

Wassernormpumpe

Etaseco/ Etaseco-I

Motorbaugrößen DS 90, DS 112, DS 132
Gleitlagerung (SSiC)
Dreiphasenmotor
Thermistor

Betriebs-/ Montageanleitung



Impressum

Betriebs-/ Montageanleitung Etaseco/ Etaseco-I

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 21.12.2017

Inhaltsverzeichnis

	Glossar	5
1	Allgemeines	6
	1.1 Grundsätze.....	6
	1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen	6
	1.3 Zielgruppe.....	6
	1.4 Mitgeltende Dokumente	6
	1.5 Symbolik.....	6
2	Sicherheit.....	8
	2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen	8
	2.2 Allgemeines	8
	2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
	2.4 Personalqualifikation und Personalschulung	9
	2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung.....	9
	2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten	10
	2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener	10
	2.8 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage.....	10
	2.9 Unzulässige Betriebsweisen	10
3	Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung	11
	3.1 Lieferzustand kontrollieren	11
	3.2 Transportieren	11
	3.3 Lagerung/Konservierung.....	12
	3.4 Rücksendung.....	13
	3.5 Entsorgung.....	14
4	Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat.....	15
	4.1 Allgemeine Beschreibung	15
	4.2 Benennung.....	15
	4.3 Typenschild	15
	4.4 Konstruktiver Aufbau.....	16
	4.5 Aufbau und Wirkungsweise	17
	4.6 Geräuscherwartungswerte.....	18
	4.7 Abmessungen und Gewichte	18
	4.8 Lieferumfang	18
5	Aufstellung/Einbau	19
	5.1 Sicherheitsbestimmungen.....	19
	5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn	19
	5.3 Pumpenaggregat aufstellen	19
	5.3.1 Horizontale Aufstellung	20
	5.3.2 Vertikale Aufstellung.....	21
	5.4 Rohrleitungen.....	22
	5.4.1 Dichtflächen vor Korrosion schützen.....	22
	5.4.2 Rohrleitung anschließen.....	22
	5.4.3 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen.....	23
	5.4.4 Zusatzanschlüsse	24
	5.5 Elektrik	24
	5.5.1 Hinweise zur Planung der Schaltanlage	24
	5.5.2 Potenzialausgleich anschließen	26
	5.5.3 Elektrisch anschließen.....	27
6	Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme	33
	6.1 Inbetriebnahme	33
	6.1.1 Voraussetzung für die Inbetriebnahme	33
	6.1.2 Pumpe auffüllen und entlüften	33
	6.1.3 Einschalten	34
	6.1.4 Drehrichtung prüfen/ ändern.....	35

6.1.5	Kennlinie prüfen/Drehrichtung ändern.....	36
6.1.6	Ausschalten zwischen zwei Betriebsphasen.....	37
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs.....	37
6.2.1	Schalzhäufigkeit.....	38
6.2.2	Umgebungstemperatur.....	38
6.2.3	Frequenzumrichterbetrieb.....	38
6.2.4	Fördermedium.....	39
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern.....	40
6.3.1	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme.....	40
6.4	Wiederinbetriebnahme.....	40
7	Wartung/Instandhaltung.....	41
7.1	Sicherheitsbestimmungen.....	41
7.2	Wartung/Inspektion.....	41
7.2.1	Betriebsüberwachung.....	41
7.2.2	Inspektionsarbeiten.....	42
7.3	Entleeren/Reinigen.....	46
7.4	Pumpenaggregat demontieren.....	47
7.4.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	47
7.4.2	Elektrische Anschlüsse abklemmen.....	48
7.4.3	Pumpenaggregat ausbauen und Pumpengehäuse demontieren.....	49
7.4.4	Laufrad ausbauen.....	50
7.4.5	Gehäusedeckel/Lagerträger ausbauen.....	50
7.4.6	Rotor ausbauen.....	50
7.4.7	Lagerung demontieren.....	50
7.4.8	Teile reinigen und prüfen.....	51
7.4.9	Teilmotor prüfen.....	52
7.4.10	Teilmotor vollständig demontieren.....	52
7.5	Pumpenaggregat montieren.....	53
7.5.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen.....	53
7.5.2	Lagerung montieren.....	54
7.5.3	Rotor einbauen.....	55
7.5.4	Gehäusedeckel/Lagerträgerlaterne montieren.....	55
7.5.5	Laufrad einbauen.....	56
7.5.6	Einschubeinheit in Pumpengehäuse einbauen.....	57
7.5.7	Montage prüfen.....	57
7.6	Anzugsdrehmomente.....	58
7.7	Ersatzteilkhaltung.....	59
7.7.1	Ersatzteilbestellung.....	59
7.7.2	Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296.....	59
8	Störungen: Ursachen und Beseitigung.....	60
9	Zugehörige Unterlagen.....	62
9.1	Gesamtzeichnung mit Einzelteilverzeichnis.....	62
9.1.1	Pumpenaggregat mit Motorbaugrößen 12 und 22.....	62
9.1.2	Pumpenaggregat mit Motorbaugrößen 42, 52, 72, 112 und 152.....	65
9.2	Ersatzteil-Teilmotor.....	68
10	EU-Konformitätserklärung.....	70
11	Unbedenklichkeitserklärung.....	71
	Stichwortverzeichnis.....	72

Glossar

Druckleitung

Rohrleitung, die am Druckstutzen angeschlossen ist

Einschubeinheit (Spaltrohrmotorpumpe)

Antriebseinheit mit Laufrad, aber ohne Pumpengehäuse und ggf. ohne Grundplatte; unvollständige Maschine

Nullförderhöhe H_0

Pumpe läuft bei Nenndrehzahl gegen ein geschlossenes Absperrorgan, es entsteht der maximale Pumpendruck.

Poolpumpen

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

Prozessbauweise

Komplette Einschubeinheit ist demontierbar, während das Pumpengehäuse in der Rohrleitung bleibt

Pumpe

Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile

Pumpenaggregat

Komplettes Pumpenaggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen

Saugleitung/Zulaufleitung

Rohrleitung, die am Saugstutzen angeschlossen ist

Teilemotor/Ersatzteil-Teilemotor

Stator mit Motorgehäuse, Spaltrohr und Elektroanschluss für Stator; ohne Rotor, Hauptlager und Hydraulik

Unbedenklichkeitserklärung

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

1 Allgemeines

1.1 Grundsätze

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

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

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

Geräuscherwartungswerte (⇒ Kapitel 4.6, Seite 18)

1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von KSB gelieferten unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Unterkapitel von Wartung/Instandhaltung zu beachten. (⇒ Kapitel 7.5.2.1, Seite 54) (⇒ Kapitel 7.5.6, Seite 57)

1.3 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal. (⇒ Kapitel 2.4, Seite 9)

1.4 Mitgeltende Dokumente

Tabelle 1: Überblick über mitgeltende Dokumente

Dokument	Inhalt
Datenblatt	Beschreibung der technischen Daten von Pumpe/Pumpenaggregat
Aufstellungsplan/Maßblatt	Beschreibung von Anschluss- und Aufstellmaßen für Pumpe/Pumpenaggregat, Gewichte
Anschlussplan	Beschreibung der Zusatzanschlüsse
Hydraulische Kennlinie	Kennlinien zu Förderhöhe, NPSH erf., Wirkungsgrad und Leistungsbedarf
Gesamtzeichnung ¹⁾	Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung
Zulieferdokumentation ¹⁾	Betriebsanleitungen und weitere Dokumentation zum Zubehör und integrierten Maschinenteilen
Ersatzteillisten ¹⁾	Beschreibung von Ersatzteilen
Rohrleitungsplan ¹⁾	Beschreibung von Hilfsrohrleitungen
Einzelteileverzeichnis ¹⁾	Beschreibung aller Pumpenbauteile
Zusammenbauzeichnung ¹⁾	Einbau der Wellenabdichtung in Schnittdarstellung

Für Zubehör und/oder integrierte Maschinenteile die entsprechende Dokumentation des jeweiligen Herstellers beachten.

1.5 Symbolik

Tabelle 2: Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Handlungsanleitung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇒	Handlungsergebnis

1) sofern im Lieferumfang vereinbart

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

2 Sicherheit



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

2.1 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 3: Merkmale von Warnhinweisen

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

2.2 Allgemeines

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

Die Sicherheitshinweise aller Kapitel 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.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nicht in Verbindung mit einem Frequenzumrichter betrieben werden.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind.
(⇒ Kapitel 1.4, Seite 6)
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Die Pumpe/Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Die Pumpe darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Die Pumpe nie ohne Fördermedium betreiben.
- Die Angaben zu Mindestfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzungsschäden, Lagerschäden, ...).
- Die Angaben zu Maximalfördermengen im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungsschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden,...).
- Die Pumpe nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.

Vermeidung vorhersehbarer Fehlanwendungen

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

2.4 Personalqualifikation und Personalschulung

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

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

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

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

2.5 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

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

2.6 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

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

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

2.7 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

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

2.8 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

- Umbauarbeiten oder Veränderungen der Pumpe sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden. Die Verwendung anderer Teile kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass 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.
- Grundsätzlich alle Arbeiten am Pumpenaggregat nur im spannungslosen Zustand durchführen.
- Das Pumpengehäuse muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten. (⇒ Kapitel 6.3, Seite 40)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
- Sicherheits- und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen bzw. in Funktion setzen. Vor Wiedereinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 33)

2.9 Unzulässige Betriebsweisen

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

Die Betriebssicherheit der gelieferten Pumpe/Pumpenaggregats ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

3 Transport/Zwischenlagerung/Entsorgung

	ACHTUNG
	<p>Überschreitung des zulässigen Biegeradius der elektrischen Anschlussleitung Beschädigung der elektrischen Anschlussleitung!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Den minimal zulässigen Biegeradius gemäß Datenblatt des Herstellers der Leitung oder der Angabe auf dem auftragspezifischen Massbild beachten, ggf. Rücksprache mit KSB.

3.1 Lieferzustand kontrollieren

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

3.2 Transportieren

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

Pumpe/Pumpenaggregat wie abgebildet anschlagen und transportieren.

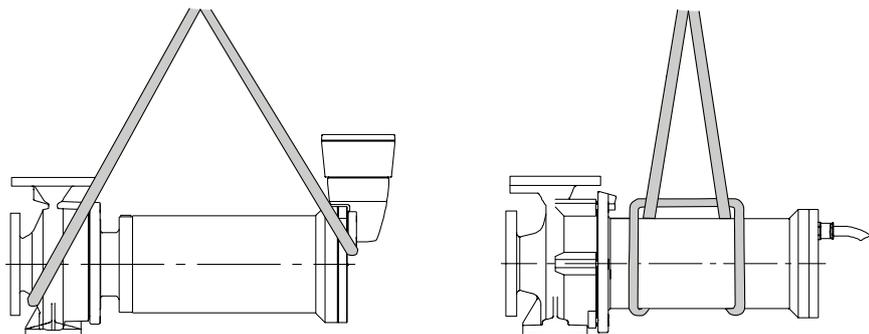


Abb. 1: Pumpenaggregat transportieren

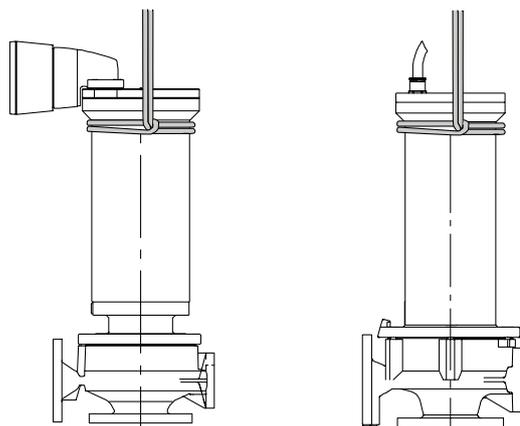


Abb. 2: Pumpenaggregat transportieren (Motor oben)

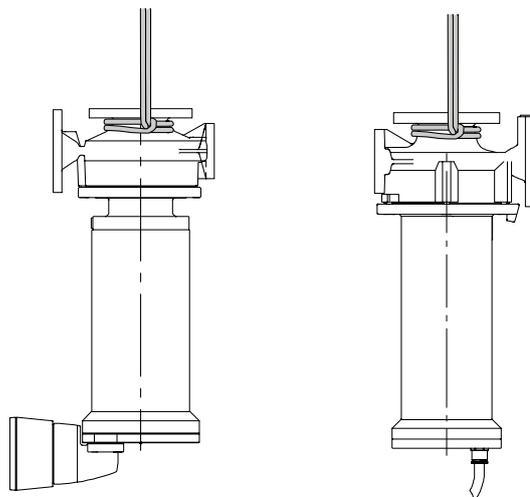


Abb. 3: Pumpenaggregat transportieren (Motor unten)

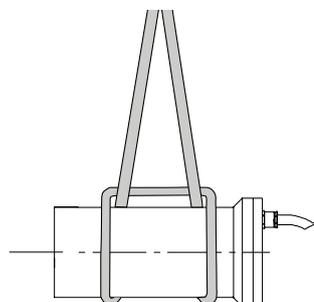


Abb. 4: Ersatzteil-Teilemotor transportieren

	HINWEIS
	<p>Für den Versand wird der Ersatzteil-Teilemotor vom Hersteller mit einem Versandverschluss (Holzplatte mit Dichtung) gesichert. Dieser muss vor einer weiteren Verwendung entfernt werden.</p>

3.3 Lagerung/Konservierung

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

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

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

Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis maximal 12 Monate gegeben. Neue Pumpen/Pumpenaggregate sind werkseitig entsprechend vorbehandelt.

Bei Einlagerung einer bereits betriebenen Pumpe/Pumpenaggregat (⇒ Kapitel 6.3, Seite 40) beachten.

3.4 Rücksendung

1. Die Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 46)
2. Die Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Wurden Fördermedien gefördert, deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen, so muss das Pumpenaggregat zusätzlich neutralisiert und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchgeblasen werden.
4. Der Pumpe/dem Pumpenaggregat muss immer eine vollständig ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.
 Angewandte Sicherheits- und Dekontaminierungsmaßnahmen unbedingt angeben. (⇒ Kapitel 11, Seite 71)

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

3.5 Entsorgung

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

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

4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

4.1 Allgemeine Beschreibung

- Wassernormpumpe mit Spaltrohrmotor

Pumpe zum Fördern von giftigen, leicht flüchtigen oder kostbaren Flüssigkeiten in der Umwelt- und Industrietechnik.

4.2 Benennung

Beispiel: Etaseco G X - I 32 - 125.1 / 1 2

Tabelle 4: Erklärung zur Benennung

Abkürzung	Bedeutung
Etaseco (Kurzform: ESO)	Baureihe
G	Werkstoff Pumpengehäuse
X	Sonderausführung
I	Stutzenstellung Pumpengehäuse ²⁾
32	Druckstutzen-Nenndurchmesser [mm]
125	Laufgrad-Nenndurchmesser [mm]
.1	Teillasthydraulik
1	Motornennleistung in kW (auf ganze kW abgerundet)
2	Polzahl des Motors

Motorbezeichnung (letzte 2 Ziffern der Benennung), z. B. "1 2":

Tabelle 5: Erklärung der Motorbezeichnung

Motorkurzzeichen	Komplette Motorbezeichnung
12	DS 90.2-1,1
22	DS 90.2-2,2
42	DS 112.2-4
52	DS 112.2-5,5
72	DS 132.2-7,5
112	DS 132.2-11
152	DS 132.2-15

4.3 Typenschild

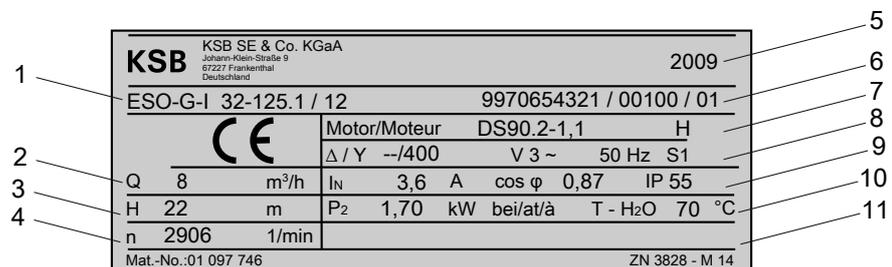


Abb. 5: Typenschild (Beispiel) Etaseco

1	Baureihe, Baugröße, Ausführung	2	Fördermenge
3	Förderhöhe	4	Drehzahl
5	Baujahr	6	Auftragsnummer/Positionsnummer/ Pumpennummer
7	Motorgröße und Isolationsklasse	8	Spannung, Frequenz, Betriebsart

2) Ohne Buchstabe: 90° (Saugstutzen axial, Druckstutzen radial); -I: 180° (Saugstutzen und Druckstutzen gegenüberliegend)

9	Nennstrom, $\cos \varphi$, Schutzart	10	Nennleistung des Motors bei festgelegter Fördermitteltemperatur
11	weitere notwendige Angaben		

4.4 Konstruktiver Aufbau

Bauart

- Spiralgehäusepumpe
- Prozessbauweise
- Horizontalaufstellung / Vertikal aufstellung
- Einstufig

Pumpengehäuse

- Radial geteiltes Spiralgehäuse
- Hauptabmessungen nach EN 733

Lauftradform

- Geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln
- Axialschubentlastung durch Dichtspalt

Lager

- Gleitlager
- Fördermediumgeschmiert

Wellendichtung

- Wellendichtungslos (Spaltrohrmotor)

Antrieb

- Drehstrom-Asynchronmotor
- Vollkommen geschlossener Spaltrohrmotor
- Schutzart IP55
- Betriebsart Dauerbetrieb S1
- Wärmeklasse H
- Thermischer Motorschutz durch Kaltleiter
- Nach IEC 60034-7
- Einschaltart Direkt
- Stern-Dreieck-Schaltung³⁾

Automation

Automatisierung möglich mit:

- PumpMeter

3) Bei 400 V; Motor 42, 52, 72, 112, 152 möglich

4.5 Aufbau und Wirkungsweise

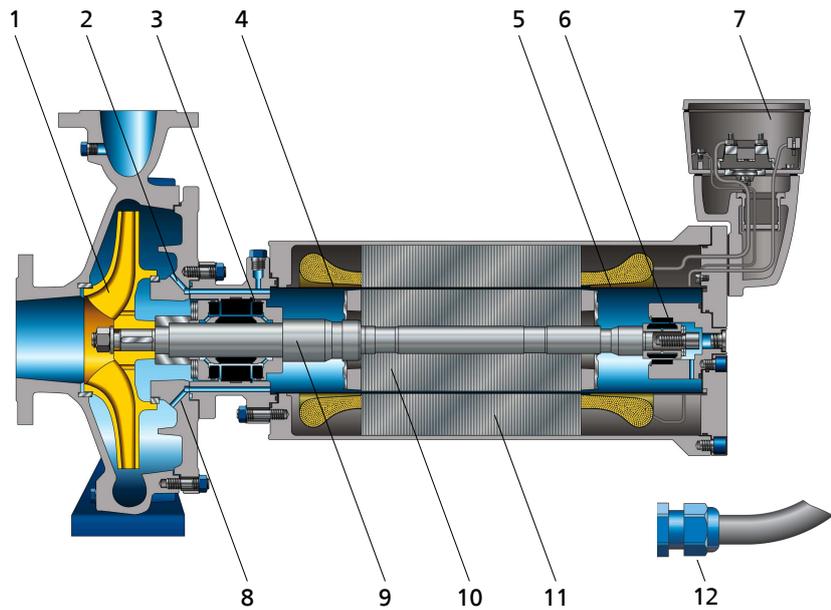


Abb. 6: Schnittbild Etaseco

1	Laufrad	2	Bohrung
3	Gleitlager (laufradseitig)	4	Spaltrohr
5	Stützrohr	6	Gleitlager (motorseitig)
7	Klemmenkasten	8	Bohrung
9	Welle	10	Rotor
11	Stator	12	Integrierte elektrische Anschlussleitung

- Ausführung** Hydraulik und Motor sind fest miteinander verbunden und bilden ein Blockaggregat. Laufrad (1) und Rotor (10) sind auf einer gemeinsamen Welle (9) angeordnet.
- Wirkungsweise** Die Welle läuft in flüssigkeitsgeschmierten Gleitlagern (3 und 6). Der Rotorraum wird zum Statorraum durch das Spaltrohr (4) begrenzt. Das Spaltrohr, das aus korrosionsbeständigem Material besteht, stützt sich zur Aufnahme der aus dem Innendruck des Rotorraums resultierenden Kräfte am Stator (11) und an den Stützrohren (5) ab.

