

# Tauchmotorpumpe

## Amarex

Baugröße DN 50 bis DN 150

Motoren:

2-polig: 014 bis 084

4-polig: 012 bis 077

50 Hz / 60 Hz, CE

## Betriebs-/ Montageanleitung



## **Impressum**

Betriebs-/ Montageanleitung Amarex

Originalbetriebsanleitung

Alle Rechte vorbehalten. Inhalte dürfen ohne schriftliche Zustimmung des Herstellers weder verbreitet, vervielfältigt, bearbeitet noch an Dritte weitergegeben werden.

Generell gilt: Technische Änderungen vorbehalten.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 25.01.2021

## Glossar

### Blockbauweise

Motor über Flansch oder Laterne direkt an der Pumpe befestigt

### Hydraulik

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

### IE3

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

### 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.

## Inhaltsverzeichnis

<b>Glossar</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Allgemeines</b> .....	<b>7</b>
1.1 Grundsätze .....	7
1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen .....	7
1.3 Zielgruppe .....	7
1.4 Mitgeltende Dokumente .....	7
1.5 Symbolik .....	8
1.6 Kennzeichnung von Warnhinweisen .....	8
<b>2 Sicherheit</b> .....	<b>9</b>
2.1 Allgemeines .....	9
2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	9
2.3 Personalqualifikation und Personalschulung .....	10
2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung .....	10
2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten .....	10
2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener .....	10
2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage .....	11
2.8 Unzulässige Betriebsweisen .....	11
2.9 Hinweise zum Explosionsschutz .....	11
2.9.1 Reparatur .....	11
<b>3 Transport/Lagerung/Entsorgung</b> .....	<b>12</b>
3.1 Lieferzustand kontrollieren .....	12
3.2 Transportieren .....	12
3.3 Lagerung/Konservierung .....	12
3.4 Rücksendung .....	13
3.5 Entsorgung .....	14
<b>4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat</b> .....	<b>15</b>
4.1 Allgemeine Beschreibung .....	15
4.2 Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH) .....	15
4.3 Benennung .....	15
4.4 Typenschild .....	16
4.5 Konstruktiver Aufbau .....	16
4.6 Aufstellungsarten .....	17
4.7 Aufbau und Wirkungsweise .....	19
4.8 Lieferumfang .....	19
4.9 Abmessungen und Gewichte .....	20
<b>5 Aufstellung/Einbau</b> .....	<b>21</b>
5.1 Sicherheitsbestimmungen .....	21
5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn .....	22
5.2.1 Aufstellungsplatz vorbereiten .....	22
5.2.2 Schmierflüssigkeitsstand prüfen .....	22
5.2.3 Drehrichtung prüfen .....	23
5.3 Pumpenaggregat aufstellen .....	24
5.3.1 Stationäre Nassaufstellung .....	24
5.3.1.1 Flanschkrümmer befestigen .....	24
5.3.1.2 Rohrleitung anschließen .....	25
5.3.1.3 Seilführung montieren .....	26
5.3.1.4 Stangenführung montieren .....	28
5.3.1.5 Bügelführung montieren (nur für DN 50 und DN 65) .....	29
5.3.1.6 Pumpenaggregat vorbereiten .....	30
5.3.1.7 Pumpenaggregat einbauen .....	31
5.3.2 Transportable Nassaufstellung .....	31
5.4 Elektrik .....	32

5.4.1	Hinweise zur Planung der Schaltanlage .....	32
5.4.1.1	Anlaufmethode .....	32
5.4.1.2	Überlastschutzeinrichtung einstellen .....	33
5.4.1.3	Niveausteuern .....	33
5.4.1.4	Frequenzumrichterbetrieb .....	33
5.4.1.5	Sensoren .....	34
5.4.1.6	Motortemperatur .....	34
5.4.1.7	Leckage im Motor .....	35
5.4.2	Elektrisch anschließen .....	35
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme .....</b>	<b>38</b>
6.1	Inbetriebnahme .....	38
6.1.1	Voraussetzungen für die Inbetriebnahme .....	38
6.1.2	Einschalten .....	38
6.2	Grenzen des Betriebsbereichs .....	39
6.2.1	Schalzhäufigkeit .....	39
6.2.2	Betrieb am Energieversorgungsnetz .....	39
6.2.3	Frequenzumrichterbetrieb .....	40
6.2.4	Fördermedium .....	40
6.2.4.1	Fördermediumstemperatur .....	40
6.2.4.2	Mindeststand des Fördermediums .....	40
6.2.4.3	Dichte des Fördermediums .....	41
6.3	Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern .....	41
6.3.1	Maßnahmen für die Außerbetriebnahme .....	41
6.4	Wiederinbetriebnahme .....	42
<b>7</b>	<b>Wartung/Instandhaltung .....</b>	<b>43</b>
7.1	Sicherheitsbestimmungen .....	43
7.2	Wartung/Inspektion .....	45
7.2.1	Inspektionsarbeiten .....	45
7.2.1.1	Hebekette/ Hebeseil prüfen .....	45
7.2.1.2	Elektrische Anschlussleitungen prüfen .....	45
7.2.1.3	Isolationswiderstand messen .....	46
7.2.1.4	Sensoren prüfen .....	46
7.2.2	Schmierung und Schmiermittelwechsel .....	47
7.2.2.1	Schmierung der Gleitringdichtung .....	47
7.2.2.1.1	Intervalle .....	47
7.2.2.1.2	Qualität der Schmierflüssigkeit .....	47
7.2.2.1.3	Schmierflüssigkeitsmenge .....	47
7.2.2.1.4	Schmierflüssigkeit wechseln .....	49
7.2.2.2	Schmierung der Wälzlager .....	51
7.3	Entleeren/Reinigen .....	51
7.4	Pumpenaggregat demontieren .....	51
7.4.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen .....	51
7.4.2	Pumpenaggregat vorbereiten .....	52
7.4.3	Pumpenteil demontieren .....	52
7.4.4	Gleitringdichtung und Motorteil ausbauen .....	53
7.5	Pumpenaggregat montieren .....	54
7.5.1	Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen .....	54
7.5.2	Pumpenteil montieren .....	55
7.5.2.1	Gleitringdichtung einbauen .....	55
7.5.2.2	Laufgrad einbauen .....	55
7.5.3	Motorteil montieren .....	57
7.5.4	Dichtheitsprüfung durchführen .....	57
7.5.5	Motor/Elektrischen Anschluss prüfen .....	57
7.6	Anziehdrehmomente .....	58
7.7	Ersatzteile .....	58
7.7.1	Ersatzteilbestellung .....	58
7.7.2	Empfohlene Ersatzteilkhaltung für Zweijahresbetrieb gemäß DIN 24296 .....	59
7.7.3	Ersatzteilsets .....	59

---

<b>8</b>	<b>Störungen: Ursachen und Beseitigung</b> .....	<b>60</b>
<b>9</b>	<b>Zugehörige Unterlagen</b> .....	<b>62</b>
9.1	Gesamtzeichnungen mit Einzelteilverzeichnis .....	62
9.1.1	Gesamtzeichnungen Ausführung US.....	62
9.1.2	Gesamtzeichnung Ausführung YS .....	65
9.2	Explosionszeichnungen mit Einzelteilverzeichnis.....	67
9.2.1	Explosionszeichnung Amarex F-max, Ausführung US .....	67
9.2.2	Explosionszeichnung Amarex D-max, Ausführung US .....	68
9.2.3	Explosionszeichnung Amarex F-max, Ausführung YS .....	69
9.2.4	Explosionszeichnung Amarex D-max, Ausführung YS.....	70
9.2.5	Einzelteilverzeichnis Explosionszeichnungen.....	71
9.3	Elektrische Anschlusspläne.....	72
9.3.1	Elektrische Anschlussleitung 4G1,5 + 2×1 .....	72
9.3.2	Elektrische Anschlussleitung 7G1,5.....	73
9.3.3	Elektrische Anschlussleitung 8G1,5.....	74
9.3.4	Elektrische Anschlussleitung 7G1,5 + 3×1 oder 7G2,5 + 3×1.....	75
9.3.5	Elektrische Anschlussleitung 12G1,5 oder 12G2,5 .....	76
9.4	Ex-Spaltflächen bei explosionsgeschützten Motoren .....	77
9.5	Einbaupläne Gleitringdichtung .....	80
<b>10</b>	<b>EU-Konformitätserklärung</b> .....	<b>81</b>
<b>11</b>	<b>Unbedenklichkeitserklärung</b> .....	<b>82</b>
	<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>83</b>

# 1 Allgemeines

## 1.1 Grundsätze

Die Betriebsanleitung ist gültig für die im Deckblatt genannte Baureihe und Ausführung (detaillierte Angaben siehe nachfolgende Tabelle).

**Tabelle 1:** Geltungsbereich Betriebsanleitung

Baugröße	Laufradform	Werkstoffausführung			
		G	G1	G2	GH
50-140	F	F	F	F	F
50-220	F	F	F	F	F
65-150	F	F	F	F	F
65-170	F	F	F	F	F
65-230	F	F	F	F	F
80-140	D	D	-	D	D
80-150	F	F	F	F	F
80-170	D	D	-	D	D
80-180	F, D	F, D	F	F, D	F, D
80-220	F	F	F	F	F
80-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D
100-140	D	D	-	D	D
100-170	D	D	-	D	D
100-180	F, D	F, D	F	F, D	F, D
100-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D
150-180	F	F	F	F	F
150-230	F, D	F, D	F	F, D	F, D

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

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

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

## 1.2 Einbau von unvollständigen Maschinen

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

## 1.3 Zielgruppe

Zielgruppe dieser Betriebsanleitung ist technisch geschultes Fachpersonal.  
(⇒ Kapitel 2.3, Seite 10)

## 1.4 Mitgeltende Dokumente

**Tabelle 2:** Überblick über mitgeltende Dokumente

Dokument	Inhalt
Datenblatt	Beschreibung der technischen Daten der Pumpe/ Pumpenaggregat
Aufstellungsplan/Maßblatt	Beschreibung von Anschluss- und Aufstellmaßen für Pumpe/Pumpenaggregat, Gewichte
Hydraulische Kennlinie	Kennlinien zu Förderhöhe, Fördermenge, Wirkungsgrad und Leistungsbedarf

Dokument	Inhalt
Gesamtzeichnung <sup>1)</sup>	Beschreibung der Pumpe in Schnittdarstellung
Ersatzteillisten <sup>1)</sup>	Beschreibung von Ersatzteilen
Zusatzbetriebsanleitung <sup>1)</sup>	z.B. für Aufstellteile für stationäre Nassaufstellung

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

### 1.5 Symbolik

Tabelle 3: Verwendete Symbole

Symbol	Bedeutung
✓	Voraussetzung für die Handlungsanweisung
▷	Handlungsaufforderung bei Sicherheitshinweisen
⇒	Handlungsergebnis
⇨	Querverweise
1. 2.	Mehrschrittige Handlungsanleitung
	Hinweis gibt Empfehlungen und wichtige Hinweise für den Umgang mit dem Produkt.

### 1.6 Kennzeichnung von Warnhinweisen

Tabelle 4: Merkmale von Warnhinweisen

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

2573.820/03-DE

<sup>1</sup> sofern im Lieferumfang vereinbart



## 2 Sicherheit

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

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

### 2.1 Allgemeines

- Die Betriebsanleitung enthält grundlegende Hinweise für Aufstellung, Betrieb und Wartung, deren Beachtung einen sicheren Umgang gewährleisten sowie Personenschäden und Sachschäden vermeiden.
- Die Sicherheitshinweise aller Kapitel berücksichtigen.
- Die Betriebsanleitung muss vor Montage und Inbetriebnahme vom zuständigen Fachpersonal / Betreiber gelesen und verstanden werden.
- Der Inhalt der Betriebsanleitung muss vor Ort ständig für das Fachpersonal verfügbar sein.
- Direkt am Produkt angebrachte Hinweise und Kennzeichnungen müssen beachtet und in vollständig lesbarem Zustand gehalten werden. Das gilt beispielsweise für:
  - Drehrichtungspfeil
  - Kennzeichen für Anschlüsse
  - Typenschild
- Für die Einhaltung von nicht berücksichtigten ortsbezogenen Bestimmungen ist der Betreiber verantwortlich.

### 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Pumpenaggregat darf nur in solchen Einsatzbereichen betrieben werden, die in den mitgeltenden Dokumenten beschrieben sind.
- Das Pumpenaggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand betreiben.
- Das Pumpenaggregat nicht in teilmontiertem Zustand betreiben.
- Das Pumpenaggregat darf nur die im Datenblatt oder die in der Dokumentation der betreffenden Ausführung beschriebenen Medien fördern.
- Das Pumpenaggregat nie ohne Fördermedium betreiben.
- Die im Datenblatt oder in der Dokumentation angegebenen zulässigen Dauerbetriebsgrenzen ( $Q_{\min}$  und  $Q_{\max}$ ) einhalten (mögliche Schäden: Wellenbruch, Lagerausfall, Gleitringdichtungsschäden, ...).
- Bei Förderung von ungereinigtem Abwasser liegen die Betriebspunkte bei Dauerbetrieb im Bereich von 0,7 bis  $1,2 \times Q_{\text{opt}}$ , um das Risiko von Verstopfungen / Festbrennungen zu minimieren.
- Dauerbetriebspunkte bei stark reduzierten Drehzahlen in Verbindung mit kleinen Fördermengen ( $< 0,7 \times Q_{\text{opt}}$ ) vermeiden.
- Angaben zu Mindestförderstrom und maximal zulässigem Förderstrom im Datenblatt oder in der Dokumentation beachten (z. B.: Vermeidung von Überhitzung, Gleitringdichtungsschäden, Kavitationsschäden, Lagerschäden).
- Das Pumpenaggregat nicht saugseitig drosseln (Vermeidung von Kavitationsschäden).
- Andere Betriebsweisen, sofern nicht im Datenblatt oder in der Dokumentation genannt, mit dem Hersteller abstimmen.
- Die verschiedenen Laufradformen nur für die nachfolgend angegebenen Fördermedien einsetzen.

	<p>Freistromrad (Lauftradform F-max)</p>	<p><b>Verwendung für folgende Fördermedien:</b> Fördermedien mit Feststoffen und zopfbildenden Beimengungen sowie Gaseinschlüssen und Lufteinschlüssen</p>
	<p>Offenes Zweischaufelrad (Lauftradform D-max)</p>	<p><b>Verwendung für folgende Fördermedien:</b> Abwasser mit Feuchttüchern und langfasrigen Bestandteilen</p>

### 2.3 Personalqualifikation und Personalschulung

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

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

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

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

### 2.4 Folgen und Gefahren bei Nichtbeachtung der Anleitung

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

### 2.5 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

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

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

### 2.6 Sicherheitshinweise für den Betreiber/Bediener

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

## 2.7 Sicherheitshinweise für Wartung, Inspektion und Montage

- Umbauarbeiten oder Veränderungen von Pumpe/Pumpenaggregat sind nur nach Zustimmung des Herstellers zulässig.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile/ Komponenten verwenden. Die Verwendung anderer Teile/ Komponenten kann die Haftung für die daraus entstehenden Folgen aufheben.
- Der Betreiber sorgt dafür, dass Wartung, Inspektion und Montage von autorisiertem und qualifiziertem Fachpersonal ausgeführt werden, welches sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert.
- Arbeiten an der Pumpe/Pumpenaggregat nur im Stillstand ausführen.
- Arbeiten am Pumpenaggregat nur im stromlosen Zustand durchführen.
- Pumpe/ Pumpenaggregat muss Umgebungstemperatur angenommen haben.
- Das Pumpengehäuse muss drucklos und entleert sein.
- Die in der Betriebsanleitung beschriebene Vorgehensweise zur Außerbetriebnahme des Pumpenaggregats unbedingt einhalten.  
(⇒ Kapitel 6.3, Seite 41)
- Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.
- Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder anbringen und in Funktion setzen. Vor Wiederinbetriebnahme die aufgeführten Punkte für die Inbetriebnahme beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 38)

## 2.8 Unzulässige Betriebsweisen

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

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

## 2.9 Hinweise zum Explosionsschutz

**Die in diesem Kapitel aufgeführten Explosionsschutzhinweise sind bei Betrieb eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats zwingend zu beachten.**

Die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung gelten für explosionsgeschützte Pumpenaggregate auch für einen zeitweisen Betrieb außerhalb explosionsgefährdeter Bereiche.

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

Für den Betrieb eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats gemäß der EU-Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) gelten besondere Bedingungen.

Hierzu die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichneten Abschnitte dieser Betriebsanleitung besonders beachten.

Der Explosionsschutz ist nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung gewährleistet.

Niemals die im Datenblatt und auf dem Typenschild angegebenen Grenzwerte überschreiten oder unterschreiten.

Unzulässige Betriebsweisen vermeiden.

### 2.9.1 Reparatur

Für die Reparatur explosionsgeschützter Pumpen gelten besondere Vorschriften. Umbau oder Veränderungen des Pumpenaggregats können den Explosionsschutz beeinträchtigen und sind deshalb nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig.

Eine Reparatur an den zünddurchschlagsicheren Spalten darf nur entsprechend konstruktiver Vorgaben des Herstellers erfolgen. Die Reparatur entsprechend den Werten der Tabellen 1 und 2 der EN 60079-1 ist nicht zulässig.



### 3 Transport/Lagerung/Entsorgung

#### 3.1 Lieferzustand kontrollieren

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

#### 3.2 Transportieren

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Unsachgemäßer Transport</b>                  Lebensgefahr durch herabfallende Teile!                  Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Lastaufnahmemittel ausschließlich am Haltegriff des Pumpenaggregats befestigen.</li> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat an der elektrischen Anschlussleitung anhängen.</li> <li>▷ Hebekette/Hebeseil aus dem Lieferumfang ausschließlich zum Absenken oder Herausheben des Pumpenaggregats in/aus dem Pumpenschacht verwenden.</li> <li>▷ Hebekette/Hebeseil sicher an der Pumpe und am Kran einhängen.</li> <li>▷ Nur geprüfte, gekennzeichnete und zugelassene Lastaufnahmemittel verwenden.</li> <li>▷ Regionale Transportvorschriften berücksichtigen.</li> <li>▷ Herstellerdokumentation des Lastaufnahmemittels beachten.</li> <li>▷ Tragfähigkeit des Lastaufnahmemittels muss größer sein als das auf dem Typenschild des zu hebenden Pumpenaggregats angegebenen Gewichts. Zusätzlich zu hebende Anlagenteile berücksichtigen.</li> </ul>

#### 3.3 Lagerung/Konservierung

Wenn die Inbetriebnahme längere Zeit nach der Lieferung erfolgen soll, werden folgende Maßnahmen empfohlen:

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Unsachgemäße Lagerung</b>                  Beschädigung der elektrischen Anschlussleitungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Elektrische Anschlussleitungen an der Leitungsdurchführung abstützen um bleibende Verformung zu vermeiden.</li> <li>▷ Schutzkappen an den elektrischen Anschlussleitungen erst beim Einbau entfernen.</li> </ul>
	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Beschädigung durch Feuchtigkeit, Schmutz oder Schädlinge bei der Lagerung</b>                  Korrosion/Verschmutzung von Pumpe/Pumpenaggregat!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Lagerung im Freien Pumpe/Pumpenaggregat oder verpackte Pumpe/Pumpenaggregat und Zubehör wasserdicht abdecken.</li> </ul>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Feuchte, verschmutzte oder beschädigte Öffnungen und Verbindungsstellen</b> Undichtheit oder Beschädigung der Pumpe!</p> <p>▷ Öffnungen und Verbindungsstellen der Pumpe vor der Lagerung ggf. reinigen und verschließen.</p>

**Tabelle 5: Umgebungsbedingungen Lagerung**

Umgebungsbedingung	Wert
Relative Feuchte	5 % bis 85 % (keine Kondensation)
Umgebungstemperatur	-20 °C bis +70 °C

- Pumpenaggregat trocken, erschütterungsfrei und möglichst in Originalverpackung lagern.
- 1. Innenseite des Pumpengehäuses mit Konservierungsmittel einsprühen, besonders den Bereich um den Laufradspalt.
- 2. Konservierungsmittel durch Saug- und Druckstutzen sprühen. Danach empfiehlt es sich, die Stutzen zu verschließen (z. B. mit Kunststoffkappen o. Ä.).

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Für das Aufbringen / Entfernen des Konservierungsmittels die herstellerspezifischen Hinweise beachten.</p>

**3.4 Rücksendung**

1. Pumpe ordnungsgemäß entleeren. (⇒ Kapitel 7.3, Seite 51)
2. Die Pumpe spülen und reinigen, besonders bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien.
3. Pumpe zusätzlich neutralisieren und zum Trocknen mit wasserfreiem inerten Gas durchblasen, bei Fördermedien deren Rückstände mit der Luftfeuchtigkeit zu Korrosionsschäden führen oder bei Sauerstoffkontakt entflammen.
4. Der Pumpe muss immer eine ausgefüllte Unbedenklichkeitserklärung beigefügt werden.  
Angewandte Sicherungsmaßnahmen und Dekontaminierungsmaßnahmen angeben. (⇒ Kapitel 11, Seite 82)

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

### 3.5 Entsorgung

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Gesundheitsgefährdende Medien, Hilfs- und Betriebsstoffe</b> Gefährdung für Personen und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Konservierungsstoffe, Spülmedien sowie Restmedien auffangen und entsorgen.</li> <li>▷ Gegebenenfalls Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.</li> <li>▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Medien beachten.</li> </ul>

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



Elektrogeräte oder Elektronikgeräte, die mit nebenstehendem Symbol gekennzeichnet sind, dürfen am Ende der Lebensdauer nicht im Hausmüll entsorgt werden.

Zur Rückgabe den jeweiligen örtlichen Entsorgungspartner kontaktieren.

Wenn das alte Elektrogerät oder Elektronikgerät personenbezogene Daten enthält, ist der Betreiber selbst für deren Löschung verantwortlich, bevor die Geräte zurückgeben werden.

## 4 Beschreibung Pumpe/Pumpenaggregat

### 4.1 Allgemeine Beschreibung

Abwassertransport, Abwasserwirtschaft, Entwässerungsanlagen, Kläranlagen, Regenwassertransport, Rezirkulation, Schlammbehandlung

### 4.2 Produktinformation gemäß Verordnung Nr. 1907/2006 (REACH)

Informationen gemäß europäischer Chemikalienverordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH) siehe [https://www.ksb.com/ksb-de/konzern/Unternehmerische\\_Verantwortung/reach/](https://www.ksb.com/ksb-de/konzern/Unternehmerische_Verantwortung/reach/).

### 4.3 Benennung

Tabelle 6: Beispiel Benennung

Position																																			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
A	R	X		D	1	0	0	-	2	3	0	/	0	6	5	F	4	U	S	G		-	2	2	0	/	0	0	0	0	0	X	1	0	0
Auf Typenschild und Datenblatt angegeben																								Nur im Datenblatt angegeben											

Tabelle 7: Bedeutung Benennung

Position	Angabe	Bedeutung
1-3	Pumpentyp	
	ARX	Amarex
5	Laufradform	
	D-max	Offenes Zweischaufellaufrad
	F-max	Freistromrad
6-12	Baugröße	
	100	Druckstutzen-Nenn Durchmesser [mm]
	230	Hydraulikgröße
14-16	Motorleistung P <sub>N</sub> [kW]	
	012	1,24
	...	...
	084	8,40
17	Wirkungsgradklasse <sup>2)</sup>	
	C	IE3
	F	Ohne
18	Motorpolzahl	
	2	2-polig
	4	4-polig
19	Motorversion	
	U	Ohne Explosionsschutz, Standard
	Y	Mit Explosionsschutz
20	Motorbauart	
	S	Nassaufstellung
21-22	Werkstoffausführung	
	G	Standardausführung Grauguss <sup>3)</sup>
	G1	Standardausführung Grauguss, Laufrad aus Duplex-Edelstahl
	G2	Standardausführung Grauguss, Laufrad aus Hartguss

<sup>2)</sup> IEC 60034-30 für Tauchmotorpumpen nicht verbindlich vorgeschrieben. Berechnung / Ermittlung der Wirkungsgrade analog der in IEC 60034-2 beschriebenen Messmethode. Die Kennzeichnung wird für Tauchmotoren angewandt, die vergleichbare Wirkungsgrade wie Normmotoren nach IEC 60034-30 aufweisen.

<sup>3)</sup> Je nach Konfiguration sind das Laufrad und der Saugdeckel für die D-Reihe aus Sphäroguss.

Position	Angabe	Bedeutung
21-22	GH	Standardausführung Grauguss, Laufrad und Druckdeckel aus Hartguss
24-26	Laufrad-Nenn Durchmesser [mm]	
	090	90
	...	...
220	220	
28-36	00000X100	Zusätzlicher Code für Ausführung

#### 4.4 Typenschild

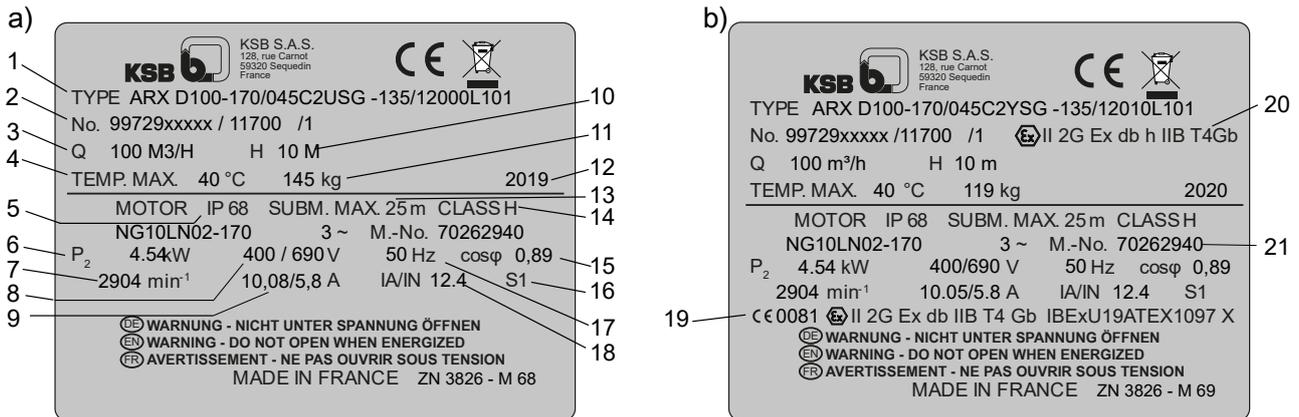


Abb. 1: Typenschild (Beispiel) a) Standard-Pumpenaggregat, b) explosionsgeschütztes Pumpenaggregat

1	Benennung	2	KSB-Auftragsnummer
3	Fördermenge	4	maximale Fördermediums- und Umgebungstemperatur
5	Schutzart	6	Bemessungsleistung
7	Bemessungsdrehzahl	8	Bemessungsspannung
9	Bemessungsstrom	10	Förderhöhe
11	Gesamtgewicht	12	Baujahr
13	maximale Tauchtiefe	14	Wärmeklasse der Wicklungsisoliation
15	Leistungsfaktor im Bemessungspunkt	16	Betriebsart
17	Bemessungsfrequenz	18	Anlaufstromverhältnis
19	Atex-Kennzeichnung für den Tauchmotor	20	Atex-Kennzeichnung für das Pumpenaggregat
21	Motornummer		

#### 4.5 Konstruktiver Aufbau

##### Bauart

- Voll überflutbare Tauchmotorpumpe
- Nicht selbstansaugend
- Blockbauweise

##### Antrieb

- Drehstrom-Asynchronmotor mit Kurzschlussläufer gemäß thermischer Klasse H
- Zündschutzart Ex db IIB (gilt nur für explosionsgeschützte Pumpenaggregate)
- Schutzart IP68 nach EN 60529/IEC529

##### Wellendichtung

- 2 hintereinander angeordnete drehrichtungsunabhängige Gleitringdichtungen mit Flüssigkeitsvorlage

**Lauftradform**

- Verschiedene, anwendungsorientierte Lauftradformen

**Lager**

Motorseitige Lager:

- Lebensdauerfettgeschmierte Lager
- Wartungsfrei

Pumpenseitige Lager:

- Lebensdauerfettgeschmierte Lager
- Wartungsfrei
- Verstärkte Lager<sup>4)</sup>

**4.6 Aufstellungsarten**

**Tabelle 8:** Aufstellungsart S, Stationäre Nassaufstellung

Aufstellungsart	Beschreibung	Anmerkung
	<p><b>Bügelführung</b></p> <p>P1: Pumpe</p> <p>P2: Aufstellteile Bügelführung, Einbautiefe = 1,5 m / 1,8 m / 2,1 m</p> <p>P5: Halterung</p> <p>P7: Kette und Schäkel</p>	<p>Nur für bestimmte Baugrößen verfügbar, siehe Auslegungskonfigurator.</p>
	<p><b>Seilführung</b></p> <p>P1: Pumpe</p> <p>P4: Aufstellteile Seilführung, Einbautiefe = 4,5 m / 9,5 m / 14,5 m</p> <p>P5: Halterung</p> <p>P7: Kette und Schäkel</p>	<p>-</p>

2573.820/03-DE

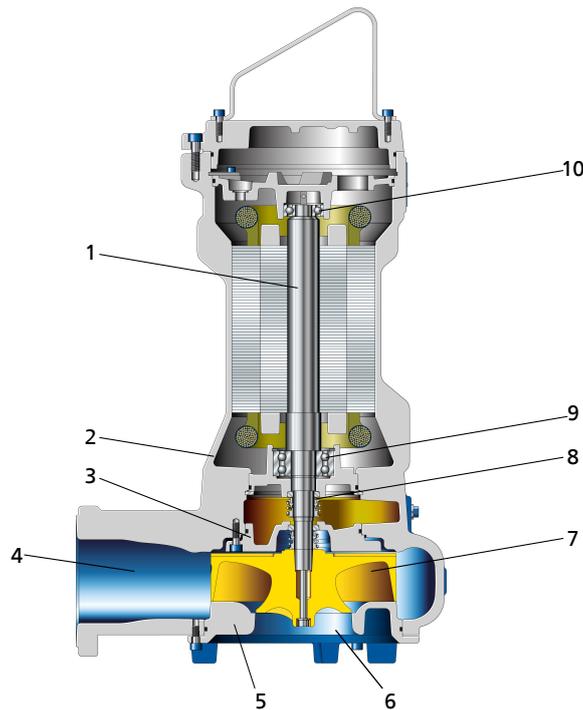
<sup>4</sup> Standard für Lauftrad D-max, optional für Lauftrad F-max

Aufstellungsart	Beschreibung	Anmerkung
	<p><b>1-Stangeführung</b>            P1: Pumpe            P4: Aufstellteile 1-Stangeführung            P5: Halterung            P7: Kette und Schäkel</p>	<p>Nur für bestimmte Baugrößen verfügbar, siehe Auslegungskonfigurator.</p>
	<p><b>2-Stangeführung</b>            P1: Pumpe            P4: Aufstellteile 2-Stangeführung            P5: Halterung und Übergangsstück            P7: Kette und Schäkel</p>	<p>Nur für bestimmte Baugrößen verfügbar, siehe Auslegungskonfigurator.</p>

Tabelle 9: Aufstellungsart P, Transportable Nassaufstellung

Aufstellungsart	Beschreibung
	<p>P1: Pumpe            P6: Pumpenfuß            P7: Kette und Schäkel</p>

### 4.7 Aufbau und Wirkungsweise



1	Welle	2	Lagerträger
3	Druckdeckel	4	Druckstutzen
5	Saugdeckel	6	Saugstutzen
7	Lauf­rad	8	Wellendichtung
9	Lager, pumpenseitig	10	Lager, motorseitig

- Ausführung** Die Pumpe ist mit einem axialen Strömungseintritt und einem radialen Strömungsaus­tritt ausgeführt. Die Hydraulik ist auf der verlängerten Motorwelle befestigt. Die Welle wird in einer gemeinsamen Lagerung geführt.
- Wirkungsweise** Das Fördermedium tritt über den Saugstutzen (6) axial in die Pumpe ein und wird vom rotierenden Lauf­rad (7) in eine zylindrische Strömung nach außen beschleunigt. In der Strömungskontur des Pumpengehäuses wird die Geschwindigkeitsenergie des Fördermediums in Druckenergie umgewandelt und das Fördermedium zum Druckstutzen (4) geleitet, über den es aus der Pumpe austritt. Die Hydraulik ist auf der Lauf­radrückseite durch einen Druckdeckel (3) begrenzt, durch den die Welle (1) geführt ist. Die Wellendurchführung durch den Deckel ist gegenüber der Umgebung mit einer Wellendichtung (8) abgedichtet. Die Welle ist in Wälzlagern (9 und 10) gelagert, die von einem Lagerträger (2) aufgenommen werden, der mit dem Pumpengehäuse und/oder dem Druckdeckel verbunden ist.
- Abdichtung** Die Pumpe wird durch zwei hintereinander angeordnete drehrichtungsunabhängige Gleitringdichtungen abgedichtet. Eine Schmierflüssigkeitskammer zwischen den Dichtungen dient zur Kühlung und Schmierung der Gleitringdichtungen.

### 4.8 Lieferumfang

Je nach Ausführung gehören folgende Positionen zum Lieferumfang:

**Stationäre Nassaufstellung (Aufstellungsart S)**

- Pumpenaggregat komplett mit elektrischen Anschlussleitungen
- Halterung mit Dichtmaterial und Befestigungsmaterial
- Konsole mit Befestigungsmaterial
- Fußkrümmer mit Befestigungsmaterial
- Führungszubehör<sup>5)</sup>

**Transportable Nassaufstellung (Aufstellungsart P)**

- Fußplatte oder Pumpenständer mit Befestigungsmaterial
- Hebeseil / Hebekette<sup>6)</sup>

	<b>HINWEIS</b>
	<p>Im Lieferumfang befindet sich ein separates Typenschild. Dieses Schild gut sichtbar außerhalb des Einbauorts z. B. Schaltschrank, Rohrleitung oder Konsole anbringen.</p>

**4.9 Abmessungen und Gewichte**

Angaben über Abmessungen und Gewichte dem Aufstellungsplan/Maßblatt oder dem Datenblatt des Pumpenaggregats entnehmen.

<sup>5</sup> Führungsstangen nicht im Lieferumfang enthalten.

<sup>6</sup> Optional

## 5 Aufstellung/Einbau

### 5.1 Sicherheitsbestimmungen

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäße Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen</b> Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Örtlich geltende Explosionsschutzvorschriften beachten.</li> <li>▷ Angaben auf Datenblatt und dem Typenschild des Pumpenaggregats beachten.</li> </ul>
	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Absturzgefahr bei Arbeiten in großer Höhe</b> Lebensgefahr durch Sturz aus großer Höhe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Montagearbeiten oder Demontagearbeiten Pumpe/Pumpenaggregat nicht betreten.</li> <li>▷ Sicherheitseinrichtungen, wie Geländer Abdeckungen, Absperrungen etc., beachten.</li> <li>▷ Örtlich geltende Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften beachten.</li> </ul>
	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Aufenthalt von Personen im Becken bei Betrieb des Pumpenaggregats</b> Stromschlag! Verletzungsgefahr! Lebensgefahr durch Ertrinken!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat starten, wenn sich Personen im Becken befinden.</li> </ul>
	<p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Hände, andere Körperteile und/oder Fremdkörper im Laufrad und/oder Zuströmbereich</b> Verletzungsgefahr! Beschädigung der Tauchmotorpumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals Hände, andere Körperteile oder Gegenstände in das Laufrad und/oder in den Zuströmbereich halten.</li> <li>▷ Freie Drehbarkeit des Laufrads nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen prüfen.</li> </ul>
	<p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Unzulässige Feststoffe (Werkzeug, Schrauben, o.ä.) im Pumpenschacht/ Zulaufbecken bei Einschalten des Pumpenaggregats</b> Personen- und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Vor dem Fluten Pumpenschacht/Zulaufbecken auf unzulässige Feststoffe prüfen und ggf. entfernen.</li> </ul>

## 5.2 Überprüfung vor Aufstellungsbeginn

### 5.2.1 Aufstellungsplatz vorbereiten

#### Aufstellungsplatz stationäre Aufstellung

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Aufstellung auf unbefestigte und nicht tragende Aufstellfläche</b>            Personen- und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Ausreichende Druckfestigkeit gemäß Klasse C25/30 des Betons in der Expositionsklasse XC1 nach EN 206-1 beachten.</li> <li>▷ Aufstellfläche muss abgebunden, eben und waagrecht sein.</li> <li>▷ Gewichtsangaben beachten.</li> </ul>

**Resonanzen** Im Fundament und im angeschlossenen Rohrleitungssystem Resonanzen mit den üblichen Anregungsfrequenzen (1- und 2-fache Drehfrequenz, Schaufel-Drehklang) vermeiden, da solche Frequenzen extrem starke Schwingungen verursachen können.

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

#### Aufstellungsplatz transportable Aufstellung

	 <b>WARNUNG</b>
	<p><b>Falsche Aufstellung/Falsches Abstellen</b>            Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat senkrecht mit Motor nach oben aufstellen.</li> <li>▷ Pumpenaggregat mit geeigneten Mitteln gegen Kippen und Umfallen sichern.</li> <li>▷ Gewichtsangaben im Datenblatt/Typenschild beachten.</li> <li>▷ Ausrichtung des Griffs anpassen. (⇒ Kapitel 5.3.1.6, Seite 30)</li> </ul>

**Resonanzen** Im Fundament und im angeschlossenen Rohrleitungssystem Resonanzen mit den üblichen Anregungsfrequenzen (1- und 2-fache Drehfrequenz, Schaufel-Drehklang) vermeiden, da solche Frequenzen extrem starke Schwingungen verursachen können.

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

### 5.2.2 Schmierflüssigkeitsstand prüfen

Die Schmierflüssigkeitskammern sind werkseitig mit umweltfreundlicher, nicht toxischer Schmierflüssigkeit gefüllt.

1. Pumpenaggregat wie abgebildet aufstellen.

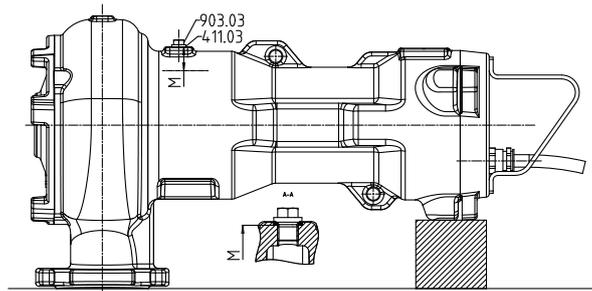


Abb. 2: Schmierflüssigkeitsstand

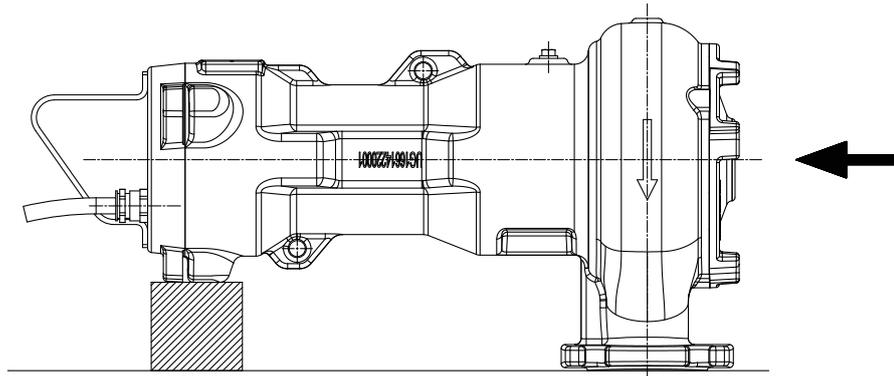
M	Optimaler Schmierflüssigkeitsstand
---	------------------------------------

2. Verschlusschraube 903.03 mit Dichtring 411.03 lösen.  
 ⇒ Der Schmierflüssigkeitsspiegel muss 38 mm unter der Einfüllöffnung liegen.
3. Liegt der Schmierflüssigkeitsspiegel tiefer, die Schmierflüssigkeitskammer über die Einfüllöffnung auffüllen, bis das angegebene Maß M erreicht ist.
4. Verschlusschraube 903.03 mit Dichtring 411.03 einschrauben.  
 Anziehdrehmomente beachten.

5.2.3 Drehrichtung prüfen

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Trockenlauf des Pumpenaggregats</b>                  Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Die Drehrichtungsprüfung eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs durchführen.</li> </ul>
	<p><b>⚠ WARNUNG</b></p>
	<p><b>Hände und/oder Fremdkörper im Pumpengehäuse</b>                  Verletzungen, Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals Hände oder Gegenstände in die Pumpe halten.</li> <li>▷ Pumpeninneres vor dem Anschluss auf Fremdkörper untersuchen.</li> <li>▷ Niemals Pumpenaggregat während der Drehrichtungsprüfung in der Hand halten.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Trockenlauf des Pumpenaggregats</b>                  Erhöhte Schwingungen!                  Schädigung von Gleitringdichtungen und Lagern!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat ohne Fördermedium länger als 60 Sekunden eingeschaltet lassen.</li> </ul>

- ✓ Das Pumpenaggregat ist elektrisch angeschlossen.
1. Durch Einschalten und sofortiges Ausschalten das Pumpenaggregat kurz anlaufen lassen und dabei die Motordrehrichtung beachten.
  2. Drehrichtung kontrollieren.  
 Beim Blick auf die Öffnung des Pumpenaggregats muss sich das Laufrad gegen den Uhrzeigersinn bewegen (am Pumpengehäuse mit einem Drehrichtungspfeil angeben).



**Abb. 3:** Drehrichtung kontrollieren

3. Bei falscher Drehrichtung den Anschluss des Pumpenaggregats und ggf. die Schaltanlage prüfen.
4. Das Pumpenaggregat elektrisch wieder abklemmen und gegen ungewolltes Einschalten sichern.

### 5.3 Pumpenaggregat aufstellen

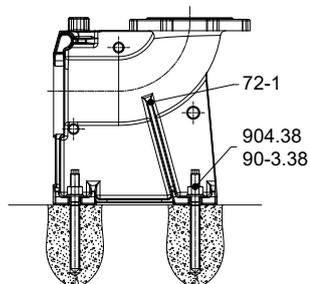
Bei der Aufstellung des Pumpenaggregats grundsätzlich den Aufstellungsplan/ Maßblatt beachten.

#### 5.3.1 Stationäre Nassaufstellung

##### 5.3.1.1 Flanschkrümmer befestigen

###### Flanschkrümmer mit Verbundankern befestigen

Der Flanschkrümmer wird in Abhängigkeit der Baugröße mit Verbundankern befestigt.



**Abb. 4:** Flanschkrümmer befestigen

1. Flanschkrümmer 72-1 am Boden positionieren.
2. Verbundanker 90-3.38 setzen.
3. Flanschkrümmer 72-1 am Boden mit Hilfe der Verbundanker 90-3.38 festschrauben.

Abmessungen  
Verbundanker

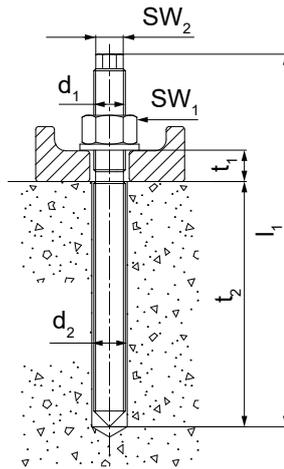


Abb. 5: Abmessungen

Tabelle 10: Abmessungen Verbundanker

Größe ( $d_1 \times l_1$ )	$d_2$	$t_1$	$t_2$	$SW_1^{7)}$	$SW_2^{7)}$	$M_{d1}$
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[Nm]
M10 × 130	12	22	90	17	6	20
M16 × 190	18	35	125	24	12	80

Tabelle 11: Aushärtezeiten der Mörtelpatrone

Temperatur im Boden [°C]	Mindestaushärtezeit	
	Trockener Beton	Nasser Beton
	[min]	
≥ +35	10	20
≥ +30	10	20
≥ +20	20	40
≥ +10	60	120
≥ +5	60	120
≥ 0	300	600
≥ -5	300	600

5.3.1.2 Rohrleitung anschließen

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Überschreitung der zulässigen Belastungen am Flansch des Fußkrümmers</b>                  Lebensgefahr durch austretendes heißes, toxisches, ätzendes oder brennbares Fördermedium an undichten Stellen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpe nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.</li> <li>▷ Rohrleitungen unmittelbar vor der Pumpe abfangen und spannungsfrei anschließen.</li> <li>▷ Zulässige Flanschbelastungen beachten.</li> <li>▷ Ausdehnung der Rohrleitung bei Temperaturanstieg durch geeignete Maßnahmen kompensieren.</li> </ul>
	<b>HINWEIS</b>
	Bei Entwässerung tieferliegender Objekte zur Vermeidung eines Rückstaus aus dem Kanal, eine Rückschlagklappe in die Druckleitung einbauen.

2573.820/03-DE

<sup>7</sup> SW = Schlüsselweite

ACHTUNG	
	<p><b>Kritische Drehzahl bei Rückwärtslauf</b> Erhöhte Schwingungen! Schädigung von Gleitringdichtungen und Lagerungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Bei längeren Steigleitungen eine Rückschlagklappe einbauen, um nach dem Abschalten ein erhöhtes Rückwärtsdrehen zu vermeiden. Bei Anordnung der Rückschlagklappe die Entlüftung beachten.</li> <li>▶ Maximal zulässige Drehzahl (abhängig von Gleitringdichtung und Lager) bei einem Rückwärtslauf beachten.</li> </ul>

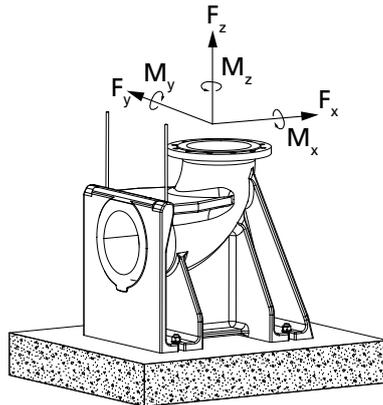


Abb. 6: Zulässige Flanschbelastungen

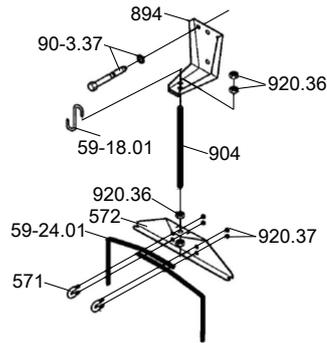
Tabelle 12: Zulässige Flanschbelastungen

Nenn Durchmesser Flansch	Kräfte [N]				Momente [Nm]			
	$F_y$	$F_z$	$F_x$	$\Sigma F$	$M_y$	$M_z$	$M_x$	$\Sigma M$
50	1350	1650	1500	2600	1000	1150	1400	2050
65	1700	2100	1850	3300	1100	1200	1500	2200
80	2050	2500	2250	3950	1150	1300	1600	2350
100	2700	3350	3000	5250	1250	1450	1750	2600
150	4050	5000	4500	7850	1750	2050	2500	3650

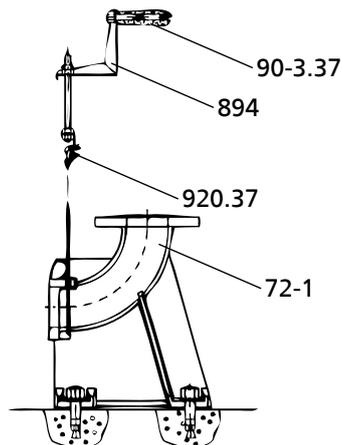
### 5.3.1.3 Seilführung montieren

Das Pumpenaggregat wird mittels einer Doppelseilführung an zwei parallelen, straff gespannten Edelstahlseilen geführt in den Schacht oder Behälter eingebracht und kuppelt selbsttätig in den am Boden befestigten Fußkrümmer ein.

HINWEIS	
	<p>Falls bauliche Gegebenheiten/Rohrleitungsführung etc. eine Schrägführung des Führungsseils notwendig machen, mit Rücksicht auf eine sichere Einhängfunktion einen Winkel von 5° nicht überschreiten.</p>

**Konsole befestigen**

**Abb. 7: Konsole montieren**

1. Konsole 894 mit Dübeln 90-3.37 am Schachtöffnungsrand befestigen und mit einem Anzugsmoment von 10 Nm anziehen.
2. Bügel 571 durch die Bohrungen in den Spannbügel 572 schieben und mit Muttern 920.37 befestigen.
3. Gewindebolzen 904 mit vormontierter Klemmvorrichtung mit Mutter 920.36 an der Konsole anbringen.  
Die Mutter 920.36 aufschrauben, damit für das spätere Spannen des Führungsseils ein ausreichender Spannweg gegeben ist.

**Führungsseil einlegen**

**Abb. 8: Führungsseil einlegen**

1. Klemmbügel 571 anheben und ein Seilende einlegen.
2. Seil 59-24.01 um den Fußkrümmer 72-1 führen, zurück zum Spannbügel 572 ziehen und in Klemmbügel 571 einlegen.
3. Seil 59-24.01 mit der Hand straffen und mit Sechskantmuttern 920.37 festklemmen.
4. Durch Drehen der auf der Konsole aufliegenden Sechskantmutter(n) 920.36 das Seil straff spannen. (⇔ Tabelle 13)
5. Anschließend mit zweiter Sechskantmutter kontern.
6. Das freie Seilende am Spannbügel 572 kann entweder zu einem Ring zusammengerollt oder das Ende abgelängt werden.  
Nach dem Ablängen die Enden umwickeln, um ein Aufspießen zu verhindern.
7. Haken 59-18.01 zur späteren Befestigung von Hebekette/ Hebeseil in die Konsole 894 einhängen.

**Tabelle 13:** Spannkraft des Führungsseils

Baugröße	Anzugsmoment	Seilspannkraft
	$M_A$ [Nm]	P [N]
50 - ...	9	6000
65 - ...	9	6000
80 - ...	14	6000
100 - ...	14	6000
150 - ...	14	6000

### 5.3.1.4 Stangenführung montieren

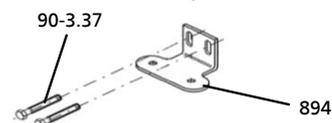
Das Pumpenaggregat wird an einem oder zwei senkrecht stehenden Rohren geführt, in den Schacht oder Behälter eingebracht und kuppelt selbsttätig in den am Boden befestigten Fußkrümmer ein.

	<b>HINWEIS</b>
	Führungsrohre gehören nicht zum Lieferumfang. Die Werkstoffausführung der Führungsrohre in Abhängigkeit des Fördermediums oder nach Vorgabe des Betreibers wählen.

**Tabelle 14:** Abmessungen Führungsrohre

Hydraulikgröße	Außendurchmesser	Wandstärke [mm] <sup>8)</sup>	
	[mm]	Minimal	Maximal
DN 50	33,7	2	5
DN 65	33,7	2	5
DN 80	60,3	2	5
DN 100	60,3	2	5
DN 150 <sup>9)</sup>	60,3	2	5

### Konsole befestigen


**Abb. 9:** Konsole befestigen

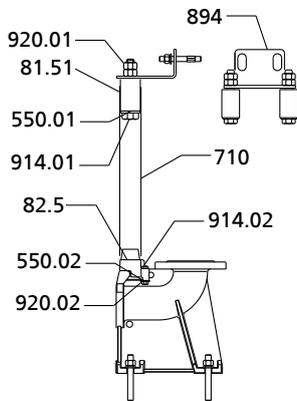
1. Konsole 894 mittels Stahldübeln 90-3.37 am Schachtöffnungsrand befestigen und mit einem Anziehdrehmoment von 10 Nm anziehen.  
Lochbild für die Dübel beachten. (siehe Maßbild)

<sup>8)</sup> Gemäß DIN 2440/2442/2462 oder gleichwertigen Normen

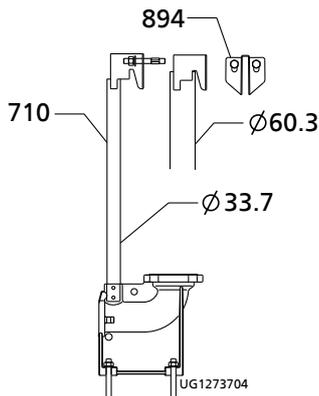
<sup>9)</sup> Nur mit 2-Stangenführung

**Führungsrohre montieren (2-Stangenführung)**

	<b>ACHTUNG</b>
<b>Unsachgemäße Installation der Führungsrohre</b> Beschädigung der Stangenführung! ▷ Führungsrohre immer lotrecht ausrichten.	


**Abb. 10:** 2 Führungsrohre montieren

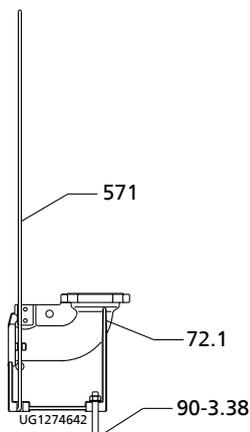
1. Den Adapter 82.5 auf den Fußkrümmer 72.1 setzen und mit Schrauben 914.02, Scheiben 550.02 und Muttern 920.02 befestigen.
2. Rohre 710 auf die kegelförmigen Nocken des Adapters 82.5 aufsetzen und senkrecht aufstellen.
3. Länge der Rohre 710 kennzeichnen (bis Unterkante Konsole), dabei den Verstellbereich der Langlöcher der Konsole 894 beachten.
4. Rohre 710 rechtwinklig zur Rohrachse abschneiden und innen und außen entgraten.
5. Konsole 894 mit den Klemmstücken 81.51 in die Führungsrohre 710 einschieben, bis die Konsole auf den Rohrenden aufsitzt.
6. Muttern 920.01 anziehen.  
Dadurch dehnen sich die Klemmstücke aus und werden gegen den Rohrinnendurchmesser verspannt.
7. Mutter 920.01 mit zweiter Mutter kontern.

**Führungsrohre montieren (1-Stangenführung)**

**Abb. 11:** 1 Führungsrohr montieren

1. Das Rohr 710 (bei DN 50 - DN 65) auf die Aufnahme des Fußkrümmers 72.1 oder (bei DN 80 - DN 100) auf die kegelförmige Nocke aufsetzen und senkrecht aufstellen.
2. Länge des Rohrs 710 kennzeichnen (bis Unterkante Konsole), dabei den Verstellbereich der Langlöcher der Konsole 894 beachten.
3. Rohr 710 rechtwinklig zur Rohrachse abschneiden und innen und außen entgraten.
4. Konsole 894 in das Führungsrohre 710 einschieben bis die Konsole auf dem Rohrende aufsitzt.

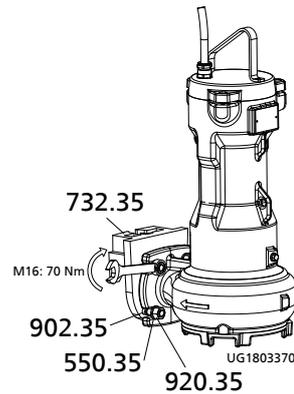
**5.3.1.5 Bügelführung montieren (nur für DN 50 und DN 65)**

1. Die Enden des Führungsbügels 571 in die Aufnahmen am Fußkrümmer 72.1 einführen.
2. Flanschkrümmer mit 2 Dübeln 90-3.38 am Schachtboden befestigen.


**Abb. 12:** Bügelführung montieren

### 5.3.1.6 Pumpenaggregat vorbereiten

#### Halterung montieren bei 2-Stangenführung

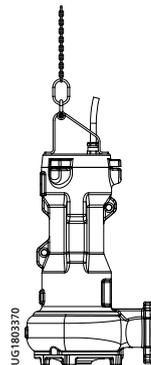


**Abb. 13:** Halterung montieren bei 2-Stangenführung

1. Halterung 732 mit Schrauben 914, Muttern 920 und Scheiben 550 mit einem Anziehdrehmoment von 70 Nm am Druckflansch befestigen.
2. Profildichtung 410 in die Öffnung der Halterung 732 einlegen. Diese Dichtung sorgt im Einbauzustand für die Abdichtung zum Fußkrümmer.

#### Hebekette/ Hebeseil anbringen

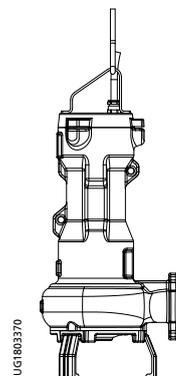
##### Stationäre Nassaufstellung



**Abb. 14:** Hebekette/ Hebeseil anbringen bei stationärer Nassaufstellung

1. Hebekette mit Schäkkel oder Hebeseil am Griff des Pumpenaggregats einhängen, dadurch wird eine nach vorn zum Druckstutzen geneigte Schräglage erreicht, die den Einhängvorgang am Fußkrümmer ermöglicht.

##### Transportable Nassaufstellung



**Abb. 15:** Hebekette/ Hebeseil anbringen bei transportabler Nassaufstellung

1. Schrauben 914.26 am Griff herausdrehen.
2. Richtung des Griffs umkehren.
3. Griff mit den Schrauben 914.26 mit einem Schraubensicherungsmittel (Loctite Typ 243) fixieren.

4. Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel mit einem Anziehdrehmoment von 20 Nm anziehen.
5. Hebekette mit Schäkel oder Hebeseil am Griff des Pumpenaggregats einhängen, dadurch wird eine senkrechte Lage des Pumpenaggregats erreicht.

Tabelle 15: Befestigungsarten

Abbildung	Befestigungsart	
	<b>Schäkel mit Kette am Pumpengehäuse</b>	
	59-17	Schäkel
	59-18.01	Haken
	885	Hebekette/ Hebeseil

### 5.3.1.7 Pumpenaggregat einbauen

	<b>HINWEIS</b>
<p>Das Pumpenaggregat mit Halterung muss sich leicht über die Konsole und die Führungsrohre einfädeln und absenken lassen. Gegebenenfalls die Stellung des Kranes bei der Montage korrigieren.</p>	

1. Pumpenaggregat von oben über Spannbügel/ Konsole führen und langsam an den Führungsseilen/ Führungsrohren absenken.  
Das Pumpenaggregat befestigt sich selbsttätig am Fußkrümmer 72-1.
2. Hebekette/ Hebeseil in Haken 59-18.01 an der Konsole einhängen.

### 5.3.2 Transportable Nassaufstellung

Vor Aufstellung des Pumpenaggregats ggf. die 3 Pumpenfüße sowie die Fußplatte montieren.

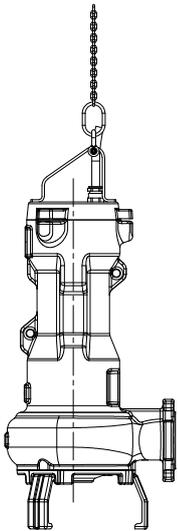


Abb. 16: Befestigung Hebekette/ Hebeseil

**Pumpenfüße montieren**

1. Schrauben 914.03 lösen.
2. Pumpenfüße 182 in die Öffnungen am Saugdeckel schieben.
3. Schrauben 914.03 wieder anziehen dabei Anziehdrehmomente beachten. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)

**Fußplatte montieren**

1. Fußplatte mit Schrauben, Scheiben und Muttern an den 3 Pumpenfüßen befestigen dabei Anziehdrehmomente beachten. (⇒ Kapitel 7.6, Seite 58)

**Hebekette/ Hebeseil anbringen**

1. Hebekette/ Hebeseil in den Schäkel auf der Druckstutzenseite am Pumpenaggregat einhängen (siehe nebenstehende Abbildung sowie Tabelle Befestigungsarten).

**Rohrleitung anschließen**

Am DIN-Anschluss können starre oder flexible Rohrleitungen angebracht werden.

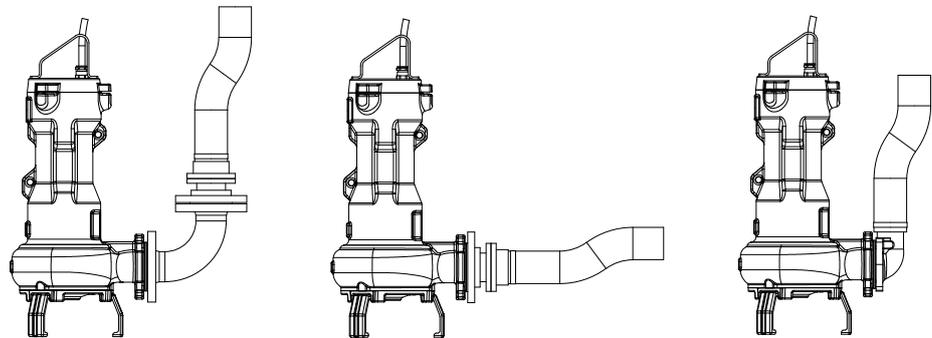


Abb. 17: Anschlussvarianten

**5.4 Elektrik**

**5.4.1 Hinweise zur Planung der Schaltanlage**

Für den elektrischen Anschluss des Pumpenaggregats die „Elektrischen Anschlusspläne“ beachten. (⇒ Kapitel 9.3, Seite 72)

	<b>HINWEIS</b>
<p>Bei Verlegung einer elektrischen Leitung zwischen der Schaltanlage und dem Anschlusspunkt des Pumpenaggregats auf ausreichende Aderzahl für die Sensoren achten. Der Querschnitt muss mindestens 1 mm<sup>2</sup> betragen.</p>	

Die Motoren können an elektrische Niederspannungsnetze mit Bemessungsspannungen und Spannungstoleranzen nach IEC 60038 angeschlossen werden. Die zulässigen Toleranzen sind zu berücksichtigen. (⇒ Kapitel 6.2.2, Seite 39)

**5.4.1.1 Anlaufmethode**

Das Pumpenaggregat ist für einen Direktanlauf vorgesehen.

Ein Stern-Dreieck-Anlauf ist technisch möglich. Davon ausgenommen sind Pumpenaggregate mit einer elektrischen Anschlussleitung 4G1,5+2x1 oder 7G1,5 (⇒ Kapitel 9.3, Seite 72)

Für eine Reduzierung des Anlaufstroms lassen sich Anlasstransformatoren oder Softstarter einsetzen. Für die Auswahl geeigneter Geräte den Bemessungsstrom des Motors beachten. (⇒ Kapitel 4.4, Seite 16)

Für einen sicheren Anlauf ist mindestens das 3-fache des Bemessungsstroms notwendig. Die Anlaufzeit darf 4 Sekunden nicht überschreiten.

Nach dem Anlauf der Pumpe muss ein Softstarter immer mit einem Bypass überbrückt werden.

**5.4.1.2 Überlastschutzeinrichtung einstellen**

1. Das Pumpenaggregat gegen Überlastung durch eine thermisch verzögerte Überlastschutzeinrichtung nach IEC 60947 und den regional geltenden Vorschriften schützen.
2. Die Überlastschutzeinrichtung auf den Bemessungsstrom einstellen, der auf dem Typenschild angegeben ist.

**5.4.1.3 Niveausteuering**

	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p>
	<p><b>Trockenlauf des Pumpenaggregats</b> Explosionsgefahr!</p> <p>▷ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat trocken laufen lassen.</p>
	<p><b>ACHTUNG</b></p>
	<p><b>Unterschreitung des Mindeststands des Fördermediums</b> Beschädigung des Pumpenaggregats durch Kavitation!</p> <p>▷ Niemals den Mindeststand des Fördermediums unterschreiten.</p>

Für den automatischen Betrieb des Pumpenaggregats in einem Schacht / Becken ist eine Niveausteuering erforderlich. Angegebenen Mindeststand des Fördermediums beachten.

**5.4.1.4 Frequenzumrichterbetrieb**

Der Antrieb des Pumpenaggregats ist eine, für Festdrehzahl bemessene, Induktionsmaschine gemäß IEC 60034-12. Das Pumpenaggregat ist entsprechend IEC 60034-25 Abschnitt 18 für den Frequenzumrichterbetrieb geeignet.

- Auswahl** Für die Auswahl des Frequenzumrichters folgende Angaben beachten:
- Angaben des Herstellers
  - Elektrische Daten des Pumpenaggregats, insbesondere den Bemessungsstrom
  - Es sind nur Spannungszwischenkreisumrichter (VSI) mit Pulsweitenmodulation (PWM) und Taktfrequenzen zwischen 1 und 16 kHz geeignet.
- Einstellung** Für das Einstellen des Frequenzumrichters folgende Angaben beachten:
- Strombegrenzung höchstens auf das 1,2-fache des Bemessungsstroms einstellen. Der Bemessungsstrom ist auf dem Typenschild angegeben.
- Anfahren** Für das Anfahren des Frequenzumrichters folgende Angaben beachten:
- Auf kurze Anfahrampen achten (maximal 5 s)
  - Erst nach mindestens 2 min die Drehzahl für die Regelung freigeben. Anfahren mit langen Anfahrampen und niedriger Frequenz kann zu Verstopfungen führen.
- Betrieb** Bei Frequenzumrichterbetrieb folgende Grenzen beachten:
- Auf dem Typenschild angegebene Bemessungsleistung  $P_2$  nur zu 95 % ausnutzen
  - Frequenzbereich 30 bis 50 Hz (Ausführung YS)
  - Frequenzbereich 30 bis 60 Hz (Ausführung US)

**Elektromagnetische Verträglichkeit** Bei Betrieb am Frequenzumrichter treten je nach Umrichterausführung (Typ, Entstörmaßnahmen, Hersteller) unterschiedlich starke Störaussendungen auf. Um eine Überschreitung gegebener Grenzwerte beim Antriebssystem, bestehend aus Tauchmotor und Frequenzumrichter, zu vermeiden, sind daher die EMV-Hinweise des

Umrichterherstellers unbedingt zu beachten. Empfiehlt dieser eine abgeschirmte Maschinenzuleitung, so ist eine Tauchmotorpumpe mit geschirmten elektrischen Anschlussleitungen zu verwenden.

**Störfestigkeit** Die Tauchmotorpumpe selbst hat prinzipiell eine hinreichende Störfestigkeit. Für die Überwachung der eingebauten Sensoren muss der Betreiber durch geeignete Auswahl und Verlegung der elektrischen Anschlussleitungen in der Anlage selbst für eine ausreichende Störfestigkeit sorgen. Die elektrische Anschlussleitung/ Steuerleitung der Tauchmotorpumpe selbst muss nicht geändert werden. Es sind entsprechend geeignete Auswertegeräte auszuwählen. Für die Überwachung des Leckagesensors im Motorinnenraum wird in diesem Fall die Verwendung eines speziellen, von KSB lieferbaren Relais empfohlen.

5.4.1.5 Sensoren

	<p><b>GEFAHR</b></p> <p><b>Betrieb eines unvollständig angeschlossenen Pumpenaggregats</b> Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals ein Pumpenaggregat mit unvollständig angeschlossenen elektrischen Anschlussleitungen oder nicht funktionsfähigen Überwachungseinrichtungen starten.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Falscher Anschluss</b> Beschädigung der Sensoren!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Beim Anschluss der Sensoren die in den nachfolgenden Kapiteln angegebenen Grenzen beachten.</li> </ul>

Das Pumpenaggregat ist mit Sensoren ausgestattet. Diese Sensoren verhindern Gefahren und Schäden am Pumpenaggregat.

Zur Auswertung der Sensorsignale sind Messumformer notwendig. Geeignete Geräte für 230 V AC können von KSB geliefert werden.

	<p><b>HINWEIS</b></p> <p>Ein sicherer Betrieb der Pumpe und die Aufrechterhaltung unserer Gewährleistung sind nur möglich, wenn die Signale der Sensoren entsprechend dieser Betriebsanleitung ausgewertet werden.</p>
---	--

Alle Sensoren befinden sich im Inneren des Pumpenaggregats und sind an die Anschlussleitung angeschlossen. Zu Schaltung und Aderkennzeichnung siehe „Elektrische Anschlusspläne“. Hinweise zu den einzelnen Sensoren und den einzustellenden Grenzwerten finden sich in den nachfolgenden Abschnitten.

5.4.1.6 Motortemperatur

	<p><b>GEFAHR</b></p> <p><b>Unzureichende Kühlverhältnisse</b> Explosionsgefahr! Wicklungsschaden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat ohne funktionsfähige Temperaturüberwachung betreiben.</li> </ul>
---	--

2573.820/03-DE

**Standard-Pumpenaggregate (Ausführung US):**

Als Temperaturwächter dient 1 Stromkreis mit 2 in Reihe geschalteten Bimetallschaltern mit den Anschlüssen Nr. 20 und 21 (max. 250V~/2A), die bei zu hoher Wicklungstemperatur öffnen.

Das Auslösen muss die Abschaltung des Pumpenaggregats zur Folge haben. Eine selbsttätige Wiedereinschaltung ist zulässig.

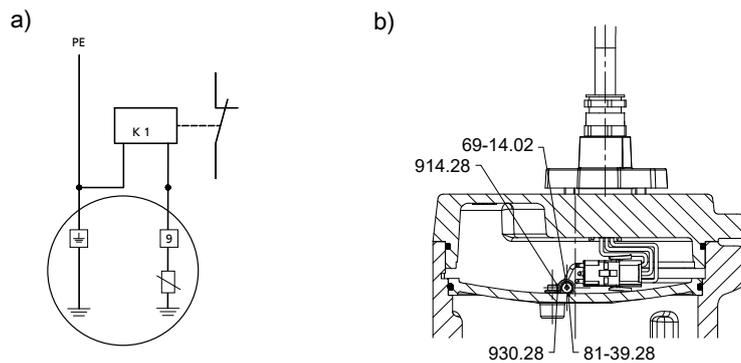
**Explosionsschutz Pumpenaggregate (Ausführung YS):**

Als Temperaturwächter dient 1 Stromkreis mit 2 in Reihe geschalteten Bimetallschaltern mit den Anschlüssen Nr. 20 und 21 (max. 250V~/2A), die bei zu hoher Wicklungstemperatur öffnen.

Das Auslösen muss die Abschaltung des Pumpenaggregats zur Folge haben. Eine selbsttätige Wiedereinschaltung ist **nicht** zulässig.

**5.4.1.7 Leckage im Motor**

	<p><b>! GEFAHR</b></p>
	<p><b>Falsche Überwachung der Leckageelektrode</b>                  Explosionsgefahr!                  Lebensgefahr durch elektrischen Stromschlag!</p> <p>▷ Nur Spannungen &lt; 30 V AC und Auslöseströme &lt; 0,5 mA verwenden.</p>



**Abb. 18:** Elektrodenrelais anschließen: a) Anschlussschema, b) Position der Elektrode im Motorgehäuse

Im Inneren des Motors befindet sich eine Elektrode zur Leckageüberwachung des Wicklungsraums (B2)<sup>10</sup>. Die Elektrode ist für den Anschluss an ein Elektrodenrelais vorgesehen (Aderkennzeichnung 9). Das Auslösen des Elektrodenrelais muss die Abschaltung des Pumpenaggregats zur Folge haben.

Nach jeder Auslösung des Relais ist eine Durchsicht des Pumpenaggregats notwendig, dabei auch eine Isolationswiderstandsmessung vornehmen.

Das Elektrodenrelais (K1) soll bei einem Widerstand zwischen 3 und 60kΩ auslösen.

**Beispielgerät** ▪ Télémécanique RM4-LG01

**5.4.2 Elektrisch anschließen**

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

2573.820/03-DE

<sup>10</sup> Optional

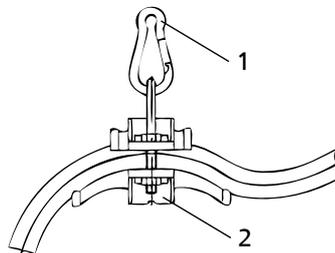
	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Fehlerhafter Netzanschluss</b> Beschädigung des Stromnetzes, Kurzschluss!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Technische Anschlussbedingungen örtlicher Energieversorgungsunternehmen beachten.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Unsachgemäße Verlegung</b> Beschädigung der elektrischen Anschlussleitungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Niemals bei Temperaturen unter -25 °C die elektrischen Anschlussleitungen bewegen.</li> <li>▸ Niemals die elektrischen Anschlussleitungen knicken oder quetschen.</li> <li>▸ Niemals das Pumpenaggregat an den elektrischen Anschlussleitungen anheben.</li> <li>▸ Länge der elektrischen Anschlussleitungen den örtlichen Gegebenheiten anpassen.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Überlastung des Motors</b> Beschädigung des Motors!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Motor durch eine thermisch verzögerte Überlastschutzeinrichtung nach IEC 60947 und den regional geltenden Vorschriften schützen.</li> </ul>

Für den elektrischen Anschluss die elektrischen Anschlusspläne (⇒ Kapitel 9.3, Seite 72) (⇒ Kapitel 9.3.1, Seite 72) und die Hinweise zur Planung der Schaltanlage beachten.

Das Pumpenaggregat wird mit einer elektrischen Anschlussleitung geliefert. Grundsätzlich alle gekennzeichneten Adern anschließen.

	<p><b>! GEFAHR</b></p> <p><b>Falscher Anschluss</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Der Anschlusspunkt der Leitungsenden muss sich außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs oder in einem für die Gerätekategorie II2G zugelassenem elektrischen Betriebsmittel befinden.</li> </ul>
 	<p><b>! GEFAHR</b></p> <p><b>Betrieb eines unvollständig angeschlossenen Pumpenaggregats</b> Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Niemals ein Pumpenaggregat mit unvollständig angeschlossenen elektrischen Anschlussleitungen oder nicht funktionsfähigen Überwachungseinrichtungen starten.</li> </ul>

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<b>Elektrischer Anschluss beschädigter elektrischer Anschlussleitungen</b> Lebensgefahr durch Stromschlag! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Vor dem Anschließen elektrische Anschlussleitungen auf Beschädigungen prüfen.</li> <li>▷ Niemals beschädigte elektrische Anschlussleitungen anschließen.</li> <li>▷ Beschädigte elektrische Anschlussleitungen ersetzen.</li> </ul>
	<b>ACHTUNG</b>
	<b>Fördersog</b> Beschädigung der elektrischen Anschlussleitung! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Elektrische Anschlussleitung gestreckt nach oben führen.</li> </ul>



**Abb. 19:** Elektrische Anschlussleitungen befestigen

1. Elektrische Anschlussleitung gestreckt nach oben führen und befestigen.
2. Schutzkappen an der elektrischen Anschlussleitung unmittelbar vor dem Anschluss entfernen.
3. Falls notwendig, die Länge der elektrischen Anschlussleitung den örtlichen Gegebenheiten anpassen.
4. Nach Leitungskürzungen, die angebrachten Kennzeichnungen an den einzelnen Adern des Leitungsendes wieder richtig anbringen.

**Potenzialausgleich** Das Pumpenaggregat besitzt keinen externen Potenzialausgleichsanschluss (Korrosionsgefahr).

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<b>Falscher Anschluss</b> Explosionsgefahr! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat bei Aufstellung in einem Becken nachträglich mit einem äußeren Potenzialausgleichsanschluss versehen.</li> </ul>
	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<b>Berührung des Pumpenaggregats während des Betriebs</b> Stromschlag! <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Sicherstellen, dass das Pumpenaggregat während des Betriebs von außen nicht berührt werden kann.</li> </ul>

## 6 Inbetriebnahme/Außerbetriebnahme

### 6.1 Inbetriebnahme

#### 6.1.1 Voraussetzungen für die Inbetriebnahme

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Zu niedriger Fördermediumsstand</b> Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Das Pumpenaggregat vollständig mit Fördermedium füllen, damit das Vorliegen einer explosionsfähigen Atmosphäre sicher ausgeschlossen werden kann.</li> <li>▷ Das Pumpenaggregat nur so betreiben, dass kein Lufteintritt in das Pumpengehäuse möglich ist.</li> <li>▷ Niemals den Mindeststand des Fördermediums unterschreiten.</li> <li>▷ Für Dauerbetrieb (S1) das Pumpenaggregat voll untergetaucht betreiben. Bei IE3 - Motoren den Mindeststand des Fördermediums R3 oder R4 einhalten.</li> <li>▷ Für periodischen Aussetzbetrieb (S3, 25 %, 10 min) den Mindeststand des Fördermediums R1 oder R2 einhalten.</li> </ul>

Vor der Inbetriebnahme des Pumpenaggregats müssen folgende Punkte sichergestellt sein:

- Pumpenaggregat ist vorschriftsmäßig elektrisch mit allen Schutzeinrichtungen angeschlossen.
- Die Pumpe ist mit Fördermedium gefüllt und entlüftet.
- Drehrichtung ist geprüft.
- Die Schmiermittel sind geprüft.
- Nach längerem Stillstand der Pumpe/des Pumpenaggregats wurden Maßnahmen zur Wiederinbetriebnahme durchgeführt. (⇒ Kapitel 6.4, Seite 42)

#### 6.1.2 Einschalten

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Aufenthalt von Personen im Becken bei Betrieb des Pumpenaggregats</b> Stromschlag! Verletzungsgefahr! Lebensgefahr durch Ertrinken!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat starten, wenn sich Personen im Becken befinden.</li> </ul>
	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Einschalten in auslaufenden Motor</b> Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat erst nach dem Stillstand erneut einschalten.</li> <li>▷ Niemals bei rückwärtsdrehendem Pumpenaggregat einschalten.</li> </ul>

- ✓ Ausreichender Fördermediumsstand vorhanden.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Anfahren gegen geschlossenes Absperrorgan</b>          Erhöhte Schwingungen!          Schädigung von Gleitringdichtungen und Lagerungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat gegen ein geschlossenes Absperrorgan anfahren.</li> </ul>

1. Wenn vorhanden, Absperrorgan in der Druckleitung vollständig öffnen.
2. Pumpenaggregat einschalten.

**6.2 Grenzen des Betriebsbereichs**

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Überschreiten der Einsatzgrenzen</b>          Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Im Datenblatt angegebene Betriebsdaten einhalten.</li> <li>▷ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat bei höheren als im Datenblatt und/oder auf dem Typenschild genannten Umgebungstemperaturen und Fördermediumtemperaturen betreiben.</li> <li>▷ Niemals das Pumpenaggregat außerhalb der nachfolgend angegebenen Grenzen betreiben.</li> </ul>

**6.2.1 Schalthäufigkeit**

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Zu hohe Schalthäufigkeit</b>          Beschädigung des Motors!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals die angegebene Schalthäufigkeit überschreiten.</li> </ul>

Um starken Temperaturanstieg im Motor und übermäßige Belastungen von Motor, Dichtungen und Lagern zu vermeiden, darf die folgende Anzahl von Einschaltvorgängen pro Stunde nicht überschritten werden.

**Tabelle 16:** Schalthäufigkeit

Motorleistung [kW]	Maximale Anzahl der Schaltvorgänge [Schaltungen/Stunde]
≤ 7,5	30
> 7,5	10

Diese Werte gelten für die Einschaltung am Netz (Direkt, Anlasstrafo, Sanftanlaufgerät). Bei Betrieb an einem Frequenzumrichter gibt es diese Begrenzung nicht.

**6.2.2 Betrieb am Energieversorgungsnetz**

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Überschreitung der zulässigen Toleranzen für den Betrieb am Energieversorgungsnetz</b>          Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals eine explosionsgeschützte Pumpe/Pumpenaggregat außerhalb des angegebenen Bereichs betreiben.</li> </ul>

2573.820/03-DE

Gegenüber den Bemessungswerten dürfen Netzspannung und Netzfrequenz entsprechend dem Bereich B nach IEC 60034-1 schwanken. Die Spannungsdifferenz zwischen den einzelnen Phasen darf maximal 1 % betragen.

**6.2.3 Frequenzumrichterbetrieb**

Der Frequenzumrichterbetrieb des Pumpenaggregats ist im folgenden Frequenzbereich zulässig:

- 30 bis 50 Hz

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Förderung von feststoffbeladenen Fördermedien bei reduzierter Drehzahl</b> Erhöhter Verschleiß und Verstopfung!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Niemals die Fließgeschwindigkeit in horizontalen Leitungen von 0,7 m/s und in vertikalen Leitungen von 1,2 m/s unterschreiten.</li> </ul>

**6.2.4 Fördermedium**

**6.2.4.1 Fördermediumstemperatur**

Das Pumpenaggregat ist für die Förderung von Flüssigkeiten konzipiert. Bei Einfriergefahr ist das Pumpenaggregat nicht mehr betriebsfähig.

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Einfriergefahr</b> Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Pumpenaggregat entleeren oder gegen Einfrieren sichern.</li> </ul>

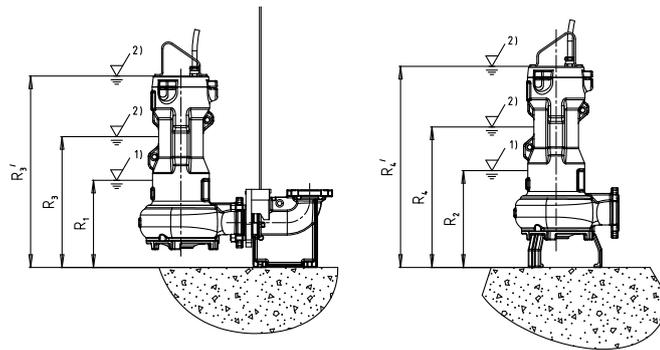
Die maximal zulässige Fördermediumstemperatur und Umgebungstemperatur ist auf dem Typenschild und/oder dem Datenblatt angegeben.

**6.2.4.2 Mindeststand des Fördermediums**

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Trockenlauf des Pumpenaggregats</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Niemals ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat trocken laufen lassen.</li> </ul>

	<b>ACHTUNG</b>
	<p><b>Unterschreitung des Mindeststands des Fördermediums</b> Beschädigung des Pumpenaggregats durch Kavitation!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Niemals den Mindeststand des Fördermediums unterschreiten.</li> </ul>

Das Pumpenaggregat ist betriebsbereit, wenn der Stand des Fördermediums mindestens das Maß R3, R3', R4 oder R4' erreicht hat (siehe Maßblatt). R3 und R4 sind Angaben für IE3 - Motoren (Wirkungsgradklasse C).



**Abb. 20:** Mindestflüssigkeitsstand

Für periodischen Aussetzbetrieb (S3, 25 %, 10 min) ist ein Betrieb bis zum Abfall des Fördermediums bis zum Maß R1 oder R2 (siehe Maßblatt) zulässig. Dabei jedoch muss häufiges Einschalten und Ausschalten vermieden werden.

**6.2.4.3 Dichte des Fördermediums**

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

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

**6.3 Außerbetriebnahme/Konservieren/Einlagern**

**6.3.1 Maßnahmen für die Außerbetriebnahme**

	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal</b> Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen lassen.</li> <li>▷ Vorschrift EN 60079 beachten.</li> </ul>

	<b>⚠ WARNUNG</b>
	<p><b>Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats</b> Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile und gefährliche Körperströme!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.</li> <li>▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.</li> </ul>

2573.820/03-DE

	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe</b> Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten.</li> <li>▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.</li> <li>▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.</li> </ul>
	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Einfriergefahr</b> Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Einfriergefahr Pumpenaggregat aus dem Fördermedium entfernen, reinigen, konservieren und einlagern.</li> </ul>

**Pumpenaggregat bleibt eingebaut**

- ✓ Eine ausreichende Flüssigkeitsmenge für den Funktionslauf des Pumpenaggregats muss sichergestellt werden.
- 1. Bei längerer Stillstandszeit das Pumpenaggregat turnusmäßig monatlich bis vierteljährlich einschalten und für ca. eine Minute laufen lassen. Dadurch wird die Bildung von Ablagerungen im Pumpeninnenbereich und im unmittelbaren Pumpenzuflussbereich vermieden.

**Pumpe/Pumpenaggregat wird ausgebaut und eingelagert**

- ✓ Sicherheitsbestimmungen werden beachtet. (⇒ Kapitel 7.1, Seite 43)
- 1. Pumpenaggregat reinigen.
- 2. Pumpenaggregat konservieren.
- 3. Hinweise zur Lagerung/Konservierung beachten. (⇒ Kapitel 3.3, Seite 12)

**6.4 Wiederinbetriebnahme**

Für die Wiederinbetriebnahme des Pumpenaggregats die Punkte zur Inbetriebnahme beachten. (⇒ Kapitel 6.1, Seite 38)

Die Grenzen des Betriebsbereichs beachten und durchführen. (⇒ Kapitel 6.2, Seite 39)

Vor der Wiederinbetriebnahme nach Einlagerung des Pumpenaggregats zusätzlich die Punkte für Wartung/Inspektion beachten.

	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Fehlende Schutzeinrichtungen</b> Verletzungsgefahr durch bewegliche Teile oder austretendes Fördermedium!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten alle Sicherheitseinrichtungen und Schutzeinrichtungen wieder fachgerecht anbringen und in Funktion setzen.</li> </ul>
	<p><b>HINWEIS</b></p> <p>Bei Pumpen/Pumpenaggregaten, die älter als 5 Jahre sind, wird empfohlen alle 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><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Entstehung von Funken bei Wartungsarbeiten</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Örtliche Sicherheitsvorschriften beachten.</li> <li>▷ Niemals unter Spannung stehendes Pumpenaggregat öffnen.</li> <li>▷ Wartungsarbeiten an explosionsgeschützten Pumpenaggregaten immer außerhalb des explosionsgefährdeten Bereichs durchführen.</li> </ul>
 	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Unsachgemäß gewartetes Pumpenaggregat</b> Explosionsgefahr! Beschädigung des Pumpenaggregats!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat regelmäßig warten.</li> <li>▷ Wartungsplan erstellen, der die Punkte Schmiermittel, elektrische Anschlussleitung, Lagerung und Wellendichtung besonders beachtet.</li> </ul>
	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Arbeiten am elektrischen Anschluss durch unqualifiziertes Personal</b> Lebensgefahr durch Stromschlag!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft durchführen lassen.</li> <li>▷ Vorschrift EN 60079 beachten.</li> </ul>
	<p><b>⚠ GEFAHR</b></p> <p><b>Absturzgefahr bei Arbeiten in großer Höhe</b> Lebensgefahr durch Sturz aus großer Höhe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Montagearbeiten oder Demontagearbeiten Pumpe/Pumpenaggregat nicht betreten.</li> <li>▷ Sicherheitseinrichtungen, wie Geländer Abdeckungen, Absperrungen etc., beachten.</li> <li>▷ Örtlich geltende Arbeitssicherheitsvorschriften und Unfallverhütungsvorschriften beachten.</li> </ul>
	<p><b>⚠ WARNUNG</b></p> <p><b>Unbeabsichtigtes Einschalten des Pumpenaggregats</b> Verletzungsgefahr durch sich bewegende Bauteile und gefährliche Körperströme!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat gegen ungewolltes Einschalten sichern.</li> <li>▷ Arbeiten am Pumpenaggregat nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen durchführen.</li> </ul>

2573.820/03-DE

	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Hände, andere Körperteile und/oder Fremdkörper im Laufrad und/oder Zuströmbereich</b> Verletzungsgefahr! Beschädigung der Tauchmotorpumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Niemals Hände, andere Körperteile oder Gegenstände in das Laufrad und/oder in den Zuströmbereich halten.</li> <li>▷ Freie Drehbarkeit des Laufrads nur bei abgeklemmten elektrischen Anschlüssen prüfen.</li> </ul>
	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Fördermedien, Hilfsstoffe und Betriebsstoffe</b> Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Gesetzliche Bestimmungen beachten.</li> <li>▷ Beim Ablassen des Fördermediums Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.</li> <li>▷ Pumpen, die gesundheitsgefährdende Medien fördern, dekontaminieren.</li> </ul>
	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Heiße Oberfläche</b> Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.</li> </ul>
	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile</b> Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.</li> </ul>
	<p><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Mangelnde Standsicherheit</b> Quetschen von Händen und Füßen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Bei Montage/Demontage Pumpe/Pumpenaggregat/Pumpenteile gegen Kippen oder Umfallen sichern.</li> </ul>
	<p><b>HINWEIS</b></p> <p>Für die Reparatur explosionsgeschützter Pumpenaggregate gelten besondere Vorschriften. Umbau oder Veränderungen der Pumpenaggregate können den Explosionsschutz beeinträchtigen und sind deshalb nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig.</p>

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

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

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

### 7.2 Wartung/Inspektion

KSB empfiehlt eine regelmäßige Wartung gemäß folgendem Plan:

**Tabelle 17:** Übersicht Wartungsmaßnahmen

Wartungsintervall	Wartungsmaßnahmen	Siehe dazu ...
Nach 4 000 Betriebsstunden, jedoch mindestens einmal jährlich	Isolationswiderstandsmessung	(⇒ Kapitel 7.2.1.3, Seite 46)
	Prüfung der elektrischen Anschlussleitungen	(⇒ Kapitel 7.2.1.2, Seite 45)
	Sichtprüfung Hebekette/ Hebeseil	(⇒ Kapitel 7.2.1.1, Seite 45)
	Prüfung Sensoren	(⇒ Kapitel 7.2.1.4, Seite 46)
	Schmiermittelwechsel	(⇒ Kapitel 7.2.2.1.4, Seite 49)
	Zustandskontrolle der Lager	(⇒ Kapitel 7.4.4, Seite 53)
Alle 5 Jahre	Generalüberholung	

#### 7.2.1 Inspektionsarbeiten

##### 7.2.1.1 Hebekette/ Hebeseil prüfen

- ✓ Pumpenaggregat wurde aus Pumpensumpf gezogen und gereinigt. (Nur bei Aufstellungsart K)
  1. Hebekette/ Hebeseil inklusive Befestigung auf sichtbare Schäden prüfen.
  2. Schadhafte Teile gegen Originalersatzteile austauschen.

##### 7.2.1.2 Elektrische Anschlussleitungen prüfen

- |                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Sichtprüfung</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pumpenaggregat wurde aus Pumpensumpf gezogen und gereinigt.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrische Anschlussleitungen auf äußere Schäden untersuchen.</li> <li>2. Schadhafte Teile gegen Originalersatzteile austauschen.</li> </ol> </li> </ul>  |
| <b>Schutzleiterprüfung</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Pumpenaggregat wurde aus Pumpensumpf gezogen und gereinigt.                             <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrischer Widerstand zwischen Schutzleiter und Masse messen. Der elektrische Widerstand muss kleiner sein als 1 Ω.</li> <li>2. Schadhafte Teile gegen Originalersatzteile austauschen.</li> </ol> </li> </ul> |

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

**7.2.1.3 Isolationswiderstand messen**

Im Rahmen der jährlichen Wartungsmaßnahmen den Isolationswiderstand der Motorwicklung messen.

- ✓ Pumpenaggregat ist im Schaltschrank abgeklemmt.
- ✓ Mit Isolationswiderstandsmessgerät durchführen.
- ✓ Die empfohlene Messspannung beträgt 500 V (maximal zulässig 1000 V).
  1. Wicklung gegen Masse messen.  
Dazu alle Wicklungsenden miteinander verbinden.
  2. Wicklungstemperaturfühler gegen Masse messen.  
Dazu alle Aderenden der Wicklungstemperaturfühler miteinander und alle Wicklungsenden mit Masse verbinden.
- ⇒ Der Isolationswiderstand der Aderenden gegen Masse darf 1 MΩ nicht unterschreiten.  
Wird dieser Wert unterschritten, ist eine getrennte Messung für Motor und elektrische Anschlussleitung erforderlich. Für diese Messung die elektrische Anschlussleitung vom Motor abklemmen.

	<b>HINWEIS</b>
	Ist der Isolationswiderstand der elektrischen Anschlussleitung kleiner als 1 MΩ, so ist diese beschädigt und muss erneuert werden.
	<b>HINWEIS</b>
	Bei zu kleinen Isolationswiderständen des Motors ist die Wicklungsisolation defekt. Pumpenaggregat in diesem Fall nicht wieder in Betrieb nehmen.

**7.2.1.4 Sensoren prüfen**

	<b>ACHTUNG</b>
	<b>Zu große Prüfspannung</b> Beschädigung der Sensoren! ▷ Ein handelsübliches Widerstandsmessgerät (Ohmmeter) verwenden.

Die nachfolgend beschriebenen Prüfungen sind Widerstandsmessungen an den Leitungsenden der Steuerleitung. Die eigentliche Funktion der Sensoren wird dabei nicht getestet.

**Bimetallschalter im Motor** **Tabelle 18:** Widerstandsmessung Bimetallschalter im Motor

Messung zwischen den Anschlüssen ...	Widerstandswert
	[Ω]
20 und 21	< 1

Werden die angegeben Toleranzen überschritten, die elektrische Anschlussleitung am Pumpenaggregat abklemmen und eine erneute Prüfung im Inneren des Motors durchführen.

Werden auch hier die Toleranzen überschritten, muss das Motorteil geöffnet und überholt werden. Die Temperatursensoren befinden sich in der Statorwicklung und lassen sich nicht auswechseln.

**Leckagesensor im Motor** **Tabelle 19:** Widerstandsmessung Leckagesensor im Motor

Messung zwischen den Anschlüssen ...	Widerstandswert
	[kΩ]
9 und Schutzleiter (PE)	> 60

Kleinere Werte lassen auf Wassereintrich im Motor schließen. In diesem Fall muss das Motorteil geöffnet und gewartet werden.

### 7.2.2 Schmierung und Schmiermittelwechsel

#### 7.2.2.1 Schmierung der Gleitringdichtung

Die Schmierung der Gleitringdichtung erfolgt durch Schmierflüssigkeit aus der Vorlagekammer.

##### 7.2.2.1.1 Intervalle

Schmierflüssigkeitswechsel nach jeweils 4000 Betriebsstunden, mindestens einmal jährlich durchführen.

##### 7.2.2.1.2 Qualität der Schmierflüssigkeit

	<b>GEFAHR</b>
	<p><b>Falsche Qualität des Schmierflüssigkeit</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Für explosionsgeschützte Pumpenaggregate immer eine Schmierflüssigkeit verwenden, deren Zündtemperatur oberhalb von 185 °C liegt.</li> </ul>

Die Vorlagekammer ist werkseitig mit umweltfreundlichem, nicht toxischem Schmiermittel in medizinischer Qualität gefüllt (soweit nicht anders vom Kunden gefordert).

Zur Schmierung der Gleitringdichtungen können folgende Schmierflüssigkeiten verwendet werden:

**Tabelle 20: Ölqualität**

Bezeichnung	Eigenschaften	
Paraffinöl oder Weißöl alternativ: Motoröle der Klassen SAE 10W bis SAE 20W	Kinematische Viskosität bei 40 °C	<20 mm <sup>2</sup> /s
	Zündtemperatur	>185 °C
	Flammpunkt (nach Cleveland)	+160 °C
	Stockpunkt (Pourpoint)	-15 °C

**Empfohlene Ölsorten:**

- Merkur WOP 40 PB, Firma SASOL
- Merkur Weißöl Pharma 40, Firma DEA
- dünnflüssiges Paraffinöl Nr. 7174, Firma Merck
- dünnflüssiges Paraffinöl, Firma HAFA Typ Clarex OM
- gleichwertige Fabrikate in medizinischer Qualität, nicht toxisch
- Wasser-Glykol-Gemisch

	<b>WARNUNG</b>
	<p><b>Verunreinigung des Fördermediums durch die Schmierflüssigkeit</b> Gefahren für Mensch und Umwelt!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Eine Maschinenöl-Füllung ist nur zulässig, wenn eine Entsorgung gewährleistet ist.</li> </ul>

##### 7.2.2.1.3 Schmierflüssigkeitsmenge

**Tabelle 21: Schmierflüssigkeitsmenge in Abhängigkeit zum Motor 50 Hz**

Motorversion	Wirkungsgradklasse	Polzahl	Schmierflüssigkeitsmenge
			[l]
012	C	4	0,73
014	C	2	0,73
017	F	4	0,73

Motorversion	Wirkungsgradklasse	Polzahl	Schmierflüssigkeitsmenge
			[l]
018	C	2	0,73
023	F	2	0,73
023	F	4	0,73
024	F	2	0,73
029	C	2	0,73
040	F	2	0,73
021	C	4	1,05
035	C	2	1,05
035	F	4	1,05
036	C	4	1,05
039/042	F	4	1,05
045	C	2	1,05
045	C	4	1,05
049/051	F	2	1,05
060	C	2	1,05
065	F	4	1,05
073	F	2	1,05
077	F	4	1,05
084	F	2	1,05

**Tabelle 22:** Schmierflüssigkeitsmenge in Abhängigkeit zum Motor 60 Hz (Ausführung US).

Motorversion	Wirkungsgradklasse	Polzahl	Schmierflüssigkeitsmenge
			[l]
015	C	4	0,73
017	F	4	0,73
018	C	2	0,73
018	C	4	0,73
022	C	2	0,73
023	F	2	0,73
023	F	4	0,73
024	F	2	0,73
029	C	2	0,73
030/035/043	F	4	0,73
036	F	4	0,73
040	F	2	0,73
042/047/051	F	2	0,73
045	C	4	1,05
046	C	2	1,05
055	C	2	1,05
061/070/077	F	4	1,05
062/071/084	F	2	1,05
065	F	4	1,05
066/068	F	2	1,05

7.2.2.1.4 Schmierflüssigkeit wechseln

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Gesundheitsgefährdende und/oder heiße Schmierflüssigkeiten</b> Gefährdung für Umwelt und Personen!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Beim Ablassen der Schmierflüssigkeit Schutzmaßnahmen für Personen und Umwelt treffen.</li> <li>▷ Ggf. Schutzkleidung und Schutzmaske tragen.</li> <li>▷ Schmierflüssigkeiten auffangen und entsorgen.</li> <li>▷ Gesetzliche Bestimmungen bezüglich der Entsorgung von gesundheitsgefährdenden Flüssigkeiten beachten.</li> </ul>

Schmierflüssigkeit ablassen

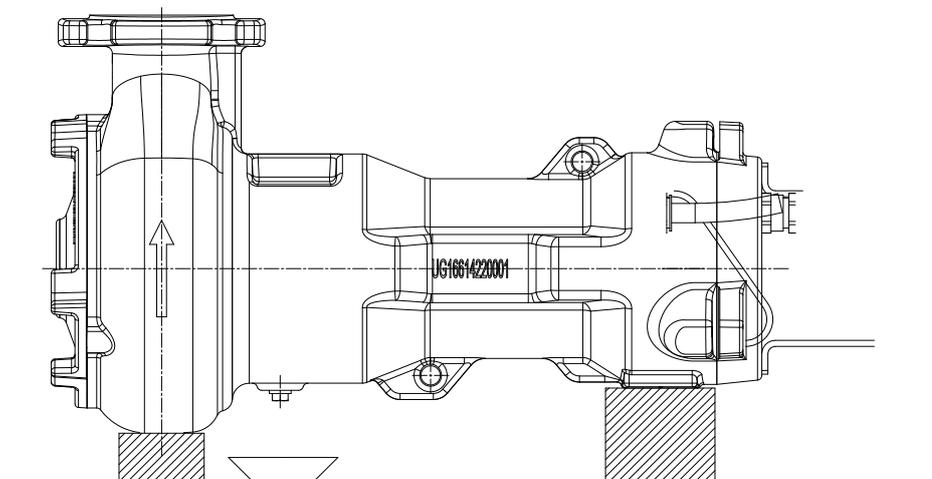


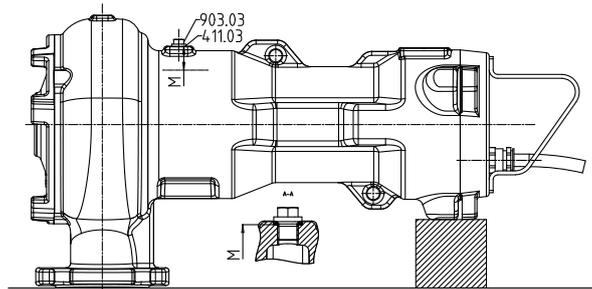
Abb. 21: Schmierflüssigkeit ablassen

1. Pumpenaggregat wie dargestellt aufstellen.
2. Geeignetes Gefäß unter die Verschlusschraube stellen.

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Überdruck in der Schmierflüssigkeitskammer</b> Herausspritzende Flüssigkeit beim Öffnen der Schmierflüssigkeitskammer in betriebswarmen Zustand!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Verschlusschraube der Schmierflüssigkeitskammer vorsichtig öffnen.</li> </ul>

3. Verschlusschraube 903 mit Dichtring 411 lösen und Schmierflüssigkeit ablassen.

	<p><b>HINWEIS</b></p>
	<p>Das Paraffinöl hat ein helles transparentes Aussehen. Eine leichte Verfärbung, hervorgerufen durch das Einlaufen bei neuen Gleitringdichtungen oder durch geringe Leckageverunreinigungen durch das Fördermedium, hat keine nachteilige Auswirkung. Starke Verunreinigung der Schmierflüssigkeit durch das Fördermedium deutet jedoch auf schadhafte Gleitringdichtungen hin.</p>

**Schmierflüssigkeit auffüllen**

**Abb. 22:** Schmierflüssigkeitsstand

M	Optimaler Schmierflüssigkeitsstand
---	------------------------------------

1. Pumpenaggregat wie dargestellt aufstellen.
2. Schmierflüssigkeitskammer über die Schmierflüssigkeitseinfüllöffnung bis zur erforderlichen Höhe M (siehe nachfolgende Tabelle) mit Schmierflüssigkeit auffüllen.
3. Verschlusschraube 903 mit neuem Dichtring 411 und einem Anzugsmoment von 23 Nm einschrauben.

**Tabelle 23:** Schmierflüssigkeitsstand 50 Hz

Motorversion	Wirkungsgradklasse	Polzahl	M
			[mm]
012	C	4	43
014	C	2	43
017	F	4	43
018	C	2	43
023	F	2	43
023	F	4	43
024	F	2	43
029	C	2	43
040	F	2	43
021	C	4	46
035	C	2	46
035	F	4	46
036	C	4	46
039/042	F	4	46
045	C	2	46
045	C	4	46
049/051	F	2	46
060	C	2	46
065	F	4	46
073	F	2	46
077	F	4	46
084	F	2	46

**Tabelle 24:** Schmierflüssigkeitsstand 60 Hz

Motorversion	Wirkungsgradklasse	Polzahl	M
			[mm]
015	C	4	43
017	F	4	43
018	C	2	43

Motorversion	Wirkungsgradklasse	Polzahl	M
			[mm]
018	C	4	43
022	C	2	43
023	F	2	43
023	F	4	43
024	F	2	43
029	C	2	43
030/035/043	F	4	43
036	F	4	43
040	F	2	43
042/047/051	F	2	46
045	C	4	46
046	C	2	46
055	C	2	46
061/070/077	F	4	46
062/071/084	F	2	46
065	F	4	46
066/068	F	2	46

### 7.2.2.2 Schmierung der Wälzlager

Die Wälzlager der Pumpenaggregate sind mit einer wartungsfreien Fettfüllung versehen.

## 7.3 Entleeren/Reinigen

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

1. Bei schädlichen, explosiven, heißen oder anderen risikoreichen Fördermedien Pumpe spülen.
2. Vor dem Transport in die Werkstatt Pumpe grundsätzlich spülen und reinigen. Zusätzlich Pumpenaggregat mit Unbedenklichkeitserklärung versehen. (⇒ Kapitel 11, Seite 82)

## 7.4 Pumpenaggregat demontieren

### 7.4.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

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

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

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

Sicherheitsvorschriften und Hinweise beachten.

Bei Demontage und Montage die Gesamtzeichnung beachten.

Bei Schadensfällen steht der KSB-Service zur Verfügung.

	<p><b>! GEFAHR</b></p>
	<p><b>Arbeiten an der Pumpe/am Pumpenaggregat ohne ausreichende Vorbereitung</b> Verletzungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Pumpenaggregat ordnungsgemäß ausschalten.</li> <li>▷ Absperrorgane in Saugleitung und Druckleitung schließen.</li> <li>▷ Die Pumpe entleeren und drucklos setzen.</li> <li>▷ Evtl. vorhandene Zusatzanschlüsse schließen.</li> <li>▷ Pumpenaggregat auf Umgebungstemperatur abkühlen lassen.</li> </ul>

	<p><b>! WARNUNG</b></p>
	<p><b>Scharfkantige Bauteile</b> Verletzungsgefahr durch Schneiden oder Abscheren!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Montage- und Demontearbeiten immer mit der notwendigen Sorgfalt und Vorsicht ausführen.</li> <li>▷ Arbeitshandschuhe tragen.</li> </ul>

#### 7.4.2 Pumpenaggregat vorbereiten

✓ Schritte und Hinweise (⇒ Kapitel 7.4.1, Seite 51) beachtet bzw. durchgeführt.

1. Energiezufuhr unterbrechen und gegen Wiedereinschalten sichern.
2. Schmierflüssigkeit ablassen.
3. Leckagekammer entleeren und während der Demontage geöffnet lassen.

#### 7.4.3 Pumpenteil demontieren

Die Demontage des Pumpenteils anhand der entsprechenden Gesamtzeichnung durchführen.

1. Saugdeckel 162 ausbauen.
2. Laufradbefestigungsschraube M8 lösen und abnehmen.  
Die Laufrad-Wellenverbindung erfolgt durch einen Kegelsitz.
3. Für den Ausbau des Laufrads befindet sich an der Laufradnabe ein M10-Abdrückgewinde.  
Abdrückschraube gemäß nachstehender Zeichnung einschrauben und Laufrad lösen.

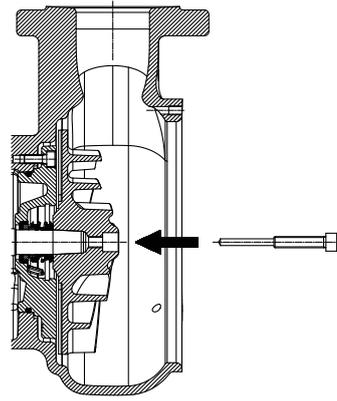


Abb. 23: Abdrückschraube


**HINWEIS**

Abdrückschraube ist nicht im Lieferumfang enthalten. Sie ist separat bei KSB erhältlich.

**7.4.4 Gleitringdichtung und Motorteil ausbauen**

**HINWEIS**

Für die Reparatur explosionsgeschützter Pumpenaggregate gelten besondere Vorschriften. Umbau oder Veränderungen der Pumpenaggregate können den Explosionsschutz beeinträchtigen. Sie sind deshalb nur nach Absprache mit dem Hersteller zulässig.


**HINWEIS**

Die Motoren explosionsgeschützter Pumpenaggregate sind in der Zündschutzart "Druckfeste Kapselung" ausgeführt. Alle Arbeiten am Motorteil, welche den Explosionsschutz beeinflussen, wie Neuwicklung und Instandsetzungen mit mechanischer Bearbeitung, bedürfen einer Abnahme durch einen zugelassenen Sachverständigen oder müssen beim Hersteller durchgeführt werden. Der innere Aufbau des Motorraums muss unverändert bleiben. Eine Reparatur an den zünddurchschlagsicheren Spalten darf nur entsprechend konstruktiver Vorgaben des Herstellers erfolgen. Die Reparatur entsprechend den Werten der EN 60079-1 Tabellen 1 und 2 ist nicht zulässig.

✓ Öl ist abgelassen. (⇒ Kapitel 7.2.2.1.4, Seite 49)

1. Gleitring 433.02 über die Welle schieben.
2. Schrauben 914.74 lösen und entfernen.
3. Druckdeckel 163 entfernen.
4. Gegenring 433.02 aus dem Druckdeckel 163 entfernen.
5. Sicherungsring 932.03 entfernen.
6. Gleitring 433.01 entfernen.
7. Sicherungsring 932.08 entfernen.
8. Baugruppe Lagergehäuse 350 und Rotor 818 entfernen.
9. Sicherungsring 932.04 entfernen.
10. Lagergehäuse 350 vom Wälzlager abziehen.
11. Gegenring 433.01 aus dem Lagergehäuse 350 entfernen.
12. Sicherungsring 932.02 entfernen.

13. Wälzlager 320 (verstärkte Ausführung) oder 321.02 (Standardausführung) entfernen.
14. Wälzlager 321.01 abziehen.

## 7.5 Pumpenaggregat montieren

### 7.5.1 Allgemeine Hinweise/Sicherheitsbestimmungen

	<p style="background-color: #f4a460; padding: 2px;"><b>! WARNUNG</b></p> <p><b>Unsachgemäßes Heben/Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile</b> Personenschäden und Sachschäden!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Beim Bewegen schwerer Baugruppen oder Bauteile geeignete Transportmittel, Hebezeuge, Anschlagmittel benutzen.</li> </ul>
	<p style="background-color: #f4c400; padding: 2px;"><b>ACHTUNG</b></p> <p><b>Nicht fachgerechte Montage</b> Beschädigung der Pumpe!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ Pumpe/Pumpenaggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.</li> <li>▸ Immer Originalersatzteile verwenden.</li> </ul>
	<p style="background-color: #0070c0; color: white; padding: 2px;"><b>HINWEIS</b></p> <p>Vor der Wiedermontage des Motorteils kontrollieren, dass alle für den Explosionsschutz relevanten Spaltflächen unbeschädigt sind. Teile mit beschädigten Spaltflächen austauschen. Die Lage der Ex-Spaltflächen dem Anhang "Ex-Spalte" entnehmen.</p>

- Reihenfolge** Den Zusammenbau des Pumpenaggregats nur anhand der zugehörigen Gesamtzeichnung durchführen.
- Dichtungen**
- O-Ringe
    - O-Ringe auf Beschädigungen prüfen und, falls notwendig, durch neue O-Ringe ersetzen.
  - Montagehilfen
    - Auf Montagehilfen, wenn möglich, verzichten.
- Anzugsmomente** Alle Schrauben bei der Montage vorschriftsmäßig anziehen.

### 7.5.2 Pumpenteil montieren

#### 7.5.2.1 Gleitringdichtung einbauen

- Die Oberfläche der Welle muss einwandfrei sauber und unbeschädigt sein.
  - Vor dem endgültigen Einbau der Gleitringdichtung die Gleitflächen mit einem Tropfen Öl benetzen.
  - Zum einfacheren Einbau der Balg-Gleitringdichtung den Balginnendurchmesser mit Seifenwasser (kein Öl) benetzen.
  - Um Beschädigungen des Gummibalgs zu vermeiden, eine dünne Folie (ca. 0,1+/-0,3 mm dick) um den freien Wellenstumpf legen. Rotierende Einheit über die Folie schieben und in Einbauposition bringen. Folie danach entfernen.
- ✓ Welle und Wälzlager sind vorschriftsmäßig im Motor eingebaut.
1. Antriebsseitige Gleitringdichtung 433.01 auf Welle 210 aufschieben und mit Sicherungsring 932.03 sichern.
  2. O-Ring 412.15 in den Druckdeckel 163 legen und zusammen in das Gehäuse 100 einpressen. Anschließend Druckdeckel 163 mittels den Schrauben 914.74 befestigen.
  3. Pumpenseitige Gleitringdichtung 433.02 auf die Welle 210 aufschieben.

Bei Einsatz einer Spezial-Gleitringdichtung mit abgedeckter Befederung ist vor Montage des Laufrads die Innensechskantschraube am rotierenden Teil festzuziehen. Dabei das Einbaumaß A einhalten.

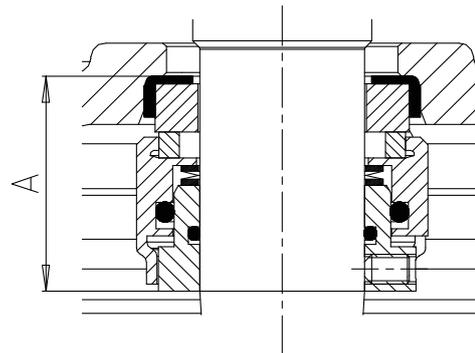


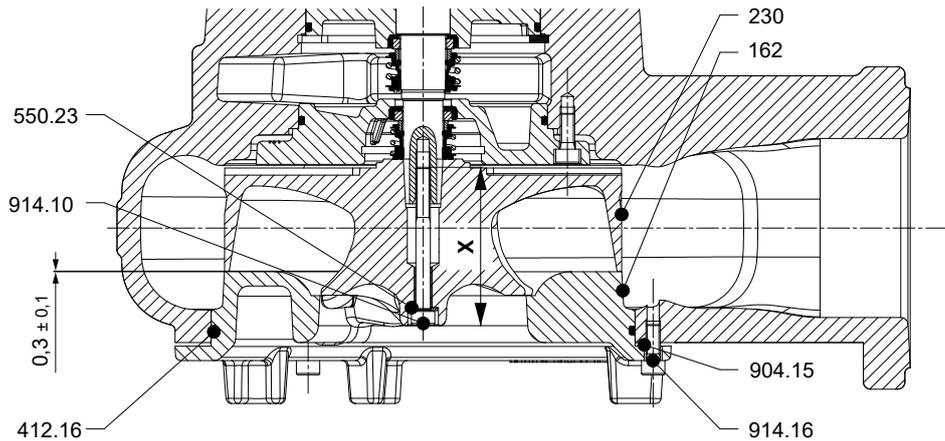
Abb. 24: Einbaumaß A

Tabelle 25: Einbaumaß A

Pumpengröße	Einbaumaß A
	[mm]
alle Baugrößen	29

#### 7.5.2.2 Laufrad einbauen

	<b>HINWEIS</b>
	Bei Lagerträger mit konischen Sitz, darauf achten, dass der konische Sitz des Laufrades und der Welle unbeschädigt ist und fettfrei montiert wird.


**Abb. 25:** Laufgrad einbauen, Beispiel Laufgradtyp D-max

**Tabelle 26:** Mindestlänge der erforderlichen Ringschraube [mm]

Amarex	Saugstutzen DN		
	80	100	150
2-polig	65	90	-
4-polig	100	90	130

1. Laufgrad 230 auf Wellenende schieben und mit Hilfe der Laufgradschraube 914.10 befestigen.
2. Laufgradschraube 914.10 wieder entfernen.
3. Ringschraube M8 <sup>11)</sup> anstelle der Laufgradschraube einschrauben.
  - ⇒ Mindestlänge der Ringschraube beachten, vgl. zugehörige Tabelle.
  - ⇒ Wird eine andere Schraubenlänge verwendet, Unterlegscheibe(n) verwenden, um Kontakt mit dem Laufgrad herzustellen.
4. Ringschraube mit max. 30 Nm anziehen.
5. Saugdeckel 162 bis zur Anlage am Laufgrad schieben.
6. Pumpenaggregat an der Ringschraube <sup>11)</sup> einhängen.
7. Stellschrauben 904.15 bis zur Anlage am Pumpengehäuse eindrehen.
8. Pumpenaggregat vorsichtig wieder absetzen.
9. Saugdeckel entfernen.
10. Höhe der Schrauben 904.15 bis zum Saugdeckel 162 messen und zur Höhe jeder Schraube 0,3 +/- 0,1 mm addieren.
11. Saugdeckel wieder einsetzen und mit Hilfe der Schrauben 914.16 befestigen.
12. Griff des Pumpenaggregats in Hebezeug einhängen und mit der Hand Laufgrad auf Freigängigkeit prüfen.
13. Ringschraube <sup>11)</sup> lösen.
14. Laufgradschraube 914.16 einsetzen und mit 30 Nm festziehen.

<sup>11)</sup> Nicht im KSB-Lieferumfang enthalten

## 7.5.3 Motorteil montieren

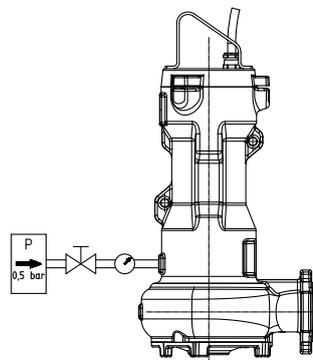
	<b>HINWEIS</b>
	<p>Vor der Wiedermontage des Motorteils kontrollieren, ob alle für den Explosionsschutz relevanten Ex-Spaltflächen unbeschädigt sind. Teile mit beschädigten Ex-Spaltflächen austauschen. Für ein explosionsgeschütztes Pumpenaggregat sind nur Originalteile von KSB zulässig. Die Lage der Ex-Spaltflächen dem Anhang "Ex-Spaltflächen bei explosionsgeschützten Motoren" entnehmen. Alle Schraubverbindungen, die den druckfest gekapselten Raum verschließen, mit einer Schraubensicherung (Loctite Typ 243) versehen.</p>
	<b>⚠ GEFAHR</b>
	<p><b>Verwendung falscher Schrauben</b> Explosionsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Für die Montage eines explosionsgeschützten Pumpenaggregats nur die Originalschrauben verwenden.</li> <li>▷ Niemals Schrauben anderer Abmessungen oder niedrigerer Festigkeitsklasse verwenden.</li> </ul>

## 7.5.4 Dichtheitsprüfung durchführen

Nach der Montage muss die Gleitringdichtungsartie/Schmierflüssigkeitskammer auf Dichtheit überprüft werden. Für die Dichtheitsprüfung wird die Schmierflüssigkeitseinfüllöffnung verwendet.

Bei der Dichtheitsprüfung folgende Werte einhalten:

- **Prüfmedium:** Druckluft
- **Prüfdruck:** maximal 0,5 bar
- **Prüfdauer:** 2 Minuten



**Abb. 26:** Prüfvorrichtung einschrauben

1. Verschlusschraube und Dichtring der Schmierflüssigkeitskammer lösen.
2. Prüfvorrichtung dicht in die Schmierflüssigkeitseinfüllöffnung einschrauben.
3. Dichtheitsprüfung mit den oben angegebenen Werten durchführen. Während der Prüfdauer darf der Druck nicht abfallen. Fällt der Druck ab, Abdichtungen und Verschraubungen kontrollieren. Danach erneute Dichtheitsprüfung durchführen.
4. Nach erfolgreichem Abschluss der Dichtheitsprüfung Schmierflüssigkeit auffüllen.

## 7.5.5 Motor/Elektrischen Anschluss prüfen

Nach der Montage die elektrischen Anschlussleitungen prüfen.  
(⇒ Kapitel 7.2.1, Seite 45)

## 7.6 Anziehdrehmomente

Tabelle 27: Anziehdrehmomente

Gewinde	[Nm]
M8	17
M10	35
Laufschraube M8	30
Verschlusschraube 903.03	23

## 7.7 Ersatzteile

	<b>HINWEIS</b>
	Für explosionsgeschützte Pumpenaggregate dürfen nur Originalersatzteile oder vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwendet werden.

### 7.7.1 Ersatzteilbestellung

Für Reserveteilbestellungen und Ersatzteilbestellungen sind folgende Angaben erforderlich:

- Auftragsnummer
- Auftragspositionsnummer
- Baureihe
- Baugröße
- Baujahr
- Motor-Nummer

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 28:** Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung für 4000 Betriebsstunden oder 1-jährigen Dauerbetrieb

Teile-Nr.	Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
300	Lager (Set)	1	1	2	2	2	3	30 %
433	Gleitringdichtungen (Set)	1	1	2	2	2	3	30 %
412	O-Ringe (Set)	1	1	2	2	2	3	30 %
900	Schrauben (Set)	1	1	2	2	2	3	30 %

**Tabelle 29:** Stückzahl der Ersatzteile für die empfohlene Ersatzteilhaltung für 5-jährigen Dauerbetrieb

Teile-Nr.	Benennung	Anzahl der Pumpen (einschließlich Reservepumpen)						
		2	3	4	5	6 und 7	8 und 9	10 und mehr
230	Laufrad	1	1	2	2	2	3	30 %
300	Lager (Set)	2	2	4	4	4	6	50 %
433	Gleitringdichtungen (Set)	2	2	4	4	4	6	50 %
412	O-Ringe (Set)	2	2	4	4	4	6	50 %
834	Leitungsdurchführung	1	1	2	2	2	3	30 %
900	Schrauben (Set)	2	2	4	4	4	6	50 %

## 7.7.3 Ersatzteilsets

**Tabelle 30:** Ersatzteilsets

Nummer des Ersatzteilsets	Teilenummer	Teile-Benennung	
99-19	900	550.23	Scheibe
		592	Unterlage
		903.03	Verschlusschraube
		904.15	Gewindestift
		914.01/.04/.10/.16/.20/.26/.74/.83	Innensechskantschraube
	412	411.03	Dichtring
		412.01/.02/.07/.15/.16/.47	O-Ring
	433	433.01/.02	Gleitringdichtung
		932.03	Sicherungsring
	300	320, 321.01/.02	Wälzlager
932.02/.04		Sicherungsring	

### 8 Störungen: Ursachen und Beseitigung

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

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

- A Pumpe fördert nicht
- B Zu geringer Förderstrom der Pumpe
- C Stromaufnahme/Leistungsaufnahme zu groß
- D Förderhöhe zu klein
- E Pumpe läuft unruhig und geräuschvoll

Tabelle 31: Störungshilfe

A	B	C	D	E	Mögliche Ursache	Beseitigung
-	X	-	-	-	Pumpe fördert gegen zu hohen Druck.	Betriebspunkt neu einregeln.
-	X	-	-	-	Schieber in der Druckleitung nicht voll geöffnet	Schieber ganz öffnen.
-	-	X	-	X	Pumpe läuft im unzulässigen Betriebsbereich (Teillast / Überlast).	Betriebsdaten der Pumpe prüfen.
X	-	-	-	-	Pumpe und/oder Rohrleitung sind nicht vollständig entlüftet.	Entlüften, hierzu Pumpe vom Fußkrümmer abheben und wieder aufsetzen.
X	-	-	-	-	Pumpeneinlauf durch Ablagerung verstopft	Einlauf, Pumpenteile und Rückschlagventil reinigen.
-	X	-	X	X	Zulaufleitung oder Laufrad verstopft	Ablagerungen in der Pumpe / oder Rohrleitungen entfernen.
-	-	X	-	X	Schmutz / Fasern in den Laufradseitenräumen; schwergängiger Pumpenrotor	Laufrad auf leichte Drehbarkeit prüfen, falls notwendig Laufrad reinigen.
-	X	X	X	X	Verschleiß der Innenteile	Verschlossene Teile erneuern.
X	X	-	X	-	Schadhafte Steigrohrleitung (Rohr und Dichtung)	Defekte Steigrohre austauschen, Dichtungen erneuern.
-	X	-	X	X	Unzulässiger Gehalt an Luft oder Gas im Fördermedium	Rückfrage erforderlich
-	-	-	-	X	Anlagenbedingte Schwingungen	Rückfrage erforderlich
-	X	X	X	X	Falsche Drehrichtung	Den elektrischen Anschluss des Motors und ggf. die Schaltung prüfen.
-	-	X	-	-	Falsche Betriebsspannung	Elektrische Anschlussleitung prüfen. Leitungsanschlüsse prüfen. Spannung im Schaltschrank prüfen.
X	-	-	-	-	Motor läuft nicht, da keine Spannung vorhanden.	Elektrische Installation prüfen, Energieversorger verständigen.
X	-	X	-	-	Motorwicklung oder elektrische Anschlussleitung defekt	Durch neue Original KSB-Teile ersetzen oder Rückfrage.
-	-	-	-	X	Wälzlager defekt	Rückfrage erforderlich
-	X	-	-	-	Zu starke Wasserspiegelabsenkung während des Betriebs	Niveausteuern prüfen.
X	-	-	-	-	Temperaturwächter für Wicklungsüberwachung hat wegen zu hoher Wicklungstemperatur abgeschaltet.	Nach Abkühlen schaltet Motor automatisch ein (Ausführung US).
X	-	-	-	-	Temperaturbegrenzer (Explosionsschutz) hat infolge Überschreitung der zulässigen Wicklungstemperatur ausgelöst.	Ursache durch für den explosionsgefährdeten Bereich geschultes Personal feststellen und beseitigen lassen.

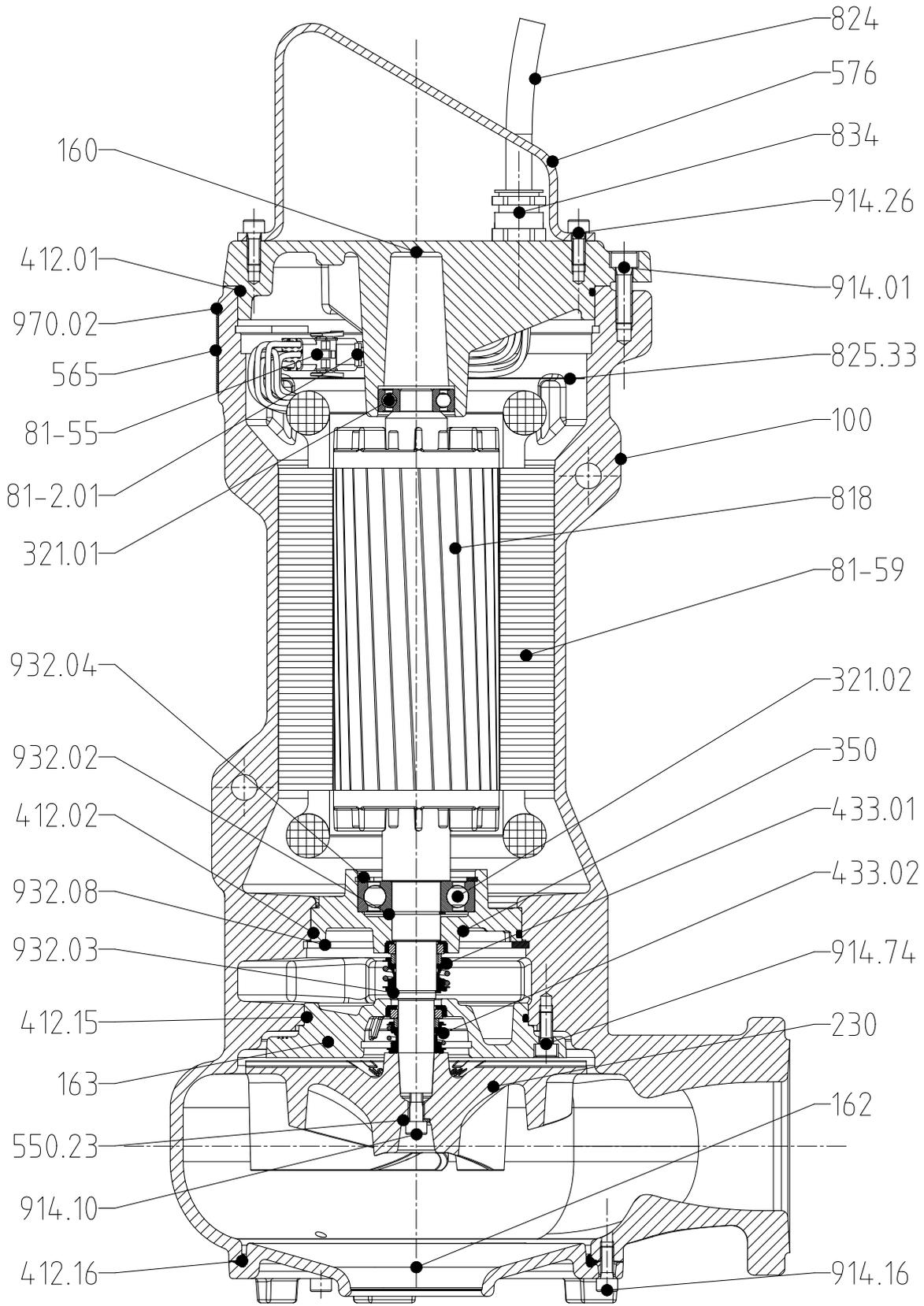
2573.820/03-DE

A	B	C	D	E	Mögliche Ursache	Beseitigung
X	-	-	-	-	Leckageüberwachung des Motors hat ausgelöst.	Ursache durch geschultes Personal feststellen und beseitigen lassen.
-	X	-	X	-	Bei Stern-Dreieck-Anlauf: Motor läuft nur in Sternstufe.	Stern-Dreieck-Schutz prüfen.

## 9 Zugehörige Unterlagen

### 9.1 Gesamtzeichnungen mit Einzelteilverzeichnis

#### 9.1.1 Gesamtzeichnungen Ausführung US



2573.820/03-DE

Abb. 27: Gesamtzeichnung Ausführung US, mit Laufrad F-max

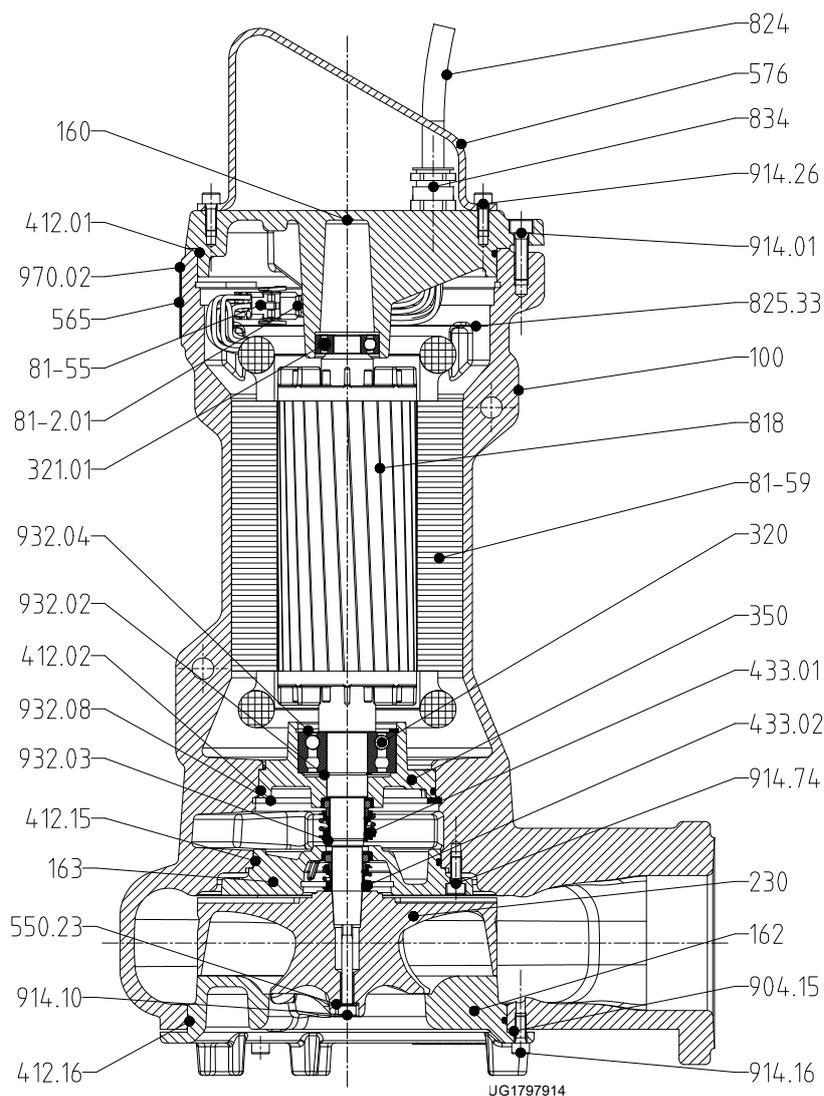


Abb. 28: Gesamtzeichnung Ausführung US, mit Laufrad D-max

Tabelle 32: Einzelteileverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung
100	Gehäuse	576	Griff
160	Deckel	81-2.01	Stopfen
162	Saugdeckel	81-55	Steckdose
163	Druckdeckel	81-59	Stator
230	Laufrad	818	Rotor
320 <sup>12)</sup>	Wälzlager	824	Kabel
321.01/02 <sup>13)</sup>	Radialkugellager	825.33	Kabelschutzleiste
350	Lagergehäuse	834	Leitungsdurchführung
412.01/02/15/16	O-Ring	904.15 <sup>12)</sup>	Gewindestift
433.01/02	Gleitringdichtung	914.01/10/16/26/74	Innensechskantschraube
550.23	Scheibe	932.02/03/04/08	Sicherungsring
565	Niet	970.02	Schild

<sup>12)</sup> Nur für Ausführung mit Laufrad D-max verwendet.

<sup>13)</sup> Nur für Ausführung mit Laufrad F-max verwendet.

9.1.2 Gesamtzeichnung Ausführung YS

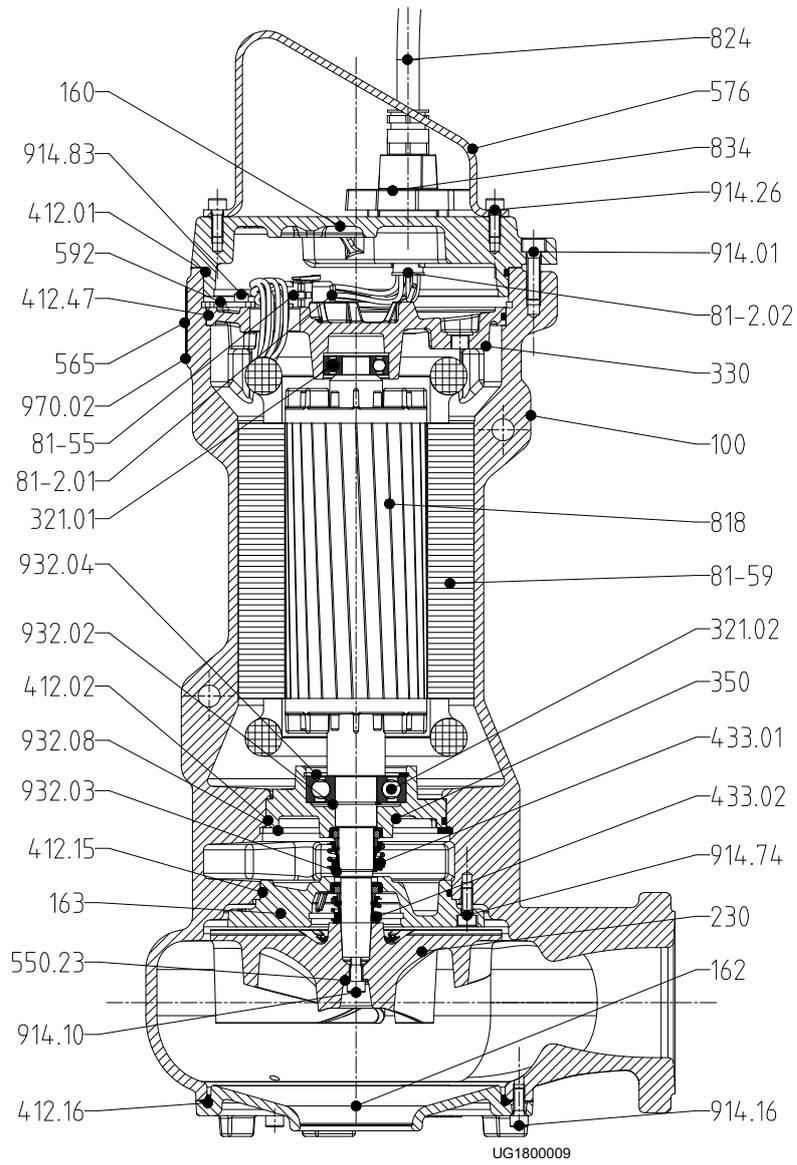


Abb. 29: Gesamtzeichnung Ausführung YS, Laufrad F-max

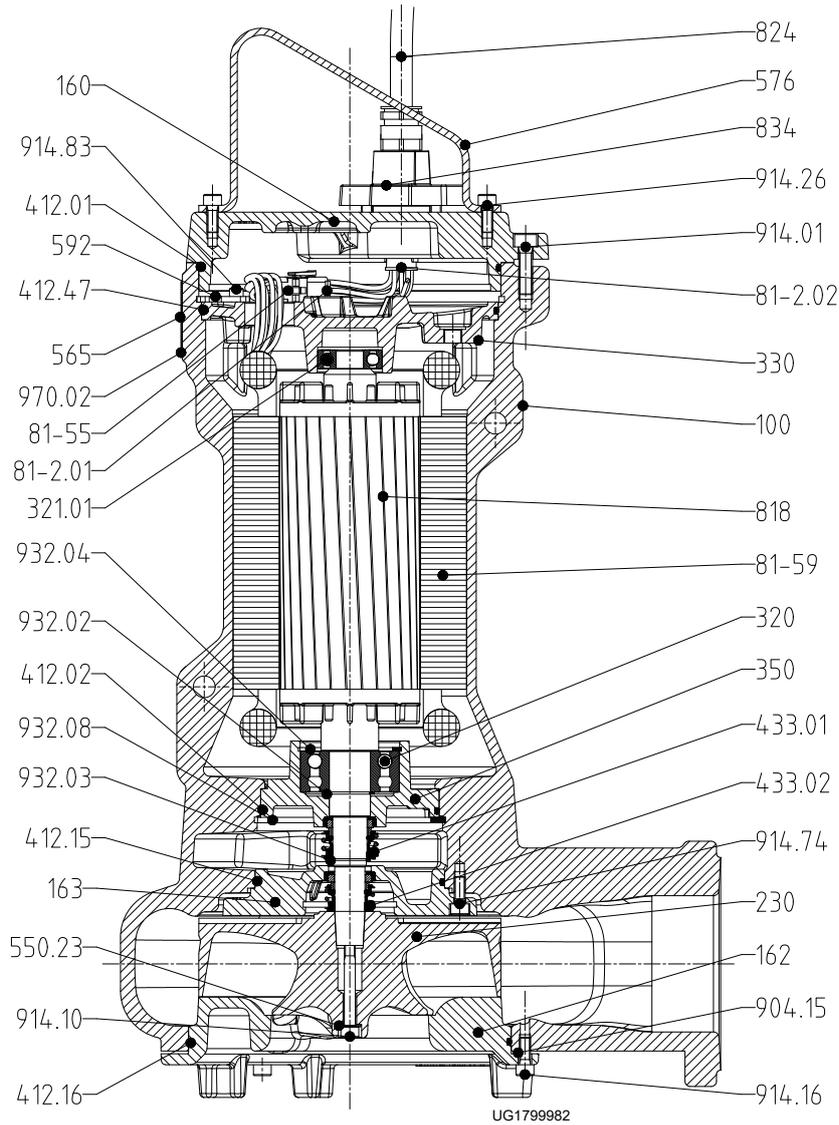


Abb. 30: Gesamtzeichnung Ausführung YS, Laufrad D-max

Tabelle 33: Einzelteilverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung
100	Gehäuse	576	Griff
160	Deckel	592	Stopfen
162	Saugdeckel	81-2.01/02	Stecker
163	Druckdeckel	81-55	Steckdose
230	Laufrad	81-59	Stator
320 <sup>14)</sup>	Wälzlager	818	Rotor
321.01/02 <sup>15)</sup>	Radialkugellager	824	Kabel
330	Lagerträger	834	Leitungsdurchführung
350	Lagergehäuse	904.15 <sup>14)</sup>	Gewindestift
412.01/02/15/16/47	O-Ring	914.01/10/16/26/74/83	Innensechskantschraube
433.01/02	Gleitringdichtung	932.02/03/04/08	Sicherungsring
550.23	Scheibe	970.02	Schild
565	Niet		

<sup>14)</sup> Nur für Ausführung mit Laufrad D-max verwendet.

<sup>15)</sup> Nur für Ausführung mit Laufrad F-max verwendet.

## 9.2 Explosionszeichnungen mit Einzelteileverzeichnis

### 9.2.1 Explosionszeichnung Amarex F-max, Ausführung US

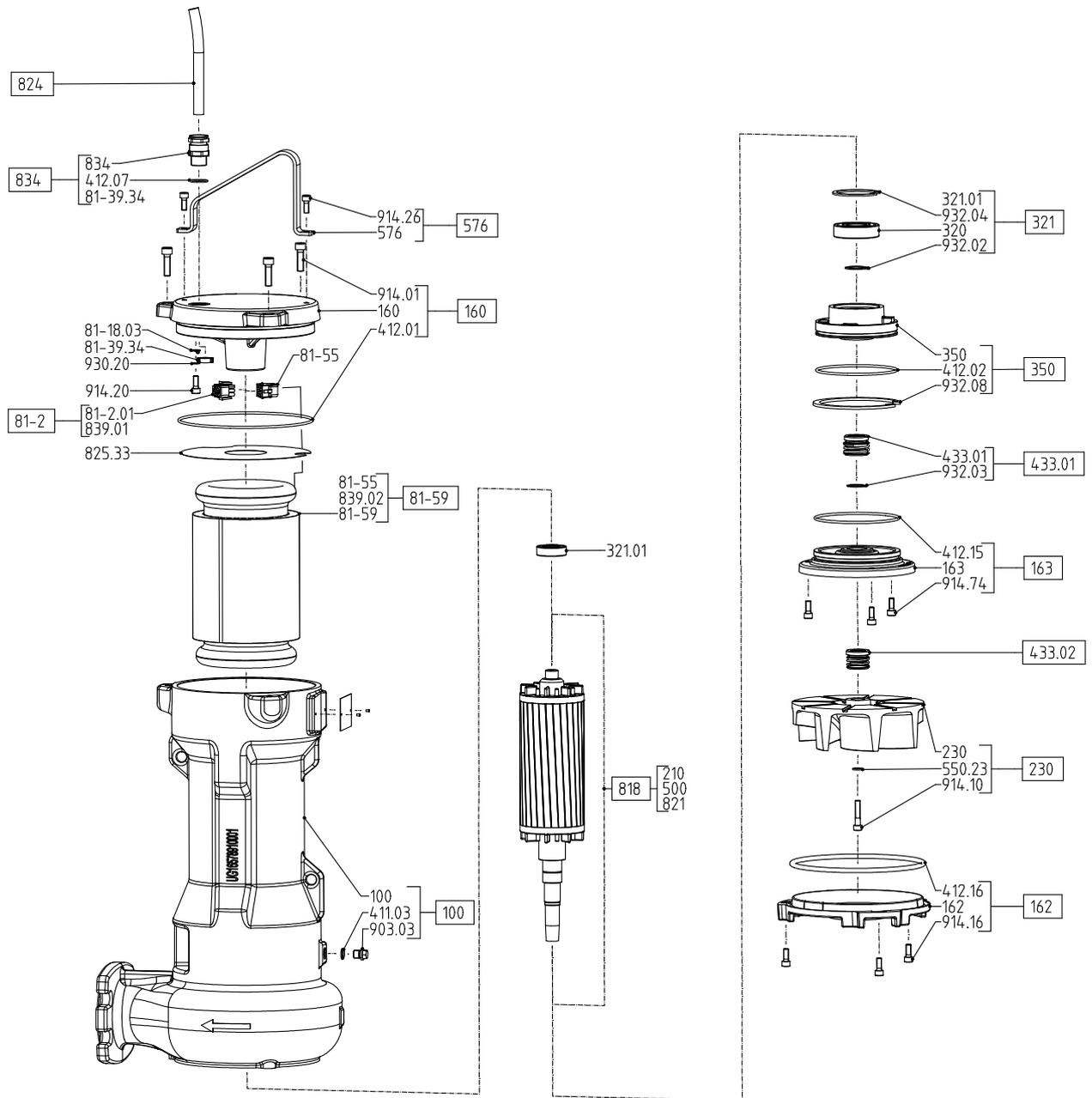


Abb. 31: Explosionszeichnung Amarex F-max, Ausführung US

9.2.2 Explosionszeichnung Amarex D-max, Ausführung US

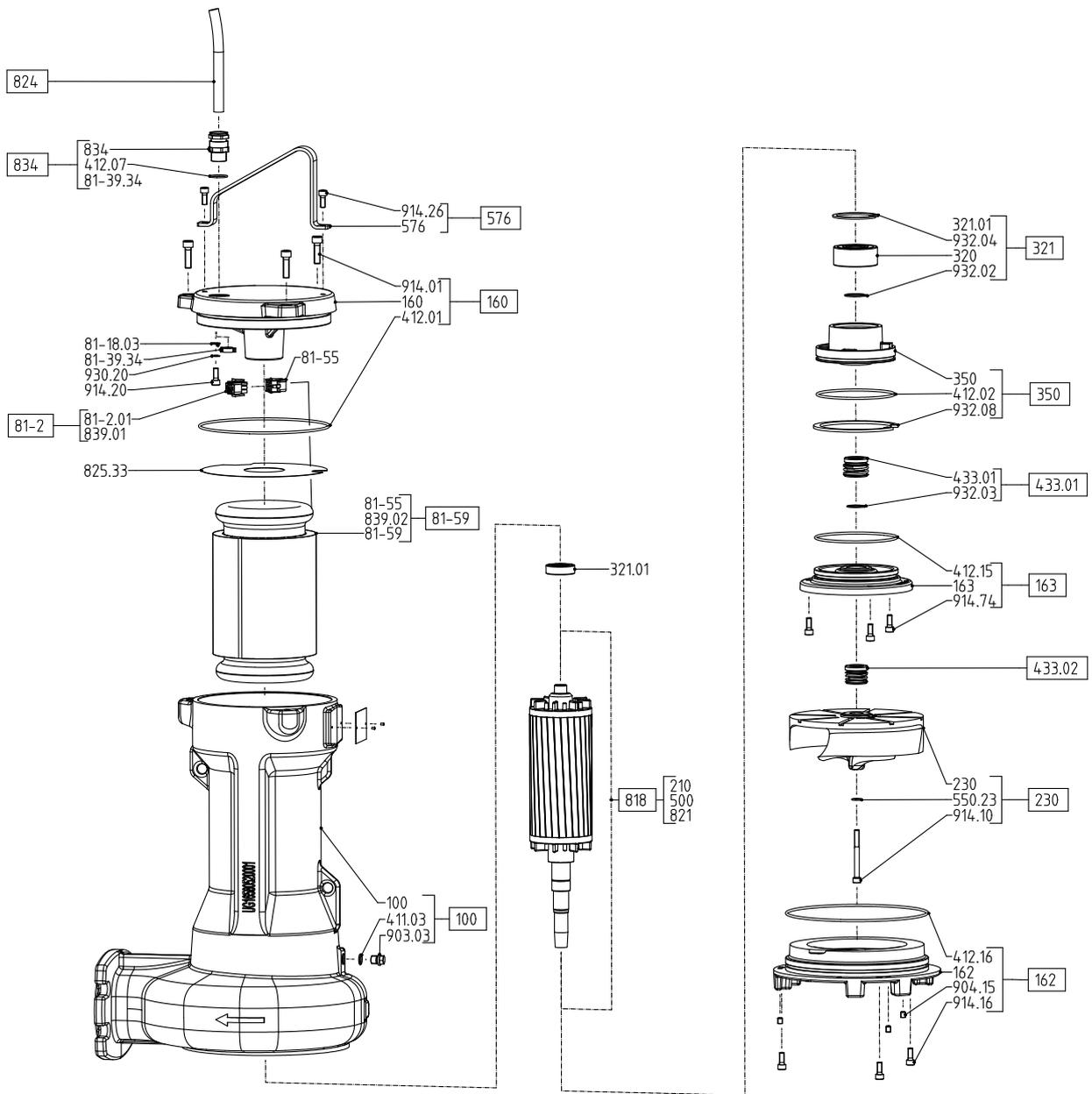
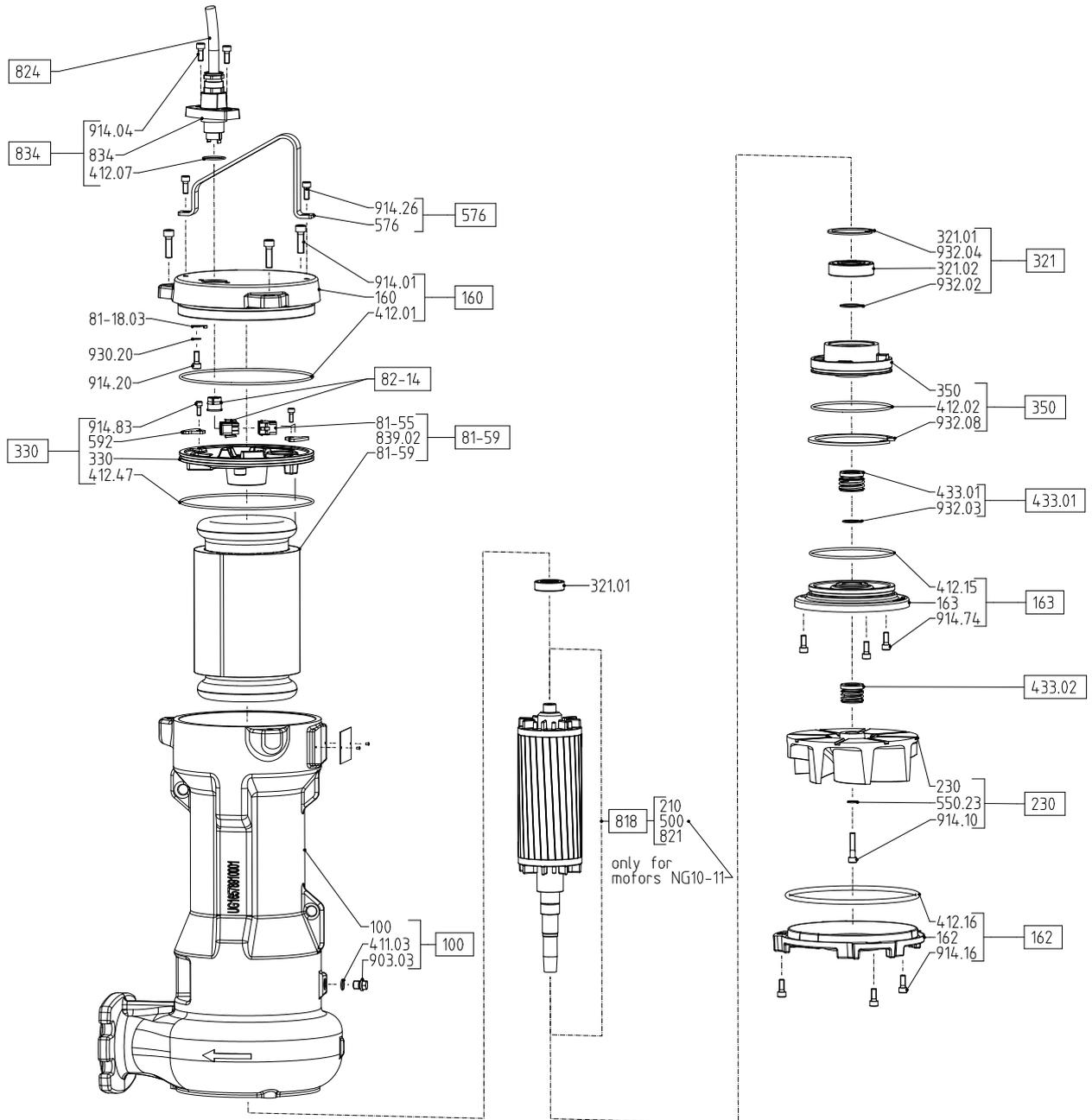


Abb. 32: Explosionszeichnung Amarex D-max, Ausführung US

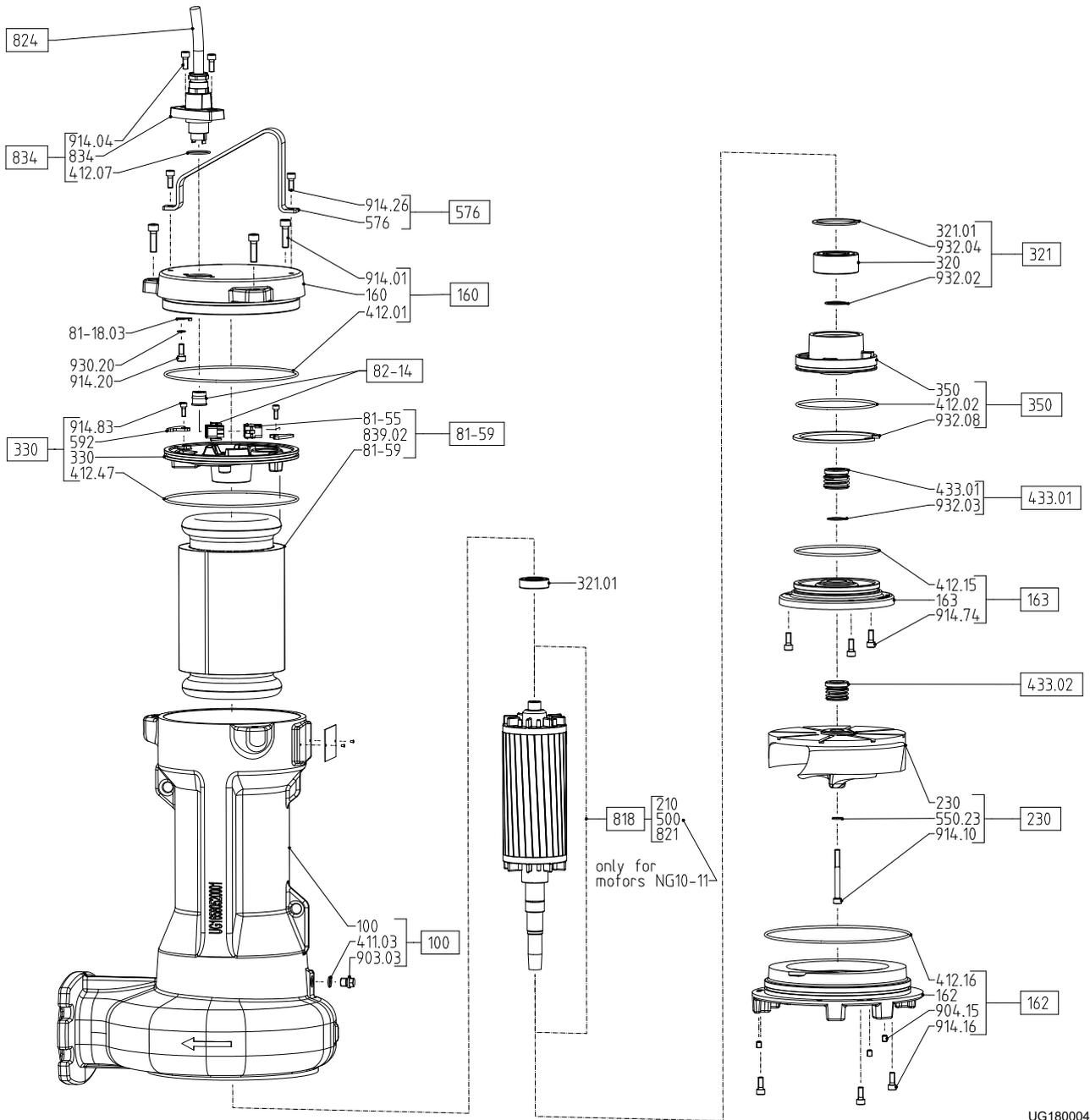
9.2.3 Explosionszeichnung Amarex F-max, Ausführung YS



UG1800384

Abb. 33: Explosionszeichnung Amarex F-max, Ausführung YS

9.2.4 Explosionszeichnung Amarex D-max, Ausführung YS



UG1800041

Abb. 34: Explosionszeichnung Amarex D-max, Ausführung YS

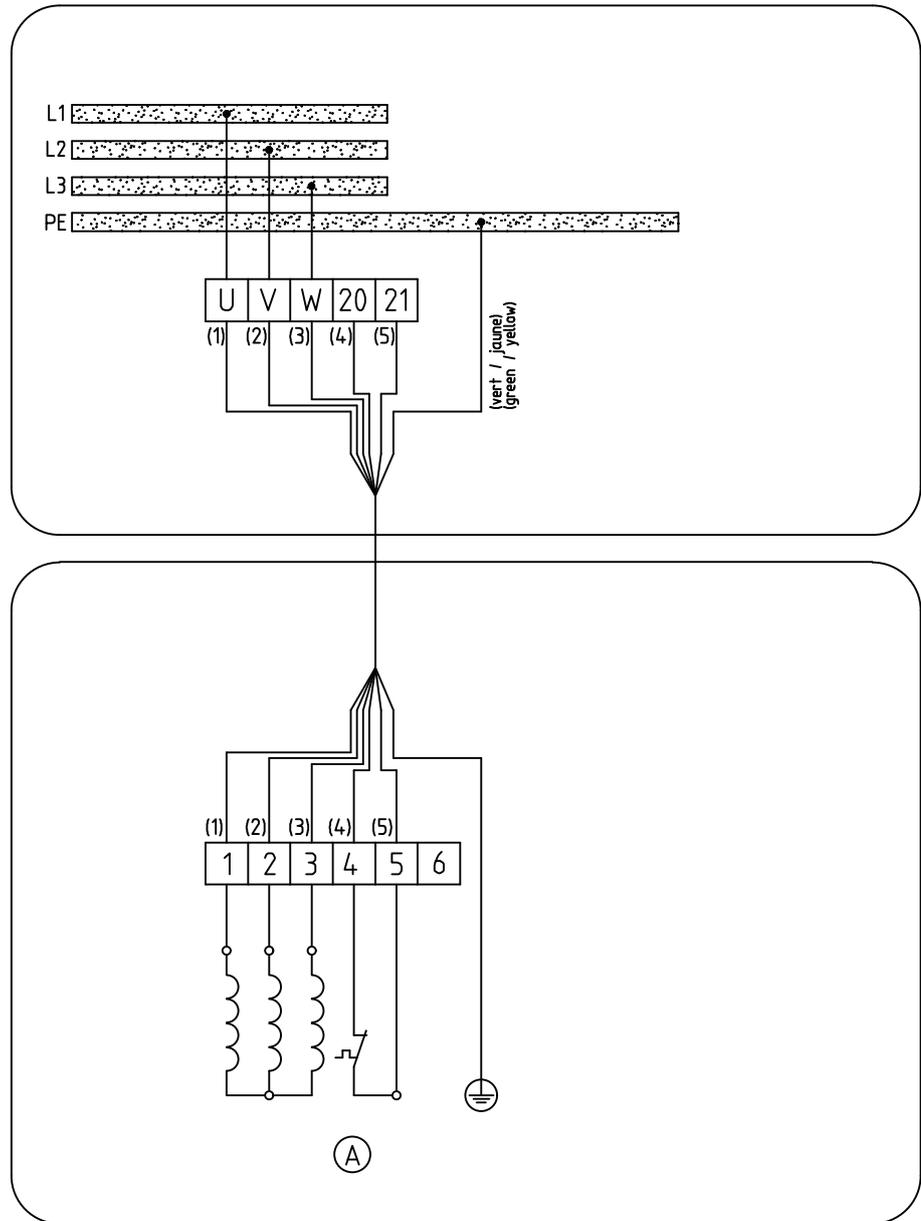
9.2.5 Einzelteilverzeichnis Explosionszeichnungen

Tabelle 34: Einzelteilverzeichnis

Teile-Nr.	Teile-Benennung	Teile-Nr.	Teile-Benennung
100	Gehäuse	500	Ring
113	Zwischengehäuse	550	Scheibe
162	Saugdeckel	561	Kerbstift
182	Füße	69-6	Temperaturfühler
210	Welle	69-16	Feuchtefühler
23-7	Laufradkörper	81-2.01	Stecker
230	Laufrad	81-59	Stator
321.01/02	Radialkugellager	82-14	Umbaukit Kraftleitung
330	Lagerträger	818	Rotor
355	Lagerträgergehäuse	821	Rotorpaket
410	Profildichtung	834	Leitungsdurchführung
411	Dichtring	99-9	Dichtungssatz
412.01/02/03/04/05	O-Ring	903	Verschlusschraube
433.01/02	Gleitringdichtung	904	Gewindestift
476	Gegenringträger	914.01/02/03/04/06	Innensechskantschraube
59-17	Schäkel	932.01/02/03/04	Sicherungsring

9.3 Elektrische Anschlusspläne

9.3.1 Elektrische Anschlussleitung 4G1,5 + 2x1

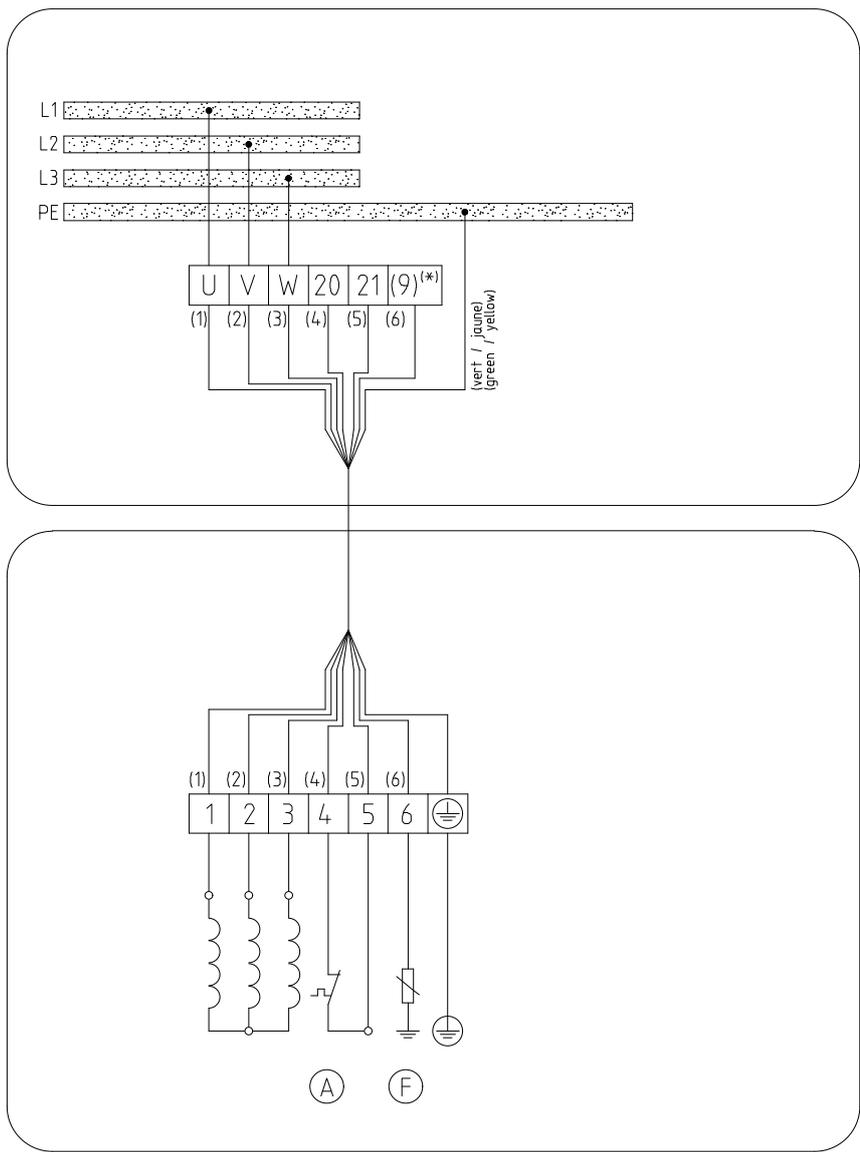


UG1894523

Abb. 35: Elektrischer Anschlussplan, 4G1,5 + 2x1

Ⓐ	Motortemperatur
---	-----------------

9.3.2 Elektrische Anschlussleitung 7G1,5

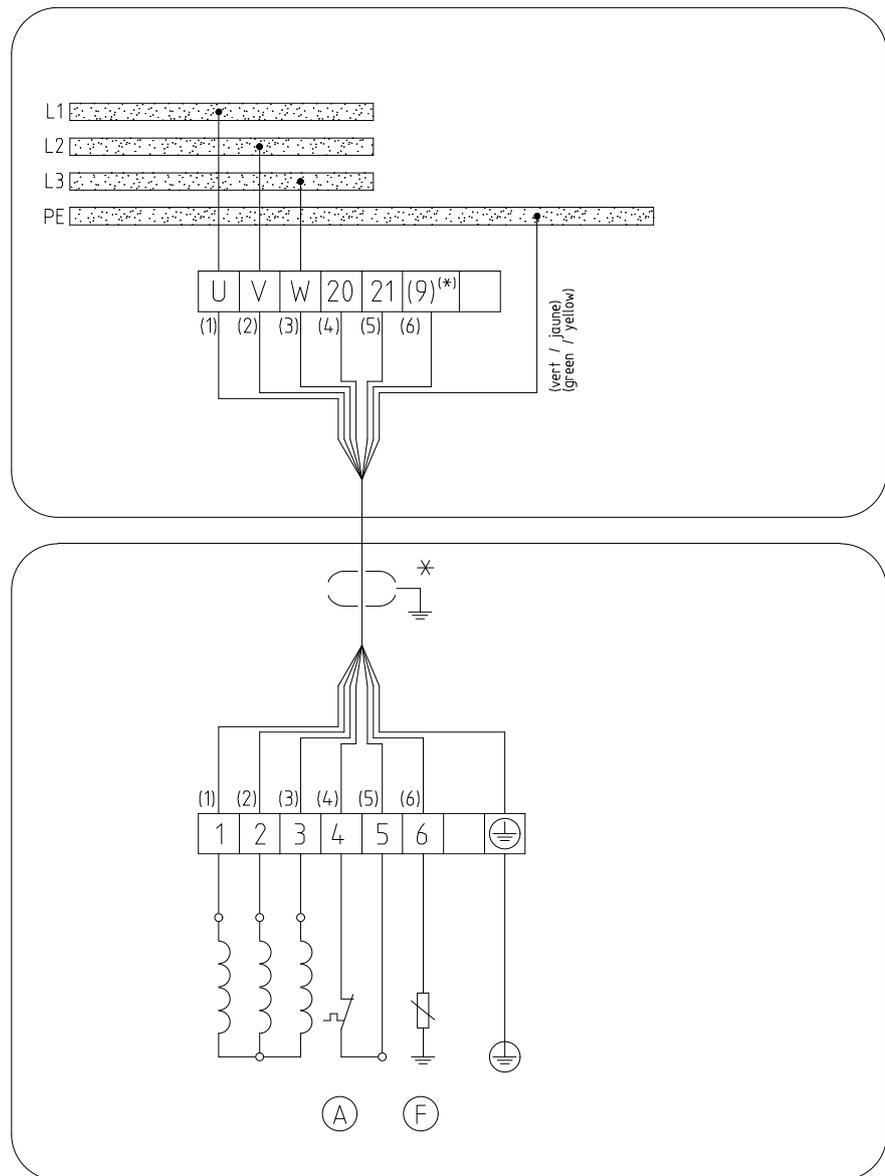


UG1793940

Abb. 36: Elektrischer Anschlussplan, 7G1,5

(A)	Motortemperatur
(F)	Leckagesensor (optional)
(*)	

9.3.3 Elektrische Anschlussleitung 8G1,5

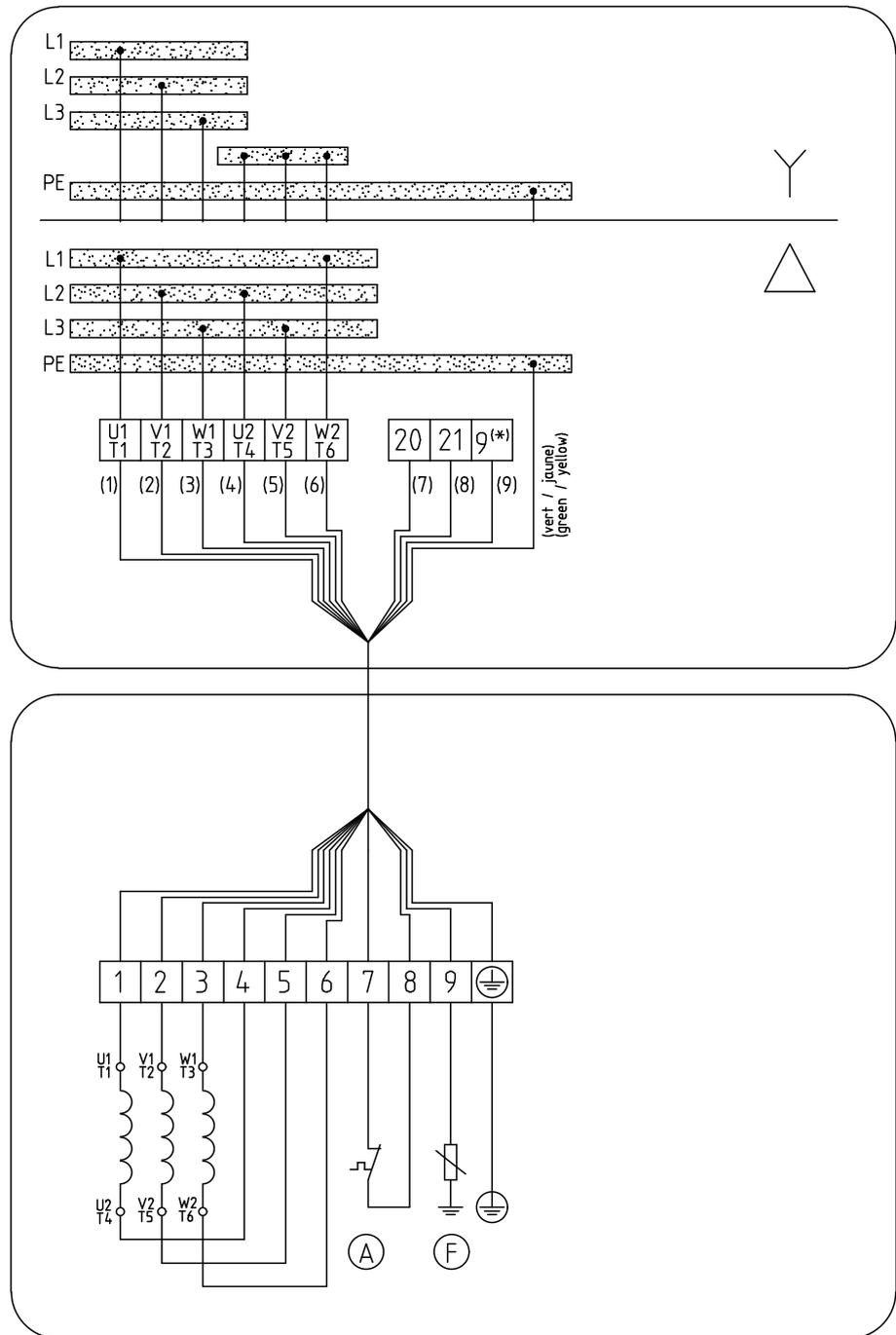


UG1795353

Abb. 37: Elektrischer Anschlussplan, 8G1,5

*	Option mit geschirmter Leitung
(A)	Motortemperatur
(F)	Leckagesensor (optional)
(*)	

9.3.4 Elektrische Anschlussleitung 7G1,5 + 3x1 oder 7G2,5 + 3x1



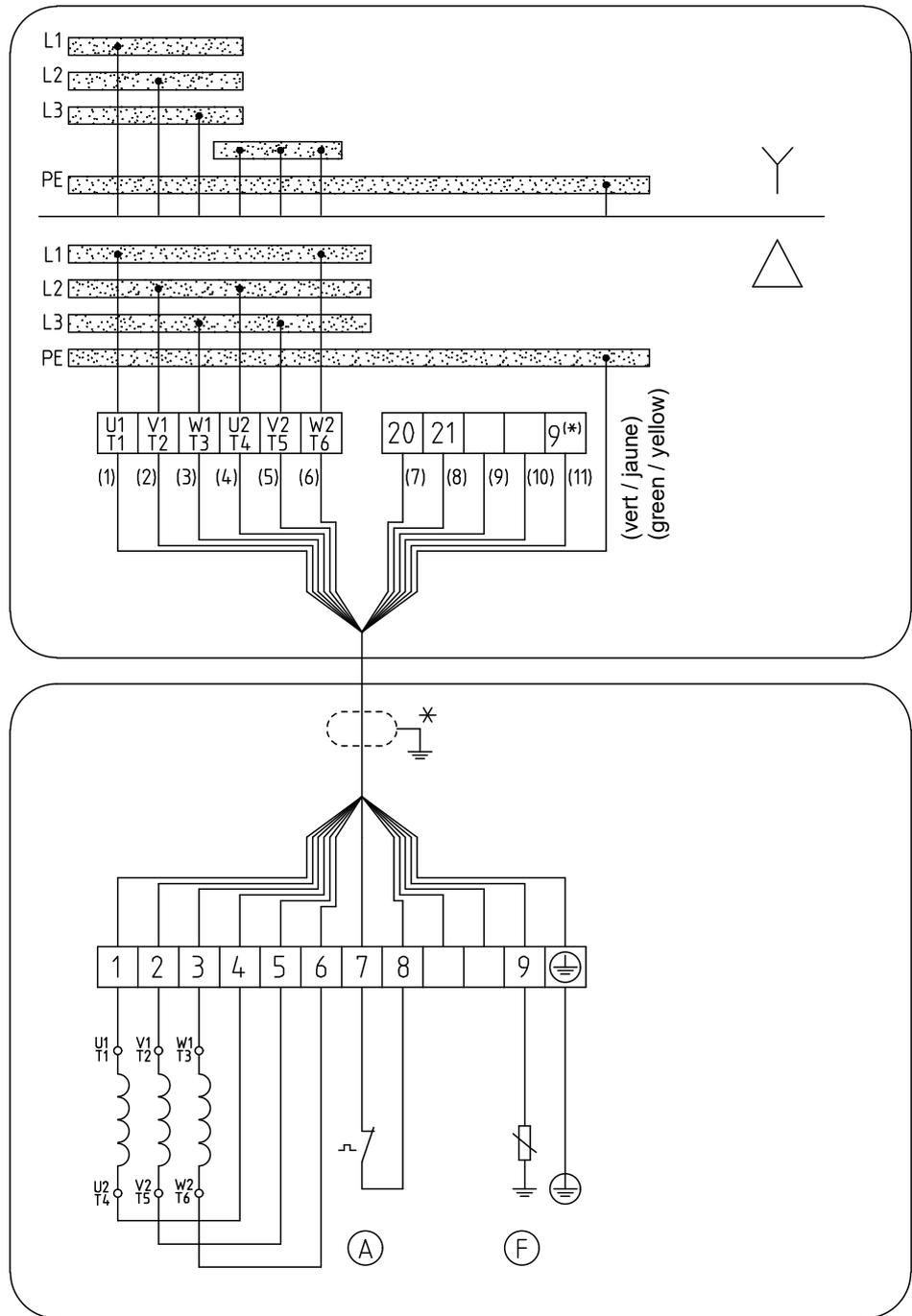
UG1795605

Abb. 38: Elektrischer Anschlussplan, 7G1,5 + 3x1 oder 7G2,5 + 3x1

Ⓐ	Motortemperatur
Ⓕ	Leckagesensor (optional)
(*)	

2573.820/03-DE

9.3.5 Elektrische Anschlussleitung 12G1,5 oder 12G2,5



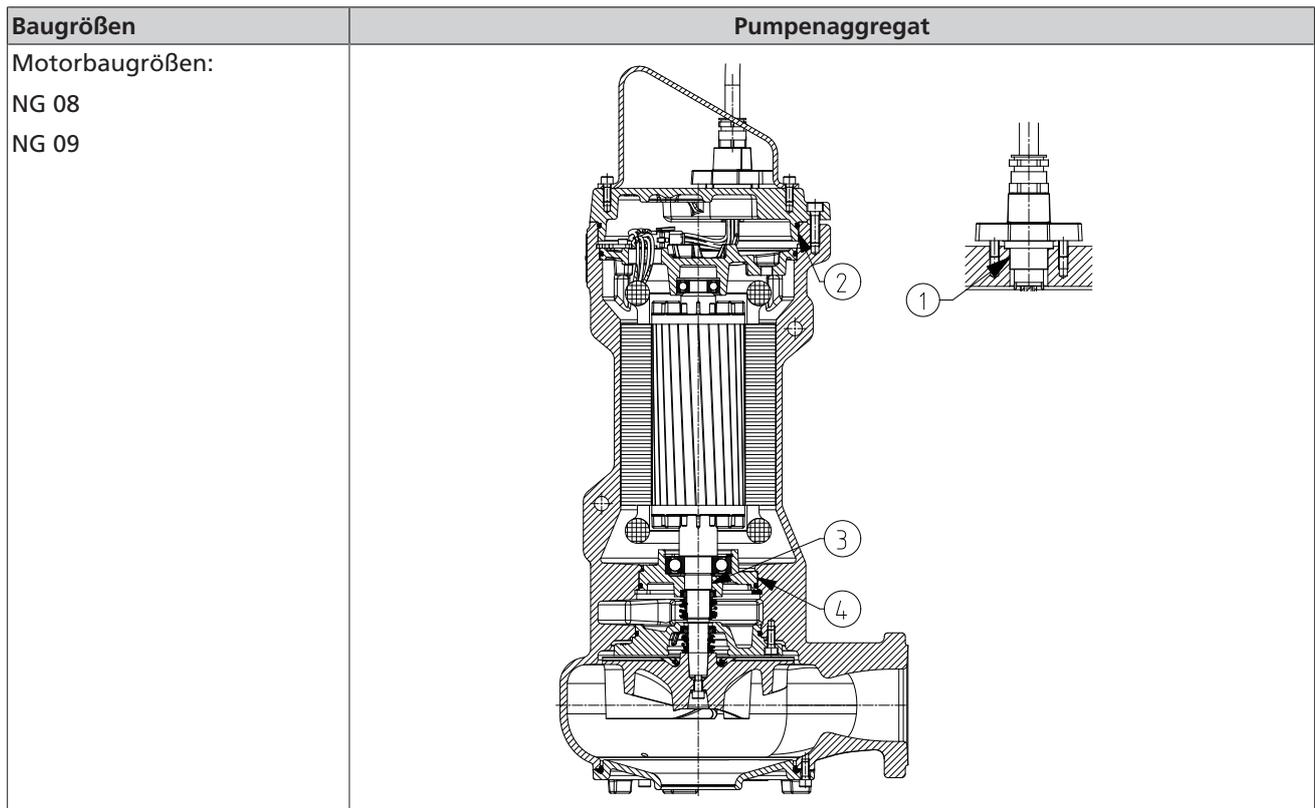
UG1795620

Abb. 39: Elektrischer Anschlussplan, 12G1,5 oder 12G2,5

*	Option mit geschirmter Leitung
Ⓐ	Motortemperatur
Ⓕ	Leckagesensor (optional)
(*)	

## 9.4 Ex-Spaltflächen bei explosionsgeschützten Motoren

Tabelle 35: Übersicht Ex-Spaltflächen



		Kabeldurchführung	Deckel	Welle	Pumpengehäuse
Ex-Spaltflächen-Nummer		1	2	3	4
Länge der Spaltfläche [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Innendurchmesser (Bohrung) [mm]		32	174	30	120
Außendurchmesser (Welle) [mm]		32	174	29,9	120
Toleranz ISO Innendurchmesser		H8	H7	-	H8
Toleranz ISO Außendurchmesser		-	g6	-	g6
Toleranz in µm Innendurchmesser nach DIN ISO 286/2	maximal	39	40	-	54
	minimal	0	0	-	0
Toleranz in µm Außendurchmesser nach DIN ISO 286/2	maximal	-	-14	-	-12
	minimal	-	-39	-	-34
Toleranz in µm Innendurchmesser	maximal	-	-	20	-
	minimal	-	-	0	-
Toleranz in µm Außendurchmesser	maximal	-25	-	-60	-
	minimal	-75	-	-80	-

**Tabelle 36: Übersicht Ex-Spaltflächen**

Baugrößen	Pumpenaggregat
Motorbaugrößen: NG 10 NG 11	

		Kabelführung	Deckel	Welle	Pumpengehäuse
Ex-Spaltflächen-Nummer		1	2	3	4
Länge der Spaltfläche [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Innendurchmesser (Bohrung) [mm]		32	220	30	130
Außendurchmesser (Welle) [mm]		32	220	29,9	130
Toleranz ISO Innendurchmesser		H8	H7	-	H8
Toleranz ISO Außendurchmesser		-	g6	-	g6
Toleranz in µm Innendurchmesser nach DIN ISO 286/2	maximal	39	46	-	63
	minimal	0	0	-	0
Toleranz in µm Außendurchmesser nach DIN ISO 286/2	maximal	-	-15	-	-14
	minimal	-	-44	-	-39
Toleranz in µm Innendurchmesser	maximal	-	-	20	-
	minimal	-	-	0	-
Toleranz in µm Außendurchmesser	maximal	-25	-	-60	-
	minimal	-75	-	-80	-

**Tabelle 37: Übersicht Ex-Spaltflächen**

Baugrößen	Pumpenaggregat
Motorbaugrößen: NG 10 NG 11	

		Kabelführung	Deckel	Welle	Pumpengehäuse
Ex-Spaltflächen-Nummer		1	2	3	4
Länge der Spaltfläche [mm]		≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5	≥ 12,5
Innendurchmesser (Bohrung) [mm]		52	220	30	130
Außendurchmesser (Welle) [mm]		52	220	29,9	130
Toleranz ISO Innendurchmesser		H8	H7	-	H8
Toleranz ISO Außendurchmesser		-	g6	-	g6
Toleranz in µm Innendurchmesser nach DIN ISO 286/2	maximal	46	46	-	63
	minimal	0	0	-	0
Toleranz in µm Außendurchmesser nach DIN ISO 286/2	maximal	-	-15	-	-14
	minimal	-	-44	-	-39
Toleranz in µm Innendurchmesser	maximal	-	-	20	-
	minimal	-	-	0	-
Toleranz in µm Außendurchmesser	maximal	-25	-	-60	-
	minimal	-75	-	-80	-

## 9.5 Einbaupläne Gleitringdichtung

Tabelle 38: Einbaupläne Gleitringdichtung

Teile-Nummer	Bezeichnung	Einbauplan
<b>Gleitringdichtung (Balggleitringdichtung)</b>		
433.01	Gleitringdichtung (Balggleitringdichtung)	
932.03	Sicherungsring	
433.02	Gleitringdichtung (Balggleitringdichtung)	
<b>Gleitringdichtung mit abgedeckten Federn</b>		
433.01	Gleitringdichtung (Balggleitringdichtung)	
932.03	Sicherungsring	
433.02	Gleitringdichtung (Gleitringdichtung mit abgedeckten Federn, HJ)	

## 10 EU-Konformitätserklärung

Hersteller: **KSB S.A.S.**  
**128, rue Carnot,**  
**59320 Sequedin (Frankreich)**

Die alleinige Verantwortung für die Ausstellung dieser EU-Konformitätserklärung trägt der Hersteller.

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

### Amarex

KSB-Auftragsnummer: .....

- allen Bestimmungen der folgenden Richtlinien/Verordnungen in ihrer jeweils gültigen Fassung entspricht:
  - Pumpenaggregat: 2006/42/EG Maschinenrichtlinie
  - Pumpenaggregat: 2011/65/EU Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektrogeräten und Elektronikgeräten (RoHS)

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

.....<sup>16)</sup>.....

Name  
Funktion  
Firma  
Adresse

---

<sup>16</sup> Die unterschriebene und somit rechtsgültige EU-Konformitätserklärung wird mit dem Produkt ausgeliefert.

---



## Stichwortverzeichnis

### A

Antrieb 16  
Anziehdrehmomente 58  
Aufstellung  
    Transportable Aufstellung 31  
Aufstellungsplatz 22  
Auftragsnummer 7  
Außerbetriebnahme 42

### B

Bauart 16  
Befestigungsarten 31  
Bestimmungsgemäße Verwendung 9

### D

Demontage 52  
Drehrichtung 23

### E

Einlagern 42  
Einsatzbereiche 9  
Einschalten 38  
Einzelteileverzeichnis 64, 66  
Elektrischer Anschluss 36  
Elektrischer Anschlussplan  
    12G1,5 oder 12G2,5 76  
    4G1,5 + 2x1 72  
    7G1,5 73  
    7G1,5 + 3x1 oder 7G2,5 + 3x1 75  
    8G1,5 74  
Elektromagnetische Verträglichkeit 33  
Entsorgung 14  
Ersatzteil  
    Ersatzteilbestellung 58  
Ersatzteilhaltung 59  
Ersatzteilsets 59  
Explosionsschutz 11, 21, 23, 33, 34, 36, 37, 39, 40, 43,  
44, 47, 57  
Explosionszeichnung  
    Amarex D-max, Ausführung US 68  
    Amarex D-max, Ausführung YS 70  
    Amarex F-max, Ausführung US 67  
    Amarex F-max, Ausführung YS 69  
Ex-Spaltflächen 77, 78, 79

### F

Fördermedium  
    Dichte 41  
Frequenzrichterbetrieb 33, 40

### G

Gesamtzeichnung 63  
Gewährleistungsansprüche 7  
Gleitringdichtung 80

### I

Inbetriebnahme 38  
Isolationswiderstandsmessung 45

### K

Kennzeichnung von Warnhinweisen 8  
Konservierung 12

### L

Lager 17  
Lagerung 12  
Laufgradform 17  
Leckageüberwachung 35  
Lieferumfang 19

### M

Mindestflüssigkeitsstand 41  
mitgeltende Dokumente 7  
Montage 52

### N

Niveausteuern 33

### O

Ölschmierung  
    Ölqualität 47

### P

Produktschlüssel 15

### R

Rohrleitung 26  
Rücksendung 13

**S**

- Schadensfall 7
  - Ersatzteilbestellung 58
- Schalhäufigkeit 39
- Schmierflüssigkeit 47
  - Intervalle 45
  - Menge 47, 48
  - Qualität 47
  - Stand 50
- Sensoren 34
- Sicherheit 9
- Sicherheitsbewusstes Arbeiten 10
- Störfestigkeit 34
- Störungen
  - Ursachen und Beseitigung 60

**U**

- Überlastschutzeinrichtung 33
- Unbedenklichkeitserklärung 82
- Unvollständige Maschinen 7

**W**

- Warnhinweise 8
- Wartungsmaßnahmen 45
- Wellendichtung 16
- Wiederinbetriebnahme 42

**Z**

- Zulässige Flanschbelastungen 26





**KSB S.A.S.**  
128, rue Carnot • 59320 Sequedin (France)  
Tél. 09 69 39 29 79  
[www.ksb.fr](http://www.ksb.fr)