

Inline-Pumpe

**Etaline**

**Betriebs-/ Montageanleitung**



## **Impressum**

Betriebs-/ Montageanleitung Etaline

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 25.05.2018

## Inhaltsverzeichnis

	<b>Glossar .....</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<b>Allgemeines .....</b>	<b>6</b>
	1.1 Grundsätze.....	6
	1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen .....	6
	1.3 Zielgruppe.....	6
	1.4 Mitgeltende Dokumente .....	6
	1.5 Symbolik.....	6
	1.6 Kennzeichnung von Warnhinweisen .....	7
<b>2</b>	<b>Sicherheit.....</b>	<b>8</b>
	2.1 Allgemeines .....	8
	2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	8
	2.3 Personalqualifikation und Personalschulung .....	8
	2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung.....	9
	2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten .....	9
	2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener .....	9
	2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage.....	9
	2.8 Unzulässige Betriebsweisen .....	10
	2.9 Hinweise zum Explosionsschutz.....	10
	2.9.1 Kennzeichnung .....	10
	2.9.2 Temperaturgrenzen.....	10
	2.9.3 Überwachungseinrichtungen .....	11
	2.9.4 Grenzen des Betriebsbereichs .....	11
<b>3</b>	<b>Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung .....</b>	<b>12</b>
	3.1 Lieferzustand kontrollieren .....	12
	3.2 Transportieren .....	12
	3.3 Lagerung/Konservierung.....	13
	3.4 Rücksendung.....	14
	3.5 Entsorgung.....	14
<b>4</b>	<b>Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat.....</b>	<b>15</b>
	4.1 Allgemeine Beschreibung .....	15
	4.2 Produktinformation gemäß Verordnung 547/2012 (für Wasserpumpen mit maximaler Wellennennleistung von 150 kW) zur Richtlinie 2009/125/EG "Öko-Design-Richtlinie" .....	15
	4.3 Benennung.....	15
	4.4 Typenschild .....	17
	4.5 Konstruktiver Aufbau.....	17
	4.6 Aufbau und Wirkungsweise .....	19
	4.7 Geräuscherwartungswerte.....	20
	4.8 Lieferumfang .....	20
	4.9 Abmessungen und Gewichte .....	20
<b>5</b>	<b>Aufstellung/Einbau .....</b>	<b>21</b>
	5.1 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn.....	21
	5.2 Pumpenaggregat aufstellen .....	21
	5.3 Rohrleitungen.....	22
	5.3.1 Rohrleitung anschließen.....	22
	5.3.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen .....	25
	5.3.3 Vakuumausgleich.....	25
	5.3.4 Zusatzanschlüsse .....	26
	5.4 Einhausung/Isolierung.....	27
	5.5 Elektrisch anschließen .....	27
	5.5.1 Zeitrelais einstellen.....	28
	5.5.2 Erdung .....	28
	5.5.3 Motor anschließen .....	28

5.6	Drehrichtung prüfen .....	28
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme .....</b>	<b>30</b>
6.1	Inbetriebnahme .....	30
6.1.1	Voraussetzung für die Inbetriebnahme .....	30
6.1.2	Schmiermittel einfüllen .....	30
6.1.3	Wellendichtung kontrollieren.....	30
6.1.4	Pumpe auffüllen und entlüften .....	30
6.1.5	Einschalten .....	31
6.1.6	Ausschalten .....	32
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs.....	33
6.2.1	Umgebungstemperatur .....	33
6.2.2	Schalzhäufigkeit.....	34
6.2.3	Fördermedium.....	34
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern.....	35
6.3.1	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....	35
6.4	Wiederinbetriebnahme.....	35
<b>7</b>	<b>Wartung/Instandhaltung.....</b>	<b>37</b>
7.1	Sicherheitsbestimmungen.....	37
7.2	Wartung/Inspektion .....	38
7.2.1	Betriebsüberwachung.....	38
7.2.2	Inspektionsarbeiten .....	40
7.3	Entleeren/Reinigen .....	41
7.4	Pumpenaggregat demontieren.....	41
7.4.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	41
7.4.2	Pumpenaggregat vorbereiten.....	42
7.4.3	Komplettes Pumpenaggregat ausbauen.....	42
7.4.4	Motor abbauen .....	42
7.4.5	Einschubeinheit ausbauen.....	43
7.4.6	Laufgrad ausbauen .....	43
7.4.7	Gleitringdichtung ausbauen .....	43
7.5	Pumpenaggregat montieren .....	44
7.5.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	44
7.5.2	Gleitringdichtung einbauen.....	45
7.5.3	Laufgrad einbauen.....	46
7.5.4	Einschubeinheit einbauen .....	46
7.5.5	Motor anbauen .....	46
7.6	Anziehdrehmomente .....	48
7.7	Ersatzteilhaltung .....	49
7.7.1	Ersatzteilbestellung .....	49
7.7.2	Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296 .....	49
7.7.3	Austauschbarkeit der Pumpenteile zwischen Etaline und Etabloc.....	50
<b>8</b>	<b>Störungen: Ursachen und Beseitigung.....</b>	<b>52</b>
<b>9</b>	<b>Zugehörige Unterlagen .....</b>	<b>54</b>
9.1	Einbaubeispiele.....	54
9.2	Explosionszeichnung mit Einzelteilverzeichnis.....	56
9.2.1	Ausführung mit geschraubtem Gehäusedeckel.....	56
9.2.2	Ausführung mit geklemmtem Gehäusedeckel .....	58
9.2.3	Ausführung der Pumpenfüße für Vertikalaufstellung .....	60
9.3	Gesamtzeichnung mit Einzelteilverzeichnis.....	61
<b>10</b>	<b>Unbedenklichkeitserklärung .....</b>	<b>63</b>
<b>11</b>	<b>EU-Konformitätserklärung .....</b>	<b>64</b>
	Stichwortverzeichnis.....	65

## Glossar

### ACS

Französische Trinkwasserverordnung (ACS = Attestation de Conformité Sanitaire)

### Blockbauweise

Motor über Flansch oder Laterne direkt an der Pumpe befestigt

### Druckleitung

Rohrleitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

### Einschubeinheit

Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine

### Hydraulik

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

### IE3

Wirkungsgradklasse gemäß IEC 60034-30:  
3 = Premium Efficiency (IE = International Efficiency)

### Inlineausführung

Saug- und Druckstutzen parallel gegenüberstehend angeordnet

### Poolpumpen

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

### Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

### Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

### Saugleitung/Zulaufleitung

Rohrleitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

### UBA

Deutsche Trinkwasserverordnung nach Umweltbundesamt

### 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.

### WRAS

Zulassung, von allen Wasserversorgern in Großbritannien anerkannt (WRAS = Water regulations advisory scheme)

## 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 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 die nächst gelegene KSB Serviceeinrichtung benachrichtigt werden.

### 1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

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

### 1.3 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal.  
(⇒ Kapitel 2.3, Seite 8)

### 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 <sup>1)</sup>	Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung
Zulieferdokumentation <sup>1)</sup>	Betriebsanleitungen und weitere Dokumentation zum Zubehör und integrierten Maschinenteilen
Ersatzteillisten <sup>1)</sup>	Beschreibung von Ersatzteilen
Rohrleitungsplan <sup>1)</sup>	Beschreibung von Hilfsrohrleitungen
Einzelteileverzeichnis <sup>1)</sup>	Beschreibung aller Pumpenbauteile
Zusammenbauzeichnung <sup>1)</sup>	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.

### 1.6 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

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



## 2 Sicherheit

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

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

### 2.1 Allgemeines

Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang gewährleisten sowie Personenschäden und Sachschäden vermeiden.

Die Sicherheitshinweise aller Kapitel sind zu berücksichtigen.

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

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

Direkt am Produkt angebrachte Hinweise müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:

- Drehrichtungspfeil
- Kennzeichen für Anschlüsse
- Typenschild

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

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen und innerhalb der Verwendungsgrenzen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind.
- 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.

### 2.3 Personalqualifikation und Personalschulung

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

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

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

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

#### 2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

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

#### 2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

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

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

#### 2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

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

#### 2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

- Umbauarbeiten oder Veränderungen von Pumpe/Pumpenaggregat sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile/ Komponenten verwenden. Die Verwendung anderer Teile/ Komponenten kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass Wartung, Inspektion und Montage von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, welches sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Arbeiten am Pumpenaggregat nur im 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 6.1.6, Seite 32) (⇒ Kapitel 6.3, Seite 35)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 41)
- Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen und in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 30)

### 2.8 Unzulässige Betriebsweisen

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

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet. (⇒ Kapitel 2.2, Seite 8)

### 2.9 Hinweise zum Explosionsschutz

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

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

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

Hierzu die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung und die nachfolgenden Kapitel besonders beachten, (⇒ Kapitel 2.9.1, Seite 10) bis (⇒ Kapitel 2.9.4, Seite 11)

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

Unzulässige Betriebsweisen unbedingt vermeiden.



#### 2.9.1 Kennzeichnung

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

Beispiel einer Kennzeichnung:

II 2 G c TX (EN 13463-1) oder EX II 2G Ex h IIC T5-T1 Gb (ISO 80079-36)

Die aufgrund der jeweiligen Pumpenausführung zulässigen Temperaturen ergeben sich gemäß der Tabelle Temperaturgrenzen. (⇒ Kapitel 2.9.2, Seite 10)

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

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

**Motor** Der Motor verfügt über eine eigene Kennzeichnung. Voraussetzung für die Aufrechterhaltung der Kennzeichnung ist, dass der Motorhersteller die durch die Pumpe an Motorflansch und Motorwelle entstehenden Temperaturen zulässt. Für die von KSB an Pumpen mit ATEX-Zertifizierung angebauten Motoren ist diese Bedingung erfüllt.

#### 2.9.2 Temperaturgrenzen

Im normalen Betriebszustand sind die höchsten Temperaturen an der Oberfläche des Pumpengehäuses und an der Wellendichtung zu erwarten.

Die am Pumpengehäuse auftretende Oberflächentemperatur entspricht der Fördermediumstemperatur. Wird die Pumpe zusätzlich beheizt, so ist der Betreiber der Anlage für die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturklasse sowie der festgelegten Fördermediumstemperatur (Arbeitstemperatur) verantwortlich. Die nachstehende Tabelle enthält die Temperaturklassen und die sich daraus

ergebenden theoretischen Grenzwerte der Fördermediumstemperatur (eine mögliche Temperaturerhöhung im Bereich der Wellendichtung wurde berücksichtigt).

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

**Tabelle 4:** Temperaturgrenzen

Temperaturklasse gemäß EN 13463-1 oder ISO 80079-36	Maximal zulässige Fördermediumstemperatur
T1	Temperaturgrenze der Pumpe
T2	280 °C
T3	185 °C
T4	120 °C
T5	85 °C
T6	Nur nach Rücksprache mit dem Hersteller

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

**Motorbeistellung durch Betreiber**

Wird eine Pumpe ohne Motor ausgeliefert (Poolpumpen), so sind folgende Bedingungen bezogen auf den im Datenblatt der Pumpe genannten Motor zu erfüllen:

- Zulässige Temperaturen an Motorflansch und Motorwelle müssen größer sein als die durch die Pumpe eingebrachten Temperaturen.
- Ist-Temperaturen der Pumpe beim Hersteller erfragen.

**2.9.3 Überwachungseinrichtungen**

Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur innerhalb der im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte betrieben werden.

Kann der Betreiber der Anlage die Einhaltung der geforderten Betriebsgrenzen nicht sicherstellen, so sind entsprechende Überwachungseinrichtungen vorzusehen.

Die Notwendigkeit von Überwachungseinrichtungen zur Sicherstellung der Funktion überprüfen.

Weitere Informationen zu Überwachungseinrichtungen sind bei KSB zu erfragen.

**2.9.4 Grenzen des Betriebsbereichs**

Die unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 34) angegebenen Mindestmengen beziehen sich auf Wasser und wasserähnliche Fördermedien. Längere Betriebsphasen bei diesen Mengen und den genannten Fördermedien verursachen keine zusätzliche Erhöhung der Oberflächentemperaturen an der Pumpe. Liegen jedoch Fördermedien mit abweichenden physikalischen Kenngrößen vor, ist zu prüfen, ob die Gefahr zusätzlicher Erwärmung besteht und daher eine Erhöhung der Mindestmenge notwendig ist. Mit Hilfe der unter (⇒ Kapitel 6.2.3.1, Seite 34) genannten Berechnungsformel kann ermittelt werden, ob durch zusätzliche Erwärmung eine gefährliche Erhöhung der Temperatur an der Pumpenoberfläche auftreten kann.

### 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

	<b>! GEFAHR</b>
	<p><b>Herausrutschen von Pumpe/Pumpenaggregat aus der Aufhängung</b>                  Lebensgefahr durch herabfallende Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe/Pumpenaggregat nur in vorgeschriebener Position transportieren.</li> <li>▷ Niemals Pumpe/Pumpenaggregat am freien Wellenende oder der Ringöse des Motors anhängen.</li> <li>▷ Gewichtsangabe, Schwerpunkt und Anschlagpunkte beachten.</li> <li>▷ Örtlich geltende Unfallverhütungsvorschriften beachten.</li> <li>▷ Geeignete und zugelassene Lastaufnahmemittel benutzen, z. B. selbstspannende Hebezeugen.</li> </ul>

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.

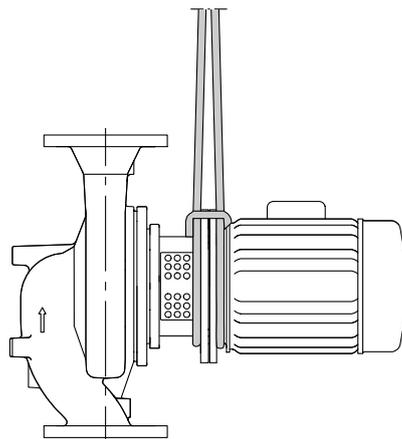


Abb. 1: Pumpenaggregat transportieren

	<b>! WARNUNG</b>
	<p><b>Fehlende Schutzeinrichtungen</b>                  Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Zum Transport der Einschubeinheit Berührschutz demontieren.</li> <li>▷ Demontierten Berührschutz gegen Verlust sichern.</li> <li>▷ Unmittelbar nach Abschluss der Transportarbeiten Berührschutz wieder anbringen.</li> </ul>

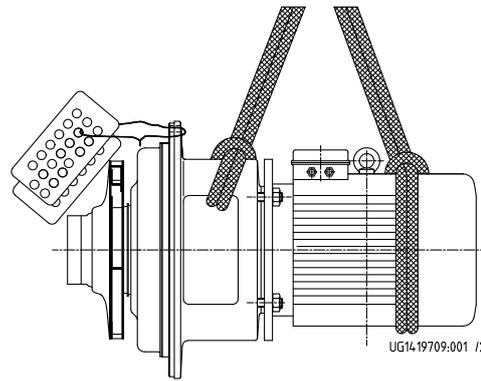


Abb. 2: Einschubeinheit transportieren

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Unsachgemäßer Transport der Pumpe</b> Beschädigung der Wellendichtung!</p> <p>▷ Beim Transport die Pumpenwelle mit einer geeigneten Transportsicherung gegen Verschieben sichern.</p>

Beim Transport der Pumpe ohne Motor muss die Welle 210 fixiert werden.

1. Verschraubung der Abdeckplatten 68-3 lösen, leicht zusammendrücken und aus den Fenstern der Antrieblaterne 341 entfernen.
2. Sicherungsblech 931.95 in Wellennut schieben.
3. Sechskantschraube 901.50 anziehen.

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.

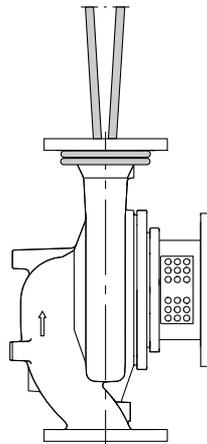


Abb. 3: Pumpe transportieren

### 3.3 Lagerung/Konservierung

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

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung</b> Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat!</p> <p>▷ Bei Lagerung im Freien Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.</p>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen</b> Undichtigkeit oder Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Öffnungen und Verbindungsstellen der Pumpe vor der Lagerung ggf. reinigen und verschließen.</li> </ul>

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 35)

### 3.4 Rücksendung

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 41)
2. Die Pumpe spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Pumpe zusätzlich neutralisieren und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchblasen, bei Fördermedien deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen.
4. Der Pumpe muss immer eine ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.  
Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen angeben. (⇒ Kapitel 10, Seite 63)

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Bei Bedarf kann eine Unbedenklichkeitserklärung im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden: <a href="http://www.ksb.com/certificate_of_decontamination">www.ksb.com/certificate_of_decontamination</a></p>

### 3.5 Entsorgung

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

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

- Nicht selbstansaugende Inlinepumpe
- Förderung 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
- Der Referenzwert MEI für Wasserpumpen mit dem besten Wirkungsgrad ist  $\geq 0,70$
- Baujahr: Siehe Typenschild, Legende zum Typenschild
- Herstellername oder Warenzeichen, amtliche Registrierungsnummer und Herstellungsort: Siehe Datenblatt bzw. Auftragsdokumentation
- Angabe zu Art und Größe des Produkts: Siehe Typenschild, Legende zum Typenschild
- 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 14)
- Informationen zum Effizienzreferenzwert bzw. Referenzwertdarstellung für  $MEI = 0,70$  (0,40) für die Pumpe auf der Grundlage des Musters in der Abbildung sind abrufbar unter: <http://www.europump.org/efficiencycharts>

### 4.3 Benennung

Tabelle 5: 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	37	38	39	40	41	42	43	44
E	T	L	-	0	3	2	-	0	3	2	-	1	6	0	-	G	G	S	A	V	0	1	D	2	1	1	0	0	2	e	x	B	K	S	B	I	E	3	P	D	2	E	M
Auf Typenschild und Datenblatt angegeben																						Nur auf dem Datenblatt angegeben																					

Tabelle 6: Bedeutung Benennung

Position	Angabe	Bedeutung
1-4	Pumpentyp	
	ETL	Etaline
	ETLZ	Etaline Z
5-16	Baugröße, z. B.	
	032	Saugstutzen-Nenndurchmesser [mm]
	032	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
	160	Laufrad-Nenndurchmesser [mm]
17	Pumpengehäuswerkstoff	

Position	Angabe	Bedeutung	
17	G	Gusseisen	EN-GJL-250 / A48CL35
18	Laufradwerkstoff		
	G	Gusseisen	EN-GJL-250 / A48CL35
	C	Edelstahl	1.4408 / A743CF8M
	B	Bronze	CC480K-GS / B30 C90700
19	Ausführung		
	H	Trinkwasserausführung nach ACS	
	K	Trinkwasserausführung nach KSB Standard	
	S	Standard	
	U	Trinkwasserausführung nach UBA	
	W	Trinkwasserausführung nach WRAS	
	X	Kein Standard (GT3D, GT3)	
20	Gehäusedeckel		
	A	Konischer Dichtungsraum	
21	Wellendichtungsausführung		
	E	Externe Zirkulation	
	F	Externe Spülung	
	S	Einzelgleitringdichtung mit belüfteter Kammer (A-Deckel) und Rotationsbremse	
	V	Einzelgleitringdichtung mit belüfteter Kammer (A-Deckel)	
22-23	Dichtungscode Einzelgleitringdichtung		
	01	Q1Q1VGG	1 (ZN1181)
	06	U3BEGG (Welleneinheit 25, 35)	RMG13G606
	07	Q1Q1EGG	1A (ZN1181)
	08	AQ1VGG	M32N69
	09	U3U3VGG	MG13G60
	10	Q1Q1X4GG	1 (ZN1181)
	11	BQ1EGG-WA (WA = Trinkwasser)	1 (ZN1181)
	22	AQ1EGG (Welleneinheit 55)	M32N69
	66	Q7Q7EGG	MG13G6
	67	Q6Q6X4GG	MG13G60 / MG1G61S6
24	Lieferumfang		
	A	Pumpe allein (Figur 0)	
	D	Pumpe, Motor	
25	Welleneinheit		
	2	Welleneinheit 25	
	3	Welleneinheit 35	
	5	Welleneinheit 55	
26-29	Motorleistung P <sub>N</sub> [kW]		
	0002	0,25	
	...	...	
	0550	55,00	
30	Motorpolzahl		
31-32	Explosionsschutz		
	ex	Mit explosionsgeschützten Motor	
	--	Ohne explosionsgeschützten Motor	
33	Produktgeneration		
	B	Etaline / Etaline Z	
34-36	Motorhersteller		
	KSB	KSB / KSB-Wahl	

Position	Angabe	Bedeutung
34-36	SIE	Siemens
	LOH	Loher
	HAL	Halter
37-39	Wirkungsgradklasse	
40-43	PumpDrive	
	PD2	PumpDrive 2
	PD2E	PumpDrive 2 Eco
	IFS	MyFlow Drive
44	PumpMeter	
	M	PumpMeter

#### 4.4 Typenschild

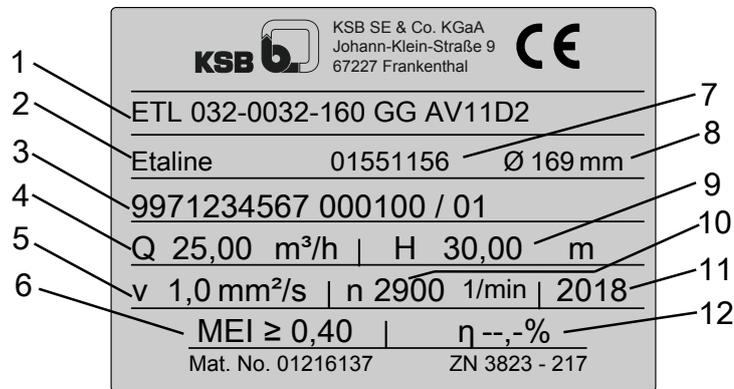


Abb. 4: Typenschild (Beispiel)

1	Baureihencode, Baugröße und Ausführung	2	Baureihe
3	KSB-Auftrags-, Auftragspositions- und laufende Nummer	4	Fördermenge
5	Kinematische Viskosität des Fördermediums	6	Mindesteffizienzindex
7	Materialnummer (wenn zutreffend)	8	Laufraddurchmesser
9	Förderhöhe	10	Drehzahl
11	Baujahr	12	Wirkungsgrad (siehe Datenblatt)

#### 4.5 Konstruktiver Aufbau

##### Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Blockbauweise/Inlineausführung
- Einstufig
- Horizontalaufstellung / Vertikal aufstellung
- Pumpe und Motor mit gemeinsamer Welle
- Starre Verbindung zwischen Pumpe und Motor
- Anforderungen nach Richtlinie 2009/125/EG

### **Pumpengehäuse**

- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Auswechselbare Spaltringe
- Inlineausführung

### **Lauftradform**

- Geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln

### **Wellendichtung**

- Einzelgleitringdichtungen nach EN 12756
- Welle im Bereich der Wellendichtung mit auswechselbarer Wellenhülse

### **Lager**

- Radialkugellager im Motorgehäuse
- Fettschmierung

### **Antrieb**

- Wirkungsgradklasse IE3

#### Standardausführung:

- Oberflächengekühlter KSB-IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor
- Wicklung 50 Hz, 220-240 V / 380-420 V  $\leq$  2,20 kW
- Wicklung 50 Hz, 380-420 V / 660-725 V  $\geq$  3,00 kW
- Wicklung 60 Hz, 440-480 V  $\leq$  2,60 kW
- Wicklung 60 Hz, 440-480 V  $\geq$  3,60 kW
- Bauart IM V1  $\leq$  4,00 kW
- Bauart IM V15  $\geq$  5,50 kW
- Schutzart IP55
- Betriebsart Dauerbetrieb S1
- Wärmeklasse F mit Temperaturfühler, 3 Kaltleiter

#### Explosiongeschützte Ausführung:

- Oberflächengekühlter KSB-IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor
- Wicklung 50 Hz, 220-240 V / 380-420 V  $\leq$  1,85 kW
- Wicklung 50 Hz, 380-420 V / 660-725 V  $\geq$  2,50 kW
- Bauart IM V1  $\leq$  3,30 kW
- Bauart IM V15  $\geq$  4,60 kW
- Schutzart IP55 oder IP54
- Betriebsart Dauerbetrieb S1
- Zündschutzart EExe II
- Temperaturklasse T3

4.6 Aufbau und Wirkungsweise

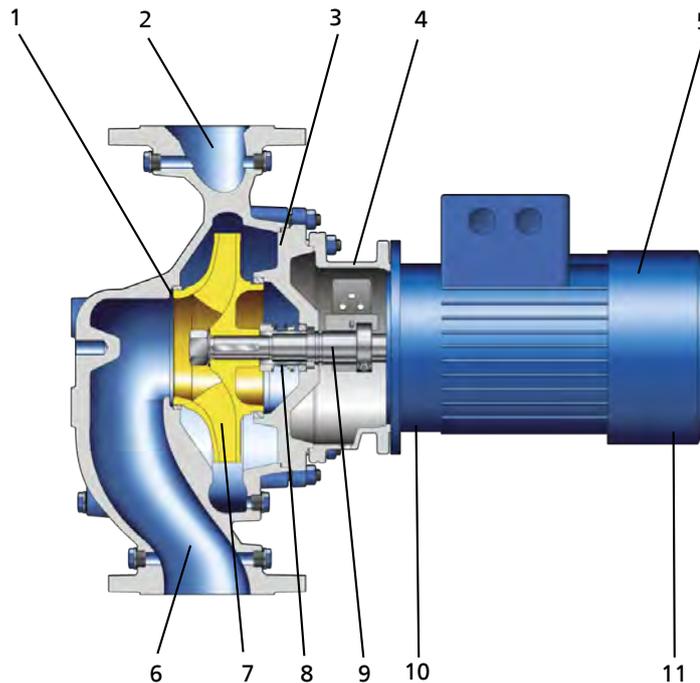


Abb. 5: Schnittbild

1	Drosselspalt	2	Druckstutzen
3	Gehäusedeckel	4	Antriebslaterne
5	Motorgehäuse	6	Saugstutzen
7	Laufrad	8	Wellendichtung
9	Welle	10	Wälzlager
11	Wälzlager		

- Ausführung** Die Pumpe ist mit einem radialen Strömungseintritt (Saugstutzen) und in einer Linie gegenüberliegenden radialen Strömungsausritt (Druckstutzen) ausgeführt. Die Hydraulik wird mit dem Motor über eine Wellenkupplung starr verbunden.
- Wirkungsweise** Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (6) in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Laufrad (7) nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (2) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Rückströmung des Fördermediums aus dem Gehäuse in den Saugstutzen wird durch einen Drosselspalt (1) verhindert. Die Hydraulik ist auf der Laufradrückseite durch einen Gehäusedeckel (3) begrenzt, durch den die Welle (9) geführt ist. Die Wellendurchführung durch den Deckel ist gegenüber der Umgebung mit einer Wellendichtung (8) abgedichtet. Die Welle ist in Motorwälzlager (10 und 11) gelagert, die von einem Motorgehäuse (5) aufgenommen werden, das mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Gehäusedeckel über die Antriebslaterne (4) verbunden ist.
- Abdichtung** Die Pumpe wird mit einer Normgleitringdichtung abgedichtet.

### 4.7 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 7: Messflächenschalldruckpegel  $L_{pA}$ <sup>2)3)</sup>

Nennleistungsbedarf $P_N$ (kW)	Pumpenaggregat	
	1450 min <sup>-1</sup>	2900 min <sup>-1</sup>
0,25	53	-
0,37	54	-
0,55	55	-
0,75	56	66
1,1	57	66
1,5	58	67
2,2	59	67
3	60	68
4	61	68
5,5	62	70
7,5	64	71
11	65	73
15	67	74
18,5	68	75
22	69	76
30	70	77
37	71	78
45	73	78
55	74	-

### 4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpe

#### Antrieb

- Oberflächengekühlter IEC-Drehstrom-Kurzschlussläufermotor

#### Zubehör

- Pumpenfuß für vertikalen Einbau des Antriebs
- Hosenrohr für Doppelpumpen (DN 40 bis DN 100)
- Schaltgeräte für Einzel- und Doppelpumpen

### 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 +3 dB  
 3) Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb: 3500 1/min, +3 dB; 1750 1/min +1 dB

## 5 Aufstellung/Einbau

### 5.1 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

#### Aufstellungsplatz

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Aufstellfläche</b>            Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ausreichende Druckfestigkeit gemäß Klasse C12/15 des Betons in der Expositionsklasse XC1 nach EN 206-1 beachten.</li> <li>▷ Aufstellfläche muss abgebunden, eben und waagrecht sein.</li> <li>▷ Gewichtsangaben beachten.</li> </ul>

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

### 5.2 Pumpenaggregat aufstellen

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

	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Eindringen von Leckageflüssigkeit in den Motor</b>            Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals Pumpenaggregat in der Anordnung "Motor nach unten" aufstellen.</li> </ul>

Das Pumpenaggregat kann direkt in die Rohrleitung geflanscht werden.  
 (⇒ Kapitel 9.1, Seite 54)

	<p><b>HINWEIS</b></p>
	<p>Bei Motoren ab Baugröße 180 und horizontaler Motorachse die Motoren spannungsfrei abstützen.            Dazu können die Fußbefestigungslöcher am Motorgehäuse verwendet werden.</p>

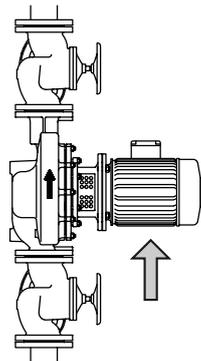


Abb. 6: Motor abstützen

1. Pumpenaggregat auf das Fundament aufstellen bzw. in die Rohrleitung einhängen und befestigen.
2. Das Pumpenaggregat mit Hilfe der Wasserwaage am Druckstutzen ausrichten.
3. Die Verschlussstopfen für Kondenswasserlöcher am Motor (wenn vorhanden) je nach Einbaulage wechseln.

### 5.3 Rohrleitungen

#### 5.3.1 Rohrleitung anschließen

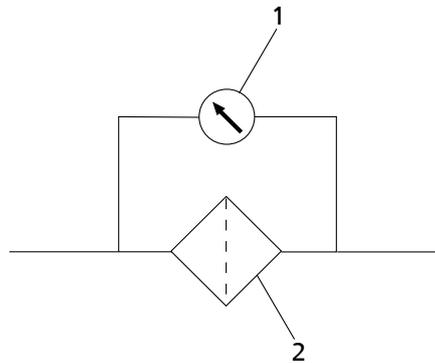
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen</b>              Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.</li> <li>▷ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei und ordnungsgemäß anschließen.</li> <li>▷ Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten. (⇒ Kapitel 5.3.2, Seite 25)</li> <li>▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; color: black; padding: 5px;"><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Falsche Erdung bei Schweißarbeiten an der Rohrleitung</b>              Zerstörung der Wälzlager (Pitting-Effekt)!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals bei Elektroschweißarbeiten die Pumpe oder Grundplatte für die Erdung verwenden.</li> <li>▷ Stromfluss durch die Wälzlager vermeiden.</li> </ul>

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

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

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen.</li> <li>▷ Falls notwendig, Filter einsetzen.</li> <li>▷ Angaben unter (⇒ Kapitel 7.2.2.2, Seite 40) beachten.</li> </ul>

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



**Abb. 7:** Filter in Rohrleitung

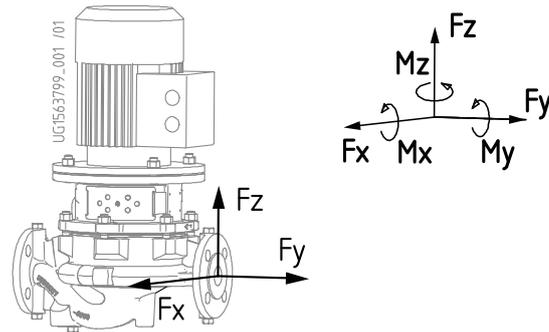
1	Differenzdruckmessgerät	2	Filter
---	-------------------------	---	--------

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

5. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.

	<b>ACHTUNG</b>
	<b>Aggressive Spülmittel und Beizmittel</b> Beschädigung der Pumpe! <ul style="list-style-type: none"><li>▸ Art und Dauer des Reinigungsbetriebs bei Spülbetrieb und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäusewerkstoffe und Dichtungswerkstoffe abstimmen.</li></ul>

## 5.3.2 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstützen


**Abb. 8:** Kräfte und Momente an den Pumpenstützen

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

**Tabelle 8:** Kräfte und Momente an den Pumpenstützen

Baugröße	DN	$F_x$	$F_y$	$F_z$	$\Sigma F$	$M_x$	$M_y$	$M_z$
		[N]	[N]	[N]	[N]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
032-032-160	32	320	370	300	574	390	265	300
032-032-200	32	320	370	300	574	390	265	300
040-040-160	40	400	450	350	696	450	320	370
040-040-250	40	400	450	350	696	450	320	370
050-050-160	50	530	580	470	916	500	350	400
050-050-250	50	530	580	470	916	500	350	400
065-065-160	65	650	740	600	1153	530	390	420
065-065-250	65	650	740	600	1153	530	390	420
080-080-160	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-200	80	790	880	720	1385	560	400	460
080-080-250	80	790	880	720	1385	560	400	460
100-100-125	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-160	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-200	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
100-100-250	100	1050	1180	950	1843	620	440	510
125-125-160	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-200	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
125-125-250	125	1250	1400	1120	2186	740	530	670
150-150-200	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
150-150-250	150	1600	1750	1400	2754	880	610	720
200-200-250	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930
200-200-315	200	2100	2350	1900	3680	1150	800	930

## 5.3.3 Vakuenausgleich


**HINWEIS**

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

Für eine Vakuenausgleichsleitung gelten folgende Regeln:

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

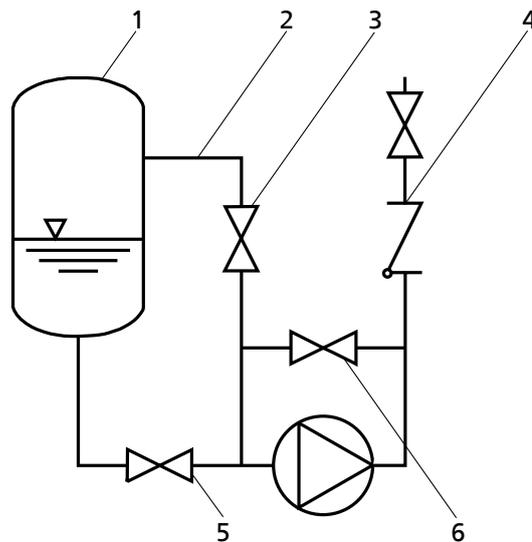


Abb. 9: Vakuumausgleich

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


**HINWEIS**

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

## 5.3.4 Zusatzanschlüsse


**GEFAHR**

**Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen**

Verbrennungsgefahr!

Explosionsgefahr!

- ▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.


**WARNUNG**

**Nicht oder falsch verwendete Zusatzanschlüsse (z. B. Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.)**

Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium!

Verbrennungsgefahr!

Funktionsstörung der Pumpe!

- ▷ Anzahl, Abmessungen und Lage der Zusatzanschlüsse im Aufstellungs- bzw. Rohrleitungsplan und, wenn vorhanden, Beschilderung an der Pumpe beachten.
- ▷ Vorgesehene Zusatzanschlüsse verwenden.

**5.4 Einhausung/Isolierung**

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch unzureichende Belüftung</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Belüftung des Raums zwischen Gehäusedeckel/Druckdeckel und Motorflansch sicherstellen.</li> <li>▷ Perforierung der Berührschutze an der Antriebslaterne nicht verschließen oder abdecken (z. B. durch eine Isolierung).</li> </ul>
	<p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Spiralgehäuse und Gehäusedeckel/Druckdeckel nehmen die Temperatur des Fördermediums an</b> Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Spiralgehäuse isolieren.</li> <li>▷ Schutzeinrichtungen anbringen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Wärmestau in der Antriebslaterne</b> Lagerschaden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Antriebslaterne und Gehäusedeckel dürfen nicht isoliert werden.</li> </ul>

**5.5 Elektrisch anschließen**

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal</b> Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen lassen.</li> <li>▷ Vorschriften IEC 60364 und bei Explosionsschutz EN 60079 beachten.</li> </ul>
	<p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Fehlerhafter Netzanschluss</b> Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.</li> </ul>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vorhandene Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild des Motors vergleichen.</li> <li>2. Geeignete Schaltung wählen.</li> </ol>	
	<p><b>HINWEIS</b></p> <p>Der Einbau einer Motorschutzeinrichtung ist empfehlenswert.</p>

5.5.1 Zeitrelais einstellen

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

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

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

5.5.2 Erdung

	<b>! GEFAHR</b>
	<p><b>Statische Aufladung</b> Explosionsgefahr! Brandgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <p>▷ Potentialausgleich an dem dafür vorgesehenen Erdungsanschluss anschließen.</p>

5.5.3 Motor anschließen

	<b>HINWEIS</b>
	<p>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.</p>

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

5.6 Drehrichtung prüfen

	<b>! GEFAHR</b>
	<p><b>Temperaturerhöhung durch Berührung sich drehender und stehender Teile</b> Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <p>▷ Niemals die Drehrichtung bei trockener Pumpe prüfen.</p>

	<b>! WARNUNG</b>
	<p><b>Hände im Pumpengehäuse</b> Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!</p> <p>▷ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten solange der elektrische Anschluss des Pumpenaggregats nicht entfernt und gegen Wiedereinschalten gesichert wurde.</p>

	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Falsche Drehrichtung bei drehrichtungsabhängiger Gleitringdichtung</b>          Beschädigung der Gleitringdichtung und Leckage!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Drehrichtung durch kurzes Anfahren prüfen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe</b>          Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Drehrichtungspfeil an der Pumpe beachten.</li> <li>▷ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.</li> </ul>

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 Schaltung überprüfen.

## 6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

### 6.1 Inbetriebnahme

#### 6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen. (⇒ Kapitel 5.5, Seite 27)
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet. (⇒ Kapitel 6.1.4, Seite 30)
- Die Drehrichtung ist geprüft. (⇒ Kapitel 5.6, Seite 28)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Die Schmiermittel sind geprüft. (⇒ Kapitel 6.1.2, Seite 30)
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇒ Kapitel 6.4, Seite 35)
- Sicherungsbleche, soweit vorhanden, sind aus der Wellennut gezogen.

#### 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

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Fördermediumberührter Pumpeninnenraum einschließlich Dichtungsraum und Hilfssysteme müssen ständig mit Fördermedium gefüllt sein.</li> <li>▷ Ausreichend hohen Zulaufdruck sicherstellen.</li> <li>▷ Entsprechende Überwachungsmaßnahmen vorsehen.</li> </ul>
	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen</b> Verbrennungsgefahr! Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.</li> </ul>
	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Ausfall der Wellendichtung durch Mangelschmierung</b> Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium! Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Vor dem Einschalten Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.</li> </ul>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf</b> Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.</li> <li>▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.</li> </ul>

1. Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen.  
Zum Entlüften kann der Anschluss 6D verwendet werden (siehe Anschlussplan).  
Bei vertikaler Aufstellung mit Motor oben den Anschluss 5B (wenn vorhanden) zur Entlüftung verwenden (siehe Anschlussplan) und .
2. Absperrorgan in der Saugleitung ganz öffnen.
3. Falls vorhanden, Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) ganz öffnen.
4. Falls vorhanden, Absperrorgan (3) in der Vakuumausgleichsleitung (2) öffnen und, falls vorhanden, vakuumdichtes Absperrorgan (6) schließen.  
(⇒ Kapitel 5.3.3, Seite 25)

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

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

**6.1.5 Einschalten**

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

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

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten.</li> <li>▷ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.</li> </ul>

- ✓ Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt.
- ✓ Pumpe, Saugleitung und gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
- ✓ Auffüll- und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Anfahren gegen offene Druckleitung</b> Überlastung des Motors!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ausreichende Leistungsreserve des Motors vorsehen.</li> <li>▷ Sanftanlauf verwenden.</li> <li>▷ Drehzahlregelung verwenden.</li> </ul>

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.

**6.1.6 Ausschalten**

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

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

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

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

Bei längeren Stillstandszeiten:

1. Absperrorgan in der Saugleitung schließen.
2. Zusatzanschlüsse schließen.  
Bei Fördermedien, die unter Vakuum zulaufen, muss die Wellendichtung auch im Stillstand mit Sperrflüssigkeit versorgt werden.

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

### 6.2 Grenzen des Betriebsbereichs

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur, Fördermedium und Drehzahl</b> Explosionsgefahr! Aus tretendes heißes oder toxisches Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.</li> <li>▷ Niemals Fördermedien fördern, für welche die Pumpe nicht ausgelegt ist.</li> <li>▷ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden.</li> <li>▷ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen, Drücken oder Drehzahlen betreiben außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.</li> </ul>

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre im Pumpeninneren</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei der Entleerung von Tanks und/oder Behältern die Pumpe durch geeignete Maßnahmen (z. B. Füllstandüberwachung) vor Trockenlauf schützen.</li> </ul>

#### 6.2.1 Umgebungstemperatur

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

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

**Tabelle 10:** Zulässige Umgebungstemperaturen

zulässige Umgebungstemperatur	Wert
maximal	40 °C
minimal	siehe Datenblatt

6.2.2 Schalzhäufigkeit

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

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:

Tabelle 11: Schalzhäufigkeit

Laufwerkstoff	Maximale Anzahl der Schaltvorgänge
	[Schaltungen/Stunde]
G (JL1040/ A48CL35B)	15
B (CC480K-GS/B30 C90700)	6
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	

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

6.2.3 Fördermedium

6.2.3.1 Förderstrom

Tabelle 12: Förderstrom

Temperaturbereich (t)	Mindestförderstrom	maximaler Förderstrom
-30 bis +70 °C	≈ 15 % von Q <sub>opt</sub> <sup>4)</sup>	siehe Hydraulische Kennlinien
> 70 bis +140 °C	≈ 25 % von Q <sub>opt</sub> <sup>4)</sup>	

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

$$T_0 = T_f + \Delta \vartheta$$

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

Tabelle 13: Legende

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
c	spezifische Wärmekapazität	J/kg K
g	Erdbeschleunigung	m/s <sup>2</sup>
H	Pumpenförderhöhe	m
T <sub>f</sub>	Temperatur Fördermedium	°C
T <sub>0</sub>	Temperatur der Gehäuseoberfläche	°C

4) Betriebspunkt mit größtem Wirkungsgrad

Formelzeichen	Bedeutung	Einheit
$\eta$	Wirkungsgrad der Pumpe im Betriebspunkt	-
$\Delta\vartheta$	Temperaturdifferenz	K

### 6.2.3.2 Dichte des Fördermediums

Die Leistungsaufnahme der Pumpe ändert sich proportional zur Dichte des Fördermediums.

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

### 6.2.3.3 Abrasive Fördermedien

Der Anteil an abrasiven Feststoffen darf einen Wert von 5 g/dm<sup>3</sup> nicht überschreiten, die maximale Partikelgröße beträgt 0,5 mm. 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 41)
- ✓ Die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten. (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 41)
  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 13)

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

### 6.4 Wiederinbetriebnahme

Für die Wiederinbetriebnahme die Punkte für Inbetriebnahme und Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 30) (⇒ Kapitel 6.2, Seite 33)

Vor Wiederinbetriebnahme der Pumpe/Pumpenaggregat zusätzlich Maßnahmen für Wartung/Instandhaltung durchführen. (⇒ Kapitel 7, Seite 37)

	<p style="background-color: #e69d00; color: white; padding: 2px;"><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Fehlende Schutzeinrichtungen</b>          Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!          ▷ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen und in Funktion setzen.</p>
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;"><b>HINWEIS</b></p> <p>Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.</p>

## 7 Wartung/Instandhaltung

### 7.1 Sicherheitsbestimmungen

	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäße Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen</b> Explosionsgefahr durch elektrostatische Entladung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Reinigung von lackierten Pumpenoberflächen in Bereichen mit Atmosphäre der Explosionsgruppe IIC geeignete antistatische Hilfsmittel verwenden.</li> </ul>
	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Örtliche Sicherheitsvorschriften beachten.</li> <li>▷ Wartungsarbeiten an explosionsgeschützter Pumpe/Pumpenaggregat immer unter Ausschluss einer zündfähigen Atmosphäre durchführen.</li> </ul>
 	<p style="background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px;"><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat</b> Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat regelmäßig warten.</li> <li>▷ Wartungsplan erstellen, der die Punkte Schmiermittel, Wellendichtung und Kupplung besonders beachtet.</li> </ul>
<p>Der Betreiber sorgt dafür, dass alle Wartungen, Inspektionen und Montagearbeiten von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.</p>	
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats</b> Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile und gefährliche Körperströme!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.</li> <li>▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f1c40f; padding: 5px;"><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe</b> Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten.</li> <li>▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.</li> <li>▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.</li> </ul>

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Mangelnde Standsicherheit</b>            Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Bei Montage/Demontage Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.</li> </ul>

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.

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

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

## 7.2 Wartung/Inspektion

### 7.2.1 Betriebsüberwachung

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

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

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

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf</b> Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat in unbefülltem Zustand betreiben.</li> <li>▷ Niemals während des Betriebs Absperrorgan in der Saugleitung und/oder Versorgungsleitung schließen.</li> </ul>
	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums).</li> <li>▷ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereichs beachten. (⇒ Kapitel 6.2, Seite 33)</li> </ul>

Während des Betriebes folgende Punkte einhalten bzw. überprüfen:

- Die Pumpe soll stets ruhig und erschütterungsfrei laufen.
- Wellendichtung kontrollieren. (⇒ Kapitel 6.1.3, Seite 30)
- 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.
- 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 am Motorgehäuse) nicht überschreiten.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Betrieb außerhalb der zulässigen Lagertemperatur</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Die Lagertemperatur der Pumpe/Pumpenaggregat darf niemals 90 °C (gemessen außen am Motorgehäuse) überschreiten.</li> </ul>
	<b>HINWEIS</b>
	<p>Nach der Erstinbetriebnahme können bei fettgeschmierten Wälzlageren erhöhte Temperaturen auftreten, die auf Einlaufvorgänge zurückzuführen sind. Die endgültige Lagertemperatur stellt sich erst nach einer bestimmten Betriebszeit ein (je nach Bedingungen bis zu 48 Stunden).</p>

7.2.2 Inspektionsarbeiten

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Übertemperaturen durch Reibung, Schlag- oder Reibfunken</b>          Explosionsgefahr!          Brandgefahr!          Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Abdeckplatten, Kunststoffteile und sonstige Abdeckungen drehender Teile regelmäßig auf Verformungen und ausreichenden Abstand zu den drehenden Teilen prüfen.</li> </ul>
	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Statische Aufladung durch unzureichenden Potentialausgleich</b>          Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Auf eine leitende Verbindung zwischen Pumpe und Grundplatte achten.</li> </ul>

7.2.2.1 Spaltspiele prüfen

Zur Überprüfung der Spaltspiele muss, falls notwendig, das Laufrad entfernt werden. Wenn das zulässige Spaltspiel überschritten ist (siehe nachfolgende Tabelle), einen neuen Spaltring 502.01 und wenn vorhanden 502.02 einbauen. Die angegebenen Spaltmaße beziehen sich auf den Durchmesser.

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

Laufradwerkstoff	zulässiges Spaltspiel	
	neu	maximal
G (JL1040/ A48CL35B) B (CC480K-GS/B30 C90700)	0,3 mm	0,9 mm
C (1.4408/ A743 GR CF8M)	0,5 mm	1,5 mm

7.2.2.2 Filter reinigen

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

### 7.3 Entleeren/Reinigen

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

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 10, Seite 63)

### 7.4 Pumpenaggregat demontieren

#### 7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	<p><b>! GEFAHR</b></p>
	<p><b>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung</b>            Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. (⇒ Kapitel 6.1.6, Seite 32)</li> <li>▸ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen.</li> <li>▸ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 41)</li> <li>▸ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.</li> <li>▸ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.</li> </ul>

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal</b>            Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Reparaturarbeiten und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.</li> </ul>

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Heiße Oberfläche</b>            Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.</li> </ul>

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile</b>            Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.</li> </ul>

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten.  
 (⇒ Kapitel 7.1, Seite 37)

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.

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

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

#### 7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

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

#### 7.4.3 Komplettes Pumpenaggregat ausbauen

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Zur weiteren Demontage kann das Pumpengehäuse auch in der Rohrleitung eingebaut bleiben.</p>

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 41) bis (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 42) 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

	<b>! WARNUNG</b>
	<p><b>Abkippen des Motors</b> Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Motor durch Anhängen oder Abstützen sichern.</li> </ul>

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 41) bis (⇒ Kapitel 7.4.3, Seite 42) beachtet bzw. durchgeführt.
1. Verschraubung der Abdeckplatten 68-3 lösen, leicht zusammendrücken und aus den Fenstern der Antriebslaterne 341 entfernen.
  2. Sechskantmuttern 920.11 lösen.
  3. Sechskantschrauben 901.50 lösen.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Anschlagen der Einschubeinheit an das Pumpengehäuse</b>          Beschädigung der Welle/der Einschubeinheit</p> <p>▷ Bei abgebautem Motor Sicherungsbleche 931.95 in Nut der Welle schieben.</p>

4. Beide Sicherungsbleche 931.95 in Nut der Welle 210 schieben.
5. Sechskantschrauben 901.50 anziehen.
6. Zylinderschraube 914.24 lösen.
7. Motor abziehen.

#### 7.4.5 Einschubeinheit ausbauen

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

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 41) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 42) beachtet bzw. durchgeführt.
1. Gegebenenfalls Einschubeinheit vor dem Abkippen sichern, z. B. abstützen oder anhängen.
  2. Sechskantmutter 920.15 (bei angeschraubtem Gehäusedeckel) bzw. 920.01 (bei geklemmten Gehäusedeckel) am Spiralgehäuse lösen.
  3. Einschubeinheit aus dem Spiralgehäuse ziehen.
  4. Flachdichtung 400.10 entnehmen und entsorgen.
  5. Einschubeinheit an sauberem und ebenem Platz abstellen.

#### 7.4.6 Laufrad ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 41) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 43) beachtet bzw. durchgeführt.
  - ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
1. Laufradmutter 920.95 lösen (Rechtsgewinde!).  
Sicherung 930.95 und Scheibe 550.95 von der Laufradnabe nehmen.
  2. Laufrad 230 mit Abziehvorrichtung entfernen.
  3. Laufrad 230 an sauberem und ebenem Platz ablegen.
  4. Passfeder 940.01 aus der Welle 210 herausnehmen.

#### 7.4.7 Gleitringdichtung ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 41) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 43) beachtet bzw. durchgeführt.
  - ✓ Einschubeinheit befindet sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
1. Wellenhülse 523 mit rotierenden Teil der Gleitringdichtung (Gleitring) von der Welle 210 abziehen.
  2. Rotierenden Teil der Gleitringdichtung (Gleitring) von der Wellenhülse 523 entfernen.
  3. Wenn vorhanden, Sechskantmuttern 920.15 sowie Zylinderschraube 914.22 an der Antriebslaterne 341 lösen.
  4. Gehäusedeckel 161 von Antriebslaterne 341 lösen.

5. Stationären Teil der Gleitringdichtung (Gegenring) aus dem Gehäusedeckel 161 entfernen.
6. Flachdichtung 400.75 entfernen und entsorgen.

### 7.5 Pumpenaggregat montieren

#### 7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Fehlerhafte Motorauswahl</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Originalmotor oder baugleichen Motor des selben Herstellers verwenden.</li> <li>▷ Zulässige Temperaturen an Motorflansch und Motorwelle müssen größer sein, als die durch die Pumpe eingebrachten Temperaturen (Temperaturen bei KSB erfragen).</li> </ul>
	<p><b>⚠ WARNUNG</b></p>
	<p><b>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile</b> Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Nicht fachgerechte Montage</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.</li> <li>▷ Immer Originalersatzteile verwenden.</li> </ul>

- Reihenfolge** 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 Eppele 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.

7.5.2 Gleitringdichtung einbauen

**Gleitringdichtung einbauen**

Grundsätzlich ist beim Einbau der Gleitringdichtung folgendes zu beachten:

- Sauber und sorgfältig arbeiten.
- Berührungsschutz der Gleitflächen erst unmittelbar vor dem Einbau entfernen.
- Beschädigungen der Dichtflächen oder O-Ringe vermeiden.
- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 44) 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. Wellenhülse 523 säubern, falls notwendig Riefen oder Kratzer mit Polierleinen nacharbeiten.  
Falls noch Riefen und Vertiefungen sichtbar sind, Wellenhülse 523 erneuern.
  2. Wellenhülse 523 mit neuer Flachdichtung 400.75 auf die Welle 210 aufschieben.
  3. Gegenringsitz im Gehäusedeckel 161 reinigen.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Kontakt von Elastomeren mit Öl oder Fett</b> Ausfall der Wellendichtung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Wasser als Montagehilfe verwenden.</li> <li>▷ Niemals Öl oder Fett als Montagehilfsmittel verwenden.</li> </ul>

4. Gegenring vorsichtig einsetzen. Auf gleichmäßige Druckausübung achten.
5. **Nur bei Ausführung mit geschraubten Gehäusedeckel:** Abdrückschrauben 901.31 lösen, aber nicht entfernen.
6. Gehäusedeckel 161 in den Einpass der Antriebslaterne 341 montieren.
7. Wenn vorhanden, Sechskantmuttern 920.01 bzw. 920.15 aufsetzen und anziehen.

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Um die Reibungskräfte beim Zusammenbau der Dichtung zu reduzieren, Wellenhülse und Sitz des stationären Rings der Gleitringdichtung mit Wasser benetzen.</p>

8. Rotierenden Teil der Gleitringdichtung (Gleitring) auf die Wellenhülse 523 montieren.

Bei Gleitringdichtungen mit Einbaulänge  $L_{ik}$  nach EN 12756 (Bauform KU) folgendes Einbaumaß  $b$  beachten:

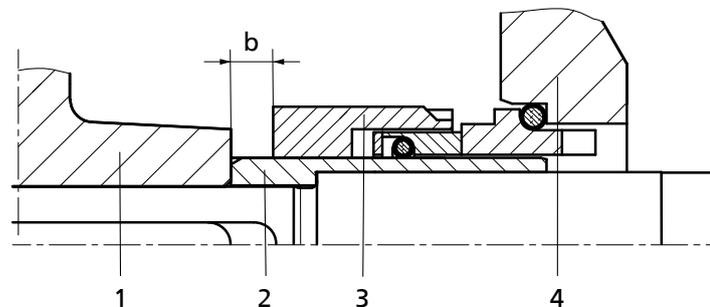


Abb. 10: Gleitringdichtung Einbaumaß  $b$

1	Laufrad	2	Wellenhülse
3	Gleitringdichtung	4	Gehäusedeckel

**Tabelle 15:** Einbaumaße Gleitringdichtung

Welleneinheit <sup>5)</sup>	Einbaumaß b
25	7,5 mm
35	10 mm
55	15 mm

### 7.5.3 Laufrad einbauen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 44) bis (⇒ Kapitel 7.5.2, Seite 45) beachtet bzw. durchgeführt.
- ✓ Vormontierte Einheit (Motor, Welle, Antriebslaterne, Gehäusedeckel) sowie Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß geprüft.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Original-Ersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
  1. Passfeder 940.01 einlegen und Laufrad 230 auf Welle 210 aufschieben.
  2. Laufradmutter 920.95 und Sicherung 930.95 gegebenenfalls Scheibe 550.95 befestigen. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 48)

### 7.5.4 Einschubeinheit einbauen

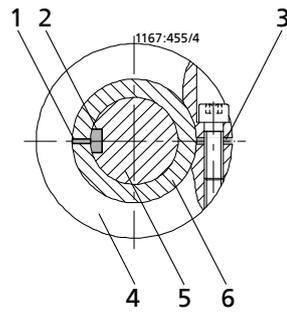
	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Abkippen der Einschubeinheit</b> Quetschen von Händen und Füßen!</p> <p>▷ Pumpenseite der Einschubeinheit anhängen oder abstützen.</p>

- ✓ Hinweise und Schritte (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 44) bis (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 46) 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 400.10 in den Einpass des Spiralgehäuses 102 montieren.
  3. **Nur bei Ausführung mit geschraubten Gehäusedeckel:** Abdrückschrauben 901.31 lösen, aber nicht entfernen.
  4. Einschubeinheit in das Spiralgehäuse 102 schieben.
  5. Je nach Pumpen-/Motorbaugröße Stützfuß 183 montieren.
  6. Sechskantmutter 920.15 (bei angeschraubtem Gehäusedeckel) bzw. 920.01 (bei geklemmten Gehäusedeckel) am Spiralgehäuse 102 anziehen.

### 7.5.5 Motor anbauen

	 <b>GEFAHR</b>
	<p><b>Unsachgemäße Wellenverbindung</b> Explosionsgefahr!</p> <p>▷ Wellenverbindung zwischen Pumpe und Motor nach den Angaben in der Betriebsanleitung herstellen.</p>

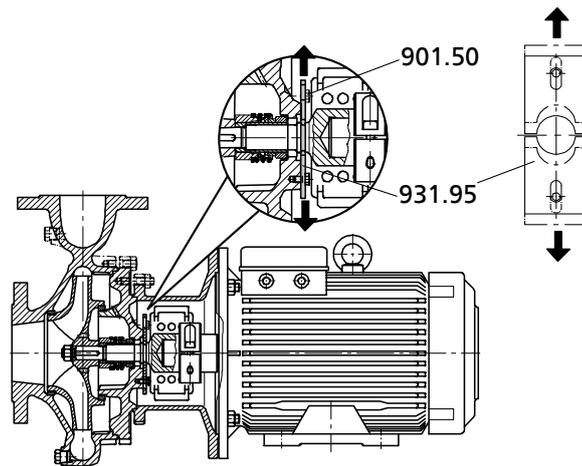
5) zutreffende Welleneinheit siehe Datenblatt


**Abb. 11:** Motorwellenstumpf auf Welle montieren

1	Schlitz der Welle	2	Passfedernut des Motorwellenendes
3	Schlitz des Spannrings	4	Spannring
5	Motorwelle	6	Welle

✓ Hinweise und Schritte unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 44) bis (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 46) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Motorwellenstumpf auf die Welle 210 stecken und darauf achten, dass Passfedernut des Motorwellenendes und Schlitz der Welle 210 deckungsgleich sind und dem Schlitz des Spannrings 515 gegenüberliegen (siehe Abbildung: Motorwellenstumpf auf Welle montieren).
2. Innensechskantschrauben 914.24 anziehen.
3. Sechskantschrauben 901.50 lösen.


**Abb. 12:** Sicherungsbleche entfernen

901.50	Sechskantschrauben	931.95	Sicherungsblech
--------	--------------------	--------	-----------------

4. Beide Sicherungsbleche 931.95 aus Nut der Welle 210 ziehen.
5. Sechskantschrauben 901.50 anziehen.
6. Sechskantmuttern 920.11 aufsetzen und anziehen.

## 7.6 Anziehdrehmomente

Tabelle 16: Schraubenanzugsstellen

Ausführung mit geschraubtem Gehäusedeckel	Ausführung mit geklemmtem Gehäusedeckel

Tabelle 17: Anziehdrehmomente der Schraubverbindungen an der Pumpe

Position	Gewinde	[Nm]
A	M12	55
	M16	130
B	M12 × 1,5	55
	M24 × 1,5	130
	M30 × 1,5	170
C	M8	20
	M10	38
D	M12	90
E	M8	20
	M10	38
	M12	55
	M16	130
F	M6	15
	M8	38
	M10	38
	M12	55
G	M6	5
X	1/8	25
	1/4	55
	3/8	80
	1/2	130
	3/4	220

## 7.7 Ersatzteilhaltung

### 7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

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

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen.

Weiterhin benötigte Daten sind:

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

### 7.7.2 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 und 7	8 und 9	10 und mehr
210	Welle	1	1	1	2	2	2	20 %
230	Laufrad	1	1	1	2	2	2	20 %
	Flachdichtungen (Satz)	4	6	8	8	9	10	100 %
433	Gleitringdichtung	1	1	2	2	2	3	25 %
502.1	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %
502.2	Spaltring	2	2	2	3	3	4	50 %
523	Wellenhülse	2	2	2	3	3	4	50 %

7.7.3 Austauschbarkeit der Pumpenteile zwischen Etaline und Etabloc

Innerhalb einer Spalte sind Teile mit gleicher Nummer austauschbar.

Etaline <sup>6)</sup>	Teile-Benennung																Etabloc				
	Welleneinheit	Spiralgehäuse	Gehäusedeckel	Welle (mit Spannring)										Laufrad	Gleitringdichtung	Spaltring (Saugseite)		Spaltring (Druckseite)	Wellenhülse		
				Teile-Nr.																	
				102	163	210														230	433
Motor																					
		71	80	90	100/112	132	160	180	200	225	250										
32-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160.1/...		
32-200/...	25	○	12*	□	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	1*	1*	1*	32-200.1/...		
40-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	□	□	□	□	■	■	1*	1*	1*	1*	1*	32-160/...		
40-250/...	25	○	2*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	1*	2*	1*	32-250/...		
50-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	□	□	□	■	■	○*	1*	2*	1*	1*	40-160/...		
50-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	□	■	■	○*	1*	2*	2*	1*	40-250/...		
65-160/...	25	○	1*	1*	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	3*	1*	1*	50-160/...		
65-250/...	25	○	2*	□	□	3*	4*	5*	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	3*	2*	1*	50-250/...		
80-160/...	25	○	11*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...		
80-210/...	25	○	9*	□	□	3*	4*	□	6*	7*	16*	■	■	○*	1*	4*	3*	1*	65-200/...		
80-250/...	35	○	7*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	■	■	○*	2*	5*	4*	2*	65-250/...		
100-125/...	25	○	10*	□	2*	3*	4*	5*	6*	□	□	■	■	○*	1*	4*	1*	1*	65-125/...		
100-160/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	6*	□	□	■	■	2*	1*	4*	3*	1*	65-160/...		
100-170/...	25	○	3*	□	□	3*	4*	□	□	7*	□	■	■	○*	1*	6*	3*	1*	80-160/...		
100-200/...	35	○	4*	■	■	■	8*	9*	□	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-200/...		
100-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	6*	5*	2*	80-250/...		
125-160/...	35	○	4*	■	■	■	8*	□	□	11*	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-160/...		
125-200/...	35	○	4*	■	■	■	□	9*	□	□	12*	17*	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-200/...		
125-250/...	35	○	5*	■	■	■	□	□	10*	□	□	□	■	○*	2*	7*	5*	2*	100-250/...		
150-200/...	35	○	8*	■	■	■	□	9*	10*	□	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-200/...		
150-250/...	35	○	6*	■	■	■	□	□	10*	11*	□	□	■	○*	2*	8*	6*	2*	125-250/...		
200-250/...	35	○	13*	■	■	■	□	□	10*	11*	12*	□	■	○*	2*	9*	6*	2*	150-250/...		
200-315/...	55	○	14*	■	■	■	■	■	■	■	13*	14*	15*	○*	3*	9*	7*	3*	150-315/...		

Tabelle 19: Zeichenerklärung

Zeichen	Erklärung
*	Bauteil ist mit Etabloc austauschbar
○	unterschiedliche Bauteile
□	Bei dieser Pumpen-/Motorkombination ist für andere Frequenz oder Leistungsreserve Rückfrage erforderlich
■	Diese Pumpen-/Motorkombination nicht möglich

6) Die Pumpenteile zwischen Etaline Einzel- und Zwillingspumpen sind bis auf das Spiralgehäuse identisch.

**Tabelle 20: Motor / Leistung**

Motor	Leistung
71	.../024, .../034
80	.../054, .../074, .../072, .../112
90	.../114, .../154, .../152, .../222
100	.../224, .../304, .../302
112	.../404, .../402
132	.../554, .../754, .../552, .../752
160	.../1104, .../1504, .../1102, .../1502, .../1852
180	.../1854, .../2204, .../2202
200	.../3004, .../3002, .../3702
225	.../3704, .../4504, .../4502
250	.../5504

## 8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

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

Wenn Probleme auftreten, die nicht in der folgenden Tabelle beschrieben werden, ist Rücksprache mit dem KSB-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 21: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	Mögliche Ursache	Beseitigung <sup>7)</sup>
X	-	-	-	-	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck	Betriebspunkt neu einregeln Anlage auf Verunreinigung überprüfen Einbau eines größeren Laufrades <sup>7)</sup> 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	-	-	-	-	-	-	-	Drehrichtung falsch	Elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltung prüfen.
X	-	-	-	-	-	-	-	Drehzahl zu niedrig - bei Frequenzumformerbetrieb - ohne Frequenzumformerbetrieb	- Spannung/Frequenz im zulässigen Bereich am Frequenzumformer erhöhen - Spannung prüfen
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 <sup>7)</sup>

7) 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 <sup>7)</sup>
-	X	-	-	-	-	-	-	höhere Dichte oder höhere Viskosität des Fördermediums als in der Bestellung angegeben	Rückfrage beim Hersteller erforderlich
-	-	-	-	-	X	-	-	Verwendung von falschen Werkstoffen der Wellendichtung	Werkstoffpaarung ändern <sup>7)</sup>
-	X	X	-	-	-	-	-	Drehzahl zu hoch	Drehzahl verringern <sup>7)</sup>
-	-	-	-	X	-	-	-	Verbindungsschraube/Dichtung defekt	Dichtung zwischen Spiralgehäuse und Gehäusedeckel 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 Laufgrad 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 Laufgrad 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	Laufgrad reinigen Laufgrad 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

## 9 Zugehörige Unterlagen

### 9.1 Einbaubeispiele

Tabelle 22: Horizontaler Einbau

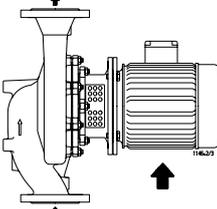
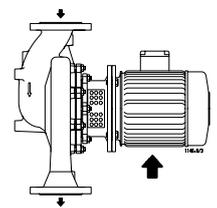
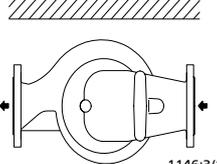
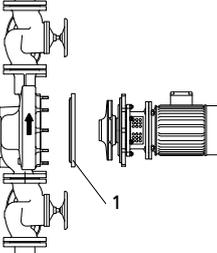
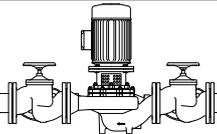
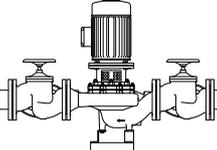
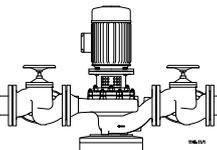
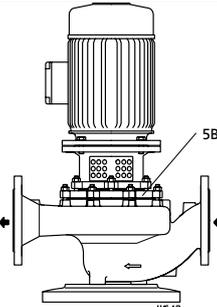
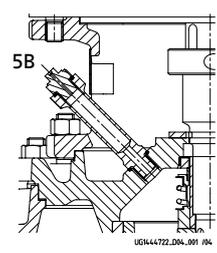
Beispielabbildung	Besonderheiten
 <p data-bbox="485 622 715 707">Durchflussrichtung von unten nach oben</p>	<p data-bbox="719 389 1442 423"><b>Durchflussrichtung von unten nach oben</b></p> <p data-bbox="719 430 1442 546">Hinweis: Bei Pumpenaggregaten mit Motoren ab Baugröße 180 (18,5 kW) und horizontaler Motorachse die Motoren abstützen. Hierzu können die Fußbefestigungslöcher am Motorgehäuse herangezogen werden.</p>
 <p data-bbox="485 947 715 1025">Durchflussrichtung von oben nach unten</p>	<p data-bbox="719 714 1442 748"><b>Durchflussrichtung von oben nach unten</b></p> <p data-bbox="719 754 1442 846">Spiralgehäuse bzw. Einschubeinheit muss um 180° gedreht werden, damit der Klemmkasten in der nach oben gerichteten Lage verbleibt.</p> <p data-bbox="719 853 1442 969">Hinweis: Bei Pumpenaggregaten mit Motoren ab Baugröße 180 (18,5 kW) und horizontaler Motorachse die Motoren abstützen. Hierzu können die Fußbefestigungslöcher am Motorgehäuse herangezogen werden.</p>
 <p data-bbox="485 1220 715 1279">Horizontaler Einbau</p>	<p data-bbox="719 1032 1442 1066"><b>Horizontaler Einbau (z. B. unter der Decke)</b></p> <p data-bbox="719 1072 1442 1164">Spiralgehäuse bzw. Einschubeinheit muss um 90° gedreht werden, damit der Klemmkasten in der nach oben gerichteten Lage verbleibt.</p>
 <p data-bbox="485 1563 715 1608">Einbau mit Blindflansch</p>	<p data-bbox="719 1285 1442 1319"><b>1 = Blindflansch (Zubehör)</b></p> <p data-bbox="719 1326 1442 1417">Bei Servicearbeiten an einer Pumpe kann der Pumpenraum durch einen Blindflansch abgesperrt werden, sodass die Anlage weiterhin funktionsfähig bleibt.</p>

Tabelle 23: Vertikaler Einbau

Beispielabbildung	Besonderheiten
 <p data-bbox="485 396 692 456">Vertikaler Aufbau ohne Füße</p>	<p data-bbox="719 255 986 286"><b>Befestigung ohne Füße</b></p> <p data-bbox="719 297 1171 329">Baugrößen 032-032-160 bis 100-100-125</p> <p data-bbox="719 338 1401 456">Bis Baugröße 100-100-125 kann die Pumpe direkt, ohne zusätzliche Abstützung in die Rohrleitung montiert werden. Hierzu die Rohrleitung immer unmittelbar vor der Pumpe abfangen.</p>
 <p data-bbox="485 620 692 680">Vertikaler Aufbau mit Winkelfüßen</p>	<p data-bbox="719 463 1267 495"><b>Befestigung mit 3 Winkelfüßen (St 37, Zubehör)</b></p> <p data-bbox="719 504 1171 535">Baugrößen 032-032-160 bis 100-100-125</p>
 <p data-bbox="485 844 692 904">Vertikaler Aufbau mit Pumpenfuß</p>	<p data-bbox="719 687 1283 719"><b>Befestigung mit Pumpenfuß (Grauguss, Zubehör)</b></p> <p data-bbox="719 728 1171 759">Baugrößen 100-100-160 bis 200-200-315</p>
 <p data-bbox="485 1225 692 1317">Vertikaler Aufbau - Hinweis Entlüftungsventil</p>	<p data-bbox="719 911 1426 972">Entlüftungsventil zur Vermeidung von Trockenlauf der Gleitringdichtung vorsehen.</p> <p data-bbox="719 981 1426 1041">(Bei Pumpen, die für die vertikale Aufstellung bestellt wurden, ist das Entlüftungsventil vorhanden.)</p> <p data-bbox="719 1050 1410 1081">Bei vertikaler Aufstellung mit Motor oben - den Anschluss 5B zur Entlüftung verwenden.</p>
 <p data-bbox="485 1583 692 1666">Entlüftung Gleitringdichtungsraum</p>	<p data-bbox="719 1323 1410 1384">Der Gleitringdichtungsraum kann durch das Entlüftungsventil 5B entlüftet werden.</p>



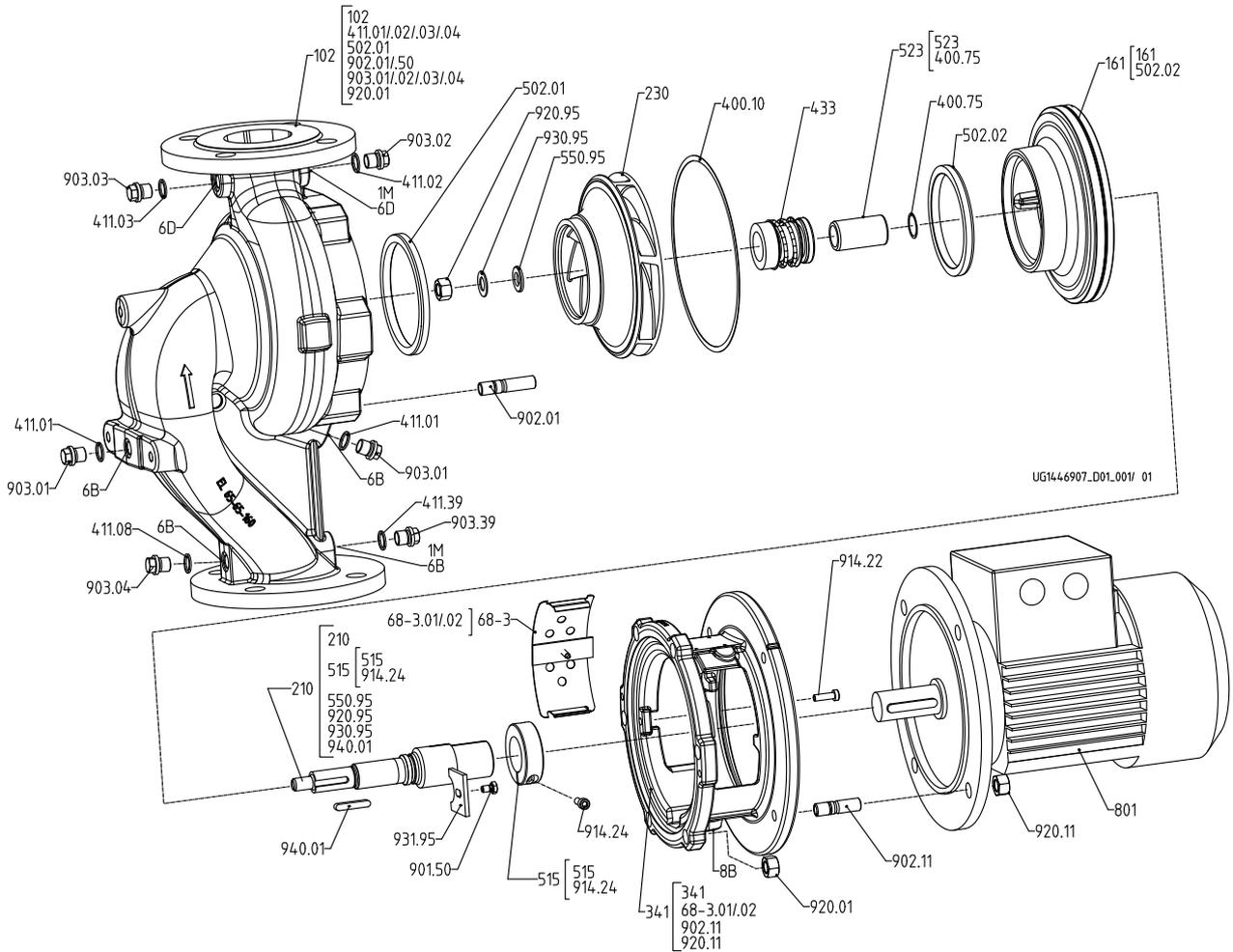
Teile-Nr.	Benennung	Teile-Nr.	Benennung
68-3.01/02	Abdeckplatte	6D	Fördermedium Auffüllen und Entlüften
801	Flanschmotor	8B	Leckageflüssigkeit Ablass

**9.2.2 Ausführung mit geklemmtem Gehäusedeckel**

[Nur in Verpackungseinheiten lieferbar]

**Tabelle 26:** Diese Darstellung ist gültig für folgende Baugrößen:

032-032-160	040-040-160	050-050-160	065-065-160	080-080-160	100-100-125	125-125-160	150-150-200
					100-100-160	125-125-200	
					100-100-200		



**Abb. 14:** Ausführung mit Einzelgleitringdichtung und geklemmtem Gehäusedeckel

**Tabelle 27:** Einzelteilverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Bezeichnung	Teile-Nr.	Teile-Bezeichnung
102	Spiralgehäuse	901.50	Sechskantschraube
161	Gehäusedeckel	902.01/11/50	Stiftschraube
210	Welle	903.01/02/03/04/08/39	Verschlusschraube
230	Laufgrad	914.22/24	Zylinderkopfschraube
341	Antriebslaterne	920.01/11/95	Sechskantmutter
400.10/75	Flachdichtung	930.95	Sicherung
411.01/02/03/04/08/39	O-Ring	931.95	Sicherungsblech
433	Gleitringdichtung	940.01	Passfeder
502.01/02	Spaltring		
515	Spannring	<b>Zusatzanschlüsse</b>	
523	Wellenhülse	1M	Druckmessgerät
550.95	Scheibe <sup>9)</sup>	6B	Fördermedium Entleerung

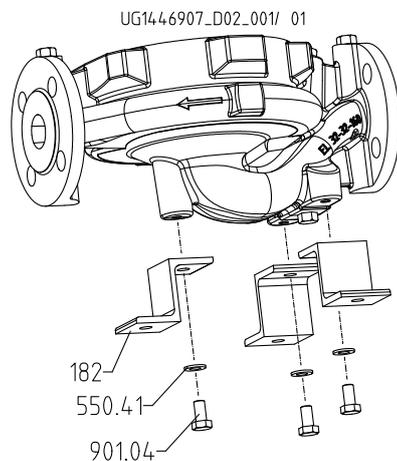
9) nur bei Welleneinheit 25

Teile-Nr.	Teile-Bezeichnung	Teile-Nr.	Teile-Bezeichnung
68-3.01/02	Abdeckplatte	6D	Fördermedium Auffüllen und Entlüften
801	Flanschmotor	8B	Leckageflüssigkeit Ablass

9.2.3 Ausführung der Pumpenfüße für Vertikalaufstellung

**Tabelle 28:** Diese Darstellung ist gültig für folgende Baugrößen:

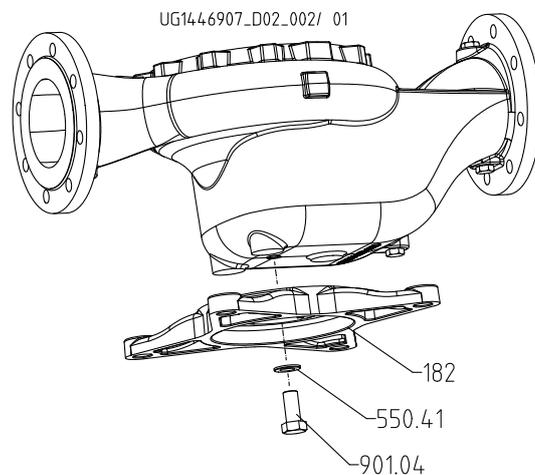
032-032-160	040-040-160	050-050-160	065-065-160	080-080-160	100-100-125
032-032-200	040-040-250	050-050-250	065-065-250	080-080-200	
				080-080-250	



**Abb. 15:** Vertikalaufstellung mit Winkelfüßen

**Tabelle 29:** Diese Darstellung ist gültig für folgende Baugrößen:

100-100-160	125-125-160	150-150-200	200-200-250
100-100-200	125-125-200	150-150-250	200-200-315
100-100-250	125-125-250		



**Abb. 16:** Vertikalaufstellung mit Pumpenfuß

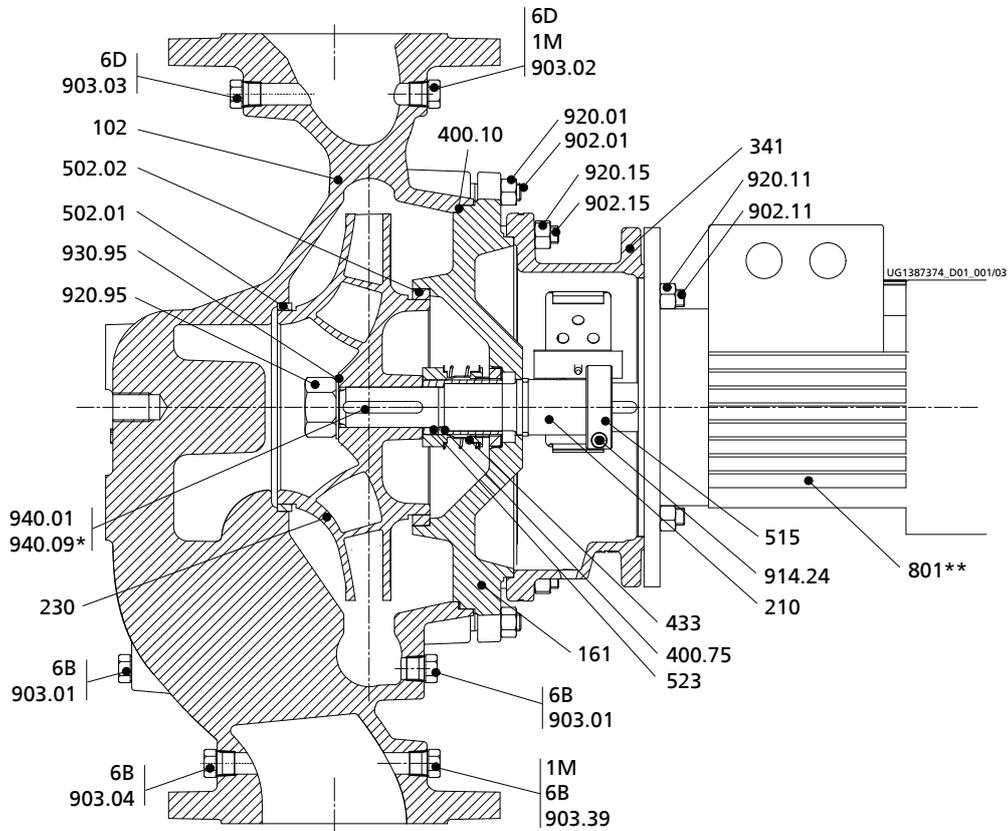
**Tabelle 30:** Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Bezeichnung
182	Fuß
550.41	Scheibe
901.04	Sechskantschraube

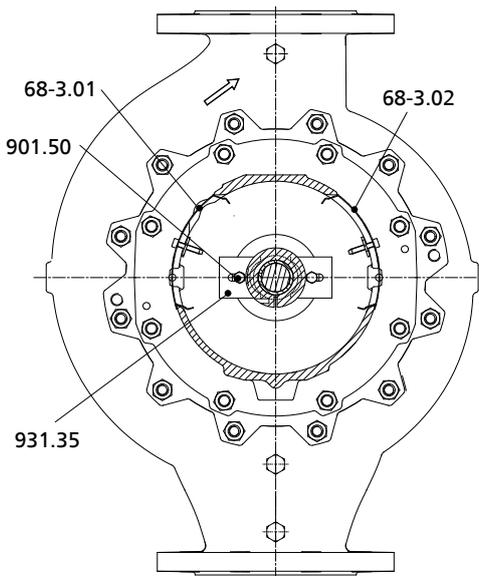
### 9.3 Gesamtzeichnung mit Einzelteileverzeichnis

**Tabelle 31:** Diese Darstellung ist gültig für folgende Baugrößen, mit geschraubtem Gehäusedeckel:

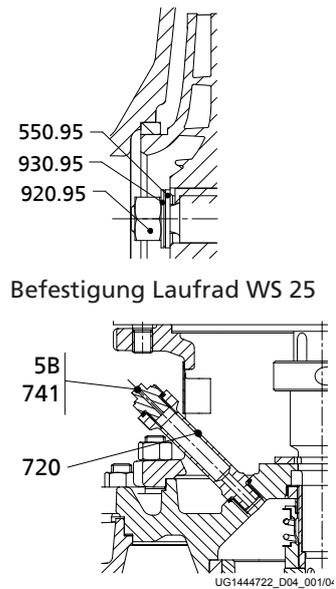
032-032-200	040-040-250	050-050-250	065-065-250	080-080-200	100-100-250	125-125-250	150-150-250	200-200-250
				080-80-250				200-200-315



Gesamtzeichnung, \* 2. Passfeder nur bei WS 55; \*\* mit Motorfuß ab Motorgröße 132



Gesamtzeichnung Seitenansicht

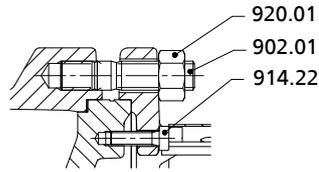


Befestigung Laufrad WS 25

Entlüftungsventil 5B bei vertikaler Aufstellung

**Tabelle 32:** Diese Darstellung ist gültig für folgende Baugrößen, mit geklemmtem Gehäusedeckel:

032-032-160    040-040-160    050-050-160    065-065-160    080-080-160    100-100-125    125-125-160    150-150-200  
 100-100-160    125-125-200  
 100-100-200



**Abb. 17:** Befestigung geklemmter Gehäusedeckel

**Tabelle 33:** Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Benennung	Teile-Nr.	Benennung
102	Spiralgehäuse	801	Flanschmotor
161	Gehäusedeckel	901.50	Sechskantschraube
		902.01/.11/.15	Stiftschraube
210	Welle	903.01/.02/.03/.39	Verschlussschraube
230	Laufgrad	914.22/.24	Zylinderkopfschraube
341	Antriebslaterne	920.01/.11/.15/.95	Sechskantmutter
400.10/.75	Flachdichtung	930.95	Sicherung
433	Gleitringdichtung	931.95	Sicherungsblech
502.01/.02	Spaltring	940.01/.09	Passfeder
515	Spannring		
523	Wellenhülse	<b>Anschlüsse</b>	
550.95	Scheibe <sup>10)</sup>	1M	Druckmessgerät
68-3.01/.02	Abdeckplatte	5B <sup>11)</sup>	Entlüftung Gleitringdichtungsraum
720	Formstück <sup>11)</sup>	6B	Fördermedium Entleerung
741	Entlüftungsventil	6D	Fördermedium Auffüllen und Entlüften

10) Nur bei Welleneinheit 25

11) Nur bei Pumpenaggregaten mit vertikaler Aufstellung



## 11 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

.....<sup>13)</sup>.....

Name  
Funktion  
Firma  
Adresse

---

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

---

## Stichwortverzeichnis

### A

Antrieb 18, 20  
Anziehdrehmomente 48  
Aufbau 19  
Aufstellung/Einbau 21  
Auftragsnummer 6  
Außerbetriebnahme 35  
Austauschbarkeit der Pumpenteile 50

### B

Bauart 17  
Bestimmungsgemäße Verwendung 8

### D

Demontage 42  
Drehrichtung 29

### E

Einlagern 35  
Einsatzbereiche 8  
Einschalten 32  
Einschubeinheit 13  
Einzelteileverzeichnis 60  
Entsorgung 14  
Ersatzteil  
    Ersatzteilbestellung 49  
Ersatzteilhaltung 49  
Explosionsschutz 10, 27, 28, 30, 31, 33, 34, 37, 38, 40, 46  
Explosionszeichnung 58, 60

### F

Filter 23, 40  
Fördermedium  
    Dichte 35

### G

Geräuscherwartungswerte 20  
Gewährleistungsansprüche 6  
Gleitringdichtung 30  
Grenzen des Betriebsbereiches 33

### I

Inbetriebnahme 30

### K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 7  
Konservieren 35  
Konservierung 14

### L

Lager 18  
Lagertemperatur 39  
Lagerung 14  
Laufradform 18  
Lieferumfang 20

### M

mitgeltende Dokumente 6  
Montage 42, 44

### P

Produktbeschreibung 15  
Pumpengehäuse 18

### R

Rohrleitungen 23  
Rücksendung 14

### S

Schadensfall 6  
    Ersatzteilbestellung 49  
Schalthäufigkeit 34  
Sicherheit 8  
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 9  
Spaltspiele 40  
Störungen  
    Ursachen und Beseitigung 52

### T

Temperaturgrenzen 11  
Transportieren 12  
Typenschild 17

### U

Überwachungseinrichtungen 11  
Unbedenklichkeitserklärung 63  
Unvollständige Maschinen 6

### V

Vertikalaufstellung  
    Winkelfüße 60

### W

Warnhinweise 7  
Wartung 38  
Wellendichtung 18  
Wiederinbetriebnahme 35  
Wirkungsweise 19

## Z

Zulässige Kräfte an den Pumpenstutzen 25

Zusatzanschlüsse 26





**KSB SE & Co. KGaA**

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

Tel. +49 6233 86-0

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)