Die Schmierung der Lager erfolgt durch das Medium im Rotorraum. Dieses tritt bei Inbetriebnahme des Pumpenaggregats über die Bohrungen (2 und 8) in den Rotorraum ein und entlüftet diesen über eine Bohrung in der Welle. Der dem Förderstrom über die Bohrungen (2 und 8) entnommene Teilstrom umströmt während des Betriebs den Rotor und tritt am Ende der Rotorwelle in die dort vorgesehene Längsbohrung ein. Die Längsbohrung der Welle endet in der Stirnseite des laufradseitigen Wellenendes.

Aufgrund der Druckdifferenz zwischen den Bohrungen (2 und 8) und dem Austritt der Längsbohrung durch die Welle am laufradseitigen Wellenende entsteht ein kontinuierlich wirkender Flüssigkeitsteilstrom. Beim Durchtritt dieses Teilstromes durch den Ringspalt zwischen Rotor und Spaltrohr wird die im Motor entstehende Verlustwärme abgeführt. Infolge des intensiven Flüssigkeitsaustausches aus dem Hydraulikraum in den Rotorraum und von dort zurück zur Hydraulik-Saugseite wird gleichzeitig eine ausreichende Schmierung der Gleitlager erreicht.

Der Anschluss der elektrischen Energieversorgung erfolgt je nach Ausführung entweder über den Klemmenkasten (7) oder eine fest mit dem Motor verbundene integrierte elektrische Anschlussleitung (12). Je nach technischer Ausführung können zusätzlich im Motor Temperaturfühler zur Überwachung der Rotorraumtemperatur (PT-100) vorgesehen werden.

Kaltleiter (PTC) zur Überwachung der Wicklungstemperatur können ebenfalls optional eingebaut werden. Anschlussmöglichkeit der Temperaturfühler bei Ausführung " " mit integrierter elektrischer Anschlussleitung optional über zusätzliches Anschlusskabel.

Abdichtung Die Pumpe ist eine wellendichtungslose Spaltrohrmotorpumpe.

Die Abdichtung erfolgt statisch durch O-Ringe. Es sind keine bewegten Dichtungsteile (dynamische Dichtung) vorhanden.

4.6 Geräuscherwartungswerte

Tabelle 6: Messflächenschalldruckpegel L_{pA}

Motorkurzzeichen	Motorgröße DS	Messflächenschalldruckpegel ⁴⁾ L_{pA} [dB]
12	90.2-1,1	49
22	90.2-2,2	49
42	112.2-4	52
52	112.2-5,5	53
72	132.2-7,5	55
112	132.2-11	58
152	132.2-15	60

4.7 Abmessungen und Gewichte

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

4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

- Pumpenaggregat

Sonderzubehör

- Trockenlaufschutz
- Motorstillstandsheizung
- Kaltleiterauslösegerät (bei thermischem Motorschutz)
- Hauptstromfilter

4) 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

5 Aufstellung/Einbau

5.1 Sicherheitsbestimmungen

	⚠ GEFAHR
	<p>Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals Pumpe in explosionsgefährdeten Bereichen aufstellen. ▷ Angaben auf Datenblatt und den Typenschildern des Pumpensystems beachten.

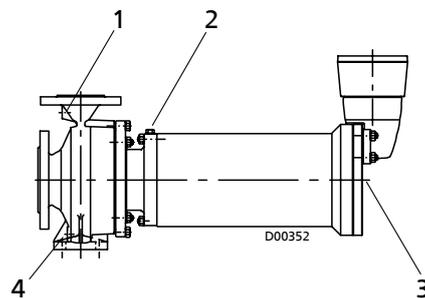
5.2 Prüfung vor Aufstellungsbeginn

Aufstellungsplatz

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

	ACHTUNG
	<p>Überschreitung des zulässigen Biegeradius der elektrischen Anschlussleitung Beschädigung der elektrischen Anschlussleitung!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Den minimal zulässigen Biegeradius gemäß Datenblatt des Herstellers der Leitung oder der Angabe auf dem auftragspezifischen Massbild beachten, ggf. Rücksprache mit KSB.

1. Bauwerksgestaltung kontrollieren.
Bauwerksgestaltung muss gemäß den Abmessungen des Maßblattes/ Aufstellungsplanes vorbereitet sein.
2. Aufstellungsplatz so wählen, dass Anschlüsse 6B, 10E und 11E im laufenden Betrieb gut zugänglich sind.



1	Anschluss 1M (Manometer) / 6D (Entlüftung, falls benötigt)	2	Anschluss 10E (Sperrflüssigkeit) / 11E.3 (Spülflüssigkeit)
3	Anschluss 6B.4 (Entleerung Motor) / 11E (Spülflüssigkeit)	4	Anschluss 6B (Entleerung Gehäuse)

5.3 Pumpenaggregat aufstellen

Das Pumpenaggregat lässt sich sowohl horizontal als auch vertikal (Motor nach unten oder oben) aufstellen.

Andere Aufstellungen nur nach Rücksprache.

5.3.1 Horizontale Aufstellung

5.3.1.1 Aufstellung ohne Grundplatte

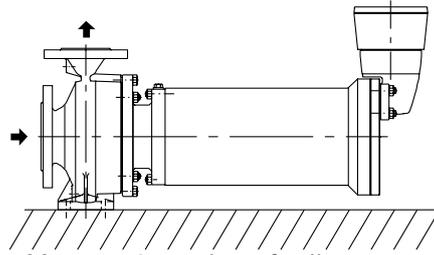


Abb. 7: Horizontale Aufstellung

- ✓ Untergrund besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.
- ✓ Untergrund wurde gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet.
- ✓ Dem Gewicht entsprechende Dübel verwendet.
 1. Verschlussdeckel von Saug- und Druckflansch entfernen.
 2. Pumpenaggregat auf dem Untergrund aufstellen und motorseitig so unterstützen, dass der Flansch am Druckstutzen waagrecht liegt.
 3. Gegebenenfalls Unterlegbleche zum Höhenausgleich einlegen. Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.
 4. Befestigungsschrauben am Gehäusefuß einhängen und leicht festziehen.
 5. Pumpenaggregat mit Hilfe einer Wasserwaage an Motorgehäuse und Druckstutzen ausrichten.
 6. Um Verspannungen beim endgültigen Festziehen zu vermeiden, bodenseitige Unterstützung entfernen.
 7. Befestigungsschrauben vollständig festziehen.

5.3.1.2 Aufstellung mit Grundplatte (optional)

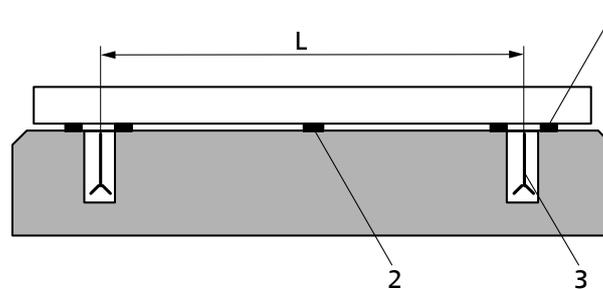


Abb. 8: Unterlegbleche anbringen

1	Fundamentschraubenabstand	2	Unterlegblech
3	Unterlegblech bei > 800 mm	4	Fundamentschraube

- ✓ Untergrund besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.
- ✓ Untergrund wurde gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet.
- ✓ Dem Gewicht entsprechende Dübel verwendet.
 1. Verschlussdeckel von Saug- und Druckflansch entfernen.
 2. Pumpenaggregat auf das Fundament aufstellen und mit Hilfe einer Wasserwaage an Welle und Druckstutzen ausrichten. Zulässige Lageabweichung: 0,2 mm/m.
 3. Gegebenenfalls Unterlegbleche (2) zum Höhenausgleich einlegen. Unterlegbleche immer links und rechts in unmittelbare Nähe der Fundamentschrauben (4) zwischen Grundplatte/Fundamentrahmen und Fundament einlegen.

Bei Fundamentschraubenabstand > 800 mm zusätzliche Unterlegbleche (3) in der Mitte der Grundplatte einlegen.
Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.

4. Fundamentschrauben (4) in die vorgesehenen Bohrungen einhängen.
5. Fundamentschrauben (4) mit Beton ausgießen.
6. Nachdem der Beton abgebunden ist die Grundplatte ausrichten.
7. Fundamentschrauben (4) gleichmäßig und fest anziehen.

5.3.2 Vertikale Aufstellung

	ACHTUNG
	<p>Viskosität des Fördermediums $> 15\text{mm}^2/\text{s}$ und Aufstellungsart "Motor oben" Beschädigung der Pumpe beim Anfahren!</p> <p>▷ Motorraum beim Anfahren manuell befüllen/entlüften (Selbstentlüftung nicht möglich).</p>

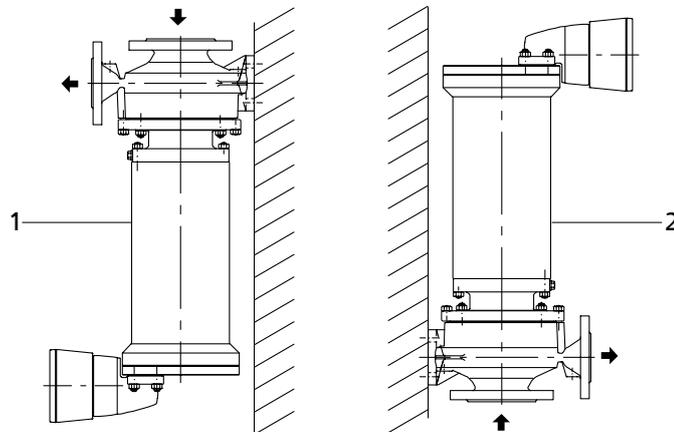


Abb. 9: Vertikale Aufstellung

1	Aufstellungsart "Motor unten"	2	Aufstellungsart "Motor oben"
---	-------------------------------	---	------------------------------

- ✓ Wand besitzt die notwendige Festigkeit und Beschaffenheit.
- ✓ Wand wurde gemäß den Abmessungen des Maßblattes/Aufstellungsplanes vorbereitet.
- ✓ Dem Gewicht entsprechende Dübel verwendet.
 1. Verschlussdeckel von Saug- und Druckflansch entfernen.
 2. Pumpe durch bodenseitige Unterstützung oder Kran an gewünschter Stelle platzieren.
 3. Befestigungsschrauben am Gehäusefuß einhängen und so weit festziehen, dass Pumpenaggregat nicht abkippen kann.
 4. Um Verspannungen beim endgültigen Festziehen zu vermeiden, bodenseitige Unterstützung entfernen.
 5. Pumpe mit Hilfe einer Wasserwaage an Saugstutzen und Motorgehäuse so ausrichten, dass der Flansch am Druckstutzen senkrecht liegt.
 6. Gegebenenfalls Unterlegbleche zum Höhenausgleich einlegen. Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.
 7. Befestigungsschrauben am Pumpenfuß vollständig festziehen.
 8. Wenn vorhanden, Stützfuß am Motor spannungsfrei festziehen. Gegebenenfalls Unterlegbleche zum Höhenausgleich einlegen. Alle Unterlegbleche müssen plan aufliegen.

5.4 Rohrleitungen

5.4.1 Dichtflächen vor Korrosion schützen

Die unlackierten Dichtflächen der Flansche sind vor dem Anschluss der Rohrleitung mit geeignetem Korrosionsschutzmittel zu schützen.

Dabei auf die Verträglichkeit des Korrosionsschutzmittels mit dem Werkstoff der Flanschdichtung oder des ggf. vorhandenen O-Rings im Gegenflansch achten.

5.4.2 Rohrleitung anschließen

	<p>! GEFAHR</p> <p>Überschreitung der zulässigen Belastungen an den Pumpenstutzen Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden. ▷ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei und ordnungsgemäß anschließen. ▷ Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten. ▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.
	<p>HINWEIS</p> <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>
	<p>HINWEIS</p> <p>Der Einbau eines Filters in der Saugleitung ist je nach Art der Anlage zu empfehlen. Die Verschmutzung des Filters muss durch geeignete Maßnahmen überwacht werden.</p>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 Rohrleitungen entsprechen mindestens denen der Pumpenanschlüsse. ✓ Um erhöhte Druckverluste zu vermeiden, sind Übergangsstücke auf größere Nennweiten mit ca. 8° Erweiterungswinkel ausgeführt. ✓ Die Rohrleitungen sind unmittelbar vor der Pumpe abgefangen und spannungsfrei angeschlossen. <ol style="list-style-type: none"> 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. 	
	<p>ACHTUNG</p> <p>Schweißperlen, Zunder und andere Verunreinigungen in den Rohrleitungen Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Verunreinigungen aus den Leitungen entfernen. ▷ Falls notwendig, Filter einsetzen. ▷ Angaben unter beachten.

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

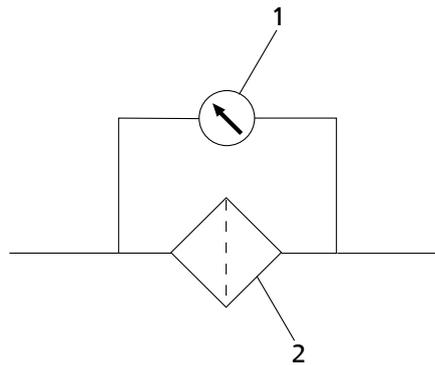


Abb. 10: Filter in Rohrleitung

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



HINWEIS

Filter mit eingelegtem Maschendrahtnetz (Maschenweite max. 0,1 mm) aus korrosionsbeständigem Material verwenden.
Filter mit dreifachem Querschnitt der Rohrleitung einsetzen.
Filter in Hutform haben sich bewährt.

4. Pumpenstutzen mit Rohrleitung verbinden.



ACHTUNG

Aggressive Spül- und Beizmittel

Beschädigung der Pumpe!

- ▷ Art und Dauer des Reinigungsbetriebes bei Spül- und Beizbetrieb auf die verwendeten Gehäuse- und Dichtungswerkstoffe abstimmen.

5.4.3 Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

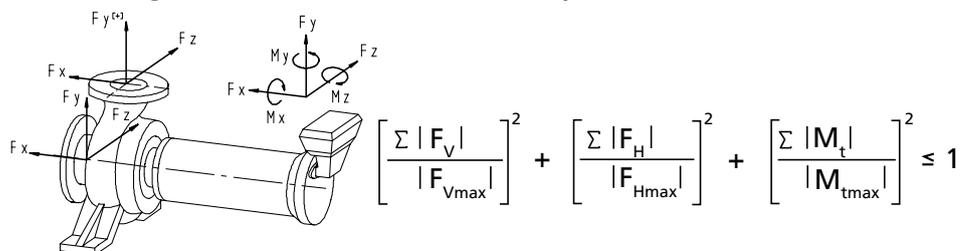


Abb. 11: Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Folgende Bedingung muss erfüllt sein:

$\sum |F_{V_i}|$, $\sum |F_{H_i}|$, und $\sum |M_{t_i}|$ sind die Summen der absoluten Beträge der entsprechenden an den Stutzen angreifenden Lasten. Bei diesen Summen wird weder die Richtung der Lasten noch ihre Aufteilung auf die Stutzen berücksichtigt.

Tabelle 7: Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen

Baugröße	Etaseco G			Etaseco S			Etaseco C		
	F_{Vmax} [kN]	F_{Hmax} [kN]	M_{tmax} [kNm]	F_{Vmax} [kN]	F_{Hmax} [kN]	M_{tmax} [kNm]	F_{Vmax} [kN]	F_{Hmax} [kN]	M_{tmax} [kNm]
32-125.1	2,6	1,8	0,55	3,65	2,59	0,58	4,16	2,95	0,85
32-160.1	2,5	1,7	0,5	3,56	2,51	0,51	4,10	2,87	0,80
32-200.1	2,5	1,7	0,5	3,60	2,43	0,51	4,10	2,78	0,80
32-250.1	2,5	1,7	0,5	--	--	--	4,25	2,96	0,95
32-125	2,6	1,8	0,55	--	--	--	4,16	2,95	0,85
32-160	2,5	1,7	0,5	3,56	2,51	0,51	4,10	2,87	0,80

Baugröße	Etaseco G			Etaseco S			Etaseco C		
	F _{Vmax} [kN]	F _{Hmax} [kN]	M _{tmax} [kNm]	F _{Vmax} [kN]	F _{Hmax} [kN]	M _{tmax} [kNm]	F _{Vmax} [kN]	F _{Hmax} [kN]	M _{tmax} [kNm]
32-200	2,5	1,7	0,5	3,65	2,43	0,51	4,10	2,78	0,80
32-250	2,5	1,7	0,5	3,73	2,59	0,58	4,25	2,96	0,95
40-125	2,6	1,8	0,6	--	--	--	4,34	3,04	1,26
40-160	2,6	1,8	0,6	3,81	2,67	0,81	4,34	3,04	1,26
40-200	2,6	1,8	0,6	3,81	2,67	0,81	4,46	3,04	1,26
40-250	2,6	1,8	0,6	4,21	2,92	0,58	4,70	3,33	0,90
50-125	2,7	2,0	0,75	--	--	--	4,53	3,15	1,35
50-160	2,7	1,9	0,7	3,97	2,67	1,11	4,53	3,05	1,27
50-200	2,7	1,9	0,7	4,21	2,92	1,11	4,81	3,33	1,27
65-125	3,0	2,2	0,85	--	--	--	5,04	3,47	1,34
65-160	3,0	2,2	0,85	4,42	3,04	1,16	5,04	3,47	1,34
65-200	3,0	2,2	0,85	5,27	3,89	1,79	6,00	4,44	2,08
80-160	3,5	2,8	1,2	5,43	4,05	1,91	6,19	4,62	2,18

5.4.4 Zusatzanschlüsse

	⚠ GEFAHR
	<p>Bildung einer explosionsfähigen Atmosphäre durch Mischen unverträglicher Flüssigkeiten in Hilfsverrohrungen</p> <p>Verbrennungsgefahr! Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Auf Verträglichkeit von Sperrflüssigkeit oder Quenchflüssigkeit und Fördermedium achten.
	⚠ WARNUNG
	<p>Nicht oder falsch verwendete Zusatzanschlüsse (z. B. Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.)</p> <p>Verletzungsgefahr durch austretendes Fördermedium! Verbrennungsgefahr! Funktionsstörung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Anzahl, Abmessungen und Lage der Zusatzanschlüsse im Aufstellungs- bzw. Rohrleitungsplan und, wenn vorhanden, Beschilderung an der Pumpe beachten. ▷ Vorgesehene Zusatzanschlüsse verwenden.

5.5 Elektrik

5.5.1 Hinweise zur Planung der Schaltanlage

Für den elektrischen Anschluss des Pumpenaggregats den „elektrischen Anschlussplan“ beachten.

Das Pumpenaggregat wird mit Anschlussleitung geliefert und ist für einen Direktstart vorgesehen.

Die Motoren können an elektrische Niederspannungsnetze mit Bemessungsspannungen und Spannungstoleranzen nach IEC 60038 oder andere Netze und Versorgungseinrichtungen mit einer Toleranz der Bemessungsspannung von max. ±10 % angeschlossen werden.

Für andere Netze und Versorgungseinrichtungen mit anderen Toleranzen der Bemessungsspannung ist eine schriftliche Bestätigung vom Hersteller notwendig.

Schutzeinrichtungen der elektrischen Leitungen Die elektrische Kraftleitung muss gegen Kurzschluss gesichert werden. Dazu können Schmelzsicherungen, Sicherungsautomaten oder Motorschutzschalter verwendet werden.

	HINWEIS
	<p>Bei niedrigen Temperaturen verändern sich die Eigenschaften des Fördermediums so, dass die Dichte des Fördermediums zunimmt. Wird das Pumpenaggregat bei niedrigeren Temperaturen in Betrieb genommen, so ist dadurch die Motorbelastung und der Motorstrom höher als am Typenschild angegeben. Ist eine motorstromabhängige Schutzeinrichtung installiert, so wird diese das Pumpenaggregat ausschalten. Um das Pumpenaggregat in diesen Fällen weiterhin nutzen zu können, kann z. B. eine der folgenden Maßnahmen ergriffen werden: Pumpenaggregat beheizen oder intelligente Motorstromüberwachung verwenden.</p>

5.5.1.1 Kabelverschraubung

	GEFAHR
	<p>Übermäßig starke Zugbelastung an elektrischen Anschlussleitungen Beschädigung an elektrischen Kontaktstellen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Zugbelastung an elektrischen Anschlussleitungen vermeiden. ▷ Anlagenseitige Maßnahmen zur Vermeidung von Zugbelastung vorsehen.

Ggf. mitgelieferte Kabelverschraubungen sind ohne Zugentlastung ausgeführt.

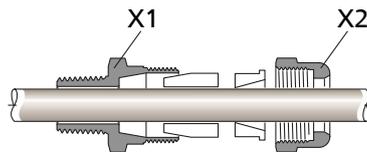


Abb. 12: Kabelverschraubung

X1	Stutzen	X2	Hutmutter
----	---------	----	-----------

Brandschutz Zur Einhaltung der Brandschutzvorgaben dürfen nur Kabelverschraubungen aus metallischen Werkstoffen (z. B. aus Messing oder Edelstahl) verwendet werden.

5.5.1.2 Motoranschlussleitungen

Die Wahl der Anschlussleitungen hängt von verschiedenen Faktoren ab, u. a. von der Anschlussart, den Umgebungsbedingungen und der Art der Anlage.

Anschlussleitungen dürfen nicht auf heißen Oberflächen oder in deren Nähe verlegt werden, es sei denn, die Anschlussleitungen sind für diesen Einsatz bestimmt.

Als Kraftanschlussleitung ist standardmäßig⁵⁾ eine geschirmte Leitung 4 x 1,5 mm² angeschlossen.

Die Verwendung des Schirms der Kraftanschlussleitung ist kundenseitig freigestellt.

5.5.1.3 Potenzialausgleich

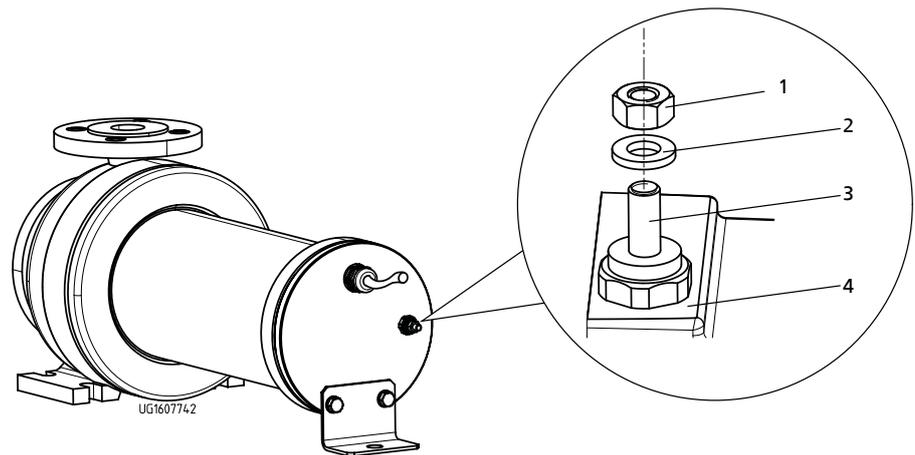
Für den Potenzialausgleich des Pumpenaggregats ist ein PE-Bolzen außen am Motorgehäuse oder am Motorgehäusedeckel angebracht. Der PE-Bolzen besteht aus einem M6-Gewindebolzen, einer Mutter M6 und einer Sperrkantscheibe.

- Anschlussquerschnitt: ≤ 10 mm²
- Maximales Anzugsdrehmoment: 6 Nm bis 7 Nm (Basis: Reibungszahl $\mu = 0,14$)



Abb. 13: Symbol Erdung

5) Optional können auch ungeschirmte oder 4 x 2,5 mm² Leitungen verbaut sein.


Abb. 14: PE-Bolzen für Potenzialausgleich

1	Sechskantmutter	2	Sperrkantscheibe
3	M6-Gewindebolzen	4	Motorgehäusedeckel 812

5.5.2 Potenzialausgleich anschließen

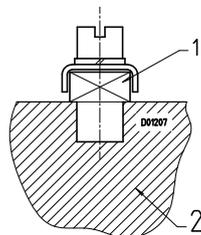
Potenzialausgleich über Schraubklemme

Für den Potenzialausgleich ist eine Schraubklemme außen am Motorgehäuse angebracht.

Die Klemme besteht aus einem eingepressten Vierkantsockel mit aufgesetztem Klemmbügel und einer Schraube (M5) mit Federring.

Die Potenzialausgleichsklemme entspricht VDE 0170 und ist mit dem Erdungszeichen gekennzeichnet.

- Belegung: in geeigneter Form gemäß EN 60999-1:2000
- Nennquerschnitt: 4 mm²
- Maximales Anzugsdrehmoment: 2 Nm


Abb. 16: Schraubklemme Potenzialausgleich

1	Erdungsausgleich/ Potenzialausgleichsklemme	2	Motorgehäuse
---	--	---	--------------

1. Es wird empfohlen den außen am Motorgehäuse optional vorhandenen Potenzialanschluss anzuschließen (⇒ Kapitel 5.5.1.3, Seite 25)

Potenzialausgleich über PE-Bolzen

Für den Potenzialausgleich ist ein PE-Bolzen außen am Motorgehäuse angebracht. Der PE-Bolzen besteht aus einem M6-Gewindebolzen, einer Mutter M6 und einer Sperrkantscheibe.

- Anschlussquerschnitt: $\leq 10 \text{ mm}^2$
- Maximales Anzugsdrehmoment: 6 Nm bis 7 Nm (Basis: Reibungszahl $\mu = 0,14$)


Abb. 15: Symbol Erdung

Abb. 17: Symbol Erdung

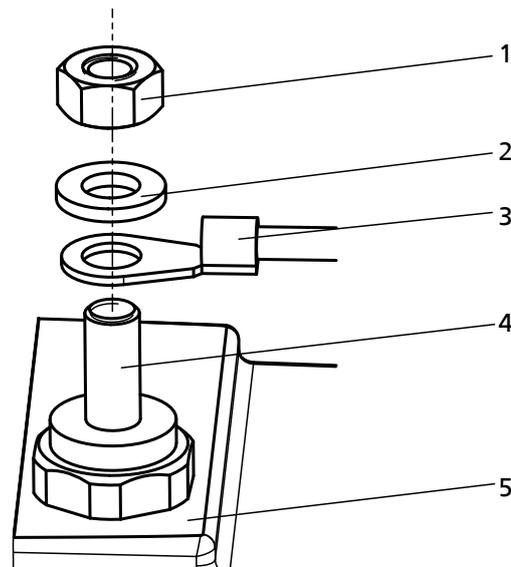


Abb. 18: Potentialanschluss

1	Sechskantmutter	2	Sperrkantscheibe
3	PE-Schutzleiter mit Ringkabelschuh	4	M6-Gewindebolzen
5	Motorgehäusedeckel 812		

1. Es wird empfohlen den außen am Motorgehäuse optional vorhandenen Potenzialanschluss anzuschließen (⇒ Kapitel 5.5.1.3, Seite 25)

5.5.3 Elektrisch anschließen

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

5.5.3.1 Motor anklemmen

5.5.3.1.1 Ausführung mit Klemmenkasten

	⚠ GEFAHR
	<p>Schutzleiter nicht vorschriftsmäßig angeschlossen Gefahr durch Stromschlag!</p> <p>▷ Schutzleiter an entsprechendem Klemmpunkt des Anschlussraumes anschließen (DIN VDE 0100).</p>

Im Anschlusskasten befindet sich eine Klemmenplatte mit sechs Klemmen. Schaltung laut Schaltbild im Deckel des Klemmenkastens ausführen.

Sternschaltung (Direkteinschaltung)

Sternschaltung im Klemmenkasten

- ✓ Zuführleitungen der Pumpe stellen ein Rechtsdrehfeld dar.
- ✓ Motor ist laut Typenschild für Sternschaltung ausgelegt.
Beispiel: Δ/Y --/400 V
- ✓ Versorgungsspannung von 380 bis 420 V
 1. Brücken wie in nachfolgender Abbildung klemmen
 2. Adern wie in nachfolgender Abbildung anschließen.

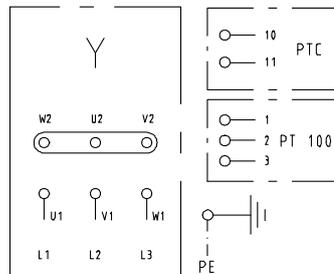


Abb. 19: Sternschaltung im Klemmenkasten (PT 100 und PTC falls eingebaut)

Werkseitige Sternschaltung am Stator

- ✓ Zuführleitungen der Pumpe stellen ein Rechtsdrehfeld dar.
- ✓ Motor ist laut Typenschild für Sternschaltung ausgelegt.
Beispiel: Δ/Y --/400 V
- ✓ Versorgungsspannung von 380 bis 420 V
 1. Adern wie in nachfolgender Abbildung anschließen.

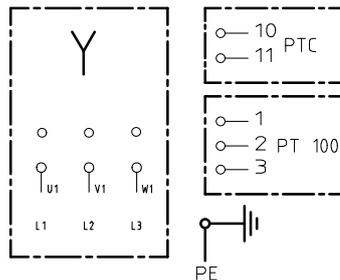


Abb. 20: Werkseitige Sternschaltung am Stator (Sonderausführung, PT 100 und PTC falls eingebaut)

Dreieckschaltung (Direkteinschaltung)

- ✓ Zuführleitungen der Pumpe stellen ein Rechtsdrehfeld dar.
- ✓ Motor ist laut Typenschild für Dreieckschaltung ausgelegt.
Beispiel: Δ/Y 400 V/--
- ✓ Versorgungsspannung von 380 bis 420 V
 1. Brücken wie in nachfolgender Abbildung klemmen.
 2. Adern wie in nachfolgender Abbildung anschließen.

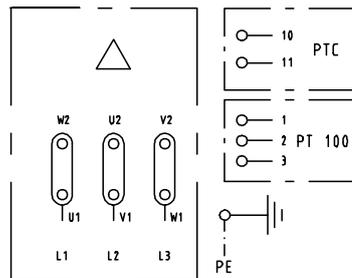


Abb. 21: Dreieckschaltung (PT 100 optional)

Stern/Dreieckschaltung

Motoren, die im Betrieb im Dreieck geschaltet sind, können an der zugehörigen Versorgungsspannung in Stern-/Dreieck eingeschaltet werden.

- ✓ Zuführleitungen der Pumpe stellen ein Rechtsdrehfeld dar.
- ✓ Motor ist laut Typenschild für Dreieckschaltung ausgelegt.
Beispiel: Δ/Y 400 V/--
- ✓ Versorgungsspannung von 380 bis 420 V
 1. Alle Brücken von Klemmplatte entfernen.
 2. Bei Klemmenplatten mit U-förmigen Klemmenbügeln die Leiter U-förmig gebogen unter die Klemmenbügel legen.

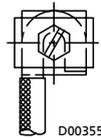


Abb. 22: Klemmbügel in U-Form

3. Adern wie in nachfolgender Abbildung anschließen.

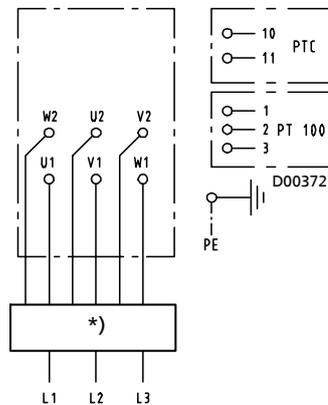


Abb. 23: Stern-Dreieck-Schaltung (PT 100 optional)

*)	Y/ Δ -Kombination und Überwachungseinrichtung wie z. B. Motorschutzschalter
----	--

5.5.3.1.2 Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung

	<p>⚠ GEFAHR</p>
	<p>Schutzleiter nicht vorschriftsmäßig angeschlossen Gefahr durch Stromschlag!</p> <p>▷ Schutzleiter an der markierten Schutzleiterklemme im Schaltschrank anschließen.</p>

	ACHTUNG
<p>Überschreitung des zulässigen Biegeradius der elektrischen Anschlussleitung Beschädigung der elektrischen Anschlussleitung!</p> <p>▷ Den minimal zulässigen Biegeradius gemäß Datenblatt des Herstellers der Leitung oder der Angabe auf dem auftragspezifischen Massbild beachten, ggf. Rücksprache mit KSB.</p>	

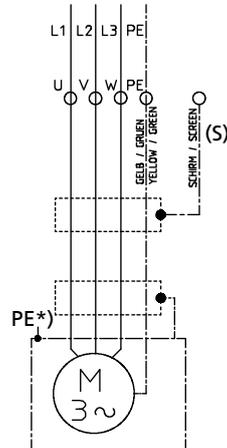


Abb. 24: Elektrischer Anschluss mit integrierter elektrischer Anschlussleitung

*) Anschluss für Erdungsausgleich/ Potenzialausgleich optional möglich

Das Kabelende besteht aus:

- 3 Adern U/V/W
- Schutzleiter (Kennzeichnung: gelb/grün)
- ggf. EMV-Schirmgeflecht (S)

Bei Motoren mit integrierter elektrischer Anschlussleitung:

- Nur Direkteinschaltung verwenden.
- Sicherstellen, dass über das freie Kabelende keine Feuchtigkeit in den Motor eindringen kann.

5.5.3.2 Betrieb mit Frequenzumrichter

Grenzwerte Abhängig von der Beschaffenheit der elektrischen Verbindung (z. B. Leitungslänge) können Differenzen zwischen Ausgangswerten (Frequenzumrichter) und Eingangswerten (Pumpe) auftreten.

Sicher stellen, dass folgende pumpenseitige Eingangswerte nicht überschritten werden:

Tabelle 8: Grenzwerte für Frequenzumrichterbetrieb

Variable	Wert
Motorleistung	siehe Datenblatt der Pumpe
Frequenzbereich	Verhältnis U/f muss konstant sein ⁶⁾ .
Flankensteilheit	maximal: $d_v/d_t < 1000 \text{ V}/\mu\text{s}$
Spitzenspannung am Motor	$\hat{U} < 1000 \text{ V}$
maximale Frequenz	Nennfrequenz siehe Datenblatt
minimale Frequenz	50 % der Nennfrequenz ⁷⁾

6) Nennwerte: siehe Datenblatt
 7) kleinere Werte auf Anfrage

Pumpe mit Klemmenkasten

	 GEFAHR
	<p>Unsachgemäßer elektrischer Anschluss Übertragung von Störsignalen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Nur geschirmte Leitungen mit konzentrischem Kupfergeflecht verwenden. ▷ Sicherstellen, dass die Schirmenden der Anschlussleitung großflächigen Kontakt zu den Anschlussräumen an Motor und Frequenzumrichter haben.

Pumpe mit integrierter elektrischer Anschlussleitung

Standardmäßig werden geschirmte Anschlussleitungen mit EMV-gerechter Kabelverschraubung am Motor verwendet.

Es wird empfohlen, kundenseitig den EMV-Schirm am Schaltschrank/etc. entsprechend aufzulegen.

Anschlussleitungen ohne EMV-Schirm werden nur auf ausdrücklichen Kundenwunsch montiert.

Pumpe mit Steckeranbaugehäuse

Das am Motor montierte Steckeranbaugehäuse der Größe 6B entspricht Industriestandard. Es wird empfohlen, kundenseitig eine geschirmte Anschlussleitung zu verwenden und den EMV-Schirm sowohl am Gegenstecker wie auch am Schaltschrank/etc. entsprechend aufzulegen. (Bei höheren EMV-Anforderungen ist ein EMV-gerechtes Anbaugehäuse optional erhältlich.)

5.5.3.3 Korrekte Drehrichtung sicherstellen

1. Sicherstellen, dass die elektrische Zuführleitung zur Pumpe ein Rechtsdrehfeld darstellt.
 2. Sicherstellen, dass Motor korrekt elektrisch angeschlossen ist (⇒ Kapitel 5.5.3.1, Seite 28) .
- ⇒ Wenn die Klemmen U1, V1 und W1 oder die Adern U, V und W in der dargestellten Reihenfolge mit den Phasen L1, L2 und L3 verbunden sind, läuft die Pumpe in der korrekten Drehrichtung.
Korrekte Drehrichtung: Pumpe läuft von vorne auf den Saugflansch gesehen mit Linkslauf (vgl. Pfeil auf dem Pumpengehäuse).
- ⇒ Da eine direkte Kontrolle der Drehrichtung des Pumpenaggregats im eingebauten Zustand in der Anlage aufgrund der besonderen Bauweise nur bedingt möglich ist, wird dringend empfohlen, die Netzphasenfolge mit einem Messgerät zu bestimmen.

5.5.3.4 Motorüberwachung einrichten

	ACHTUNG
	<p>Unzureichende Motorüberwachung Erhöhter Verschleiß, Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Überlastschutzeinrichtung zwingend vorsehen. ▷ Bei Bedarf Temperaturüberwachung und Trockenlaufüberwachung einsetzen.

Überlastschutzeinrichtung

1. Den Motor gegen Überlastung durch eine thermisch verzögerte Überlastschutzeinrichtung nach EN 60439 (VDE 0660) und den regional geltenden Vorschriften schützen (Motorschutzschalter).
2. Die Überlastschutzvorrichtung auf den Nennstrom einstellen, der auf dem Typenschild angegeben ist (⇒ Kapitel 4.3, Seite 15) .

Temperaturüberwachung⁸⁾

Thermischer Motorschutz mit Kaltleiterauslösegerät (Thermistorrelais):

1. Thermistorrelais verwenden, das die Stromzufuhr zum Schaltschütz bei thermischer Gefährdung der Wicklung unterbricht.
2. Zuleitung des Thermistorrelais an Anschlüsse 10 und 11 im Klemmenkasten anschließen.

**HINWEIS**

Kaltleiter (PTC) zur Überwachung der Wicklungstemperatur sind optional eingebaut.

Trockenlaufüberwachung

Besteht in einer Anlage die Gefahr, dass es zum Trockenlauf der Pumpe infolge fehlenden Fördermediums kommen kann, entsprechende Überwachung vorsehen.

Bewährte Überwachungssysteme:

- Druckschalter
- Strömungswächter
- Füllstandswächter
- $\cos\phi$ -Wächter
- Stromwächter

8) Falls PTCs im Stator eingebaut sind.

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 mechanisch angeschlossen.
- Das Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet.
- Die Drehrichtung ist geprüft. (⇒ Kapitel 6.1.4, Seite 35)
- Alle Zusatzanschlüsse sind angeschlossen und funktionstüchtig.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden die Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇒ Kapitel 6.4, Seite 40)

6.1.2 Pumpe auffüllen und entlüften

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

Pumpe ohne Sperrflüssigkeit (Standardausführung)

1. Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung öffnen.
2. Pumpe und Saugleitung entlüften und mit Fördermedium füllen (mindestens 5 Minuten).
3. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
4. Sicherstellen, dass Pumpe über Saugleitung nicht leerläuft.

Pumpe mit Sperrflüssigkeit (Option)

1. Absperrorgan in Druckleitung öffnen (Saugleitung geschlossen).
2. Pumpe über Anschluss 10E mit Sperrflüssigkeit füllen (mindestens 5 Minuten).
3. Anschluss 10E schließen.
4. Absperrorgan in Druckleitung schließen.
5. Zulaufleitung bzw. Saugleitung öffnen.
6. Bei Zulaufbetrieb: Anlage bis zum druckseitigen Absperrorgan entlüften.
7. Bei Saugbetrieb: Pumpe und Saugleitung evakuieren.
Der minimal zulässige Druck beträgt 0,1 bar absolut.
8. Alle Zusatzanschlüsse (Sperrflüssigkeit, Spülflüssigkeit usw.) schließen.

Vertikal aufgestellte Pumpe (Motor oben) / Viskosität des Fördermediums > 15mm²/s

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 5px;">⚠️ WARNUNG</p> <p>Austritt von heißem /ätzendem Fördermedium Verbrühungen/Verätzungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Beim Entlüften entsprechende Schutzkleidung (z. B. Schutzhandschuhe, Schutzbrille) tragen. ▷ Elektrische Teile vor austretendem Fördermedium schützen.
	<p style="background-color: #f4c400; padding: 5px;">ACHTUNG</p> <p>Viskosität des Fördermediums > 15mm²/s und Aufstellungsart "Motor oben" Beschädigung der Pumpe beim Anfahren!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Motorraum beim Anfahren manuell befüllen/entlüften (Selbstentlüftung nicht möglich).

Bei Vertikalaufstellung (Motor oben) und Viskosität des Fördermediums > 15mm²/s ist die Pumpe nicht selbstentlüftend. Pumpe wie folgt auffüllen/entlüften:

1. Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung öffnen.
2. Anschluss 6B.4/11E öffnen.
3. Motorraum befüllen, bis Medium aus Anschluss 6B.4/11E austritt.
4. Anschluss 6B.4/11E schließen.
5. Absperrorgan der Druckleitung schließen.
6. Sicherstellen, dass Pumpe über Saugleitung nicht leerläuft.

6.1.3 Einschalten

	<p style="background-color: #f4c400; padding: 5px;">ACHTUNG</p> <p>Erhöhter Verschleiß durch Trockenlauf Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Niemals Pumpe mit geschlossenen Absperrorganen in Saug- und/oder Druckleitung betreiben. ▷ Pumpenaggregat nur gegen leicht geöffneten Druckschieber anfahren.
	<p style="background-color: #f4c400; padding: 5px;">ACHTUNG</p> <p>Abnormale Geräusche, Vibrationen, Temperaturen oder Leckagen Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe/Pumpenaggregat sofort ausschalten. ▷ Pumpenaggregat erst nach Beseitigung der Ursachen wieder in Betrieb nehmen.

- ✓ Anlagenseitiges Rohrsystem ist gereinigt.
- ✓ Pumpe, Saugleitung und gegebenenfalls Vorbehälter sind entlüftet und mit Fördermedium gefüllt.
- ✓ Auffüll- und Entlüftungsleitungen sind geschlossen.
 1. Absperrorgan in der Zulauf/Saugleitung voll öffnen.
 2. Absperrorgan in der Druckleitung leicht öffnen.
 3. Motor einschalten.
 4. Sofort nach Erreichen der Drehzahl Absperrorgan in der Druckleitung langsam öffnen und auf Betriebspunkt einregeln.
 5. Falls vorhanden, Sperrflüssigkeit gemäß Datenblatt einregeln.

6. Istwerte für Fördermenge, Förderhöhe und Förderleistung mit Datenblatt vergleichen.
7. Wenn Pumpe den Betriebspunkt nicht erreicht, Ursache prüfen (⇒ Kapitel 6.1.5, Seite 36) .

	ACHTUNG
	<p>Falsche Drehrichtung Unruhiger Pumpenlauf und Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Wenn Pumpe Betriebspunkt nicht erreicht, Kennlinie prüfen und ggf. Drehrichtung ändern (⇒ Kapitel 6.1.5, Seite 36) .

6.1.4 Drehrichtung prüfen/ ändern

	ACHTUNG
	<p>Falsche Drehrichtung von Antrieb und Pumpe Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Drehrichtung prüfen und, falls nötig, den elektrischen Anschluss überprüfen und die Drehrichtung korrigieren.

Eine direkte Kontrolle der Drehrichtung des Pumpenaggregats ist aufgrund der besonderen Bauweise in eingebautem Zustand nicht möglich, da von außen keine rotierenden Teile des Pumpenaggregats sichtbar sind.

6.1.4.1 Kennlinie prüfen

- ✓ Pumpenaggregat ist eingeschaltet.
1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
 2. Pumpenaggregat ausschalten.
 3. Pumpenaggregat auffüllen.
 4. Anlage entlüften.
 5. Absperrorgan in der Druckleitung leicht öffnen.
 6. Pumpenaggregat einschalten.
 7. Prüfen, ob das Pumpenaggregat den Betriebspunkt erreicht.

6.1.4.2 Nullförderhöhe prüfen

- ✓ Pumpenaggregat ist eingeschaltet.

	ACHTUNG
	<p>Pumpenlauf gegen geschlossene Druckleitung Beschädigung von Stator und Lagern durch Überhitzung oder Trockenlauf!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Pumpenaggregat nur für hier beschriebene Prüfung gegen geschlossene Druckleitung laufen lassen. ▸ Pumpenaggregat maximal 1 Minute gegen geschlossene Druckleitung laufen lassen.

1. Nach Erreichen der Nenndrehzahl druckseitiges Absperrorgan schließen und prüfen (z. B. mit Drucksensor), ob die erreichte Förderhöhe der Nullförderhöhe gemäß Pumpenkennlinie entspricht.
2. Wenn der erreichte Wert um mehr als 10 % unter der in der Pumpenkennlinie angegebenen Nullförderhöhe liegt, ist vermutlich die Drehrichtung des Pumpenaggregats falsch.

6.1.4.3 Drehrichtung ändern

- ✓ Nullförderhöhe der Pumpe liegt nach Erreichen der Drehzahl mehr als 10 % unterhalb des in der Pumpenkennlinie angegebenen Werts.
 1. Pumpenaggregat ausschalten. (⇒ Kapitel 6.1.6, Seite 37)

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

2. Sicherheitsvorkehrungen für Arbeit an elektrischer Anlage treffen. (⇒ Kapitel 5.5.3, Seite 27)
3. Um Drehrichtung zu ändern, 2 Phasen des elektrischen Anschlusses vertauschen. (⇒ Kapitel 5.5.3.1, Seite 28)
4. Nullförderhöhe erneut prüfen. (⇒ Kapitel 6.1.4.2, Seite 35)

6.1.5 Kennlinie prüfen/Drehrichtung ändern

Kennlinie prüfen

- ✓ Pumpe erreicht nach Start ihren Betriebspunkt nicht.
 1. Pumpe ausschalten (⇒ Kapitel 6.1.6, Seite 37) .
 2. Pumpe auffüllen und entlüften (⇒ Kapitel 6.1.2, Seite 33) .
 3. Absperrorgan in der Druckleitung leicht öffnen.

	ACHTUNG
	<p>Pumpenlauf gegen geschlossene Druckleitung Beschädigung von Stator und Lagern durch Überhitzung oder Trockenlauf!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpenaggregat nur für hier beschriebene Prüfung gegen geschlossene Druckleitung laufen lassen. ▷ Pumpenaggregat maximal 1 Minute gegen geschlossene Druckleitung laufen lassen.

4. Pumpe einschalten.
 5. Nach Erreichen der Drehzahl druckseitiges Absperrorgan schließen und prüfen, ob die erreichte Förderhöhe der Nullförderhöhe gemäß Pumpenkennlinie entspricht.
 6. Wenn der erreichte Wert um mehr als 10 % unter der in der Pumpenkennlinie angegebenen Nullförderhöhe liegt, Drehrichtung ändern.
- ✓ Nullförderhöhe der Pumpe liegt nach Erreichen der Drehzahl mehr als 10 % unterhalb des in der Pumpenkennlinie angegebenen Werts.
 1. Pumpenaggregat ausschalten. (⇒ Kapitel 6.1.6, Seite 37)

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

2. Sicherheitsvorkehrungen für Arbeit an elektrischer Anlage treffen. (⇒ Kapitel 5.5.3, Seite 27)

3. Um Drehrichtung zu ändern, 2 Phasen des elektrischen Anschlusses vertauschen. (⇒ Kapitel 5.5.3.1, Seite 28)
4. Nullförderhöhe erneut prüfen. (⇒ Kapitel 6.1.4.2, Seite 35)

6.1.6 Ausschalten zwischen zwei Betriebsphasen

Pumpenaggregat auf Standby

- ✓ Absperrorgan in der Saugleitung ist und bleibt offen.
 - ✓ Elektrischer Anschluss bleibt bestehen.
1. Absperrorgan in der Druckleitung schließen.
 2. Motor ausschalten und auf ruhigen Auslauf achten.
 3. Unmittelbar nach Abschalten des Motors Zusatzanschlüsse schließen (z. B. Anschlüsse für Sperrflüssigkeit).

	HINWEIS
	<p>Falls ein Rückflussverhinderer in die Druckleitung eingebaut ist, kann das Absperrorgan offen bleiben, sofern Anlagenbedingungen bzw. Anlagenvorschriften berücksichtigt und eingehalten werden.</p>
	HINWEIS
	<p>Ist keine Absperrung möglich, läuft die Pumpe rückwärts. Die Rücklaufdrehzahl muss kleiner als die Nenndrehzahl sein.</p>

Bei längeren Stillstandszeiten

1. Motor gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.
2. Absperrorgan in der Saugleitung und der Druckleitung schließen.
3. Zusatzanschlüsse schließen.
4. Flüssigkeiten, die ihren Zustand ändern (z. B. durch Konzentration, Polymerisation, Auskristallisation, Erstarrung), aus Pumpe und Motor ablassen. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 46)
5. Falls vorhanden, Pumpe über Anschluss 6B.4/11E spülen. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 46)
6. Neue Dichtringe einsetzen und Anschluss 6B.4/11E wieder verschließen. Anzugsdrehmoment der Verschlusschraube beachten.

6.2 Grenzen des Betriebsbereichs

	 GEFAHR
	<p>Überschreiten der Einsatzgrenzen bezüglich Druck, Temperatur und Drehzahl Austretendes heißes oder toxisches Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten. ▷ Längeren Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan vermeiden (maximal 5 Minuten). ▷ Niemals die Pumpe bei höheren als im Datenblatt bzw. auf dem Typenschild genannten Temperaturen betreiben, außer mit schriftlicher Zustimmung des Herstellers.

6.2.1 Schalthäufigkeit

Die Starthäufigkeit wird in der Regel von der maximalen Temperaturerhöhung des Motors bestimmt. Sie hängt in starkem Maße von den Leistungsreserven des Motors im stationären Betrieb und von den Startverhältnissen ab (Direkt-Schaltung, Stern-Dreieck, Trägheitsmomente, etc.). Vorausgesetzt die Starts sind über den genannten Zeitraum gleichmäßig verteilt, können folgende Werte als Richtlinien gelten:

Tabelle 9: Schalthäufigkeit

Motorleistung [KW]	Maximale Anzahl der Schaltvorgänge [Schaltungen/Stunde]
≤ 15	60

6.2.2 Umgebungstemperatur

Folgende Parameter und Werte während des Betriebs einhalten:

Tabelle 10: Zulässige Umgebungstemperaturen

zulässige Umgebungstemperatur	Wert
maximal	80 °C
minimal	-20 °C ⁹⁾

	ACHTUNG
	<p>Betrieb außerhalb der zulässigen Umgebungstemperatur Beschädigung der Pumpe/des Pumpenaggregats!</p> <p>▷ Angegebene Grenzwerte für zulässige Umgebungstemperaturen einhalten.</p>

6.2.3 Frequenzumrichterbetrieb

Das Pumpenaggregat ist entsprechend IEC 60034-17 für den Frequenzumrichterbetrieb geeignet.

Auswahl Für die Auswahl des Frequenzumrichters folgende Angaben beachten:

- Angaben des Herstellers
- Elektrische Daten des Pumpenaggregats, insbesondere den Bemessungsstrom

Betrieb Bei Frequenzumrichterbetrieb folgende Grenzen beachten:

Tabelle 11: Grenzwerte für Frequenzumrichterbetrieb

Variable	Wert
Motorleistung	siehe Datenblatt der Pumpe
Frequenzbereich	Verhältnis U/f muss konstant sein ¹⁰⁾ .
Flankensteilheit	maximal: $d_v/d_t < 1000 \text{ V}/\mu\text{s}$
Spitzenspannung am Motor	$\hat{U} < 1000 \text{ V}$
maximale Frequenz	Nennfrequenz siehe Datenblatt
minimale Frequenz	50 % der Nennfrequenz ¹¹⁾

9) niedrigere Temperaturen auf Anfrage
 10) Nennwerte: siehe Datenblatt
 11) kleinere Werte auf Anfrage

6.2.4 Fördermedium

6.2.4.1 Förderstrom

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

- Kurzzeitbetrieb: $Q_{\min}^{12)} = 0,05 \times Q_{\text{opt}}^{13)}$
- Dauerbetrieb: $Q_{\min} = 0,3 \times Q_{\text{opt}}$
- Dauerbetrieb: $Q_{\max}^{14)} = 1,2 \times Q_{\text{opt}}$

Die Angaben gelten für Wasser und wasserähnliche Fördermedien.

6.2.4.2 Dichte des Fördermediums

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

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

6.2.4.3 Viskosität des Fördermediums

Förderhöhe, Förderstrom und die Leistungsaufnahme der Pumpe werden durch die Viskosität des Fördermediums beeinflusst.

Das Pumpenggregat kann horizontal und vertikal aufgestellt werden.

Wenn im Betrieb andere Werte für die kinematische Viskosität als im Datenblatt angegeben gelten, ist die Pumpenauslegung zu prüfen.

Bei vertikaler Aufstellung (Motor oben) ist darauf zu achten, dass beim ersten Anfahren der Pumpe/ Anlage die Förderflüssigkeit eine kinematische Viskosität $< 15 \text{ mm}^2/\text{s}$ aufweist. Die Pumpe ist dann selbstentlüftend.

Bei höheren Viskositäten der Förderflüssigkeit muss der Motorraum manuell befüllt/ entlüftet werden (siehe Anschlüsse im Aufstellungsplan) bzw. eine Entleerung des Rotorraumes anlagenseitig verhindert werden.

Ist das Pumpenaggregat/ Anlage ordnungsgemäß entlüftet, ist ein Anfahren nach einer Betriebsunterbrechung auch bei höheren Viskositäten (Fördermedien siehe Datenblatt) ohne Probleme möglich.

6.2.4.4 Abrasive Fördermedien

Höhere Anteile an Feststoffen als im Datenblatt angegeben sind nicht zulässig. Beim Fördern von Flüssigkeiten mit abrasiven Bestandteilen ist ein erhöhter Verschleiß an allen von der Förderflüssigkeit berührten Teilen zu erwarten. Die Inspektionsintervalle gegenüber den üblichen Zeiten reduzieren.

12) kleinster zulässiger Förderstrom
 13) Betriebspunkt mit dem größten Wirkungsgrad
 14) größter zulässiger Förderstrom

6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern

6.3.1 Maßnahmen für die Außerbetriebnahme

Pumpe/Pumpenaggregat bleibt eingebaut

- ✓ Eine ausreichende Flüssigkeitszufuhr für den Funktionslauf der Pumpe ist vorhanden.
- ✓ Flüssigkeit verändert sich bei Stillstand der Pumpe nicht (z. B. kein Einfrieren oder Polymerisieren der Flüssigkeit).
 1. Bei längerer Stillstandszeit das Pumpenaggregat turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. fünf Minuten laufen lassen. Dadurch wird die Bildung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich vermieden.

Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert

- ✓ Die Pumpe wurde ordnungsgemäß entleert (⇒ Kapitel 7.3, Seite 46) und die Sicherheitsbestimmungen zur Demontage der Pumpe wurden eingehalten (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) .
- ✓ Die Verträglichkeit des Konservierungsmittels mit O-Ringen ist sichergestellt.
 1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
 2. Konservierungsmittel durch Saug- und Druckstutzen sprühen. Es empfiehlt sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen o. Ä.).
 3. Zum Schutz vor Korrosion alle blanken Teile und Flächen der Pumpe einölen bzw. einfetten (Öl und Fett silikonfrei, ggf. lebensmittelgerecht). Zusätzliche Angaben (⇒ Kapitel 3.3, Seite 12) beachten.

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

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

6.4 Wiederinbetriebnahme

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

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

	<p>! WARNUNG</p>
	<p>Fehlende Schutzeinrichtungen Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium! ▶ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheits- und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen bzw. in Funktion setzen.</p>
	<p>HINWEIS</p>
	<p>Bei Außerbetriebnahme länger als ein Jahr sind die Elastomere zu erneuern.</p>

7 Wartung/Instandhaltung

7.1 Sicherheitsbestimmungen

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

	<p>! WARNUNG</p> <p>Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile und gefährliche Körperströme!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern. ▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.
	<p>! WARNUNG</p> <p>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfs- und Betriebsstoffe Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten. ▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen. ▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
	<p>! WARNUNG</p> <p>Mangelnde Standsicherheit Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Bei Montage/Demontage Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.

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

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

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

7.2 Wartung/Inspektion

7.2.1 Betriebsüberwachung

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

	ACHTUNG
	<p>Überschreiten der zulässigen Temperatur des Fördermediums Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Temperaturangaben im Datenblatt und unter Grenzen des Betriebsbereiches beachten. ▷ Längerer Betrieb gegen geschlossenes Absperrorgan ist nicht zulässig (Aufheizen des Fördermediums).

Während des Betriebes folgendes einhalten bzw. überprüfen:

- Flanschverbindungen auf Dichtheit prüfen.
- Die Funktion eventuell vorhandener Zusatzanschlüsse überwachen.
- Reservepumpe überwachen.
Damit die Betriebsbereitschaft von Reservepumpen erhalten bleibt, Reservepumpen turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. fünf Minuten laufen lassen.

7.2.2 Inspektionsarbeiten

7.2.2.1 Spaltspiele prüfen

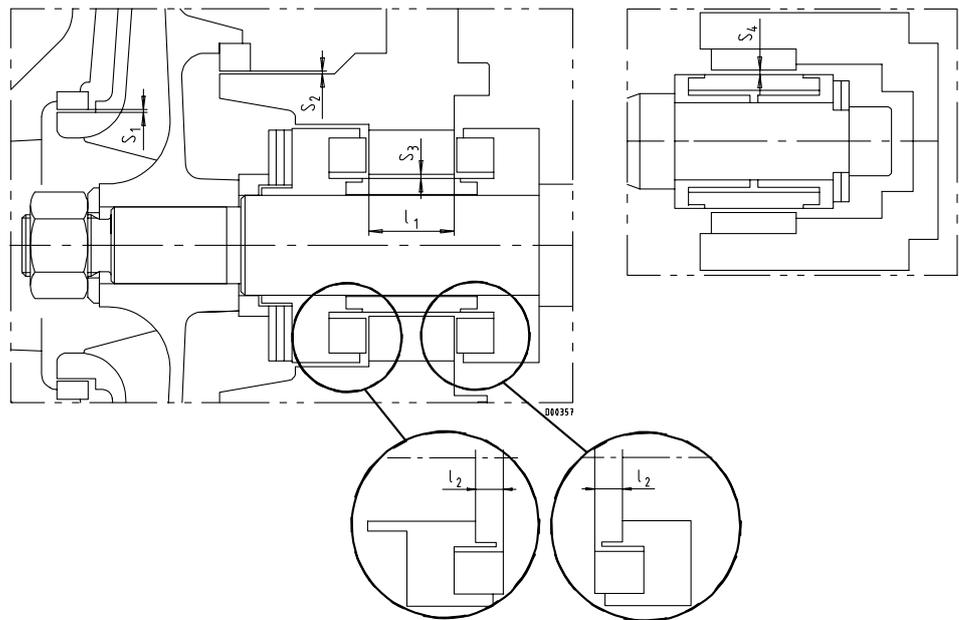


Abb. 25: Spaltspiele

Tabelle 12: Spaltspiele nach Werkstoff

Werkstoff	S_1	S_2	S_3	S_4	l_1	l_2
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
G, S	0,15... 0,45	0,15... 0,45	-	-	-	-
C	0,25... 0,75	0,25... 0,75	-	-	-	-

Tabelle 13: Spaltspiele Motor (mit Keramiklager)

Motor	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	I ₁	I ₂
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
DS 90	-	-	0,02... 0,038	0,02... 0,038	22 _{-0,05}	5,65
DS 112	-	-	0,03... 0,048	0,02... 0,038	32 _{-0,05}	5,15
DS 132	-	-	0,03... 0,048	0,02... 0,038	32 _{-0,05}	5,15

- ✓ Pumpenaggregat ist im Schaltschrank oder am Klemmenkasten abgeklemmt.
- ✓ Pumpe inklusive Lagerung demontiert.
Schritte (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 48) bis (⇒ Kapitel 7.4.7, Seite 50) .
- 1. Spaltspiele laut Tabelle nachmessen.
- 2. Bei Überschreiten der zulässigen Spaltweiten, Teile austauschen und durch Originalersatzteile ersetzen.

7.2.2.2 Filter reinigen

	ACHTUNG
	<p>Nicht ausreichender Zulaufdruck durch verstopften Filter in der Saugleitung Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Verschmutzung des Filters durch geeignete Maßnahmen (z. B. Differenzdruckmessgerät) überwachen. ▷ Filter in geeigneten Abständen reinigen.
	HINWEIS
	<p>Bei Erstinbetriebnahme von Pumpenaggregaten, besonders bei Pumpenaggregaten in neuen Anlagen, vorhandene Filter bereits kurz nach der Erstinbetriebnahme prüfen und ggf. reinigen, um Rückstände von der Anlagenmontage zu entfernen.</p>

Folgende Filter müssen, wenn vorhanden, gereinigt werden:

- Filter in der Saugleitung
- Hauptstromfilter
- Sonstige Filter in der Rohrleitung

7.2.2.3 Schmierung Gleitlager

Die Schmierung der hydrodynamischen Gleitlager wird im Betrieb vom Fördermedium bzw. vom Sperrmedium übernommen. Eine Überprüfung der Lager auf Verschleiß ist bei folgenden Erscheinungen durchzuführen:

- Nach Trockenlauf oder Kavitationsbetrieb sollte eine Überprüfung möglichst umgehend erfolgen.
- Vibration, Geräusche sowie erhöhte Stromaufnahme bei sonst gleichbleibenden Betriebsbedingungen deuten auf einen Lagerverschleiß hin (Mangelschmierung). Ebenfalls Lager überprüfen. (⇒ Kapitel 7.4.7, Seite 50)

7.2.2.4 Motorwicklung prüfen

Im Rahmen der turnusmäßigen Wartungsmaßnahmen den Isolationswiderstand der Motorwicklung prüfen.

1. Pumpe elektrisch abklemmen (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 48) und ggf. aus Rohrleitung ausbauen.
 2. Isolationswiderstand der Motorwicklung gegen Masse messen.
(⇒ Kapitel 7.2.2.5, Seite 44)
- ⇒ Wenn Widerstand gegen Masse $\geq 5 \text{ M}\Omega$: Motorwicklung in Ordnung. Pumpe kann wieder eingebaut und elektrisch angeschlossen (⇒ Kapitel 5.5.3, Seite 27) werden.

- ⇒ Wenn Widerstand gegen Masse $< 5 \text{ M}\Omega$: Getrennte Messung für Stator und Kraftanschlussleitung vornehmen.
Dazu Statorraum öffnen und Motorwicklung zusätzlich an Wicklungsenden des Stators messen. (⇒ Kapitel 7.4.10, Seite 52)

7.2.2.5 Isolationswiderstand der Motorwicklung messen

Ausführung mit Klemmenkasten und PTC

- ✓ Die Netzzuleitung ist am Klemmenkasten des Pumpenaggregats abgeklemmt. (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 48)
- ✓ Benötigtes Messgerät: Isolationswiderstandsmessgerät
- ✓ Messspannung beträgt 1000 V (Gleichspannung).
 1. Anschlussbolzen der 3 Phasen am Klemmenbrett elektrisch verbinden.
 2. An diesem Verbindungspunkt den Isolationswiderstand der Motorwicklung gegen Masse messen (1000 V DC). (⇒ Kapitel 7.2.2.5, Seite 44)
 3. Falls vorhanden, Anschlusslitzen des Wicklungstemperaturfühlers elektrisch verbinden.
 4. Verbindungspunkt des Wicklungstemperaturfühlers gegen Masse messen (1000 V DC).
- ⇒ Wenn elektrischer Widerstand gegen Masse $\geq 5 \text{ M}\Omega$: Motorwicklung ist in Ordnung.
Pumpe kann wieder elektrisch angeschlossen werden.
- ⇒ Wenn elektrischer Widerstand gegen Masse $< 5 \text{ M}\Omega$: Kontakt mit KSB-Service aufnehmen.

Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung

- ✓ Die integrierte elektrische Anschlussleitung des Pumpenaggregats ist im Schaltschrank abgeklemmt. (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 48)
- ✓ Benötigtes Messgerät: Isolationswiderstandsmessgerät
- ✓ Messspannung beträgt 1000 V (Gleichspannung).
 1. 3 Anschlusslitzen des Kabels (z. B. 1-1-1, 2-2-2, 3-3-3) elektrisch verbinden.
 2. An diesem Verbindungspunkt den Isolationswiderstand der Motorwicklung gegen Masse messen (1000 V DC). (⇒ Kapitel 7.2.2.5, Seite 44)
- ⇒ Wenn elektrischer Widerstand gegen Masse $\geq 5 \text{ M}\Omega$: Motorwicklung ist in Ordnung.
Pumpe kann wieder elektrisch angeschlossen werden.
- ⇒ Wenn elektrischer Widerstand gegen Masse $< 5 \text{ M}\Omega$: Kontakt mit KSB-Service aufnehmen.

7.2.2.6 Elektrische Anschlussleitung prüfen (Nur bei Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung)

- Sichtprüfung**
- ✓ Pumpenaggregat wurde ggf. ausgebaut.
 - ✓ Elektrische Anschlussleitung am Pumpenaggregat ist sichtbar und frei zugänglich.
 1. Elektrische Anschlussleitung optisch auf äußere Schäden untersuchen.
 2. Bei schadhafte(n) Teilen Kontakt mit KSB-Service aufnehmen.

Schutzleiterprüfung

	 GEFAHR
	<p>Defekter Schutzleiter Stromschlag!</p> <p>▷ Niemals das Pumpenaggregat mit defektem Schutzleiter in Betrieb nehmen.</p>

- ✓ Pumpenaggregat wurde ggf. ausgebaut.
- ✓ Elektrische Anschlussleitung am Pumpenaggregat ist sichtbar und frei zugänglich.
- ✓ Spezielles Schutzleiterprüfgerät zur Messung des elektrischen Widerstands ist vorhanden.
 1. Elektrischer Widerstand zwischen Schutzleiter und Masse messen.
Der elektrische Widerstand muss kleiner sein als 1 Ω.
 2. Bei schadhafte(n) Teilen Kontakt mit KSB-Service aufnehmen.

7.2.2.7 Elektrischen Anschluss des Pumpenaggregats prüfen (Nur bei Ausführung mit Klemmenkasten oder Steckeranbaueinheit)

- Sichtprüfung**
- ✓ Pumpenaggregat wurde ggf. ausgebaut.
 - ✓ **Nur bei Ausführung mit Klemmenkasten:** Klemmenkastendeckel ist entfernt.
 - ✓ **Nur bei Ausführung mit Steckeranbaueinheit:** Steckeranbaueinheit ist entkoppelt.
 - ✓ Elektrischer Anschluss am Pumpenaggregat ist sichtbar und frei zugänglich.
 1. Elektrischer Anschluss optisch auf äußere Schäden untersuchen.
 2. Dichtung optisch auf Schäden untersuchen.
 3. Bei schadhafte(n) Teilen Kontakt mit KSB-Service aufnehmen.

Schutzleiterprüfung

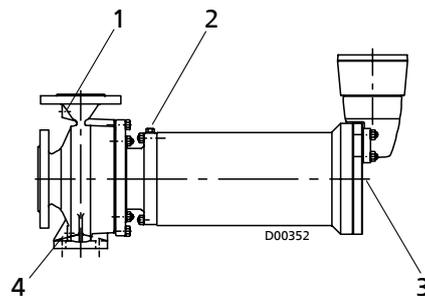
	 GEFAHR
	<p>Defekter Schutzleiter Stromschlag!</p> <p>▷ Niemals das Pumpenaggregat mit defektem Schutzleiter in Betrieb nehmen.</p>

- ✓ Pumpenaggregat wurde ggf. ausgebaut.
- ✓ **Nur bei Ausführung mit Klemmenkasten:** Klemmenkastendeckel ist entfernt.
- ✓ **Nur bei Ausführung mit Steckeranbaueinheit:** Steckeranbaueinheit ist entkoppelt.
- ✓ Elektrischer Anschluss am Pumpenaggregat ist sichtbar und frei zugänglich.
- ✓ Spezielles Schutzleiterprüfgerät zur Messung des elektrischen Widerstands ist vorhanden.
 1. Elektrischer Widerstand zwischen Schutzleiter (im Klemmenkasten oder Steckeranbaueinheit) und Masse (z. B. Potentialanschluss außen am Motorgehäuse) messen. (⇒ Kapitel 5.5.1.3, Seite 25)
Der elektrische Widerstand muss kleiner sein als 1 Ω.
 2. Bei schadhafte(n) Teilen Kontakt mit KSB-Service aufnehmen.

7.3 Entleeren/Reinigen

	⚠ GEFAHR
	<p>Arbeiten an der Anlage ohne ausreichende Vorbereitung Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Die Anlage ordnungsgemäß ausschalten und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern. ▷ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen. ▷ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen. ▷ Anlage auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.
	⚠ WARNUNG
	<p>Gesundheitsgefährdende Fördermedien Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Spülflüssigkeit sowie ggf. Restflüssigkeit auffangen und entsorgen. ▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▷ Gesetzliche Bestimmungen und betriebsinterne Sicherheitshinweise bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.
	⚠ WARNUNG
	<p>Austretendes Fördermedium beim Öffnen der Flanschverbindungen Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Schutzkleidung tragen. ▷ Restflüssigkeit auffangen und entsorgen.

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



1	Anschluss 1M (Manometer) / 6D (Entlüftung, falls benötigt)	2	Anschluss 10E (Sperrflüssigkeit) / 11E.3 (Spülflüssigkeit)
3	Anschluss 6B.4 (Entleerung Motor) / 11E (Spülflüssigkeit)	4	Anschluss 6B (Entleerung Gehäuse)

Entleeren Zum Entleeren je nach Aufstellungsart einen der folgenden Anschlüsse verwenden:

Tabelle 14: Anschlüsse für Entleerung

Aufstellungsart	Anschluss
Horizontal	6B
Vertikal (Motor oben)	6B
Vertikal (Motor unten)	6B.4

Spülen **Tabelle 15: Anschlüsse für Spülen**

Aufstellungsart	Anschluss
Horizontal	11E
Vertikal (Motor oben)	11E
Vertikal (Motor unten)	6B

1. Je nach Aufstellungsart Anschluss 6B oder Anschluss 11E öffnen.
2. Spülvorrichtung anschließen (z. B. Rohrverschraubung G 3/8 oder G 1/4 mit Rohrstutzen).
3. Je nach Aufstellungsart Anschluss 6B oder 11E oder Spülmatur in Saugleitung öffnen.
4. Pumpenaggregat in Richtung offenem Entleerungsanschluss spülen. Die Spülzeit richtet sich nach Beschaffenheit und Menge des in der Pumpe befindlichen Mediums. Hinweise zur Menge: siehe nachfolgende Tabelle
5. Spülvorgang erst beenden, wenn eine ausreichende Verdünnung des auszuspülenden Mediums zu erkennen ist (Konzentration, Färbung, Geruch). Regelfall: 10 Minuten

Tabelle 16: Menge Fördermedium im Rotorraum

Motorgröße	Medium im Rotorraum [l]
DS 90.2-1,1	0,3
DS 90.2-2,2	0,3
DS 112.2-4	1,1
DS 112.2-5,5	0,8
DS 132.2-7,5	1,7
DS 132.2-11	1,7
DS 132.2-15	1,2

Bei Förderung stark toxischer Medien

Insbesondere bei stark toxischen Fördermedien ist größte Vorsicht erforderlich und die komplette Pumpe sorgfältig zu spülen. Trotz Entleerung und Spülung stets auf eventuelle Restflüssigkeit achten.

7.4 Pumpenaggregat demontieren

7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	<p>⚠️ WARNUNG</p>
	<p>Arbeiten an Pumpe/am Pumpenaggregat durch unqualifiziertes Personal Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Reparatur- und Wartungsarbeiten nur durch speziell geschultes Personal durchführen lassen.
	<p>⚠️ WARNUNG</p>
	<p>Heiße Oberfläche Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Pumpenaggregat auf ca. 35 °C abkühlen lassen.

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

Grundsätzlich Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten. (⇒ Kapitel 7.1, Seite 41)
 Bei Arbeiten am Motor die Bestimmungen dieser Bedienungsanleitung beachten.
 Bei Demontage und Montage die Gesamtzeichnung und/oder Explosionszeichnung beachten. (⇒ Kapitel 9.1, Seite 62)
 Bei Schadensfällen steht unser Service zur Verfügung.

	 GEFAHR
	<p>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten. (⇒ Kapitel 6.1.6, Seite 37) ▷ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen. (⇒ Kapitel 6.1.6, Seite 37) ▷ Pumpenaggregat drucklos setzen und entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 46) ▷ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen. (⇒ Kapitel 6.1.6, Seite 37) ▷ Motor an Klemmenkasten oder Schaltschrank abklemmen. (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 48) ▷ Pumpenaggregat auf ca. 35 °C abkühlen lassen.

7.4.2 Elektrische Anschlüsse abklemmen

	 GEFAHR
	<p>Stromversorgung nicht unterbrochen Lebensgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Elektrische Leitungen abklemmen und gegen unbeabsichtigtes Einschalten sichern.

	ACHTUNG
	<p>Verschmutzungen an Anbaugehäuse und/oder Stecker Minderung der Spannungsfestigkeit der elektrischen Verbindungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Offene elektrische Steckverbindungen vor Verschmutzung schützen. ▷ Verschmutztes Anbaugehäuse nach Möglichkeit reinigen oder austauschen (Zum Austauschen den KSB Service verständigen.) ▷ Verschmutzte Stecker nach Möglichkeit reinigen oder austauschen.

Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung

- ✓ Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) beachtet.
1. Elektrische Anschlussleitungen anlagenseitig abklemmen.
 2. Verlegte Leitung ggf. aus Kabelkanal (o. Ä.) entnehmen.

Ausführung mit Klemmenkasten

- ✓ Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) beachtet.
- 1. Klemmenkastendeckel abnehmen.
- 2. Elektrische Anschlussleitungen an den Hauptklemmen (Kraftleitungen) und ggf. an den Hilfsklemmen (Steuerleitungen) abklemmen.
- 3. Kabelverschraubung am Klemmenkasten lösen und elektrische Anschlussleitungen herausziehen.

Ausführung mit Anbaugehäuse

- ✓ Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) beachtet.
- 1. Verriegelung lösen.
- 2. Anlagenseitige elektrische Anschlussleitung mit Tüllengehäuse (Kupplung) ausstecken.
- 3. Anbaugehäuse am Motor des Pumpenaggregats mit geeignetem Deckel (Schutz) verschließen.

7.4.3 Pumpenaggregat ausbauen und Pumpengehäuse demontieren

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.2, Seite 48) beachtet und ausgeführt.
- 1. Pumpenaggregat entleeren und ggf. spülen.
- 2. Neue Dichtringe in Anschlüsse 6 B.4/11E und 6 B einbauen.
- 3. Anschlüsse 6 B.4/11E und 6 B schließen. Anzugsdrehmoment der Verschlusschrauben beachten.
- 4. Flanschverbindungen lösen.
- 5. Falls vorhanden, Verschraubung des Pumpenfußes an der Unterlage lösen.
- 6. Pumpenaggregat aus Rohrleitung nehmen und auf ebenem und sauberem Platz abstellen.

	 WARNUNG
	<p>Kippen oder Umfallen der Pumpe Quetschgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Pumpe gegen Kippen sichern; geeignete Anschlagmittel bzw. Vorrichtungen verwenden.

- 7. Pumpe wie folgt lagern:
Motorteil senkrecht (Lauftrad oben) auf eine entsprechende Vorrichtung stellen. Wenn dies nicht möglich ist: Pumpe auf dem Motorteil waagrecht so lagern, dass das Pumpengehäuse nicht aufliegt und das Pumpenaggregat gegen seitliches Umkippen geschützt ist.

	 WARNUNG
	<p>Eventuell vorhandene Fördermedienrückstände Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▷ Fördermedienrückstände auffangen und entsorgen.

- 8. Muttern 920.01 lösen.
- 9. Pumpengehäuse entfernen.

7.4.4 Laufrad ausbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.3, Seite 49) beachtet bzw. ausgeführt.
- 1. Laufradmutter 920.95 und Scheibe 550.87 lösen.
Zum Lösen der Laufradmutter 920.95 am Laufradsaugmund oder ggf. am Laufradschaufeldurchmesser mit Bandschlüssel gegenhalten.
- 2. Laufrad mit Hilfe einer geeigneten Abziehvorrichtung abziehen.

7.4.5 Gehäusedeckel/Lagerträger ausbauen

Motor DS 90

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 50) beachtet bzw. ausgeführt.
- 1. Buchse 540.01, Tellerfedern 950.23 sowie Axiallager 314.01 abziehen.
- 2. Innensechskantschrauben 914.04 entfernen und Gehäusedeckel 161 abziehen.
- 3. O-Ringe 412.11, 412.41 und 412.71 abnehmen.

Motoren DS 112 und 132

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 50) beachtet bzw. ausgeführt.
- 1. Muttern 920.15 lösen und Gehäusedeckel 161 von der Lagerträgerlaterne 344 entfernen.
- 2. Buchse 540.01, Tellerfedern 950.23 sowie Axiallager 314.01 vom Rotor abziehen.
- 3. Muttern 920.04 öffnen und Lagerträgerlaterne 344 entfernen.
- 4. O-Ringe 412.11/41/71 abnehmen.

7.4.6 Rotor ausbauen

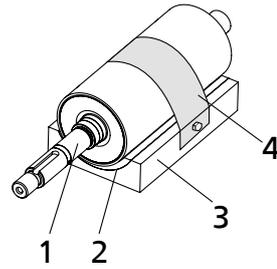
- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.5, Seite 50) beachtet und ausgeführt.

	ACHTUNG
	<p>Unsachgemäße Demontage Beschädigung von Rotor und Spaltrohr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Rotor gerade halten, sodass er beim Herausziehen nicht an Spaltrohr entlang streift.

- 1. Rotor 818 vorsichtig aus dem Rotorraum des Teilmotors ziehen.
- 2. Rotor und Teilmotor an einem sauberen und ebenen Montageplatz ablegen und gegen Wegrollen sichern.

7.4.7 Lagerung demontieren

Hilfsvorrichtung Als Hilfsvorrichtung empfiehlt es sich, den Rotor über das Rotorpaket auf der Unterlage festzuspannen, sodass das Drehmoment zum Lösen/ Verspannen der motorseitigen Lagerhülse 529.06 aufgebracht werden kann.


Abb. 26: Hilfsvorrichtung Montage/ Demontage motorseitige Lagerhülse

1	Rotor	2	Filzauflage oder Gummiauflage
3	Hilfsvorrichtung	4	Spannelement

Lagerhülsen demontieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 50) beachtet und ausgeführt.

1. Pumpenseitige Lagerhülse 529.21 sowie Axiallager 314.02 vom Rotor abziehen.
2. Innensechskantschraube 914.80 (Linksgewinde!) sowie Tellerfedern 950.11 entfernen.
3. Ringe 515.23, 515.24 sowie motorseitige Lagerhülse 529.06 vom Wellenende abziehen.

Lagerkörper demontieren

✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.6, Seite 50) beachtet und ausgeführt.

1. Senkkopfschrauben 900.72 oder Innensechskantschrauben 914.72 am Teilmotor lösen und entfernen.

	ACHTUNG
	<p>Unsachgemäße Demontage Beschädigung des Spaltrohrs!</p> <p>▷ Lagerkörper gerade halten, sodass er beim Herausziehen nicht am Spaltrohr entlang streift.</p>

2. Lagerkörper 382 abziehen.
3. O-Ring 412.02 entfernen.

	HINWEIS
	<p>Eine weitere kundenseitige Demontage des Teilmotors ist nicht zulässig. Nur im Schadensfall darf der Teilmotor zur Reinigung geöffnet werden. (⇒ Kapitel 7.4.10, Seite 52)</p>

7.4.8 Teile reinigen und prüfen

✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.7, Seite 50) beachtet und ausgeführt.

1. Demontierte Teile reinigen und auf Beschädigungen prüfen.
2. Beschädigte Teile durch Originalteile ersetzen.
3. Bei Beschädigung des Spaltrohrs:
 - Teilmotor komplett austauschen.
 - Ggf. für Entsorgung Statorraum öffnen und Teilmotor vollständig zerlegen.
4. Bohrungen in folgenden Teilen auf Sauberkeit und Durchgängigkeit prüfen und ggf. reinigen:
 - Laufrad 230
 - Axiallager 314.01/02

- Lagerkörper 382
- Rotor 818 (Querbohrungen; Längsbohrung)
- Gehäusedeckel 161
- Lagerträgerlaterne 344 (nur bei DS112/DS132)
- Innensechskantschraube 914.80

Nach den Reinigungsarbeiten und Prüfarbeiten können die Inspektionsarbeiten durchgeführt werden.

7.4.9 Teilmotor prüfen

1. **Nur bei Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung:** Elektrische Anschlussleitung prüfen. (⇒ Kapitel 7.2.2.6, Seite 45)
2. PE-Schutzleiter prüfen.
3. Alle ausgebauten Teile reinigen und auf Verschleiß prüfen.
4. Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Originalersatzteile austauschen.
5. Dichtflächen reinigen.

7.4.10 Teilmotor vollständig demontieren

	HINWEIS
	<p>Folgende Demontageschritte nur außerhalb der Garantiezeit selbst durchführen. Während der Garantiezeit führen die im Folgenden beschriebenen Wartungsarbeiten zu Garantieverlust. Im Schadensfall während der Garantiezeit Rücksprache mit KSB halten.</p>

Vollständige Demontage des Teilmotors ist bei der standardmäßigen Wartung nicht notwendig.

Den Teilmotor nur vollständig demontieren bei:

- Defekt an Spaltrohr
- Verdacht auf Defekt an Motorwicklung

7.4.10.1 Statorraum öffnen

Ausführung mit Klemmenkasten

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.8, Seite 51) beachtet und ausgeführt.
- 1. Elektrische Aderverbindungen im Klemmenkasten zum Stator lösen.
- 2. Verschraubung des Klemmenkastens lösen und Klemmenkasten entfernen.
- 3. Bei Motorbaugröße DS 90 Innensechskantschrauben 914.57 oder bei Motorbaugröße bei DS 112 Innensechskantschraube 914.57 und 914.84 lösen.
- 4. Halterung des Klemmenkastens 732.10 abheben.
- 5. Senkkopfschrauben 900.38 oder Innensechskantschrauben 914.38 lösen und Motorgehäusedeckel 812 abnehmen und dabei darauf achten, dass die elektrische Verdrahtung zum Stator nicht beschädigt wird.

Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 47) bis (⇒ Kapitel 7.4.8, Seite 51) beachtet und ausgeführt.

	HINWEIS
	<p>Weder Kabelverschraubung 826.01 noch die Druckschraube der Kabelverschraubung lösen, sodass das Kabel am Motorgehäusedeckel verbleibt.</p>

1. Senkkopfschrauben 900.38 oder Innensechskantschrauben 914.38 lösen und Motorgehäusedeckel 812 abnehmen und dabei darauf achten, dass die elektrische Verdrahtung zum Stator nicht beschädigt wird.

7.4.10.2 Statorraum reinigen

Bei Defekt des Spaltrohrs, Statorraum reinigen.

	 WARNUNG
	<p>Eventuell vorhandene Fördermedienrückstände Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▷ Schutzkleidung und Schutzmaske tragen. ▷ Fördermedienrückstände auffangen und entsorgen.

- ✓ Statorraum geöffnet. (⇒ Kapitel 7.4.10.1, Seite 52)
 1. Gegebenenfalls Restflüssigkeit entsorgen.
 2. Statorraum reinigen. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 46)
 3. Defekten Teilemotor zur Reparatur an KSB schicken oder entsorgen.

7.4.10.3 Motorwicklung an Wicklungsenden prüfen

- ✓ Messung des Isolationswiderstands (⇒ Kapitel 7.2.2.4, Seite 43) hat den Wert < 5 MΩ ergeben.
- ✓ Statorraum geöffnet (⇒ Kapitel 7.4.10.1, Seite 52) .
 1. Bei Ausführung mit freiem Kabelende oder Klemmenkasten mit Leitungsdurchführung elektrische Aderverbindungen zum Stator durchtrennen.
 2. Isolationswiderstand der Motorwicklung gegen Masse messen. (⇒ Kapitel 7.2.2.5, Seite 44)
 - ⇒ Isolationswiderstand ≥ 5 MΩ:
Anschlussleitung ist defekt. Motorwicklung ist in Ordnung.
 - ⇒ Isolationswiderstand < 5 MΩ:
Motorwicklung ist defekt. Kraftanschlussleitung ist in Ordnung.
 3. Bei Defekt der Kraftanschlussleitung, Kraftanschlussleitung durch KSB-Service erneuern lassen und Pumpenaggregat wieder montieren. Montage ab Schritt (⇒ Kapitel 7.4.9, Seite 52)
 4. Bei Defekt der Motorwicklung gesamten Teilemotor 80-1 gemäß (⇒ Kapitel 9.2, Seite 68) tauschen.

7.5 Pumpenaggregat montieren

7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

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

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

- Dichtungen** O-Ringe auf Beschädigungen prüfen und, falls notwendig, durch neue O-Ringe ersetzen.
Grundsätzlich neues Material entsprechend Einzelteilverzeichnis verwenden, dabei die Dicke der alten Dichtung genau einhalten.
Flachdichtungen aus asbestfreien Werkstoffen oder Grafit generell ohne Zuhilfenahme von Schmierstoffen (z. B. Kupferfett, Grafitpaste) montieren.
- Montagehilfen** Auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.
Sind dennoch Montagehilfen erforderlich, handelsübliche Kontaktkleber (z. B. "Pattex") oder Dichtungsmittel (z. B. HYLOMAR oder Epple 33) verwenden.
Klebstoff nur punktuell und dünnsschichtig auftragen.
Niemals Sekundenkleber (Cyanacrylatkleber) verwenden.
Passstellen der einzelnen Teile sowie Schraubverbindungen vor dem Zusammenbau mit Grafit oder ähnlichen Mitteln einstreichen.
Falls vorhanden, vor Beginn der Montage alle Abdrückschrauben und Ausrichtschrauben zurück drehen.
- Anzugsmomente** Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)

7.5.2 Lagerung montieren

	ACHTUNG
	<p>Trockene Lagerlaufflächen bei Montage Trockenlauf der Lager beim Pumpenstart!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▸ Vor Montage der Lager Laufflächen der Lager mit geeigneter Flüssigkeit (z. B. Wasser oder Öl) benetzen.

7.5.2.1 Ersatzteil-Teilemotor

	HINWEIS
	<p>Bei Lieferung eines Ersatzteil-Teilemotors ist der Lagerkörper bereits vormontiert. Für den Versand wird der Ersatzteil-Teilemotor vom Hersteller mit einem Versandverschluss (Holzplatte mit Dichtung) gesichert. Dieser muss vor einer weiteren Verwendung entfernt werden. Weiter mit (⇒ Kapitel 7.5.2.3, Seite 55) .</p>

7.5.2.2 Lagerkörper montieren

- ✓ Einzelteile befinden sich an sauberem und ebenem Montageplatz.
- ✓ Alle ausgebauten Teile sind gereinigt und auf Verschleiß (Lagerbuchse) geprüft.
- ✓ Beschädigte oder abgenutzte Teile gegen Originalersatzteile ausgetauscht.
- ✓ Dichtflächen sind gesäubert.
- ✓ Gleitfläche der Lagerbuchse ist mit geeigneter Flüssigkeit benetzt.
- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) beachtet und ausgeführt.
 1. O-Ring 412.22 in die Nut im Motorgehäusedeckel 812 einsetzen und auf korrekten Sitz und Unversehrtheit prüfen.
 2. O-Ring 412.02 in die Nut des Lagerkörpers 382 einsetzen.
 3. Lagerkörper 382 mit Lagerbuchse vom pumpenseitig offenem Motorgehäuse aus vorsichtig in den Motorgehäusedeckel 812 einschieben.
Darauf achten, dass das Statorspaltrohr dabei nicht beschädigt wird.
 4. Senkkopfschrauben 900.72 oder Zylinderkopfschrauben 914.72 einsetzen und mit Drehmomentschlüssel anziehen.
Anzugsdrehmoment beachten. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)

7.5.2.3 Motorseitige Lagerhülse auf Rotor montieren

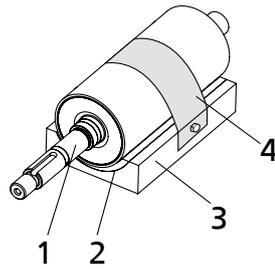


Abb. 27: Hilfsvorrichtung Montage/ Demontage motorseitige Lagerhülse

1	Rotor	2	Filzauflage oder Gummiauflage
3	Hilfsvorrichtung	4	Spannelement

- ✓ Schritte und Hinweise von (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.2.2, Seite 54) beachtet und ausgeführt.
- 1. Spannring 515.23, Lagerhülse 529.06, Spannring 515.24 und Tellerfedern 950.11 (gleichsinnig montiert) auf freies Wellenende (motorseitig) aufschieben. Der Hochpunkt des Tellerfederpakets muss zum Kopf der Innensechskantschraube 914.80 zeigen.
- 2. Innensechskantschraube 914.80 einschrauben (Linksgewinde!) und leicht von Hand anziehen.
- 3. Gleitlagerhülse 529.06 in den konischen Sitzflächen etwas hin und her drehen.
- 4. Innensechskantschraube 914.80 anziehen (Linksgewinde!). Anzugsmoment beachten. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)
- 5. Gleitfläche der Lagerhülse mit geeigneter Flüssigkeit benetzen.

7.5.2.4 Pumpenseitiges Lager auf Rotor vormontieren

- ✓ Schritte und Hinweise von (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.2.3, Seite 55) beachtet und ausgeführt.
- 1. Gleitfläche des Axiallagers mit geeigneter Flüssigkeit benetzen.
- 2. Pumpenseitiges Axiallager 314.02 und Lagerhülse 529.21 auf das pumpenseitige Wellenende bis zum Anschlag aufschieben.
- 3. Gleitfläche der Lagerhülse mit geeigneter Flüssigkeit benetzen.

7.5.3 Rotor einbauen

- ✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.2.4, Seite 55) beachtet bzw. ausgeführt.
- ✓ Flächen der Gleitlager sind auf Sauberkeit geprüft und frei von Beschädigungen.
- ✓ Gleitfläche der motorseitigen Lagerhülse ist mit geeigneter Flüssigkeit benetzt.
- 1. Rotor vorsichtig in den Rotorraum einführen, bis Lagerhülse (motorseitig) von der Lagerbuchse im Lagerkörper 382 erfasst und geführt wird.

7.5.4 Gehäusedeckel/Lagerträgerlaterne montieren

Motor DS 90

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 55) beachtet und ausgeführt.
- ✓ Rotor ist eingesetzt.
- 1. Gehäusedeckel 161 in die Zentrierung des Motorgehäuses einschieben, bis die O-Ringdichtungen anliegen.

Die Verschlusschraube 903.16 (Sperranschlussbohrung 10E; falls vorhanden) muss bei späterer horizontaler Einbaulage des Motors senkrecht nach oben

zeigen. Damit wird gewährleistet, dass die beiden inneren Schrägbohrungen, die der Entlüftung und/oder Entleerung dienen, zum höchsten und/oder tiefsten Punkt weisen.

2. Schrauben 914.04 einschrauben und anziehen.
Anzugsmoment beachten. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)
3. Rotor am freien Wellenende mit der Hand Richtung Pumpenseite ziehen, bis Axiallager 314.02 an der Stirnfläche der Lagerbuchse anliegt.
4. Die Gleitfläche des Axiallagers 314.01 mit geeigneter Flüssigkeit benetzen und so weit wie möglich auf das Wellenende aufschieben.
5. Tellerfedern 950.23 (gleichsinnig montiert) aufschieben. Die Tellerfedern sind korrekt positioniert, wenn der Außendurchmesser am Axiallager 314.01 anliegt und der Hochpunkt des Tellerfederpakets zur Laufradseite weist.
6. Ring 540.01 auf den freien Wellenbund aufschieben, bis der Ring am Tellerfederpaket anliegt.

Motoren DS 112 und 132

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.3, Seite 55) beachtet und ausgeführt.
- ✓ Rotor ist eingesetzt.

1. Lagerträgerlaterne 344 mit O-Ringen 412.11/41.71 in die Zentrierung des Motorgehäuses einschieben, bis die O-Ringe anliegen.

Die Verschlusschraube 903.16 (Sperranschlussbohrung 10E; falls vorhanden) muss bei späterer horizontaler Einbaulage des Motors senkrecht nach oben zeigen. Damit wird gewährleistet, dass die beiden inneren Schrägbohrungen, die der Entlüftung und/oder Entleerung dienen, zum höchsten und/oder tiefsten Punkt weisen.

2. Muttern 920.04 aufschrauben.
Anzugsmoment beachten. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)
3. Die Gleitfläche des Axiallagers 314.01 mit geeigneter Flüssigkeit benetzen und so weit wie möglich auf das Wellenende aufschieben.
4. Tellerfedern 950.23 (gleichsinnig montiert) aufschieben. Die Tellerfedern sind korrekt positioniert, wenn der Außendurchmesser am Axiallager 314.01 anliegt und der Hochpunkt des Tellerfederpakets zur Laufradseite weist.
5. Ring 540.01 auf den freien Wellenbund aufschieben, bis der Ring am Tellerfederpaket anliegt.
6. Gehäusedeckel 161 auf die Lagerträgerlaterne 344 aufsetzen.
Dabei auf korrekten Sitz von O-Ring 412.11 achten.
7. Markierung an Gehäusedeckel (Kerbe) und Verschlusschraube 903.16 zur Fluchtung bringen.
8. Muttern 920.15 aufschrauben.
Anzugsmoment beachten. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)

7.5.5 Laufrad einbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 55) beachtet bzw. ausgeführt.

1. Passfeder 940.01 in die Wellennut einlegen.
2. Laufrad 230 aufschieben.
3. Scheibe 550.87 und Laufradmutter 920.95 aufschrauben.
4. Am Laufrad mit Bandschlüssel gegenhalten und Laufradmutter 920.95 festziehen, während Laufrad mit Bandschlüssel leicht hin- und hergedreht wird.
Anzugsmoment beachten. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)
Beim Festziehen muss ein leichter Widerstand durch die Vorspannung der Tellerfedern spürbar sein, bevor die vollständige Anlage bei Kontakt aller Teile erreicht wird.

5. Wenn beim Festziehen kein Widerstand spürbar ist:
 - Prüfen, ob Tellerfedern korrekt montiert sind.
 - Arbeitsschritte (⇒ Kapitel 7.5.4, Seite 55) ab Punkt 4 wiederholen.
6. Rotor von Hand drehen und axial bewegen.
Der Rotor muss sich frei und leichtgängig bewegen lassen (axial ca. 0,5 mm).
Bei Streifgeräuschen oder Verspannungen: Ursache suchen und beheben.

7.5.6 Einschubeinheit in Pumpengehäuse einbauen

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.5, Seite 56) beachtet und ausgeführt.
- ✓ Stiftschrauben 902.01 sind ins Pumpengehäuse eingesetzt und ggf. mit Montagepaste bestrichen.
 1. Flachdichtung 400.19 in Zentrierung am Pumpengehäuse 102 einlegen.
 2. Pumpengehäuse 102 mit Hilfe der eingesetzten Stiftschrauben in die Bohrungen des Gehäusedeckels 161 (oder nur bei Motorbaugröße A: Adapter 82-5) einführen.
 3. Muttern 920.01 aufschrauben.
 4. Drehbarkeit des Rotors prüfen.
 5. Muttern 920.01 festziehen.
Anzugsmoment beachten.
 6. Verschlusschraube 903.91 mit neuer Dichtring 411.91 am Motorgehäusedeckel 812 einschrauben und festziehen.
Anzugsmoment beachten.
 7. Ggf. Verschlusschraube 903.01 mit neuer Flachdichtung 411.01 am Pumpengehäuse einschrauben.

7.5.7 Montage prüfen

Leichtgängigkeit des Rotors

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.6, Seite 57) beachtet und ausgeführt.
- ✓ Pumpenrotor dreht frei und leichtgängig.
 1. Laufrad in Uhrzeigersinn von Hand durchdrehen.
Ggf. Steckschlüssel als Hilfsmittel verwenden und auf Laufradmutter 920.95 ansetzen.
 2. Wenn schwergängig oder Streifgeräusche, Pumpe öffnen und Ursache beheben.

Dichtheit der Pumpe

- ✓ Schritte und Hinweise unter (⇒ Kapitel 7.5.1, Seite 53) bis (⇒ Kapitel 7.5.6, Seite 57) beachtet und ausgeführt.
- ✓ Pumpenrotor dreht frei und leichtgängig.
 1. Pumpenflansche und Verschlusschrauben schließen.
 2. Pumpe auf Dichtheit prüfen.
 - Medium: saubere und trockene Druckluft oder Stickstoff
 - Druck: 2 bar
 - Dauer: 30 Minuten
 3. Dichtstellen (z. B. Gehäusedichtungen, Verschlusschrauben) mit Lecksuchspray einsprühen.
 4. Bei Druckabfall Ursache suchen (Lecksuchspray) und Undichtheit beheben.
 5. Wenn kein Druckabfall vorhanden, ist die Pumpe wieder einsatzbereit.
Zum Einbau in die Anlage Hinweise unter (⇒ Kapitel 5, Seite 19) beachten.
Bei Einlagerung (⇒ Kapitel 6.3, Seite 40) beachten.

7.6 Anzugsdrehmomente

Tabelle 17: Schraubenanzugsstellen

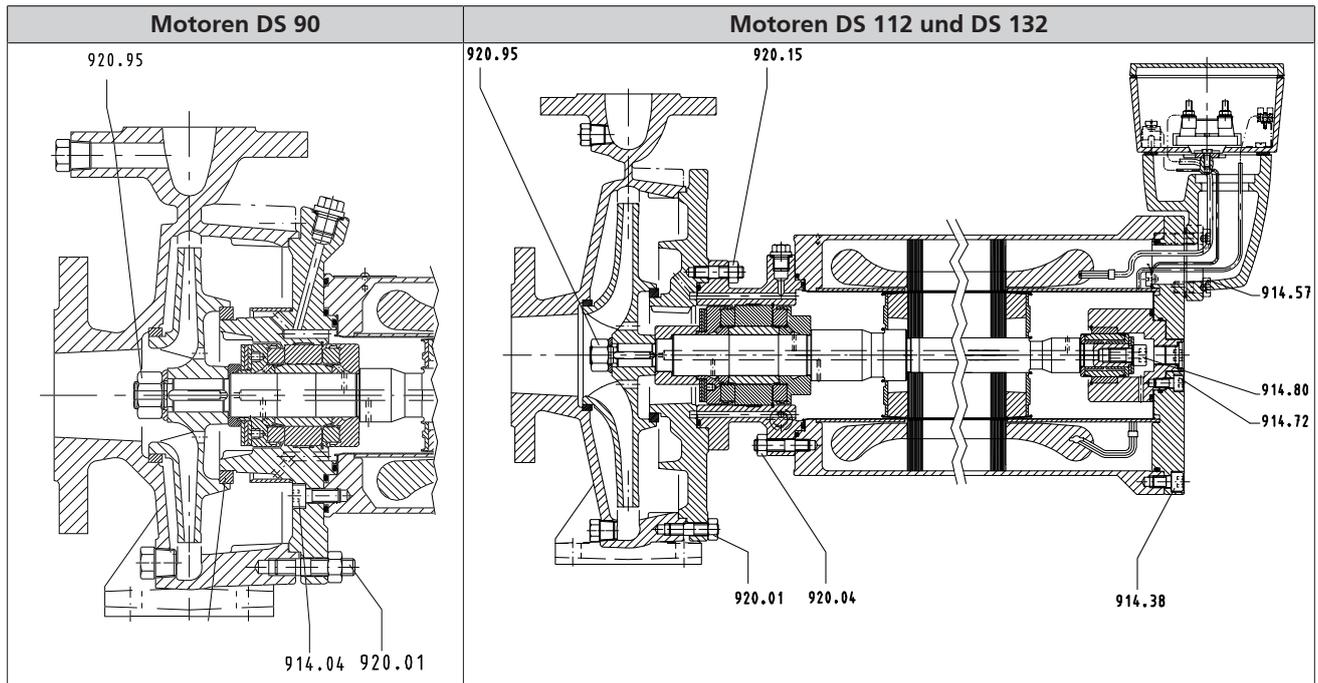


Tabelle 18: Anzugsdrehmomente

Teile-Nr.	Benennung	Gewinde	Werkstoff	Anzugsdrehmoment
				[Nm]
902.01	Stiftschraube	M10	8.8	35
			A2-70	35
914.04	Innensechskantschraube	M8	A4-70	18
914.38		M8	A4-70	18
		M10	A4-70	35
		M10	8.8	45
914.57		M8	A4-70	18
			8.8	25
			8.8	45
914.72		M8	A4-70	18
914.80			M12-LH	A4-70
920.01	Mutter	M10	8.8	35
			A2-70	35
920.95		M16	A4-70	100

Tabelle 19: Anzugsdrehmomente Verschlusschrauben

Teile-Nr.	Benennung	Gewinde	Mit Dichtring		Anzugsdrehmoment [Nm]
			Teile-Nr.	Dichtungswerkstoff	
903.91	Verschlusschraube ¹⁵⁾	G 3/8	911.91	DPAF	20
				PTFE-GF25	
		G 1/4		DPAF	15
903.01 ¹⁶⁾		G 3/8	911.01	PTFE-GF25	20
				DPAF	

15) Dichtringe benetzen (z. B. Tropfen Wasser).

16) Falls vorhanden

7.7 Ersatzteilhaltung

7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserve- und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

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

Alle Angaben dem Typenschild entnehmen.

Weiterhin benötigte Daten sind:

- Teile-Nr. und Benennung (⇒ Kapitel 9.1, Seite 62)
- Stückzahl der Ersatzteile
- Lieferadresse
- Versandart (Frachtgut, Post, Expressgut, Luftfracht)

7.7.2 Empfohlene Ersatzteilhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296

Tabelle 20: Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Anzahl der Aggregate (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6	8	10 und mehr
161	Gehäusedeckel	-	-	-	1	1	1	10 %
230	Laufgrad	1	1	2	2	2	3	30 %
314.01/02	Axiallager	-	-	-	1	1	1	10 %
344	Lagerträgerlaterne ¹⁷⁾¹⁸⁾	-	-	-	1	1	1	10 %
382	Lagerkörper	-	-	-	1	1	1	10 %
515.23/24	Spannring	-	-	-	1	1	1	10 %
529.06/21	Lagerhülse	-	-	-	1	1	1	10 %
	Teilemotor ¹⁷⁾	-	-	-	1	1	1	10 %
818	Rotor ¹⁷⁾	-	-	-	1	1	1	10 %
	Satz Dichtungen	2	2	4	4	6	8	100 %
	Austauschmotor	-	-	-	-	-	-	10 %

17) Bei Teilen, die mit diesem Index gekennzeichnet sind, empfiehlt sich bei mehr als 5 in Betrieb befindlichen gleichen Motoren die Bevorratung eines Austauschmotors

18) nur bei Baugröße DS 112/132

8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

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

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

- A Pumpe fördert nicht
- B Zu geringer Förderstrom der Pumpe
- C Überlastung des Motors
- D Stromaufnahme zu groß
- E Leistungsaufnahme zu groß
- F Leckage an der Pumpe
- G Pumpe läuft unruhig
- H Unzulässige Temperaturerhöhung in der Pumpe
- I Schleifgeräusche

Tabelle 21: Störungshilfe

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹⁹⁾
X	-	-	-	-	-	-	X	-	▪ Motor läuft nicht, da keine Spannung vorhanden	▪ Elektrische Installation prüfen
X	-	-	-	-	-	-	X	-	▪ Rotor blockiert infolge Korrosion oder Oxydation (Gefahr von Trockenlauf)	
X	-	-	X	-	-	-	-	-	▪ Motorwicklung oder integrierte elektrische Anschlussleitung defekt	
X	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Falsche Drehrichtung	2 Phasen der Stromzuführung vertauschen
X	X	X	X	-	-	-	-	-	▪ Lauf auf 2 Phasen	defekte Sicherung erneuern elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
-	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Gegendruck zu hoch	▪ Absperrorgane weiter öffnen bis Betriebspunkt eingeregelt wird. ▪ Anlage auf Verunreinigungen prüfen und ggf. entfernen. ▪ Größeres Laufrad einbauen. ²⁰⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Luftsackbildung in der Rohrleitung	▪ Rohrleitung ändern Entlüftungsventil anbringen.
-	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Zuleitung oder Laufrad verstopft	▪ Ablagerungen in der Pumpe und/oder Rohrleitungen entfernen.
-	X	-	-	-	-	-	-	-	▪ Saughöhe zu groß	▪ Saugkorb und Saugleitungen reinigen. ▪ Flüssigkeitsstand korrigieren. ▪ Saugleitung ändern.

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

20) Rückfrage erforderlich

A	B	C	D	E	F	G	H	I	Mögliche Ursache	Beseitigung ¹⁹⁾
-	X	-	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zu niedrige Drehzahl ¹⁹⁾ <ul style="list-style-type: none"> - bei Betrieb mit Frequenzumrichter - bei Betrieb ohne Frequenzumrichter 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <ul style="list-style-type: none"> - Spannung/Frequenz im zulässigen Bereich am FU erhöhen - Spannung prüfen
-	X	-	-	-	-	X	X	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pumpe bzw. Rohrleitungen nicht vollständig entlüftet bzw. nicht aufgefüllt 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Entlüften bzw. auffüllen
-	X	-	-	-	-	X	X	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ zu geringer NPSH_{Anlage} (Zulauf) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Flüssigkeitsstand korrigieren. ▪ Absperrorgan in der Zulaufleitung voll öffnen. ▪ Zulaufleitung ggf. ändern, wenn Widerstände in der Zulaufleitung zu groß. ▪ Eingebaute Siebe/Saugöffnung prüfen. ▪ Zulässige Druckabsenkungsgeschwindigkeit einhalten.
-	X	X	X	X	-	X	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschleiß der Innenteile 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verschlissene Teile erneuern.
-	-	X	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gegendruck der Pumpe ist geringer als in der Bestellung angegeben 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betriebspunkt genau einregeln. ▪ Bei ständiger Überlastung Laufrad abdrehen. ²⁰⁾
-	-	X	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Übertemperatur ▪ Fördermediumstemperatur zu hoch 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fördermediumstemperatur mit Datenblatt vergleichen und entsprechend reduzieren
-	-	X	-	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Höhere Dichte oder Viskosität der Förderflüssigkeit als in der Bestellung angegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪
-	-	X	-	-	-	-	X	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bohrungen für Kühl-/Schmierstrom verstopft. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ reinigen
-	-	X	X	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zu geringe Betriebsspannung liegt an. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Spannung erhöhen; Spannungsabfall in der Anschlussleitung überprüfen
-	-	X	X	-	-	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Betriebsdaten falsch 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ zu großer Förderstrom ▪ zu große Viskosität
-	-	-	X	X	-	X	-	X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lager schadhaft 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erneuern
-	-	-	-	-	X	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindungsschrauben gelockert 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verbindungsschrauben nachziehen ▪ Dichtungen erneuern
-	-	-	-	-	-	X	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Unwucht des Rotors 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rotor reinigen ▪ Rotor auswuchten
-	-	-	-	-	-	X	-	X	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Laufrad und/oder Rotor streifen an. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lagerverschleiß prüfen. ▪ Laufrad und/oder Rotor ggf. von Ablagerungen reinigen. ▪ Kontaktstellen von Laufrad und Rotor auf Beschädigung und weitere Verwendbarkeit prüfen ggf. austauschen.
-	-	-	-	-	-	-	X	-	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zu kleiner Förderstrom 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mindestförderstrom mit Angabe auf Datenblatt vergleichen und Förderstrom vergrößern.

9 Zugehörige Unterlagen

9.1 Gesamtzeichnung mit Einzelteilverzeichnis

9.1.1 Pumpenaggregat mit Motorbaugrößen 12 und 22

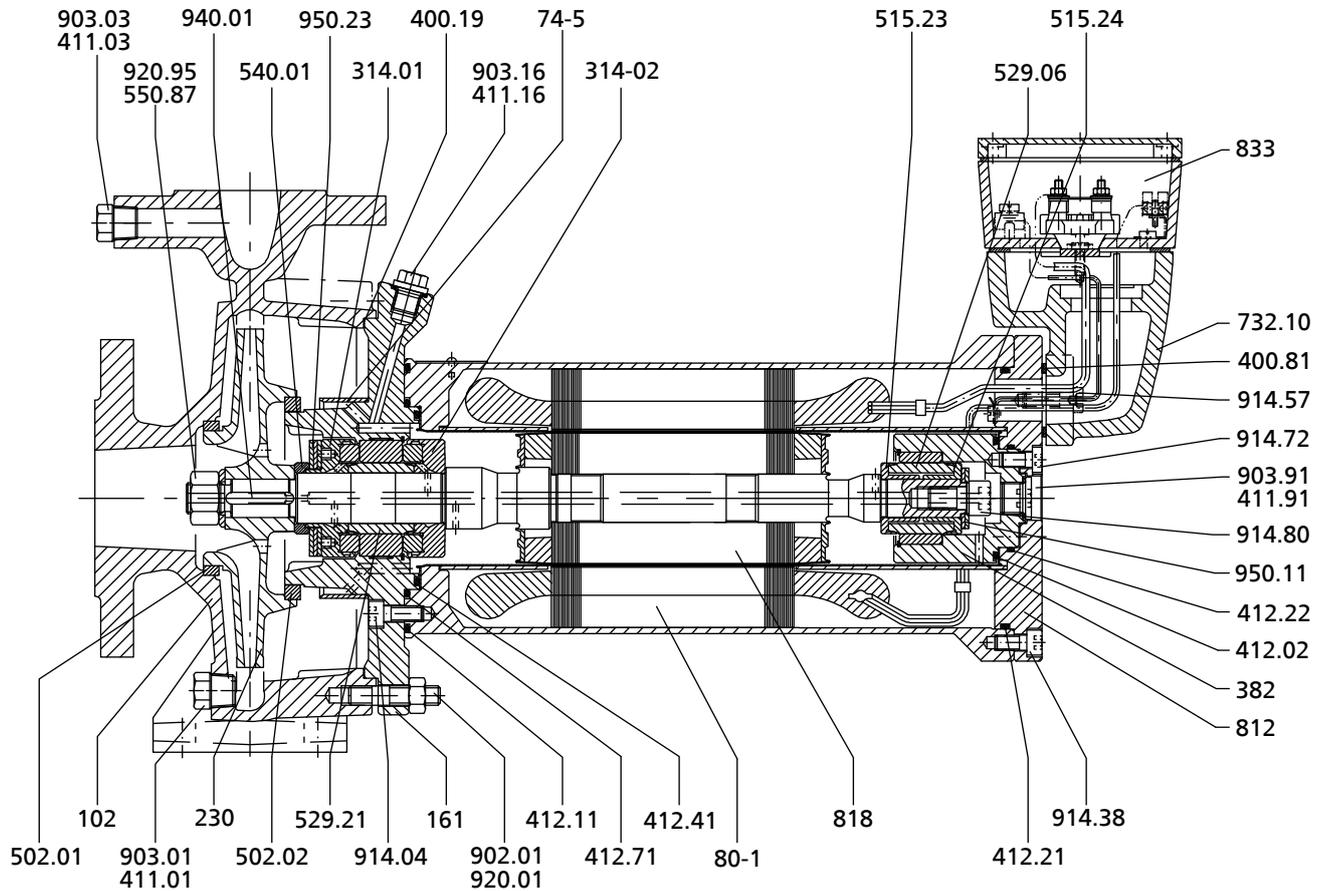
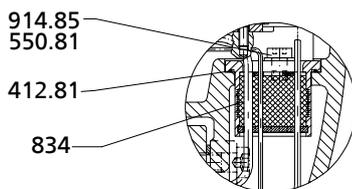
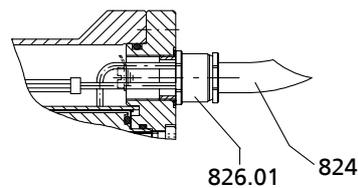


Abb. 28: Gesamtzeichnung Pumpenaggregat mit Motorbaugrößen 12 und 22



Ausführung mit druckfester Leitungsdurchführung



Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung

Tabelle 22: Einzelteilverzeichnis

Teile-Nr.	Bestehend aus	Teilebenennung
102	102	Spiralgehäuse
	502.01	Spaltring
	902.01	Stiftschraube
	920.01	Mutter
	903.01/03	Verschlusschraube
	411.01/03	Dichtring
161	161	Gehäusedeckel
	400.19	Flachdichtung
	74-5	Abscheider
	903.16	Verschlusschraube

Teile-Nr.	Bestehend aus	Teilebenennung
161	411.16	Dichtring
	-	Lagerbuchse
230	230	Laufgrad
	502.02	Lauftring
_21)	-	Baugruppe Gleitlager pumpenseitig
	314.01/.02	Axiallager
	529.21	Lagerhülse
	950.23	Tellerfeder
_21)	-	Baugruppe Gleitlager antriebsseitig
	515.23/.24	Spannhülsen
	529.06	Lagerhülse
	914.80	Innensechskantschraube (Linksgewinde)
382	382	Lagerkörper
	411.91	Dichtring
	903.91	Verschlusschraube
	900.72 ²²⁾	Senkkopfschraube
	914.72 ²³⁾	Innensechskantschraube
540.01	540.01	Buchse
550.87	550.87	Scheibe
80-1	80-1	Teilemotor
	412.21/.22/.41/.71	O-Ring
	812	Motorgehäusedeckel
	81-15 ²⁴⁾	PE-Anschlussbolzen
	81-29.04 ²⁵⁾	PE-Klemme
	900.38 ²⁶⁾	Senkkopfschraube
	914.04/.38 ²⁷⁾	Innensechskantschraube
	902.04	Stiftschraube
	920.04	Mutter
	-	Motorgehäuse
	-	Stator
-	Spaltrohr	
-	Stützkörper	
818	818	Rotor
	940.01	Passfeder
99-9	99-9	Dichtungssatz
	400.19/.81	Flachdichtung
	411.01/.03/.16/.91	Dichtring
	412.02/.11/.21/.22/.41/.71/.81	O-Ring
Elektrischer Anschluss bei Ausführung mit Klemmenkasten		
833	833	Klemmenkasten
	400.81	Flachdichtung
	732.10	Halterung
	914.57	Zylinderkopfschraube

21) Rotierende Teile, Lagerbuchse nicht enthalten.

22) Oder 914.72

23) Oder 900.72

24) Oder 81-29.04

25) Oder 81-15

26) Oder 914.38

27) Oder 900.38

Teile-Nr.	Bestehend aus	Teilebenennung
833	-	Kabelverschraubung ²⁸⁾
834	834	Leitungsdurchführung ²⁸⁾
	412.81	O-Ring
	550.81	Scheibe
	914.85	Zylinderkopfschraube
Elektrischer Anschluss bei Ausführung mit integrierter elektrischen Anschlussleitung		
-	-	Elektrische Anschlussleitung
	824	Elektrische Leitung
	826.01	Kabelverschraubung

28) Optional

9.1.2 Pumpenaggregat mit Motorbaugrößen 42, 52, 72, 112 und 152

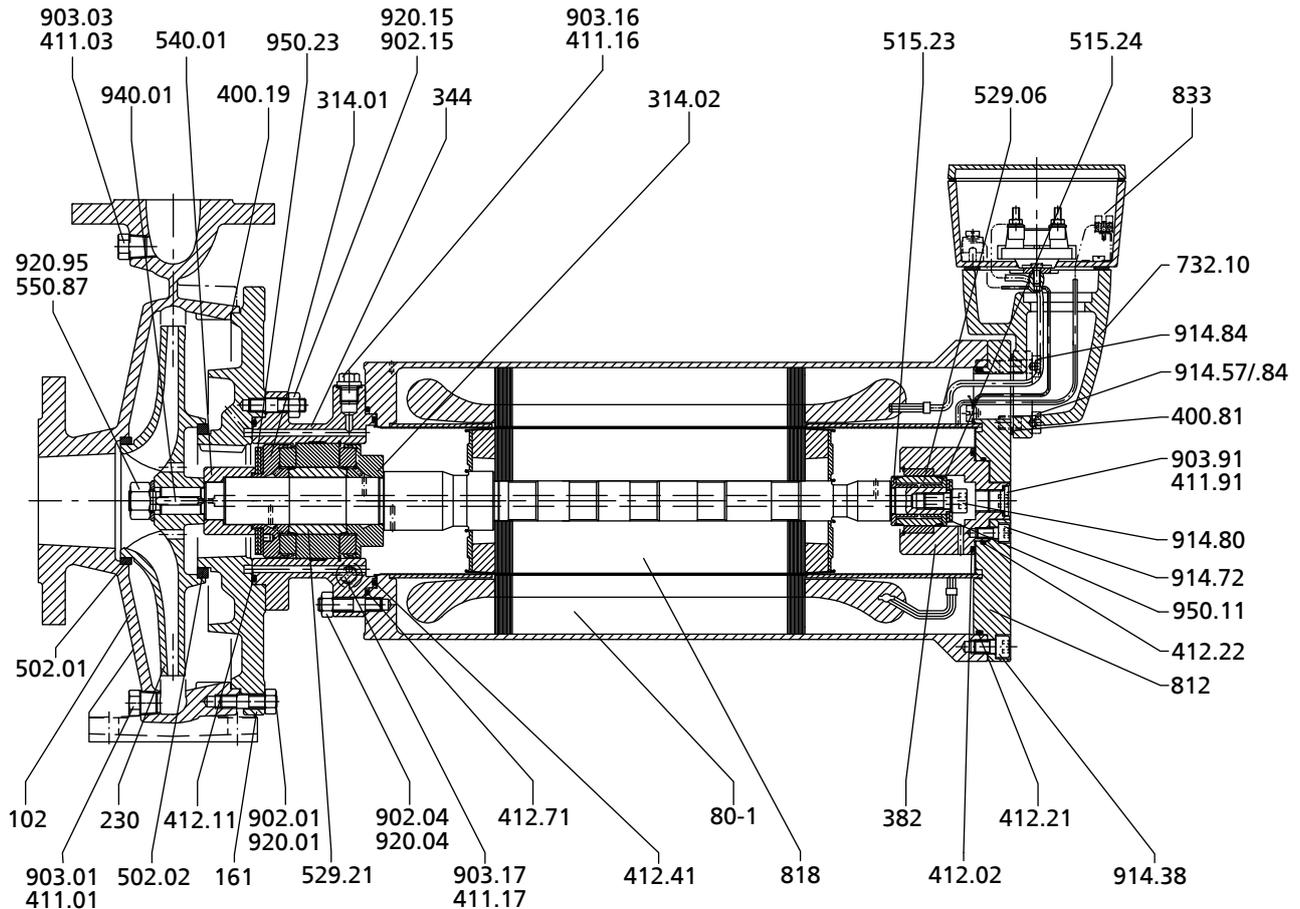
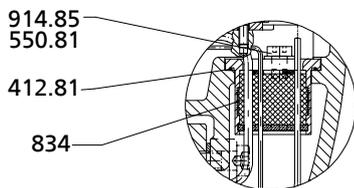
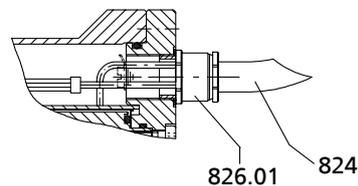


Abb. 29: Gesamtzeichnung Pumpenaggregat mit Motorbaugrößen 42, 52, 72, 112 und 152



Ausführung mit druckfester Leitungsdurchführung



Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung

Teile Nr.	Bestehend aus	Benennung
102	102	Spiralgehäuse
	411.01/03	Dichtring
	502.01	Spaltring
	902.01	Stiftschraube
	903.01/03	Verschlusschraube
	920.01	Mutter
161	161	Gehäusedeckel
	400.19	Flachdichtung
	902.15	Stiftschraube
	920.15	Mutter
230	230	Laufgrad
	502.02	Spaltring
310.10	310.10	Gleitlager
	314.01/02	Axiallager
	529.21	Lagerhülse

Teile Nr.	Bestehend aus	Benennung
310.10	950.23	Feder
310.11	310.11	Gleitlager
	515.23/.24	Spannring
	529.06	Lagerhülse
	914.80	Innensechskantschraube
	950.11	Feder
344	344	Lagerträgerlaterne
	903.16	Verschlusschraube
	411.16	Dichtring
	-	Lagerbuchse
382	382	Lagerkörper
	411.91	Dichtring
	903.91	Verschlusschraube
	914.72	Innensechskantschraube
540.01	540.01	Buchse
550.87	550.87	Scheibe
80-1	80-1	Teilemotor
	412.21/.22/.41/.71	O-Ring
	812	Motorgehäusedeckel
	81-15	PE-Anschlussbolzen
	900.38 ²⁹⁾	Senkkopfschraube
	914.04/.38 ³⁰⁾	Innensechskantschraube
	902.04	Stiftschraube
	920.04	Mutter
	-	Motorgehäuse
	-	Stator
	-	Spaltrohr
-	Stützkörper	
818	818	Rotor
	940.01	Passfeder
920.95	920.95	Mutter
99-9	99-9	Dichtungssatz
	400.19/.81	Flachdichtung
	411.01/.03/.16/.17/.91	Dichtring
	412.02/.11/.21/.22/.41/.71/.81	O-Ring
Elektrischer Anschluss bei Ausführung mit Klemmenkasten		
833	833	Klemmenkasten
	400.81	Flachdichtung
	732.10	Halterung
	914.57/.84	Zylinderkopfschraube
	-	Kabelverschraubung
834	834	Leitungsdurchführung ³¹⁾
	412.81	O-Ring
	550.81	Scheibe
	914.85	Zylinderkopfschraube
Elektrischer Anschluss bei Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung		

29) Oder 914.38
 30) Oder 900.38
 31) Optional

Teile Nr.	Bestehend aus	Benennung
-	-	Elektrische Anschlussleitung
	824	Elektrische Leitung
	826.01	Kabelverschraubung

9.2 Ersatzteil-Teilemotor

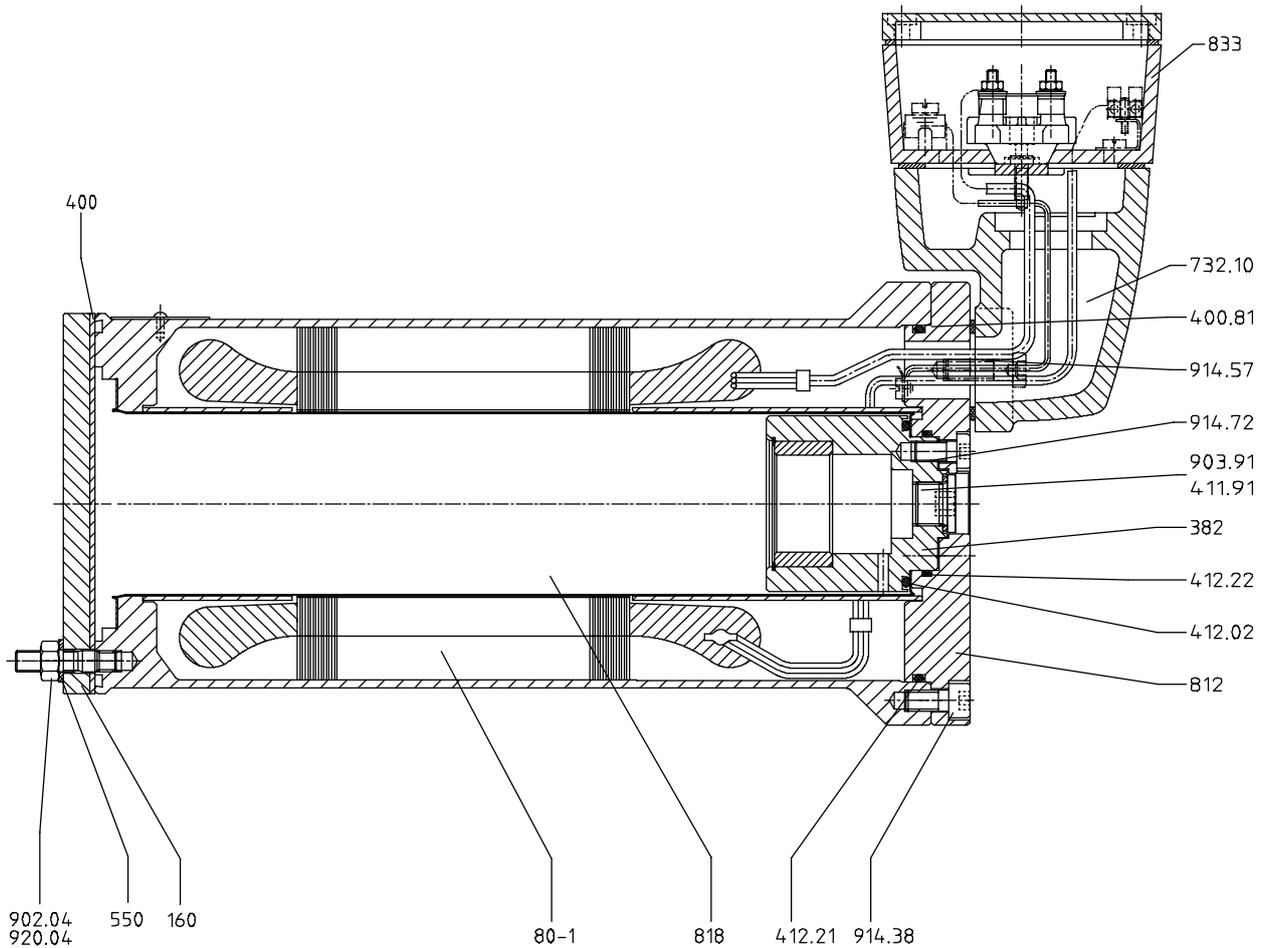
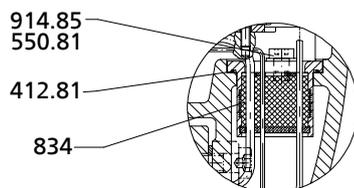


Abb. 30: Ersatzteil-Teilemotor



Ausführung mit druckfester Leitungsdurchführung

Tabelle 23: Einzelteilverzeichnis Ersatzteil-Teilemotor 80-1

Teile-Nr.	Bestehend aus	Teilebenennung
	80-1	Teilemotor
	412.21/.22/.41/.71	O-Ring
	812	Motorgehäusedeckel
	81-15 ³²⁾	PE-Anschlussbolzen
	81-29.04 ³³⁾	PE-Klemme
	900.38 ³⁴⁾	Senkkopfschraube
	914.04/.38 ³⁵⁾	Innensechskantschraube
	902.04	Stiftschraube

- 32) Oder 81-29.04
 33) Oder 81-15
 34) Oder 914.38
 35) Oder 900.38

Teile-Nr.	Bestehend aus	Teilebenennung
	920.04	Mutter
	382	Lagerkörper
	411.91	Dichtring
	903.91	Verschlusschraube
	900.72 ³⁶⁾	Senkkopfschraube
	914.72 ³⁷⁾	Innensechskantschraube
	833 ³⁸⁾	Klemmenkasten
	834	Leitungsdurchführung ³⁹⁾
	- ⁴⁰⁾	Elektrische Anschlussleitung
	-	Motorgehäuse
	-	Stator
	-	Spaltrohr
	-	Stützkörper
	-	Lagerbuchse
99-9	99-9	Dichtungssatz
	400.19/81	Flachdichtung
	411.01/03/16/91	Dichtring
	412.02/11/21/22/41/71/81	O-Ring
Elektrischer Anschluss bei Ausführung mit Klemmenkasten		
833	833	Klemmenkasten
	400.81	Flachdichtung
	732.10	Halterung
	914.57/84 ⁴¹⁾	Zylinderkopfschraube
	-	Kabelverschraubung ⁴²⁾
834	834	Leitungsdurchführung ⁴²⁾
	412.81	O-Ring
	550.81	Scheibe
	914.85	Zylinderkopfschraube
Elektrischer Anschluss bei Ausführung mit integrierter elektrischer Anschlussleitung		
-	-	Elektrische Anschlussleitung
	824	Elektrische Leitung
	826.01	Kabelverschraubung
Versandverschluss		
	160	Deckel
	400	Dichtung
	550	Scheibe
	902.04	Stiftschraube
	920.04	Sechskantschraube

36) Oder 914.72

37) Oder 900.72

38) Oder elektrische Anschlussleitung

39) Optional bei Ausführung mit Klemmenkasten

40) Oder Klemmenkasten

41) Nur bei Motorbaugröße 42, 52, 72, 112, 132

42) Optional

10 EU-Konformitätserklärung

Hersteller:

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

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

Etaseco (ESO), Etaseco-I (ESO-I), Etaseco-M (ESO-M), Etaseco RVP (ESO RVP)

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,
 - EN 60034-1, EN 60034-5/A1

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

.....⁴³⁾.....

Name
Funktion
Firma
Adresse

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

11 Unbedenklichkeitserklärung

Typ:
 Auftragsnummer/
 Auftragspositionsnummer⁴⁴⁾:
 Lieferdatum:
 Einsatzgebiet:
 Fördermedium⁴⁴⁾:

Zutreffendes bitte ankreuzen⁴⁴⁾:

			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
radioaktiv	explosiv	ätzend	giftig
			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
gesundheitsschädlich	biogefährlich	leicht entzündlich	unbedenklich

Grund der Rücksendung⁴⁴⁾:
 Bemerkungen:

Das Produkt/ Zubehör ist vor Versand/ Bereitstellung sorgfältig entleert sowie außen und innen gereinigt worden.
 Wir erklären hiermit, dass dieses Produkt frei von gefährlichen Chemikalien, biologischen und radioaktiven Stoffen ist.
 Bei magnetgekuppelten Pumpen wurde die Innenrotoreinheit (Laufgrad, Gehäusedeckel, Lagerringträger, Gleitlager, Innenrotor) aus der Pumpe entfernt und gereinigt. Bei Undichtigkeit des Spalttopfs wurden Außenrotor, Lagerträgerlaterne, Leckagebarriere und Lagerträger bzw. Zwischenstück ebenfalls gereinigt.

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

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

.....

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

.....
 Ort, Datum und Unterschrift

.....
 Adresse

.....
 Firmenstempel

44) Pflichtfelder

Stichwortverzeichnis

A

Abrasiv Fördermedien 39
Antrieb 16
Anzugsdrehmomente 58
Auffüllen und Entlüften 33
Aufstellung
 horizontal 20
 vertikal 20, 21
Aufstellung/Einbau 19
Auftragsnummer 6
Außerbetriebnahme 40
Automation 16

B

Bauart 16
Benennung 15
Bestimmungsgemäße Verwendung 9
Biegeradius der elektrischen Anschlussleitung 11, 19, 30

D

Demontage 48
Drehzahlregelung 30

E

Einlagern 40
Einsatzbereiche 9
Einschalten 34
Einschubeinheit 57
Entsorgung 14
Ersatzteil
 Ersatzteilbestellung 59
Ersatzteilhaltung 59
Ersatzteil-Teilemotor 54

F

Fehlanwendungen 9
Filter 23, 43
Fördermedium
 Dichte 39
Förderstrom 39
Frequenzumrichter 30
Frequenzumrichterbetrieb 38

G

Geräuscherwartungswerte 18

I

Inbetriebnahme 33

K

Konservieren 40
Konservierung 13
Korrosionsschutz 22

L

Lager 16
Lagerung 13
Lauftradform 16
Lieferumfang 18

M

Mitgeltende Dokumente 6
Montage 48, 53

N

Nullförderhöhe 36

P

Produktbeschreibung 15
Pumpengehäuse 16

R

Rohrleitungen 22
Rücksendung 13

S

Schadensfall
 Ersatzteilbestellung 59
Schalthäufigkeit 38
Sicherheit 8
Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10
Sonderzubehör 18
Störungen
 Ursachen und Beseitigung 60

T

Transportieren 11
Typenschild 15

U

Unbedenklichkeitserklärung 71
Unvollständige Maschinen 6

W

Wartung 41
Wellendichtung 16
Wiederinbetriebnahme 40

Z

Zulässige Kräfte an den Pumpenstutzen 23

Zusatzanschlüsse 24



KSB SE & Co. KGaA

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

Tel. +49 6233 86-0

www.ksb.com