



Betriebsanleitung

Baureihe VI

VI-2/8/15/18/25/30/55

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen

Originalbetriebsanleitung



Dokumentation

Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme unbedingt lesen!

Dieses Dokument sowie alle Dokumente im Anhang unterliegen keinem Änderungsdienst!

Technische Änderungen vorbehalten.

Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck.de
Internet: www.speck.de

Ausgabe:
08/2015

ersetzt Ausgabe:
01/2015

Dok./ Art.-Nr.:
1096.0796

Inhaltsverzeichnis

1	Wichtige grundlegende Informationen	4	5.5.2	Saugleitung montieren	15
1.1	Zielgruppen.....	5	5.5.3	Druckleitung montieren	15
1.2	Mitgeltende Dokumente	5	5.5.4	Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss	15
1.3	Warnhinweise und Symbole.....	6	5.6	Elektrisch anschließen	16
1.4	Fachbegriffe.....	6	5.6.1	Motor anschließen.....	16
2	Sicherheit	7	5.6.2	Drehrichtung prüfen.....	16
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	7	6	Betrieb	17
2.2	Mögliche Fehlanwendungen	7	6.1	Inbetriebnahme vorbereiten.....	17
2.3	Allgemeine Sicherheitshinweise	7	6.1.1	Ausführung feststellen.....	17
2.3.1	Produktsicherheit	7	6.1.2	Konservierung entfernen	17
2.3.2	Pflichten des Betreibers	7	6.1.3	Stillstandzeit prüfen.....	17
2.3.3	Pflichten des Personals	8	6.1.4	Füllen	17
2.4	Restgefahren	8	6.2	In Betrieb nehmen.....	17
2.5	Spezielle Gefahren	8	6.2.1	Einschalten	17
2.5.1	Explosionsgefährdeter Bereich	8	6.2.2	Ausschalten	17
2.5.2	Gefährliche Fördermedien	8	6.3	Betriebsflüssigkeitsstrom einstellen	18
3	Aufbau und Funktion	9	6.3.1	Durchlaufkühlung	18
3.1	Kennzeichnung	9	6.3.2	Offene Umlaufkühlung.....	18
3.1.1	Typenschild	9	6.3.3	Geschlossene Umlaufkühlung.....	19
3.1.2	ATEX-Schild	9	6.4	Außer Betrieb nehmen	19
3.1.3	Pumpentyp-Kennzeichnung	9	6.5	Wieder in Betrieb nehmen	19
3.2	Allgemeine Beschreibung	9	6.6	Stand-by-Aggregat betreiben.....	19
3.3	Aufbau und Wirkungsweise.....	10	7	Wartung und Instandhaltung	20
3.4	Wellendichtung	10	7.1	Überwachen	20
3.4.1	Gleitringdichtung.....	10	7.2	Ausspülen von Verschmutzungen	20
4	Transport, Lagerung und Entsorgung	11	7.2.1	Geringe feinkörnige Verschmutzung.....	20
4.1	Transportieren	11	7.2.2	Starke feinkörnige Verschmutzung.....	20
4.1.1	Auspacken und Lieferzustand prüfen	11	7.3	Vermeiden von Korrosion und Ablagerungen	20
4.1.2	Transport von Hand	11	7.4	Demontieren	21
4.1.3	Transport mit Hebezeugen.....	11	7.4.1	Zum Hersteller senden	21
4.2	Lagern	11	7.4.2	Ersatzteile	21
4.3	Konservieren.....	12	7.4.3	Instandsetzen des Aggregates	21
4.3.1	Konservieren in der Anlage.....	12	7.4.4	Demontage VI-2	21
4.3.2	Konservieren außerhalb der Anlage.....	12	7.4.5	Demontage VI-8.....	21
4.4	Konservierung entfernen.....	12	7.4.6	Demontage VI-15	22
4.5	Entsorgen	13	7.4.7	Demontage VI-18/25	22
5	Aufstellung und Anschluss	14	7.4.8	Demontage VI-30/55	22
5.1	Aufstellung vorbereiten	14	7.5	Montage	22
5.1.1	Umgebungsbedingungen prüfen	14	7.5.1	Montage VI-2	23
5.1.2	Mindestabstände für Wärmeabfuhr	14	7.5.2	Montage VI-8	23
5.1.3	Aufstellort vorbereiten	14	7.5.3	Montage VI-15.....	23
5.1.4	Konservierung entfernen.....	14	7.5.4	Montage VI-18/25.....	24
5.2	Ohne Fundament aufstellen.....	14	7.5.5	Montage VI-30/55.....	24
5.3	Auf verwindungssteifer ebener Fläche / Rahmen aufstellen	14	8	Störungsbehebung	25
5.4	Rohrleitungen planen.....	14	9	Technische Daten	28
5.4.1	Abstützungen und Gewindeanschlüsse auslegen	14	9.1	Betriebsgrenzwerte	28
5.4.2	Nennweiten festlegen	15	9.1.1	Fördermedien.....	29
5.4.3	Rohrleitungslängen festlegen.....	15	9.1.2	Schalzhäufigkeit.....	29
5.4.4	Querschnitts- und Richtungsänderungen	15	9.2	Allgemeine Technische Daten	29
5.4.5	Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen	15	9.2.1	Gewicht.....	29
5.5	Rohrleitungen anschließen	15	9.2.2	Schallpegel	29
5.5.1	Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden	15	9.2.3	Antriebsleistung.....	29
			9.2.4	Betriebsflüssigkeit	30
			9.2.5	Fördermedium.....	30
			9.2.6	Gleitringdichtung	30
			9.2.7	Umgebungsbedingungen	30
			9.2.8	Abstände zur Wärmeabfuhr	30
			9.2.9	Anziehdrehmomente	31
			9.3	Kegelige Rohrverschraubungen	31

9.4	Zulässige Kräfte/Momente an Pumpenstutzen.....	32
9.5	Konservierungsmittel.....	32
9.5.1	Füllmengen Konservierung.....	32
9.6	Prüfdruck für Druckprüfung.....	32
9.7	Zubehör.....	32
10	Anhang.....	33
10.1	Maß- und Schnittzeichnung VI-2.....	33
10.2	Maß- und Schnittzeichnung VI-8.....	34
10.3	Maß- und Schnittzeichnung VI-15.....	35
10.4	Maß- und Schnittzeichnung VI-18/25.....	36
10.5	Maß- und Schnittzeichnung VI-30/55.....	37
10.6	Unbedenklichkeitserklärung.....	39
10.7	EG – Konformitätserklärung	40

1 Wichtige grundlegende Informationen

Diese Betriebsanleitung ist Bestandteil der Technischen Dokumentation der Anlage gemäß EG-Maschinenrichtlinie.



Die vorliegende Betriebsanleitung entspricht der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zur Angleichung der Rechts- und Verwaltungsvorschriften der Mitgliedstaaten für Maschinen, Anhang I, Punkt 1.7.4.

Die vorliegende Betriebsanleitung ist an den Werksverantwortlichen gerichtet, der sie dem für die Aufstellung, den Anschluss, die Anwendung und die Wartung der Anlage verantwortlichen Personal übergeben muss.

Er muss sich vergewissern, dass die in der Betriebsanleitung und in den beiliegenden Dokumenten enthaltenen Informationen gelesen und verstanden wurden.

Die Betriebsanleitung muss an einem bekannten und leicht erreichbaren Ort aufbewahrt werden und muss auch bei geringstem Zweifel zu Rate gezogen werden.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden an Personen, Tieren oder Sachen sowie an der Anlage selbst, die durch unsachgemäße Anwendung, durch Nichtbeachtung oder ungenügende Beachtung der in dieser Betriebsanleitung enthaltenen Sicherheitskriterien entstehen, bzw. durch Abänderung der Anlage oder der Verwendung von nicht geeigneten Ersatzteilen verursacht werden.

Die Urheberrechte für diese Betriebsanleitung liegen ausschließlich bei der

Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck.de
Internet: www.speck.de

oder bei deren rechtllichem Nachfolger.

Die vorliegende Betriebsanleitung darf nur mit schriftlicher Genehmigung vervielfältigt oder an Dritte weitergegeben werden. Dies trifft auch dann zu, wenn von der Betriebsanleitung nur Auszüge kopiert oder weitergeleitet werden. Dieselben Bedingungen bestehen für die Weitergabe der Betriebsanleitung in digitaler Form.

Diese Anleitung

- ist Teil der Pumpe / des Aggregates.
- ist gültig für alle genannten Baureihen.
- beschreibt den sicheren und sachgemäßen Einsatz in allen Betriebsphasen
- ist über die gesamte Lebensdauer der Maschine aufzubewahren.
- ist an jeden etwaigen nachfolgenden Besitzer der Maschine weiterzugeben.

Lieferumfang

- Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe in Blockbauweise
- Betriebsanleitung
- Grundplatte (optional)
- Zubehör (optional) :
 - Abscheider
 - Gasstrahler
 - Kugelrückschlagventile
 - Vakuumbegrenzungsventil
 - Entleerungsventil

Serviceadresse

Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10

E-Mail: info@speck.de
Internet: www.speck.de

Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen“ der **Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH**. Diese stehen dem Betreiber spätestens seit Vertragsabschluss zur Verfügung.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der nachfolgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Sachwidrige Verwendung der Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe
- Unsachgemäßes Montieren, in Betrieb nehmen, Bedienen und Warten der Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe
- Betreiben der Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe bei defekten Sicherheitseinrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise in der Betriebsanleitung
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen der Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe
- Mangelhafte Wartungs-, Reparatur- und Instandhaltungsmaßnahmen
- Katastrophenfälle durch Fremdkörpereinwirkung oder höhere Gewalt

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 die Sicherheits- und Warnhinweise.

Tab. 1 Zielgruppen und ihre Aufgaben

1.2 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Zweck
ATEX-Zusatzanleitung	Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich (nur bei Vakuumpumpen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen)
Konformitätserklärung	Normenkonformität

Tab. 2 Mitgeltende Dokumente

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

Tab. 4 Symbole und Bedeutung

1.4 Fachbegriffe

Begriff	Bedeutung
Pumpe	Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile
Aggregat	Komplette Flüssigkeitsring-Vakuumpumpe bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehör
Hilfsbetriebssysteme	Einrichtungen zum Betrieb des Vakuumpumpenaggregates
Abscheider	Einrichtung zum Trennen von gasförmigem und flüssigem Medium
Gasstrahler	Einrichtung zum Betrieb des Vakuumpumpenaggregates für tiefes Vakuum
Vakuumbegrenzungsventil	Einrichtung zum Begrenzen des erzeugten Vakuums
Entleerungsventil	Einrichtung zum Begrenzen des Füllstandes in der Vakuumpumpe

Tab. 5 Fachbegriffe und Bedeutung

2 Sicherheit

- ① Der Hersteller haftet nicht für Schäden aufgrund Nichtbeachtung der Gesamtdokumentation.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Alle Hinweise der Betriebsanleitung beachten.
- Alle Sicherheitshinweise beachten.
- Inspektions- und Wartungsarbeiten einhalten.
- Aggregat ausschließlich zur Förderung der zulässigen Fördermedien verwenden
(→ Allgemeine Technische Daten, Seite 29).
- Pumpe/Aggregat ausschließlich mit zulässiger Betriebsflüssigkeit betreiben
(→ Allgemeine Technische Daten, Seite 29).
- Trockenlauf vermeiden:
 - Erste Schäden an den Gleitringen der Gleitringdichtung innerhalb weniger Sekunden
 - Sicherstellen, dass das Aggregat nur mit Betriebsflüssigkeit in Betrieb genommen und nicht ohne Betriebsflüssigkeit betrieben wird.
- Kavitation vermeiden:
 - Vakuumbegrenzungsventil einsetzen.
 - Temperaturgrenzen der Betriebsflüssigkeit und des Fördermediums einhalten.
 - Grenzwerte für Ansaugdruck und Druckdifferenz einhalten.
 - Nicht gegen geschlossene Armatur in der Saugleitung arbeiten.
- Überhitzung vermeiden:
 - Aggregat nicht gegen geschlossene Armaturen betreiben.
- Motorschäden vermeiden:
 - Maximalförderstrom für Flüssigkeitsmitförderung beachten.
 - Schalthäufigkeit des Aggregates beachten.
 - Motorschutzschalter nicht über Nennstrom einstellen.
- Jede andere Verwendung mit dem Hersteller abstimmen.

2.2 Mögliche Fehlanwendungen

- Einsatzgrenzen des Aggregates bezüglich Temperaturen, Druck, Drehzahl, Dichte und Viskosität beachten
(→ Betriebsgrenzwerte, Seite 28).
- Mit zunehmender Dichte der Betriebsflüssigkeit nimmt die Leistungsaufnahme des Motors zu. Um eine Überlastung des Aggregates auszuschließen, zulässige Dichte einhalten.
- Bei Mitförderung von feststoffbeladenen Flüssigkeiten die Grenzwerte für Feststoffanteil einhalten
(→ Allgemeine Technische Daten, Seite 29).
- Kombination mehrerer Grenzwerte ist zu vermeiden
(→ Betriebsgrenzwerte, Seite 28).
- Drucksprünge des abzusaugenden Gases vermeiden.
- Temperatursprünge des abzusaugenden Gases bzw. der Betriebsflüssigkeit vermeiden.
- Den Einsatz in Räumen vermeiden, in denen explosive Gase auftreten, sofern die Aggregate nicht ausdrücklich dafür vorgesehen sind.
- Das Absaugen, Fördern und Verdichten von explosiven, brennbaren, aggressiven oder giftigen Medien vermeiden, sofern die Aggregate nicht ausdrücklich dafür vorgesehen sind.
- Mit dem nicht autorisierten Öffnen des Aggregates erlischt jeglicher Mängelanspruch.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

- ① Folgende Bestimmungen vor Ausführung sämtlicher Tätigkeiten beachten.

2.3.1 Produktsicherheit

Das Aggregat 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 des Aggregates und anderer Sachwerte möglich.

- Aggregat nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung dieser Anleitung betreiben.
- Diese Anleitung und alle mitgelieferten Dokumente vollständig und lesbar halten und dem Personal jederzeit zugänglich aufbewahren.
- Jede Arbeitsweise unterlassen, die das Personal oder unbeteiligte Dritte gefährdet.
- Bei sicherheitsrelevanter Störung: Aggregat sofort stillsetzen und Störung durch zuständige Person beseitigen lassen.
- Ergänzend zur Gesamtdokumentation die gesetzlichen oder sonstigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sowie geltenden Normen und Richtlinien des jeweiligen Betreiberlandes einhalten.

2.3.2 Pflichten des Betreibers

2.3.2.1 Sicherheitsbewusstes Arbeiten

- Aggregat 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
- Schutzausrüstung zur Verfügung stellen.

2.3.2.2 Personalqualifikation

- Sicherstellen, dass mit Tätigkeiten am Aggregat 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 am Aggregat durchführen lassen.

2.3.2.3 Sicherheitseinrichtungen

- Folgende Sicherheitseinrichtungen vorsehen und deren Funktion sicherstellen:
 - für heiße, kalte und sich bewegende Teile: Bauseitiger Berührungsschutz des Aggregates
 - bei möglicher elektrostatischer Aufladung: entsprechende Erdung vorsehen

2.3.2.4 Gewährleistung

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

2.3.3 Pflichten des Personals

- Hinweise auf dem Aggregat beachten und lesbar halten, z. B. Drehrichtungspfeil, Kennzeichnung der Fluidanschlüsse.
- Berührungsschutz für heiße, kalte und sich bewegende Teile während des Betriebs nicht entfernen.
- Wenn notwendig, Schutzausrüstung verwenden.
- Körperteile nicht dem Vakuum aussetzen.
- Arbeiten am Aggregat nur im Stillstand ausführen.
- Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Nach allen Arbeiten am Aggregat die Sicherheitseinrichtungen wieder vorschriftsmäßig montieren.

2.4 Restgefahren



WARNUNG

Einziehen von langen, offenen Haaren an den Schutzabdeckungen des Motors und der Wellenkupplung ist möglich.

- ▶ Haarnetz tragen!

Verletzungen durch Herausschleudern von Gegenständen, die in die Öffnungen der Motorlüfterhaube oder die Öffnungen des Kupplungsschutzes eingeführt werden!

- ▶ Keine Gegenstände einführen!

Verbrennungen/Verbrühungen durch heiße Oberflächen oder heißes Medium!

- ▶ Nicht berühren!
- ▶ Schutzhandschuhe tragen!

Verletzungen durch Austreten von Betriebsflüssigkeit bei defekter Gleitringdichtung!

- ▶ Pumpe außer Betrieb nehmen!
- ▶ Pumpe instand setzen!

2.5 Spezielle Gefahren

2.5.1 Explosionsgefährdeter Bereich

- (→ ATEX-Zusatzanleitung)

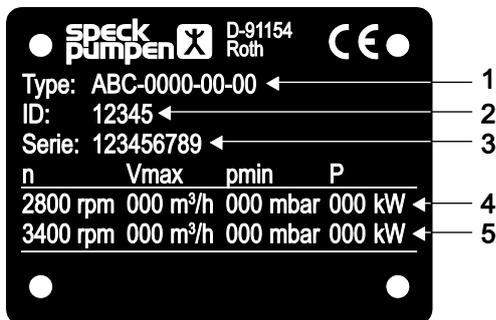
2.5.2 Gefährliche Fördermedien

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

3 Aufbau und Funktion

3.1 Kennzeichnung

3.1.1 Typenschild



- 1 Typenbezeichnung
- 2 Identifikationsnummer des Artikels (Pumpe / Aggregat)
- 3 Seriennummer
- 4 Förderdaten bei 50 Hz
Nenn Drehzahl
Maximales Saugvolumen
Minimaler Ansaugdruck
Leistungsbedarf
- 5 Förderdaten bei 60 Hz
Nenn Drehzahl
Maximales Saugvolumen
Minimaler Ansaugdruck
Leistungsbedarf

Abb. 1 Typenschild (Beispiel)

3.1.2 ATEX-Schild



- 2 Baujahr
- 4.1 Explosionsschutzkennzeichnung: Aggregat innen
- 4.2 Explosionsschutzkennzeichnung: Aggregat außen
- ⓘ Typenbezeichnung und Seriennummer
→ Typenschild der Pumpe / des Aggregates

Abb. 2 ATEX-Schild (Beispiel)

3.1.3 Pumpentyp-Kennzeichnung

	VI-	30-	55
1			
2			
3			

- 1 Baureihe
- 2 Baugröße
- 3 Schlüssel Werkstoffausführung

Tab. 6 Pumpentyp-Kennzeichnung (Beispiel)

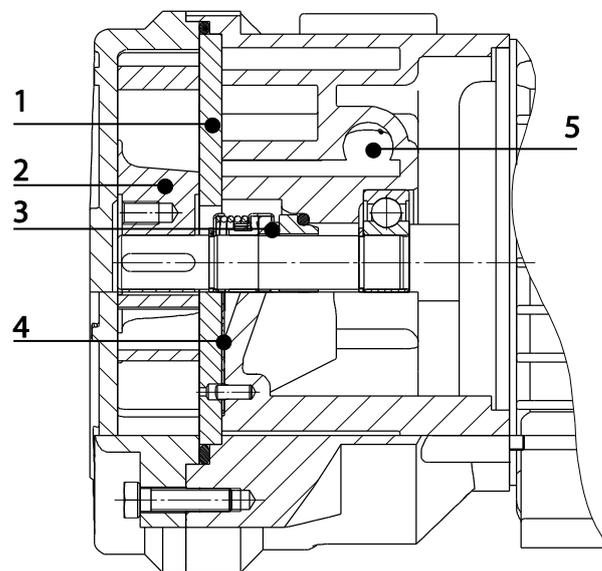
3.2 Allgemeine Beschreibung

Die Aggregate der Baureihe VI sind horizontale, einstufige Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen mit radialem Eintritt und Austritt. Die interne Steuerung des zu fördernden Gases erfolgt bei der Baureihe VI durch Steuerscheiben (1) mit Steuerschlitzen (VI-8 bis VI-55) und zusätzlicher Ventiltechnik (4). Bei der Type VI-2 erfolgt die interne Steuerung des Gases nur durch die Steuerschlitze in der Steuerscheibe (1).

Die elektrische Antriebsmaschine ist in Blockbauweise mit der Pumpe verschraubt (Aggregat). Die Wellenabdichtung erfolgt jeweils durch eine wartungsfreie Gleitringdichtung (3) im Gehäuse für Wellendichtung.

Im Gehäuse für Wellendichtung ist bei der Baureihe VI ein Abscheider (5) integriert. Hier wird bereits im Aggregat das Gas-Wassergemisch in seine Phasen getrennt. Die abgeschiedene Betriebsflüssigkeit verbleibt im Aggregat und wird als Betriebsflüssigkeit wiederverwendet.

Die Mitförderung von geringen Flüssigkeitsströmen ist mit den Aggregaten der Baureihe VI möglich.



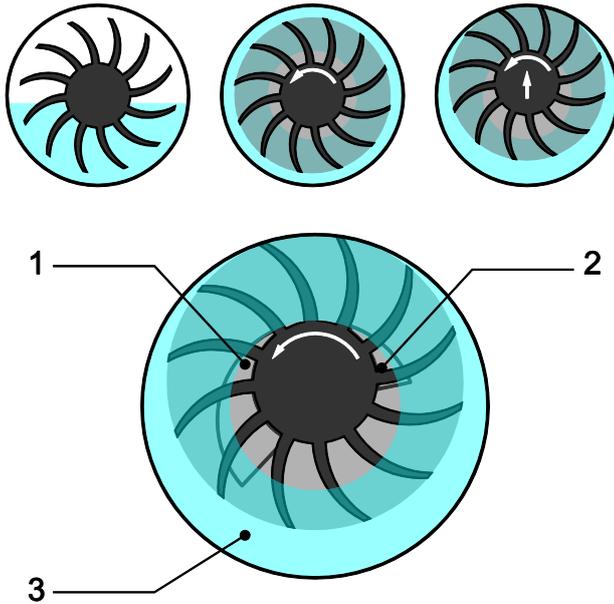
- 1 Steuerscheibe
- 2 Laufrad
- 3 Gleitringdichtung
- 4 Ventilkappen
- 5 Interner Abscheider

Abb. 3 Schnittzeichnung VI-8

3.3 Aufbau und Wirkungsweise

Die Pumpe arbeitet nach dem Flüssigkeitsringprinzip. Im zylindrischen Pumpengehäuse ist das Laufrad exzentrisch angeordnet. Es überträgt die Antriebsleistung auf einen Flüssigkeitsring, der sich beim in Betrieb setzen der Pumpe konzentrisch zum Gehäuse bildet.

Das im Gehäuse verbliebene gasförmige Medium verteilt sich auf Grund der geringeren Dichte im Nabenbereich um das Laufrad. Durch die Exzentrizität zwischen Gehäuse und Laufrad nimmt der für das Gas zur Verfügung stehende Raum zwischen Flüssigkeitsoberfläche und Nabe eine sichelförmige Gestalt an. Dadurch wird der zwischen den Schaufeln für das Gas verbleibende Raum während einer Umdrehung zunächst vergrößert und dann wieder verringert.



- 1 Saugöffnung
- 2 Drucköffnung
- 3 Flüssigkeitsring

Abb. 4 Funktionsprinzip von Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen

Durch die Anordnung von Saugöffnungen und Drucköffnungen in der Steuerscheibe kann nun das Gas angesaugt, verdichtet und ausgestoßen werden. Die Flüssigkeit dient der Abdichtung der einzelnen Laufradzellen untereinander als auch zur Aufnahme der bei der Verdichtung entstehenden Wärme.

Die Pumpe muss während des Betriebes laufend Betriebsflüssigkeit erhalten, da mit dem Gas immer ein Teil der Flüssigkeit die Pumpe verlässt. Die ausgestoßene Betriebsflüssigkeit kann in einem nachgeschalteten Abscheider vom Gas getrennt und anschließend als Betriebsflüssigkeit wieder verwendet werden.

3.4 Wellendichtung

3.4.1 Gleitringdichtung

- ① Gleitringdichtungen können eine funktionsbedingte Tropfleckage haben.
- Einzelgleitringdichtung, nicht entlastet, drehrichtungabhängig mit Kegelfeder

4 Transport, Lagerung und Entsorgung

① Vor der Durchführung von Transport- und Umschlagvorschriften sind folgende Unfallverhütungsvorschriften zu beachten:

- BGV D8 Winden, Hub- und Zuggeräte
- BGV D6 Lastaufnahmeeinrichtungen

4.1 Transportieren

① Gewichtsangaben beachten (→ Gewicht, Seite 29)

4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen

1. Aggregat beim Empfang auspacken und auf Transportschäden prüfen.
2. Transportschäden sofort beim Hersteller melden.
3. Verpackungsmaterial gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

4.1.2 Transport von Hand

VORSICHT

Verletzungsgefahr durch Heben schwerer Lasten!

Beachten Sie die für Sie passenden Werte zum Heben und Tragen von Maschinenkomponenten.

Art	Geschlecht	Alter [Jahre]	Schichtanteil		
			selten < 5%	wiederholt 5 - 10%	häufig >10-35%
			[kg]	[kg]	[kg]
Heben	Männer	- 16	20	13	-
		17 - 19	35	25	20
		20 - 45	55	30	25
		> 45	50	25	20
Heben	Frauen	- 16	13	9	-
		17 - 19	13	9	8
		20 - 45	15	10	9
		> 45	13	9	8
Tragen	Männer	- 16	20	13	-
		17 - 19	30	20	15
		20 - 45	50	30	20
		> 45	40	25	15
Tragen	Frauen	- 16	13	9	-
		17 - 19	13	9	8
		20 - 45	15	10	9
		> 45	13	9	8
Heben und Tragen	werdende Mütter		10	5	

Quelle: Bayerisches Landesamt für Arbeitsschutz, Arbeitsmedizin und Sicherheitstechnik

Tab. 7 Maximalgewichte bei Heben von Hand

- ▶ Oberhalb dieser Grenzen sind geeignete Hebezeuge bzw. Fördermittel zu verwenden!

4.1.3 Transport mit Hebezeugen

GEFAHR

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

- ▶ Hebezeug entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht wählen.
- ▶ Aggregat nur in horizontaler Position transportieren.
- ▶ Niemals Aggregat an der Ringöse des Motors anhängen.
- ▶ Hebezeug entsprechend den folgenden Abbildungen befestigen.
- ▶ Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

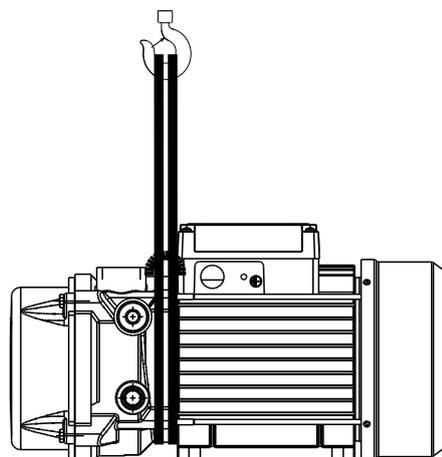


Abb. 5 Hebezeuge befestigen an Pumpenaggregat

- ▶ Aggregat ordnungsgemäß anheben.

4.2 Lagern

Werkseitig konservierte Aggregate sind mit einem Korrosionsschutz vorbehandelt. Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis max. 3 Monaten gegeben. Wird die Pumpe / das Aggregat über diesen Zeitraum hinaus länger eingelagert, muss nachkonserviert (→ Konservieren, Seite 12) werden.

Wird ein bereits betriebenes Aggregat eingelagert, so ist diese gemäß Punkt 4.3 Konservieren vorzubereiten.

Eingesetzte Konservierungsmittel (→ Seite 32)

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Lagerung!

- ▶ Aggregat ordnungsgemäß lagern.
1. Alle Öffnungen mit Blindflanschen, Blindstopfen oder Kunststoffdeckeln verschließen.
 2. Sicherstellen, dass der Lagerraum folgende Bedingungen erfüllt:
 - trocken
 - frostfrei
 - erschütterungsfrei
 - geschützt
 - konstante Luftfeuchtigkeit
 3. Motorwelle einmal monatlich durchdrehen.
 4. Sicherstellen, dass Motorwelle und Lager dabei die Drehlage verändern.

4.3 Konservieren

ⓘ Nicht nötig bei rostfreiem Werkstoff

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Konservierung!

► Aggregat ordnungsgemäß innen und außen konservieren.

1. Konservierungsmittel nach Art und Dauer der Einlagerung wählen (→ Seite 32).
2. Konservierungsmittel gemäß Herstellerangaben verwenden.
3. Alle innen und außen liegenden blanken Metallteile konservieren.
4. Laufradspalt konservieren.

4.3.1 Konservieren in der Anlage

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Konservierung!

► Aggregat außer Betrieb nehmen
(→ Außer Betrieb nehmen, Seite 19).

- ⓘ Geeignete Auffangbehälter verwenden. Position der Entleerungsbohrungen U_e (→ Maßzeichnungen, Seite 33 ff.)
- Verschlusschrauben aller Entleerungsbohrungen (U_e) öffnen.
 - Betriebsflüssigkeit (Wasser) ablaufen lassen.
 - Motorwelle gelegentlich in Drehrichtung des Aggregates drehen.
 - Maßnahmen fortsetzen bis keine Flüssigkeit mehr austritt.
 - Alle Entleerungsbohrungen mit Verschlusschrauben schließen.
 - Rohrleitungen von Saug-, Druck- und Betriebswasseranschluss entfernen.
 - Druckstutzen und Betriebswasseranschluss mit Blindflanschen / Verschlusschrauben verschließen.
 - Konservierungsmittel in offenen Saugstutzen gießen. Füllmengen (→ Füllmengen Konservierung, Seite 32) beachten.
 - Saugstutzen mit Blindflansch / Verschlusschrauben verschließen.
 - Aggregat kurz ein- und ausschalten, damit das Konservierungsmittel verteilt wird.
 - Verschlusschrauben aller Entleerungsbohrungen (U_e) und Betriebsflüssigkeitsanschluss öffnen (U_B).
 - Konservierungsmittel in Auffangbehälter ablaufen lassen.
 - Motorwelle gelegentlich in Drehrichtung des Aggregates drehen.
 - Maßnahmen fortsetzen bis kein Konservierungsmittel mehr austritt.
 - Saug-, Druck- und Betriebsflüssigkeitsanschluss (U_B) mit Transport- oder Verschlussdeckeln verschließen.
 - Alle Entleerungsbohrungen (U_e) mit Verschlusschrauben schließen.

4.3.2 Konservieren außerhalb der Anlage

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Konservierung!

- Aggregat außer Betrieb nehmen
(→ Außer Betrieb nehmen, Seite 19; Zum Hersteller senden, Seite 21).
- ⓘ Geeignete Auffangbehälter verwenden. Position der Entleerungsbohrungen (U_e) (→ Maßzeichnungen, Seite 33 ff.)
- Alle Entleerungsbohrungen (U_e) mit Verschlusschrauben verschließen.
 - Betriebsflüssigkeitsanschluss (U_B) mit Blindflansch / Verschlusschraube verschließen.
 - Konservierungsmittel in offenen Saug- oder Druckstutzen gießen bis Konservierungsmittel sichtbar wird. Füllmengen (→ Füllmengen Konservierung, Seite 32) beachten.
 - Motorwelle gelegentlich in Drehrichtung des Aggregates drehen.
 - Maßnahmen fortsetzen bis in beiden Stutzen das Konservierungsmittel ca. 30 mm unterhalb der Saug- / Druckstutzenoberkante sichtbar wird.
 - Verschlusschrauben aller Entleerungsbohrungen (U_e) und Betriebsflüssigkeitsanschluss öffnen (U_B).
 - Konservierungsmittel in Auffangbehälter ablaufen lassen.
 - Motorwelle gelegentlich in Drehrichtung des Aggregates drehen.
 - Maßnahmen fortsetzen bis kein Konservierungsmittel mehr austritt.
 - Saug-, Druck- und Betriebsflüssigkeitsanschluss (U_B) mit Transport- oder Verschlussdeckeln verschließen.
 - Alle Entleerungsbohrungen (U_e) mit Verschlusschrauben schließen.

4.4 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konserviertem Aggregat

VORSICHT

Lagerschaden durch hohen Wasserdruck oder Spritzwasser!

► Lagerbereiche nicht mit Wasserstrahl oder Dampfstrahler reinigen.

VORSICHT

Dichtungsschaden durch falsche Reinigungsmittel!

► Sicherstellen, dass das Reinigungsmittel nicht die Dichtungen angreift.

1. