

Kolbenmembran- pumpe

**Original-
betriebsanleitung**

Baureihe Verderbar G



Ausgabe BA-2016.05
Druck-Nr. 12/15

Verder Deutschland GmbH & Co. KG
Retsch-Allee 1 - 5
42781 Haan
Deutschland
Telefon: +49 (0) 2104 2333-200
Telefax: +49 (0) 2104 2333-299
E-Mail: info@verder.de
Internet: www.verder.de

Technische Änderungen vorbehalten.
Vor Gebrauch aufmerksam lesen.
Für künftige Verwendung aufbewahren.

Inhaltsverzeichnis

1 Zu dieser Anleitung	4	5.4.3 Druckleitung montieren	17
1.1 Zielgruppen	4	5.5 Elektrisch anschließen	17
1.2 Mitgeltende Dokumente	4	5.5.1 Motor anschließen	17
1.3 Warnhinweise und Symbole	5	6 Betrieb	18
2 Sicherheit	6	6.1 Erstinbetriebnahme durchführen	18
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung	6	6.1.1 Einschalten	18
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise	6	6.1.2 Ausschalten	18
2.2.1 Produktsicherheit	6	6.2 Betreiben	19
2.2.2 Pflichten des Betreibers	7	6.2.1 Einschalten	19
2.2.3 Pflichten des Personals	7	6.2.2 Ausschalten	19
2.3 Spezielle Gefahren	7	6.3 Außer Betrieb nehmen	19
2.3.1 Gefährliche Fördermedien	7	6.4 Frostschutzmittel einfüllen	20
3 Aufbau und Funktion	8	6.4.1 Einfüllen über den Tank	20
3.1 Kennzeichnung	8	6.4.2 Einfüllen über den Pumpenkopf	20
3.1.1 Typenschild	8	6.5 Wieder in Betrieb nehmen	20
3.1.2 Pumpenschlüssel	8	6.6 Stand-by-Pumpe betreiben	20
3.2 Aufbau	10	7 Wartung und Instandhaltung	21
3.3 Lagerung und Schmierung	11	7.1 Überwachen	21
3.4 Schilder und Hinweise	11	7.2 Warten	21
4 Transport, Lagerung und Entsorgung	12	7.2.1 Pumpe reinigen	21
4.1 Transportieren	12	7.2.2 Öl wechseln	21
4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen	12	7.3 Instandhalten	22
4.1.2 Anheben	12	7.3.1 Pumpe zum Hersteller senden	22
4.2 Lagern	13	8 Störungsbehebung	23
4.3 Entsorgen	13	8.1 Störungen der Pumpe	23
5 Aufstellung und Anschluss	14	8.2 Störungen des Druckbegrenzungsventils	25
5.1 Aufstellung vorbereiten	14	9 Anhang	26
5.1.1 Einsatzbedingungen prüfen	14	9.1 Technische Daten	26
5.1.2 Aufstellort vorbereiten	14	9.1.1 Pumpendaten	26
5.1.3 Fundament und Untergrund vorbereiten	14	9.1.2 Umgebungsbedingungen	26
5.2 Aufstellen	14	9.1.3 Schalldruckpegel	26
5.3 Rohrleitungen planen	15	9.1.4 Anzugsdrehmomente	26
5.3.1 Abstützungen und Flanschanschlüsse auslegen	15	9.1.5 Reinigungsmittel	26
5.3.2 Nennweiten festlegen	15	9.2 Füllstand Öl	27
5.3.3 Querschnitts- und Richtungsänderungen optimieren	15	9.3 Intervalle Ölwechsel	27
5.3.4 Überdruck vermeiden	15	9.4 Unbedenklichkeitsbescheinigung	27
5.3.5 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen vorsehen	15	9.5 Konformitätserklärung nach EG-Maschinenrichtlinie	28
5.3.6 Empfehlungen für die Verrohrung	16		
5.4 Rohrleitungen anschließen	17		
5.4.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden	17		
5.4.2 Saugleitung montieren	17		

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Typenschild	8
Abb. 2	Aufbau G03, G04	10
Abb. 3	Aufbau G10, G15, G25, G35	10
Abb. 4	Aufbau G20, G21, G22	10
Abb. 5	Aufbau Schnitt (Beispiel G10)	11
Abb. 6	Hebezeug befestigen an Pumpe (Beispiel 1)	12
Abb. 7	Hebezeug befestigen an Pumpe (Beispiel 2)	12
Abb. 8	Hebezeug befestigen an Lastöse.	13
Abb. 9	Anschluss G03, G04, G13	16
Abb. 10	Anschluss G10, G15, G25, G35	16
Abb. 11	Anschluss G20	16
Abb. 12	Einlass und Ablass für Öl — Beispiel G15	22

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Zielgruppen und ihre Aufgaben	4
Tab. 2	Mitgeltende Dokumente und Zweck	4
Tab. 3	Warnhinweise und Folgen bei Nichtbeachtung	5
Tab. 4	Symbole und Bedeutung	5
Tab. 5	Pumpentyp-Kennzeichnung	9
Tab. 6	Maßnahmen bei Betriebsunterbre- chung	19
Tab. 7	Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verhalten des Fördermediums	19
Tab. 8	Zuordnung Störung/Nummer	23
Tab. 9	Störungstabelle Pumpe	24
Tab. 10	Zuordnung Störung/Nummer	25
Tab. 11	Störungstabelle Druckbegrenzungsven- til	25
Tab. 12	Vakuum und Saugdruck	26
Tab. 13	Anzugsdrehmomente	26
Tab. 14	Reinigungsmittel	26
Tab. 15	Füllstand Öl	27
Tab. 16	Temperaturfaktor Ölwechsel	27
Tab. 17	Intervalle Ölwechsel	27
Tab. 18	Konformitätserklärung nach EG-Maschinenrichtlinie	28

1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung

- ist Teil der Pumpe
- ist gültig für alle genannten Baureihen
- beschreibt den sicheren und sachgemäßen Einsatz in allen Betriebsphasen

1.1 Zielgruppen

Zielgruppe	Aufgabe
Betreiber	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diese Anleitung am Einsatzort der Anlage verfügbar halten, auch für spätere Verwendung. ▶ Mitarbeiter zum Lesen und Beachten dieser Anleitung und der mitgeltenden Dokumente anhalten, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise. ▶ Zusätzliche anlagenbezogene Bestimmungen und Vorschriften beachten.
Fachpersonal, Monteur	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente lesen, beachten und befolgen, insbesondere der Sicherheits- und Warnhinweise.

Tab. 1 Zielgruppen und ihre Aufgaben

1.2 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Zweck
Datenblatt	Abmessungen, Technische Daten, zulässige Fördermedien
Konformitätserklärung	Normenkonformität, Inhalt der Konformitätserklärung (→ 9.5 Konformitätserklärung nach EG-Maschinenrichtlinie, Seite 28).
Zulieferdokumentation	Technische Dokumentation für Zulieferteile (z. B. Antrieb)

Tab. 2 Mitgeltende Dokumente und Zweck

1.3 Warnhinweise und Symbole

Warnhinweis	Gefahrenstufe	Folgen bei Nichtbeachtung
 GEFAHR	unmittelbar drohende Gefahr	Tod, schwere Körperverletzung
 WARNUNG	mögliche drohende Gefahr	Tod, schwere Körperverletzung
 VORSICHT	mögliche gefährliche Situation	Leichte Körperverletzung
HINWEIS	mögliche gefährliche Situation	Sachschaden

Tab. 3 Warnhinweise und Folgen bei Nichtbeachtung

Symbol	Bedeutung
	Sicherheitszeichen ▶ Alle Maßnahmen befolgen, die mit dem Sicherheitszeichen gekennzeichnet sind, um Verletzungen oder Tod zu vermeiden.
▶	Handlungsanleitung
1. , 2. , ...	Mehrschrittige Handlungsanleitung
✓	Voraussetzung
→	Querverweis
	Information, Hinweis

Tab. 4 Symbole und Bedeutung

2 Sicherheit

 Der Hersteller haftet nicht für Schäden aufgrund Nichtbeachtung der Gesamtdokumentation.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Pumpe ausschließlich zur Förderung zulässiger Fördermedien verwenden (→ Datenblatt).
- Betriebsgrenzen einhalten.
- Kavitation vermeiden:
 - Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.
 - Druckseitige Armatur vollständig öffnen.
- Motorschäden vermeiden:
 - Anzahl der zulässigen Motoreinschaltungen pro Stunde beachten (→ Herstellerangaben).
- Jede andere Verwendung mit dem Hersteller abstimmen.
- Bei Lieferung von Pumpen ohne Motor muss die Komplettierung zu einem Pumpenaggregat gemäß den Bestimmungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfolgen.

Vermeidung von nahe liegendem Missbrauch (Beispiele)

- Einsatzgrenzen der Pumpe bezüglich Temperatur, Druck, Viskosität, Förderstrom und Drehzahl beachten (→ Datenblatt).
- Pumpe nicht gegen die geschlossene druckseitige Armatur betreiben.
- Pumpen dürfen ohne entsprechende Anpassung nicht für Nahrungsmittel eingesetzt werden. Der Einsatz für Nahrungsmittel muss mit dem Hersteller abgestimmt werden.
- Aufstellungsart ausschließlich entsprechend dieser Betriebsanleitung wählen.
Nicht erlaubt sind z. B.:
 - Grundplattenpumpen in Rohrleitung hängen
 - Montage über Kopf
 - Montage in unmittelbarer Nähe von extremen Heiz- oder Kühlquellen
 - Montage mit zu geringem Wandabstand

2.2 Allgemeine Sicherheits-hinweise

 Folgende Bestimmungen vor Ausführung sämtlicher Tätigkeiten beachten.

2.2.1 Produktsicherheit

Die Pumpe ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch sind bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Pumpe und anderer Sachwerte möglich.

- Diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente vollständig und lesbar halten und dem Personal jederzeit zugänglich aufbewahren.
- Jede Arbeitsweise unterlassen, die das Personal oder unbeteiligte Dritte gefährdet.
- Bei sicherheitsrelevanter Störung Pumpe sofort stillsetzen und Störung durch zuständige Person beseitigen lassen.
- Ergänzend zur Gesamtdokumentation die gesetzlichen oder sonstigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie die geltenden Normen und Richtlinien des jeweiligen Betreiberlandes einhalten.

2.2.2 Pflichten des Betreibers

Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Pumpe nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben.
- Einhaltung und Überwachung sicherstellen:
 - Bestimmungsgemäße Verwendung
 - Gesetzliche oder sonstige Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften
 - Sicherheitsbestimmungen im Umgang mit gefährlichen Stoffen
 - Geltende Normen und Richtlinien des jeweiligen Betreiberlandes
- Persönliche Schutzausrüstung zur Verfügung stellen.

Personalqualifikation

- Sicherstellen, dass mit Tätigkeiten an der Pumpe beauftragtes Personal vor Arbeitsbeginn diese Anleitung und alle mitgeltenden Dokumente gelesen und verstanden hat, insbesondere Sicherheits-, Wartungs- und Instandsetzungsinformationen.
- Verantwortungen, Zuständigkeiten und Überwachung des Personals regeln.
- Alle Arbeiten nur von technischem Fachpersonal durchführen lassen:
 - Montage-, Instandsetzungs-, Wartungsarbeiten
 - Arbeiten an der Elektrik
- Zu schulendes Personal nur unter Aufsicht von technischem Fachpersonal Arbeiten an der Pumpe durchführen lassen.

Sicherheitseinrichtungen

- Folgende Sicherheitseinrichtungen vorsehen und deren Funktion sicherstellen:
 - Für heiße, kalte und sich bewegende Teile: bauseitiger Berührungsschutz der Pumpe
 - Bei möglicher elektrostatischer Aufladung: entsprechende Erdung vorsehen
 - Falls kein Druckbegrenzungsventil in Pumpe vorhanden: Geeignetes Sicherheitsventil druckseitig zwischen Pumpe und dem ersten Absperrorgan vorsehen.

Gewährleistung

- Während der Gewährleistung vor Umbau-, Instandsetzungsarbeiten oder Veränderungen die Zustimmung des Herstellers einholen.
- Ausschließlich Originalteile oder vom Hersteller genehmigte Teile verwenden.

2.2.3 Pflichten des Personals

- Hinweise auf der Pumpe beachten und lesbar halten, z. B. Förderrichtungspfeil, Kennzeichnung für Fluidanschlüsse.
- Pumpe, Kupplungsschutz und Anbauteile:
 - nicht betreten oder als Steighilfe benutzen
 - nicht als Abstützung für Bretter, Rampen oder Profile benutzen
 - nicht als Ankerpunkt für Seilwinden oder Abstützungen benutzen
 - nicht als Ablage für Papier oder Ähnliches verwenden
 - heiße Pumpen- oder Motorteile nicht als Kochstellen benutzen
 - nicht mit Gasbrenner oder ähnlichen Werkzeugen enteisen
- Berührungsschutz für heiße, kalte und sich bewegende Teile während des Betriebs nicht entfernen.
- Wenn notwendig, persönliche Schutzausrüstung verwenden.
- Arbeiten an der Pumpe nur im Stillstand ausführen.
- Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach allen Arbeiten an der Pumpe die Sicherheitseinrichtungen wieder vorschriftsmäßig montieren.

2.3 Spezielle Gefahren

2.3.1 Gefährliche Fördermedien

- Beim Umgang mit gefährlichen Fördermedien (z. B. heiß, brennbar, explosiv, giftig, gesundheitsgefährdend) Sicherheitsbestimmungen für den Umgang mit gefährlichen Stoffen beachten.
- Bei allen Arbeiten an der Pumpe persönliche Schutzausrüstung verwenden.

3 Aufbau und Funktion

Die Verderbar Pumpen sind zur Förderung und Dosierung von viskosen, abrasiven und korrosiven Fördermedien gebaut.

3.1 Kennzeichnung

3.1.1 Typenschild

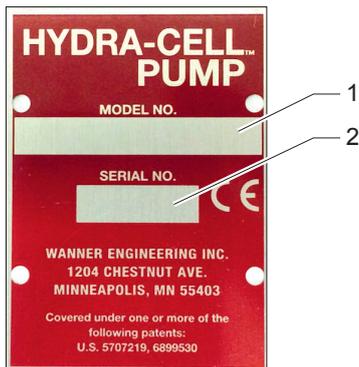
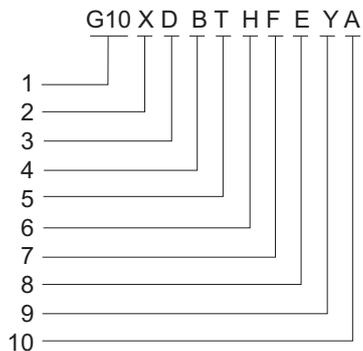


Abb. 1 Typenschild

- 1 Pumpentyp
- 2 Seriennummer

3.1.2 Pumpenschlüssel



Pos.	Bedeutung	
1	Baureihe	
	G03/13	Pumpenkopf aus Metall: max 83 bar Pumpenkopf aus Kunststoff: max 24 bar
	G04	max. 170 bar
	G10/12	Pumpenkopf aus Metall: max 70 bar Pumpenkopf aus Kunststoff: max 24 bar
	G15/17	max. 170 bar
	G20	Pumpenkopf aus Metall: max 70 bar Pumpenkopf aus Kunststoff: max 24 bar
	G25	bis 77 l/min bei max. 70 bar
	G35	bis 138 l/min bei max. 83 bar
2	Taumelscheibe	
	X	Grauguss
3	Rohrleitungsanschluss Standard	
	D	Standard, BSPT-Gewinde
	K	Kel-Cell, BSPT-Gewinde
4	Werkstoff Pumpenkopf	
	B	Messing
	C	Grauguss
	M	Kynar
	N	Polypropylen (mit Hastelloy Schrauben)
	P	Polypropylen (mit Edelstahl Schrauben)
	S	Edelstahl SS 316
	T	Hastelloy C 276

Pos.	Bedeutung	
5	Werkstoff Membran	
	E	EPDM
	G	Viton-XT
	J	PTFE
	N	Buna N
	P	Neoprene
	T	Buna-N-XS
6	Werkstoff Ventilsitze	
	C	Keramik
	D	Carbid
	H	Edelstahl, Typ 17-4
	N	Nitronic
	S	Edelstahl, Typ SS 316 L
	T	Hastelloy C 276
7	Werkstoff Ventile	
	C	Keramik
	D	Carbid
	F	Edelstahl, Typ 17-4
	H	Edelstahl, Typ 17-7
	N	Nitronic
	S	Edelstahl, Typ 316L
	T	Hastelloy C 276
8	Werkstoff Ventildfedern	
	E	Elgiloy (Edelstahl)
	H	Edelstahl, Typ 17-7
	S	Edelstahl, Typ 316L
	T	Hastelloy C 276
9	Werkstoff Ventildfederträger	
	C	Celcon
	H	Edelstahl, Typ 17-7
	M	Kynar
	N	Noryl
	P	Polypropylen
	Y	Nylon

Pos.	Bedeutung	
10	Öl	
	A	10W30 Mineral Öl
	B	40 Wt für Edelstahl oder Hastelloy
	C	30 Wt EPDM komp. Öl hohe Temp.
	D	40 Wt EPDM komp. Öl hohe Temp.
	E	30 Wt Lebensmittel Öl
	F	40 Wt Lebensmittel Öl hohe Temp.
	G	5W30 Tieftemperatur Öl
	H	15 W 50 Synthetik Öl hohe Temp.
	J	20 Wt EPDM kompatibles Öl
	K	20 Wt Lebensmittel verträgliches Öl

Tab. 5 Pumpentyp-Kennzeichnung

3.2 Aufbau

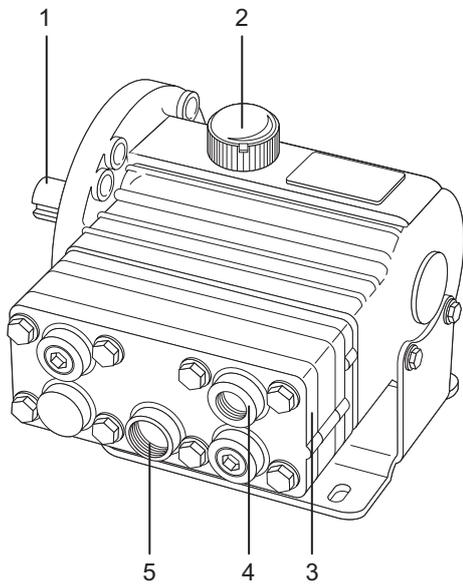


Abb. 2 Aufbau G03, G04

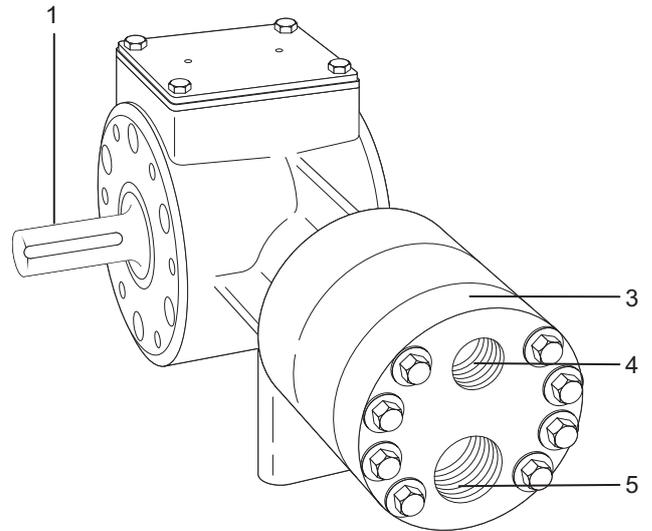


Abb. 4 Aufbau G20, G21, G22

- 1 Welle
- 2 Einfüllöffnung Öl
- 3 Pumpenkopfdeckel
- 4 Druckleitung
- 5 Saugleitung

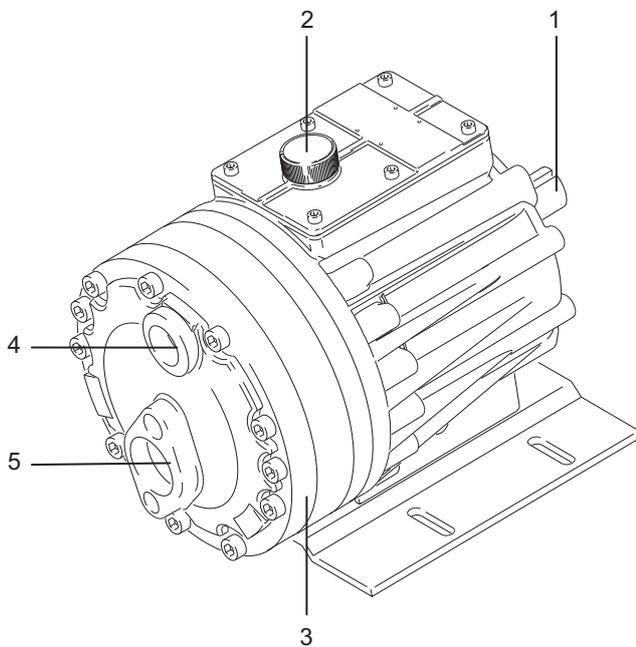


Abb. 3 Aufbau G10, G15, G25, G35

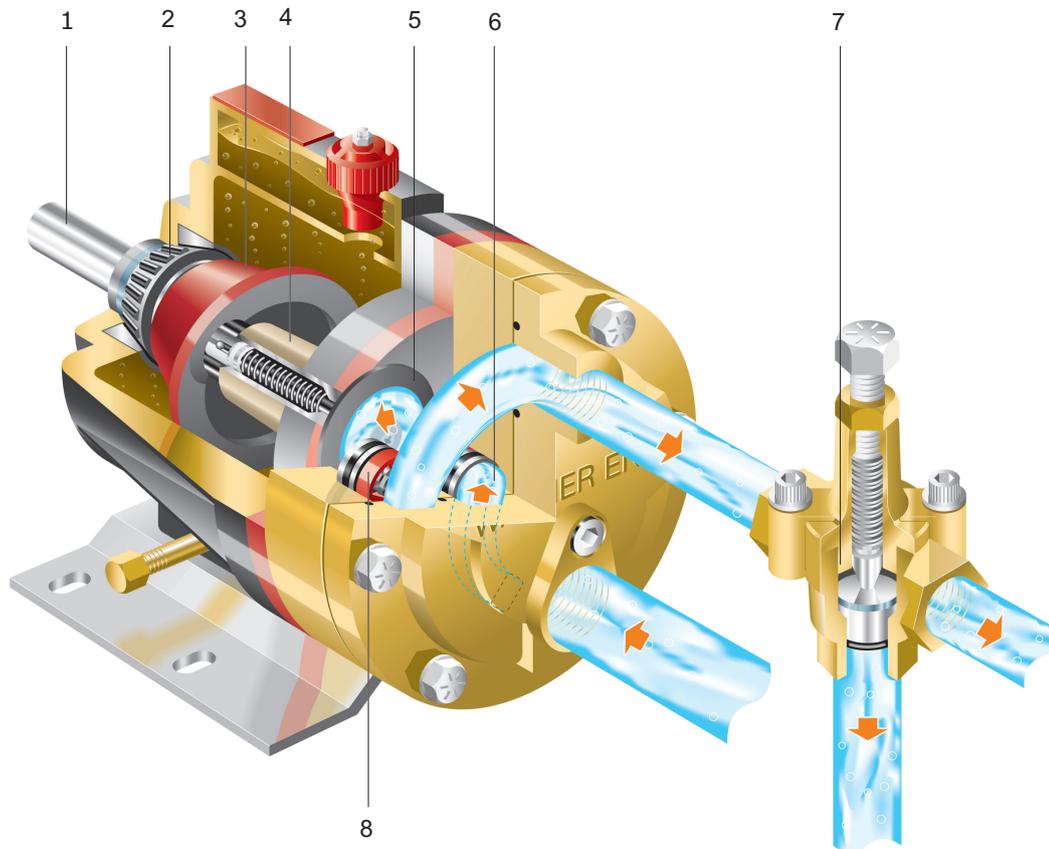


Abb. 5 Aufbau Schnitt (Beispiel G10)

- | | | |
|--------------------|--------------|--|
| 1 Welle | 4 Kolben | 7 Druckbegrenzungsventil
(gehört nicht zum
Lieferumfang) |
| 2 Lager Motorseite | 5 Membran | 8 Druckventil |
| 3 Taumelscheibe | 6 Saugventil | |

3.3 Lagerung und Schmierung

Pumpe

- Innenliegende, ölgeschmierte Wälzlager
- Schmierung durch Ölfüllung

3.4 Schilder und Hinweise

Am Pumpenkopf sind folgende Schilder oder Hinweise angebracht:

- Typenschild (→ 3.1.1 Typenschild, Seite 8).

4 Transport, Lagerung und Entsorgung

4.1 Transportieren

i Das Pumpenaggregate (Gewicht < 15 kg) können von Hand angehoben und transportiert werden.

Zum Transportieren schwererer Pumpenaggregate (Gewicht > 15 kg) geeignete Hebe- und Transportmittel verwenden.

Die Transportöse ermöglicht Anheben eines kompletten Pumpenaggregats (inkl. Motor).

4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen

1. Pumpe/Aggregat beim Empfang auspacken und auf Transportschäden prüfen.
2. Transportschäden sofort beim Hersteller melden.
3. Verpackungsmaterial gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
4. Angaben auf dem Typenschild mit Bestellung vergleichen.

4.1.2 Anheben

! GEFAHR

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

- ▶ Hebezeug wählen entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.
- ▶ Hebezeug befestigen entsprechend den folgenden Abbildungen.
- ▶ Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

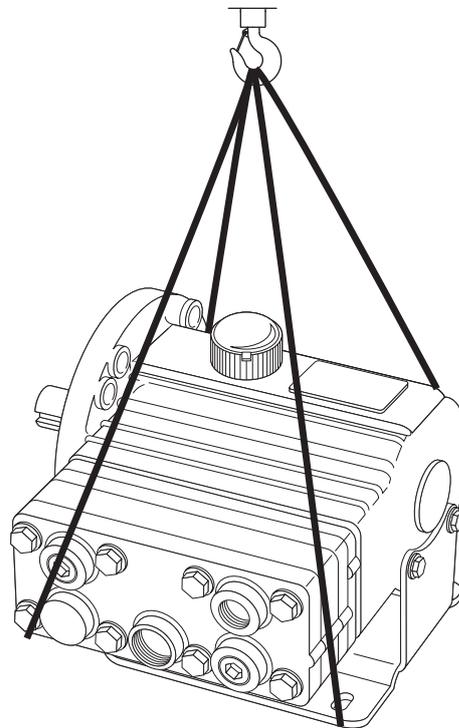


Abb. 6 Hebezeug befestigen an Pumpe (Beispiel 1)

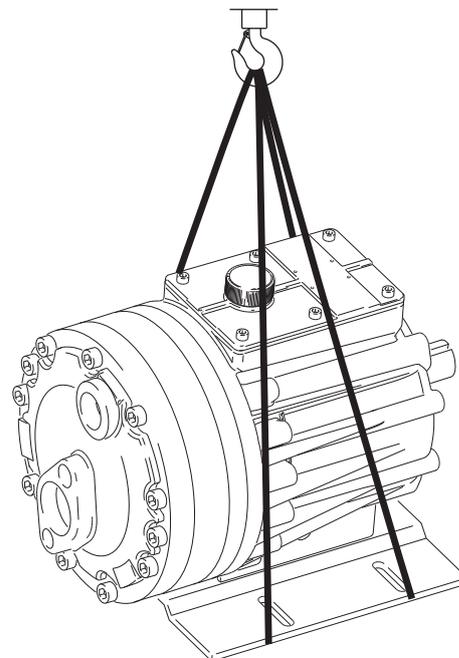


Abb. 7 Hebezeug befestigen an Pumpe (Beispiel 2)

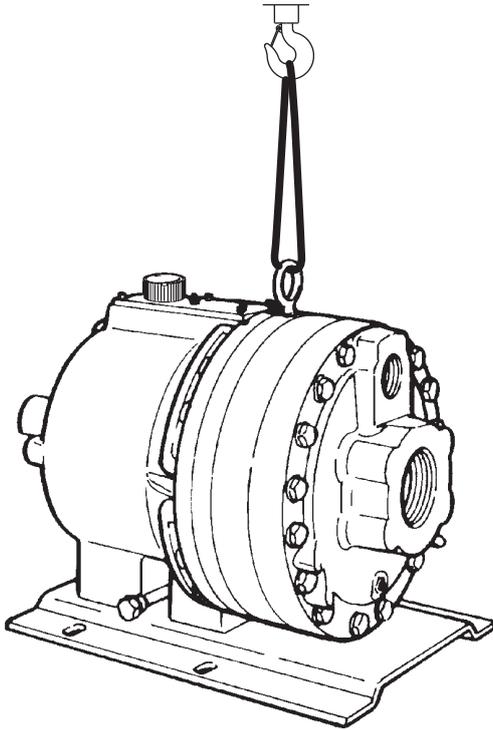


Abb. 8 Hebezeug befestigen an Lastöse.

- ▶ Pumpe/Aggregat ordnungsgemäß anheben.

4.2 Lagern

HINWEIS

Sachschaden durch unsachgemäße Lagerung!

- ▶ Pumpe ordnungsgemäß mit Öl gefüllt lagern.
1. Falls erforderlich, Pumpe mit Öl füllen oder Öl wechseln (→ 7.2.2 Öl wechseln, Seite 21).
 2. Alle Öffnungen mit Blindflanschen, Blindstopfen oder Kunststoffdeckeln verschließen.
 3. Sicherstellen, dass der Lagerraum folgende Bedingungen erfüllt:
 - trocken
 - frostfrei
 - erschütterungsfrei
 - staubfrei
 - Umgebungsbedingungen eingehalten (→ 9.1.2 Umgebungsbedingungen, Seite 26).
 4. Welle einmal monatlich durchdrehen.

4.3 Entsorgen

- ⓘ Kunststoffteile können durch giftige oder radioaktive Fördermedien so kontaminiert werden, dass eine Reinigung nicht ausreichend ist.

⚠ WARNUNG

Vergiftungsgefahr und Umweltschäden durch Fördermedium oder Öl!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe persönliche Schutzausrüstung verwenden.
 - ▶ Vor Entsorgen der Pumpe:
 - Auslaufendes Fördermedium und Öl auffangen und getrennt gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
 - Rückstände vom Fördermedium in Pumpe neutralisieren.
 - ▶ Kunststoffteile demontieren und gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
-
- ▶ Pumpe gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

5 Aufstellung und Anschluss

HINWEIS

Sachschaden durch Verspannungen oder Stromdurchgang im Lager!

- ▶ Keine baulichen Änderungen am Pumpenaggregat oder am Pumpengehäuse vornehmen.
- ▶ Keine Schweißarbeiten am Pumpenaggregat oder am Pumpengehäuse vornehmen.

HINWEIS

Sachschaden durch Verunreinigungen!

- ▶ Abdeckungen, Transport- und Verschlussstopfen erst unmittelbar vor Anschluss der Rohrleitungen an die Pumpe entfernen.

5.1 Aufstellung vorbereiten

5.1.1 Einsatzbedingungen prüfen

1. Einhaltung der Pumpendaten sicherstellen (→ 9.1.1 Pumpendaten, Seite 26).
2. Erforderliche Umgebungsbedingungen sicherstellen (→ 9.1.2 Umgebungsbedingungen, Seite 26).

5.1.2 Aufstellort vorbereiten

- ▶ Sicherstellen, dass der Aufstellort folgende Bedingungen erfüllt:
 - Pumpe von allen Seiten frei zugänglich
 - genügend Raum für Ein-/Ausbau der Rohrleitungen sowie Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten, insbesondere für Aus-/Einbau der Pumpe und des Motors
 - keine Einwirkung von Fremdschwingungen auf die Pumpe (Lagerschäden)
 - Frostschutz

5.1.3 Fundament und Untergrund vorbereiten

- ▶ Sicherstellen, dass Fundament und Untergrund folgende Bedingungen erfüllen:
 - eben
 - sauber (keine Öle, Stäube und sonstige Verunreinigungen)
 - Eigengewicht des Pumpenaggregats und aller Betriebskräfte aufnehmbar
 - Standsicherheit des Pumpenaggregats gewährleistet
 - bei Betonfundament: Normalbeton der Festigkeitsklasse B 25

5.2 Aufstellen

1. Pumpenaggregat anheben (→ 4.1 Transportieren, Seite 12).
2. Pumpenaggregat am Aufstellort absetzen.
3. Pumpe auf waagerechter, fester Unterlage befestigen und Schrauben festziehen (→ 9.1.4 Anzugsdrehmomente, Seite 26).

Pumpe mit Riemenantrieb

1. Riemenscheiben fluchtend ausrichten.
2. Sicherstellen, dass Riemen gemäß Herstellerangaben ordnungsgemäß gespannt sind.
3. Sicherheitsabdeckungen über Riemenscheiben und Riemen anbringen.

Pumpe mit direktem Antrieb

1. Wellen fluchtend ausrichten.

Pumpe mit geschlossener Kupplung

1. Motorwelle leicht mit Gleitmittel überziehen.

5.3 Rohrleitungen planen

5.3.1 Abstützungen und Flanschanschlüsse auslegen

HINWEIS

Sachschaden durch zu hohe Kräfte und Drehmomente der Rohrleitungen auf die Pumpe!

- ▶ Zulässige Werte nicht überschreiten (→ Stutzenbelastungen gemäß EN ISO 14847).

1. Rohrleitungskräfte berechnen und alle Betriebszustände beachten:
 - kalt/warm
 - leer/gefüllt
 - drucklos/druckbeaufschlagt
 - Positionsänderungen der Flansche
2. Sicherstellen, dass Rohrleitungsaufleger dauerhaft gleitfähig sind und nicht festfrieren.

5.3.2 Nennweiten festlegen

- | Strömungswiderstand in Rohrleitungen so gering wie möglich halten.

1. Saugleitungs-Nennweite > Sauganschluss-Nennweite festlegen.
 - Durchflussgeschwindigkeit < 0,9 m/s sicherstellen
2. Druckleitungs-Nennweite ≥ Druckanschluss-Nennweite festlegen.
 - Durchflussgeschwindigkeit < 3,0 m/s sicherstellen

5.3.3 Querschnitts- und Richtungsänderungen optimieren

1. Krümmungsradien kleiner als die 1,5-fache Rohrnennweite vermeiden.
2. Krümmungswinkel größer als 45° vermeiden.
3. Plötzliche Querschnitts- und Richtungsänderungen im Verlauf der Rohrleitungen vermeiden.

5.3.4 Überdruck vermeiden

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Überdruck!

- ▶ Falls kein Druckbegrenzungsventil in Pumpe vorhanden: Geeignetes Druckbegrenzungsventil in der Druckleitung vorsehen.
- ▶ Nach dem Druckbegrenzungsventil eine Berstscheibe vorsehen. Ansprechdruck 7 bar über Betriebsdruck.

HINWEIS

Sachschaden durch Überhitzung der Pumpe

- ▶ Falls Rücklauf des Druckbegrenzungsventils direkt in die Saugleitung führt: Temperaturüberwachung vorsehen.

1. Betriebsanleitung des Herstellers beachten.
2. Sicherstellen, dass werkseitige Einstellung des Druckbegrenzungsventils den Anforderungen der Anlage entspricht.
3. Den Rücklauf des Druckbegrenzungsventils **nicht** direkt in die Saugleitung zurückführen.

5.3.5 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen vorsehen

Verschmutzung vermeiden

- ▶ Bei Feststoffanteilen im Fördermedium sicherstellen, dass die zulässige Korngröße nicht überschritten wird.

Trennen und Absperren der Rohrleitungen ermöglichen

- | Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten.

HINWEIS

Sachschaden durch Überdruck

- ▶ Keine Absperrarmaturen in der Rücklaufleitung oder zwischen Pumpe und Druckbegrenzungsventil einbauen.
- ▶ Absperrarmaturen in Saug- und Druckleitung vorsehen.

Messen/Überwachen der Betriebszustände ermöglichen

1. Für Druckmessung Manometer in Druckleitung vorsehen.
2. Für Druckmessung Vakuummeter/Manometer in Saugleitung vorsehen.
3. Temperaturmessung saugseitig vorsehen.
4. Falls die Pumpe längere Zeit bei geschlossener Druckleitung läuft, Temperaturüberwachung in der Bypass-Leitung vorsehen.

5.3.6 Empfehlungen für die Verrohrung

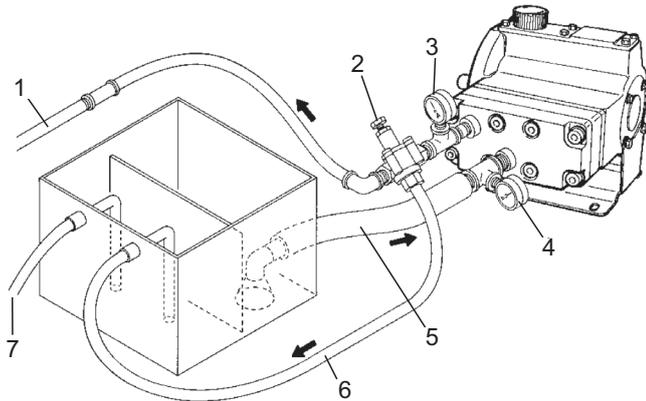


Abb. 9 Anschluss G03, G04, G13

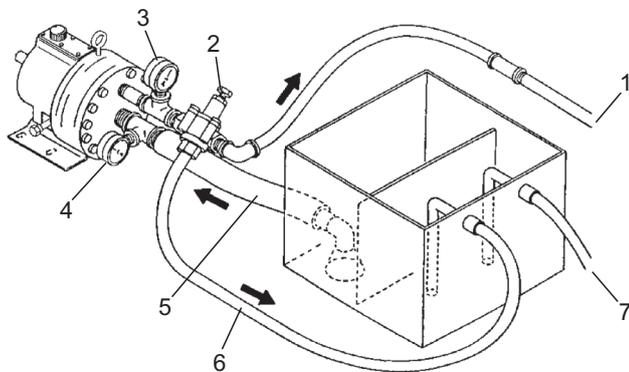


Abb. 10 Anschluss G10, G15, G25, G35

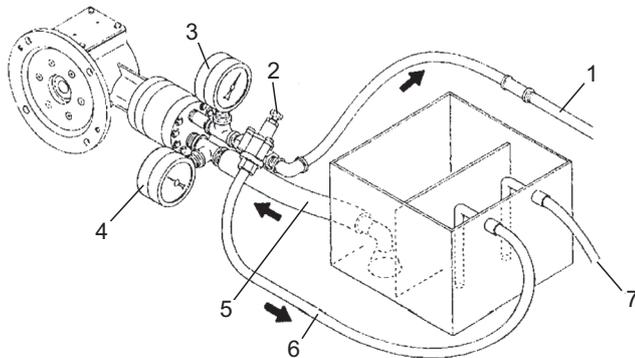


Abb. 11 Anschluss G20

- 1 Druckleitung
- 2 Druckbegrenzungsventil
- 3 Manometer
- 4 Vakuummeter
- 5 Saugleitung
- 6 Bypass-Leitung
- 7 Einlass Tank

1. Zwischen Pumpe und starrer Leitung/Tank einen flexiblen, nicht faltbaren Schlauch von ca. 1,8 m Länge einsetzen (Saug- und Druckleitung).
2. Kurze Leitungswege bevorzugen.
3. Bypass-Leitung so weit wie möglich entfernt von Pumpe in den Tank führen.
4. Sicherstellen, dass die Saugleitung folgende Anforderungen erfüllt:
 - nie mehr als eine Pumpe an dieselbe Saugleitung angeschlossen ist
 - alle Armaturen, Fittings und Rohrverbindungen der Saugleitung haben dieselbe Nennweite
 - bei hohem Zulaufdruck ein Druckregelventil im Zulauf vorsehen (→ 9.1.1 Pumpendaten, Seite 26).
5. Sicherstellen, dass der Tank folgende Anforderungen erfüllt:
 - Volumen des Tanks [l] mindestens doppelt so groß wie Fördermenge [l/min] der Pumpe
 - Leitbleche im Tank installiert, um Ventilation und Turbulenzen zu verhindern
 - Einlass Druckleitung/Bypassleitung und Einlass Saugleitung sind durch ein Leitblech getrennt
6. Ablass-Armaturen in Saug- und Druckleitung an jeweils tiefster Stelle vorsehen.

5.4 Rohrleitungen anschließen

5.4.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden

HINWEIS

Sachschaden durch Verunreinigung der Pumpe!

- ▶ Sicherstellen, dass keine Verunreinigungen in die Pumpe gelangen.
-
1. Vor dem Zusammenbau alle Rohrleitungsteile und Armaturen spülen.
 2. Sicherstellen, dass die Dichtungen nicht nach innen überstehen.
 3. Blindflansche, Stopfen, Schutzfolien und/oder Schutzlackierungen auf Flanschen entfernen.
 4. Bei geschweißten Rohren: Schweißperlen entfernen.

5.4.2 Saugleitung montieren

1. Sicherstellen, dass die Gewinde von Saugleitung und Sauganschluss übereinstimmen.
2. Transport- und Verschlussstopfen an der Pumpe entfernen.
3. Saugleitung stetig fallend oder steigend montieren:
 - Gewinde mit Gewinde-Abdichtmittel umwickeln
 - Saugleitung min. 2 Umdrehungen und max. 5 Umdrehungen von Hand eindrehen
 - Während dem Eindrehen Pumpenkopf festhalten

5.4.3 Druckleitung montieren

1. Sicherstellen, dass die Gewinde von Druckleitung und Druckanschluss übereinstimmen.
2. Transport- und Verschlussstopfen an der Pumpe entfernen.
3. Druckleitung stetig fallend oder steigend montieren:
 - Gewinde mit Gewinde-Abdichtmittel umwickeln
 - Druckleitung min. 2 Umdrehungen und max. 5 Umdrehungen von Hand eindrehen
 - Während dem Eindrehen Pumpenkopf festhalten

5.5 Elektrisch anschließen

 **GEFAHR**

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Arbeiten an der Elektrik nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.

5.5.1 Motor anschließen

 Herstellerangaben des Motors beachten.

1. Motor entsprechend dem Schaltplan anschließen.
2. Sicherstellen, dass keine Gefährdung durch elektrische Energie auftritt.
3. NOT-AUS-Schalter installieren.

6 Betrieb

6.1 Erstinbetriebnahme durchführen

6.1.1 Einschalten

- ✓ Pumpe korrekt aufgestellt und angeschlossen
- ✓ Motor korrekt angeschlossen
- ✓ Alle Anschlüsse dichtend angeschlossen
- ✓ Öl auf korrekten Füllstand geprüft (→ 9.2 Füllstand Öl, Seite 27).
- ✓ Alle Sicherheitseinrichtungen installiert und auf Funktion geprüft
- ✓ Ggf. Frostschutzmittel aus Pumpe und Tank ablassen
- ✓ Tank enthält genügend Fördermedium

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe oder heiße Pumpenteile!

- ▶ Laufende Pumpe nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.
- ▶ Vor Arbeiten Pumpe vollständig abkühlen lassen.

GEFAHR

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch austretendes oder herausspritzendes Fördermedium!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe persönliche Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

HINWEIS

Kavitationsgefahr bei Drosselung des Saugstroms!

- ▶ Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.

HINWEIS

Sachschaden durch Überdruck!

- ▶ Pumpe nur innerhalb des zulässigen Druckbereichs betreiben (→ 9.1 Technische Daten, Seite 26).

1. Druckbegrenzungsventil auf niedrigsten Druck einstellen.
2. Druckseitige Armatur öffnen.
3. Saugseitige Armatur öffnen.
4. Temperaturanstieg ≤ 2 K/min sicherstellen.

5. Motor einschalten
 - auf ruhigen Lauf achten
 - auf gleichmäßigen Förderstrom achten
6. Wenn die Pumpe nicht oder zu wenig fördert
 - Pumpe ausschalten
 - Druckleitung durch Schlauchverbindung ersetzen, die direkt in den Tank führt
 - Pumpe mehrmals ein- und ausschalten, bis das Fördermedium blasenfrei austritt
 - Pumpe ausschalten
 - Druckleitung wieder montieren
 - Pumpe einschalten
7. Druckbegrenzungsventil entsprechend den Anforderungen der Anlage einstellen:
 - Einstellschraube gegen den Uhrzeigersinn drehen: Grenzdruck sinkt
 - Einstellschraube im Uhrzeigersinn drehen: Grenzdruck steigt
8. Sicherstellen, dass das Druckbegrenzungsventil den Anforderungen der Pumpe entspricht (→ Datenblatt).
9. Nach den ersten Belastungen durch Druck und Betriebstemperatur prüfen, ob Pumpe dicht ist.

6.1.2 Ausschalten

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe persönliche Schutzausrüstung verwenden.

HINWEIS

Sachschaden durch Ablagerungen!

- ▶ Falls das Fördermedium kristallisiert, polymerisiert oder erstarrt:
 - Pumpe spülen
 - Sicherstellen, dass das Spülmedium mit dem Fördermedium verträglich ist

1. Motor ausschalten.
2. Falls keine Rückschlagventil in Druckleitung: druckseitige Armatur schließen.
3. Falls erforderlich: Pumpe spülen und entleeren.
4. Alle Verbindungsschrauben prüfen und wenn nötig festziehen.

6.2 Betreiben

6.2.1 Einschalten

- ✓ Erstinbetriebnahme korrekt durchgeführt

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe oder heiße Pumpenteile!

- ▶ Laufende Pumpe nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.
- ▶ Vor Arbeiten Pumpe vollständig abkühlen lassen.

⚠ GEFAHR

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch herausspritzendes Fördermedium!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe persönliche Schutzausrüstung verwenden.

HINWEIS

Kavitationsgefahr bei Drosselung des Saugstroms!

- ▶ Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.

1. Saug- und druckseitige Armaturen öffnen.
2. Motor einschalten und auf ruhigen Lauf achten.
3. Temperaturanstieg ≤ 2 K/min sicherstellen.

6.2.2 Ausschalten

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe persönliche Schutzausrüstung verwenden.

1. Motor ausschalten.
2. Falls erforderlich: Pumpe spülen und entleeren.
3. Alle Verbindungsschrauben prüfen und wenn nötig festziehen.

6.3 Außer Betrieb nehmen

⚠ WARNUNG

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch gefährliche Fördermedien!

- ▶ Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

- ▶ Bei Betriebsunterbrechungen folgende Maßnahmen durchführen:

Pumpe wird	Maßnahme
längere Zeit stillgesetzt	▶ Maßnahmen entsprechend dem Fördermedium durchführen (→ Tabelle 7 Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verhalten des Fördermediums, Seite 19).
entleert	▶ Saug- und druckseitige Armatur schließen.
demontiert	▶ Motor freischalten und gegen unbefugtes Einschalten sichern.
eingelagert	▶ Maßnahmen zur Lagerung beachten (→ 4.2 Lagern, Seite 13).

Tab. 6 Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

Verhalten des Fördermediums	Dauer der Betriebsunterbrechung (verfahrensabhängig)	
	kurz	lang
sedimentiert, kristallisiert, polymerisiert oder erstarrt	▶ Pumpe spülen.	▶ Pumpe spülen.
erstarrt/gefriert	▶ Pumpe und Gefäße beheizen oder entleeren.	▶ Pumpe und Gefäße entleeren, ggf. mit Frostschutzmittel füllen (→ 6.4 Frostschutzmittel einfüllen, Seite 20).
bleibt flüssig, nicht korrosiv belastend	-	-
bleibt flüssig, korrosiv belastend	-	▶ Pumpe und Gefäße entleeren.

Tab. 7 Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verhalten des Fördermediums

6.4 Frostschutzmittel einfüllen

WARNUNG

Vergiftungs- und Verunreinigungsgefahr durch gefährliche Fördermedien oder Frostschutzmittel!

- ▶ Austretendes Fördermedium oder Frostschutzmittel sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

6.4.1 Einfüllen über den Tank

- ✓ Pumpe ausgeschaltet
- 1. Druckseitige Armatur schließen.
- 2. Druckbegrenzungsventil auf minimalen Druck einstellen.
- 3. Tank ablassen.
- 4. Pumpe und Rohrleitungssystem entleeren.
- 5. Tank mit ausreichend Frostschutzmittel füllen.
- 6. Pumpe einschalten.
- 7. Pumpe in Betrieb lassen, bis das Frostschutzmittel blasenfrei über die Bypass-Leitung in den Tank läuft.
- 8. Frostschutzmittel kurz zirkulieren lassen.
- 9. Pumpe ausschalten.

6.4.2 Einfüllen über den Pumpenkopf

- ✓ Pumpe ausgeschaltet
- 1. Saug- und Druckleitung von der Pumpe trennen.
- 2. Verschlussstopfen im Pumpenkopfdeckel abschrauben.
- 3. Pumpe entleeren.
- 4. Pumpe einschalten, bis das Fördermedium komplett aus dem Pumpenkopf ausgepumpt ist.
- 5. Pumpe ausschalten.
- 6. Verschlussstopfen im Pumpenkopfdeckel einschrauben.
- 7. Pumpe über den Druckleitungsanschluss mit Frostschutzmittel füllen.

6.5 Wieder in Betrieb nehmen

- ✓ Frostschutzmittel gründlich entfernt
- 1. Bei Betriebsunterbrechungen > 6 Monate folgende Maßnahmen vor der Wiedereinbetriebnahme durchführen:
 - Elastomerdichtungen wechseln (→ Mit dem Hersteller abstimmen)
 - Wenn nötig: Motorlager wechseln (→ Betriebsanleitung des Motorherstellers)
- 2. Alle Schritte wie bei Inbetriebnahme durchführen (→ 6.1 Erstinbetriebnahme durchführen, Seite 18).

6.6 Stand-by-Pumpe betreiben

- ✓ Stand-by-Pumpe gefüllt und entlüftet
- ▶ Die Stand-by-Pumpe mindestens einmal wöchentlich betreiben.

7 Wartung und Instandhaltung

 Für Montagen und Reparaturen stehen geschulte Kundendienst-Monteur zur Verfügung.

Bei Anforderung einen Fördergutnachweis vorlegen (DIN-Sicherheitsdatenblatt oder Unbedenklichkeitsbescheinigung).

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe oder heiße Pumpenteile!

- ▶ Laufende Pumpe nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.
- ▶ Vor Arbeiten Pumpe vollständig abkühlen lassen.

WARNUNG

Verletzungs- und Vergiftungsgefahr durch gefährliche Fördermedien!

- ▶ Bei allen Arbeiten an der Pumpe persönliche Schutzausrüstung verwenden.

7.1 Überwachen

 Die Prüfungsintervalle sind von der Beanspruchung der Pumpe abhängig.

1. Täglich prüfen:
 - Füllstand Öl (→ 9.2 Füllstand Öl, Seite 27).
2. In angemessenen Zeitabständen prüfen:
 - keine Veränderung der normalen Betriebszustände
 - Druckbegrenzungsventil auf Funktion
3. Für störungsfreien Betrieb sicherstellen:
 - Dichtigkeit
 - keine Kavitation
 - saugseitig offene Armaturen
 - freie und saubere Filter
 - keine ungewöhnlichen Laufgeräusche und Vibrationen

7.2 Warten

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Arbeiten an der Elektrik nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufende Pumpe!

- ▶ Laufende Pumpe nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten an laufender Pumpe durchführen.
- ▶ Vor allen Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

7.2.1 Pumpe reinigen

HINWEIS

Lagerschaden durch hohen Wasserdruck oder Spritzwasser!

- ▶ Lagerbereiche nicht mit Wasserstrahl oder Dampfstrahler reinigen.

- ▶ Pumpe von grobem Schmutz reinigen.

7.2.2 Öl wechseln

 Intervalle Ölwechsel (→ 9.3 Intervalle Ölwechsel, Seite 27).

WARNUNG

Verletzungsgefahr bei Wartungsarbeiten!

- ▶ Druckseitige Armatur gegen unbeabsichtigtes Öffnen sichern.
- ▶ Vor allen Arbeiten Pumpe abkühlen lassen.

HINWEIS

Schaden an Pumpe durch fehlendes Öl

- ▶ Antriebswelle nicht drehen, wenn kein Öl in der Pumpe ist.

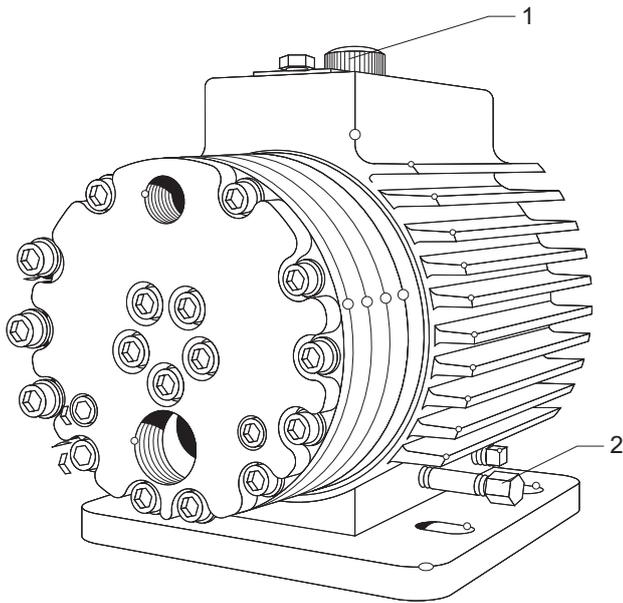


Abb. 12 Einlass und Ablass für Öl – Beispiel G15

- 1 Öleinlass
2 Ölablass

1. Ablasskappe/-stopfen entfernen (Ölablass → Datenblatt).
2. Öl ablassen, in geeignetem Behälter sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.
3. Wenn das Öl milchig/verunreinigt aussieht, ist ggf. Membrane zerstört. Bei zerstörter Membran:
 - Pumpe **nicht** weiter betreiben
 - (→ 7.3.1 Pumpe zum Hersteller senden, Seite 22).
4. Pumpe mit Öl füllen. (Öeinlass → Datenblatt).
 - korrekte Füllhöhe beachten (→ Tabelle 15 Füllstand Öl, Seite 27).
5. Ablasskappe/-stopfen wieder einsetzen.

7.3 Instandhalten

GEFAHR

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Arbeiten an der Elektrik nur von einer Elektrofachkraft durchführen lassen.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch schwere Bauteile!

- ▶ Gewicht von Bauteilen beachten, schwere Bauteile mit entsprechendem Hebezeug heben und transportieren.
- ▶ Bauteile sicher abstellen, gegen Kippen oder Wegrollen sichern.

7.3.1 Pumpe zum Hersteller senden

- ✓ Pumpe drucklos
- ✓ Pumpe vollständig entleert
- ✓ Pumpe gespült und bei gefährlichen Fördermedien dekontaminiert
- ✓ Elektrische Anschlüsse getrennt und Motor gegen Wiedereinschalten gesichert
- ✓ Pumpe abgekühlt
- ✓ Manometerleitungen, Manometer und Halterungen demontiert
- ▶ Komplette Pumpe (nicht zerlegt) nur mit wahrheitsgetreu und vollständig ausgefüllter Unbedenklichkeitsbescheinigung an den Hersteller schicken (→ 9.4 Unbedenklichkeitsbescheinigung, Seite 27).

8 Störungsbehebung

8.1 Störungen der Pumpe

Störungen, die in der folgenden Tabelle nicht genannt sind oder nicht auf die angegebenen Ursachen zurückführbar sind, mit dem Hersteller abstimmen.

Die möglichen Störungen erhalten in der folgenden Tabelle eine Nummer. Mit dieser Nummer gelangt man in der Störungstabelle zur entsprechenden Ursache und Maßnahme.

Störung	Nummer
Pumpe fördert nicht	1
Pumpe fördert zu wenig	2
Pumpe fördert zu viel	3
Pumpe saugt nicht an	4
Pumpe läuft unruhig oder rattert	5
Pumpe sitzt fest	6
Pumpe leckt	7
Leistungsaufnahme des Motors zu hoch	8

Tab. 8 Zuordnung Störung/Nummer

Störungsnummer								Mögliche Ursache	Beseitigung
1	2	3	4	5	6	7	8		
X	-	-	-	-	-	-	-	Transport-Verschlussstopfen nicht entfernt	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Transport-Verschlussstopfen entfernen. ▶ Pumpe demontieren und auf Trockenlaufschäden prüfen.
X	-	-	-	-	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung durch Armatur geschlossen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Armatur öffnen.
X	-	-	-	X	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung und Pumpe nicht korrekt entlüftet bzw. nicht vollständig gefüllt	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Pumpe und/oder Rohrleitung vollständig füllen und entlüften.
X	-	-	-	X	-	-	-	Luftsackbildung in Zulauf- oder Saugleitung	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Armatur zur Entlüftung montieren. ▶ Rohrleitungsverlegung korrigieren.
X	-	-	-	X	-	-	-	Druckleitung verstopft	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Druckleitung reinigen.
X	X	-	X	X	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung, Pumpe oder Filter verstopft bzw. verkrustet	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zulauf-/Saugleitung, Pumpe oder Saugsieb reinigen. ▶ Filter säubern.
X	X	-	X	X	-	-	-	Luft wird angesaugt	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Störquelle abdichten.
X	X	-	X	X	-	-	-	Zu hoher Gasanteil: Pumpe kavitiert	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Leitungsführung prüfen. ▶ Filter säubern/vergrößern. ▶ Querschnitt der Zulauf-/Saugleitung vergrößern.

Störungsnummer								Mögliche Ursache	Beseitigung
1	2	3	4	5	6	7	8		
-	X	-	X	-	-	-	-	Drehzahl zu niedrig	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erforderliche Motordrehzahl mit Pumpen-Typenschild vergleichen. Wenn nötig, Motor ersetzen. ▶ Bei Drehzahlregelung Drehzahl erhöhen.
-	X	-	X	-	-	-	-	Zulauf-/Saugleitung nicht vollständig geöffnet	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Armatur öffnen.
-	X	-	X	X	-	-	-	Querschnitt der Zulauf-/Saugleitung zu eng	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Querschnitt der Zulauf-/Saugleitung vergrößern. ▶ Saugleitung von Verkrustungen reinigen. ▶ Armatur vollständig öffnen.
-	X	-	X	X	-	-	-	Saughöhe zu groß: $NPSH_{Pumpe}$ ist größer als $NPSH_{Anlage}$	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zulaufdruck erhöhen oder Saughöhe verringern. ▶ Mit dem Hersteller abstimmen.
-	X	-	X	X	-	-	-	Temperatur des Fördermediums zu hoch: Pumpe kavitiert	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Zulaufdruck erhöhen oder Saughöhe verringern. ▶ Temperatur senken. ▶ Mit dem Hersteller abstimmen.
-	X	-	X	X	-	-	-	Hydraulische Teile der Pumpe verschmutzt, verklebt oder verkrustet	<ul style="list-style-type: none"> ▶ (→ 7.3.1 Pumpe zum Hersteller senden, Seite 22).
-	X	-	X	-	-	-	X	Viskosität oder spezifisches Gewicht des Fördermediums weichen von den Auslegungsdaten der Pumpe ab	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Mit dem Hersteller abstimmen.
-	-	-	-	X	-	-	-	Druckseitige Armatur nicht weit genug geöffnet	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Druckseitige Armatur öffnen.
-	X	-	X	X	X	-	-	Pumpenteile verschlissen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ (→ 7.3.1 Pumpe zum Hersteller senden, Seite 22).
-	-	X	-	X	-	-	X	Drehzahl zu groß	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Erforderliche Motordrehzahl mit Pumpen-Typenschild vergleichen. Wenn nötig, Motor ersetzen. ▶ Bei Drehzahlregelung Drehzahl reduzieren.
-	-	-	-	-	-	X	-	Verbindungsschrauben nicht korrekt angezogen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Verbindungsschrauben anziehen (→ 9.1.4 Anzugsdrehmomente, Seite 26).
-	-	-	-	X	X	X	X	Pumpe verspannt	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Anschlüsse der Rohrleitungen und Befestigung der Pumpe prüfen.
-	X	-	X	X	-	-	X	Motor läuft auf 2 Phasen	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sicherung prüfen, wenn nötig ersetzen. ▶ Leitungsanschlüsse und Isolierung prüfen.

Tab. 9 Störungstabelle Pumpe

8.2 Störungen des Druckbegrenzungsventils

Störungen, die in der folgenden Tabelle nicht genannt sind oder nicht auf die angegebenen Ursachen zurückführbar sind, mit dem Hersteller abstimmen.

Die möglichen Störungen erhalten in der folgenden Tabelle eine Nummer. Mit dieser Nummer gelangt man in der Störungstabelle zur entsprechenden Ursache und Maßnahme.

Störung	Nummer
Förderdruck fällt ab	1
Druckbegrenzungsventil öffnet nicht	2
Druckbegrenzungsventil schließt nicht	3
Druckbegrenzungsventil flattert	4

Tab. 10 Zuordnung Störung/Nummer

Störungsnummer				Mögliche Ursache	Beseitigung
1	2	3	4		
X	-	-	-	Druckfeder ermüdet	▶ Neue Druckfeder einbauen.
X	-	-	-	Ventilsitz undicht	▶ Neuen Ventilkegel einbauen.
-	X	-	-	Druckfeder zu stark vorgespannt	▶ Druckfeder an Stellschraube entspannen und Druckbegrenzungsventil neu einstellen.
-	X	-	-	Fremdkörper im Ventil	▶ Druckbegrenzungsventil ausbauen. ▶ Innenteile reinigen. ▶ Druckbegrenzungsventil einbauen.
-	X	-	-	Betriebstemperatur der Pumpe zu hoch	▶ Mit dem Hersteller abstimmen.
-	-	X	-	Druckfeder nicht oder zu wenig vorgespannt	▶ Druckbegrenzungsventil neu einstellen.
-	-	X	-	Ventilsitz undicht	▶ Ventilkegel oder Ventilgehäuse nacharbeiten oder erneuern.
-	-	-	X	Druckbegrenzungsventil flattert	▶ Überdruck bei geschlossener Armatur druckseitig messen. ▶ Druckbegrenzungsventil neu einstellen (Öffnungsdruck 10% über Betriebsdruck).

Tab. 11 Störungstabelle Druckbegrenzungsventil

9 Anhang

9.1 Technische Daten

9.1.1 Pumpendaten

 Weitere technische Daten (→ Datenblatt).

Pumpentyp	max. Vakuum an Pumpeneinlass bei < 21 °C	max. Saugdruck (Zulaufdruck)
G03 G13 G20 G21 G22	0,2 bar bei 9,48 l/min	17 bar
G04	0,2 bar bei 11,4 l/min	34,5 bar
G10	0,2 bar bei 40 l/min	17 bar
G15	0,2 bar bei 50 l/min	34,5 bar
G25	0,2 bar bei 68 l/min	17 bar
G35	0,2 bar bei 140 l/min	17 bar

Tab. 12 Vakuum und Saugdruck

9.1.2 Umgebungsbedingungen

 Einsatz unter anderen Umgebungsbedingungen mit dem Hersteller abstimmen.

Betriebsbedingungen

- Umgebungstemperatur -5 °C bis +80 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit
 - langfristig ≤ 85 %
 - kurzfristig ≤ 100 %
- Aufstellungshöhe über NN ≤ 1000

Lagerbedingungen

- Umgebungstemperatur +10 °C bis +50 °C
- Relative Luftfeuchtigkeit
 - langfristig ≤ 85 %
 - kurzfristig ≤ 100 %

9.1.3 Schalldruckpegel

Schalldruckpegel < 80 dB(A)

Messbedingungen:

- Drehzahl 45 min⁻¹
- Betriebsdruck 2 bar
- Betriebstemperatur 20 °C
- Fördermedium 1 cSt (mm²mm/s), nicht schmierend

9.1.4 Anzugsdrehmomente

 Nachfolgende Werte gelten für geölte Schrauben und Drehmoment-Anziehverfahren.

Gewindegröße	Qualität	Anzugsdrehmoment [Nm]
M 6	5.6	3,9
M 8		9,8
M 10		18,6
M 12		32,3
M 16		78,4
M 20		156,8
M 24		289,1
M 27		426,3
M 30		578,2
M 6		8.8
M 8	21,6	
M 10	43,1	
M 12	73,5	
M 16	181,3	
M 20	352,8	
M 24	661,5	
M 27	975,1	
M 30	1323,0	
M 6	10.9	13,2
M 8		31,8
M 10		63,0
M 12		108,0
M 16		264,0
M 20		517,0
M 24		890,0
M 27		1304,0
M 30	1775,0	

Tab. 13 Anzugsdrehmomente

9.1.5 Reinigungsmittel

Einsatzbereich	Reinigungsmittel
Sonstige	Waschbenzin, Wachslösemittel, Diesel, Petroleum, alkalische Reiniger

Tab. 14 Reinigungsmittel

9.2 Füllstand Öl

Pumpentyp	Füllstand Öl
G03, G13	19 mm unterhalb der Oberkante der Einfüllöffnung
G04, G15, G25	6 mm oberhalb der metallischen Einfassung des Ölreservoirs
G10	6 mm unterhalb der Oberkante der Einfüllöffnung
G20, G21, G22	50 mm unterhalb der Oberkante der Einfüllöffnung
G35	25 mm unterhalb der Oberkante der Einfüllöffnung

Tab. 15 Füllstand Öl

9.3 Intervalle Ölwechsel

Einsatzbedingungen feststellen:

- N = max. Drehzahl der Pumpe [min^{-1}]
- P = max. Druck [bar]
- f_T = Temperaturfaktor (→ Tabelle 16 Temperaturfaktor Ölwechsel, Seite 27).

Servicefaktor f_S berechnen:

- $f_S = (N \times P \times f_T) / 69$

Ölwechsel-Intervall ablesen (→ Tabelle 17 Intervalle Ölwechsel, Seite 27).

Temperatur Fördermedium [°C]	Temperaturfaktor f_T
< 35	1
35 – 60	1,3
60 – 85	1,6
85 – 105	2
> 105	2,5

Tab. 16 Temperaturfaktor Ölwechsel

Pumpentyp	Servicefaktor f_S	Ölwechsel-Intervall [h]
G03	1050	4000
	1550	3000
	2100	2000
	2500	1000
G04	2150	4000
	3250	3000
	4350	2000
	5200	1000
G10	2150	4000
	3250	3000
	4350	2000
	5200	1000
G15	1200	4000
	1900	3000
	2900	2000
	2450	1000
G20	950	4000
	1350	3000
	1750	2000
	2100	1000
G25	550	4000
	750	3000
	1150	2000
	1350	1000
G35	650	4000
	1000	3000
	1380	2000
	1650	1000

Tab. 17 Intervalle Ölwechsel

9.4 Unbedenklichkeitsbescheinigung

 Dekontaminations-Bescheinigung aus dem Internet herunterladen und mit der Pumpe einsenden:

<http://www.verder.de/de/kontakt/technischer-service/>



9.5 Konformitätserklärung nach EG-Maschinenrichtlinie

 Die folgende Erklärung enthält keine Seriennummer und keine Unterschriften. Die Originalerklärung wird mit der jeweiligen Pumpe ausgeliefert.

Konformitätserklärung

<p>EG-Konformitätserklärung gemäß Maschinenrichtlinie, Anhang II A Hiermit erklären wir, VERDER Deutschland GmbH & Co. KG, Retsch-Allee 1 – 5, 42781 Haan, dass die Maschine:</p>		
<p>Seriennummer _____</p>		
<p>Benennung <u>Verderbar G</u></p>		
<p>Auftrag Nr. _____</p>		
<p>übereinstimmt mit folgenden einschlägigen EG-Richtlinien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maschinenrichtlinie (2006/42/EG) • Niederspannungsrichtlinie (2014/35/EU) • EMV-Richtlinie (2014/30/EU) 		
<p>Angewandte harmonisierte Normen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EN ISO 12100:2010 • EN 60204-1:2014-10 		
<p>Dokumentationsbevollmächtigter</p> <p style="text-align: right;">VERDER Deutschland GmbH & Co. KG Retsch-Allee 1 – 5 42781 Haan</p>		
<p>Datum: 07.12.2015</p>	<p>Firmenstempel / Unterschrift:</p> <p style="text-align: center;">Leiter Entwicklung/Konstruktion</p>	<p>Firmenstempel / Unterschrift:</p> <p style="text-align: center;">Qualitätsleiter</p>

Tab. 18 Konformitätserklärung nach EG-Maschinenrichtlinie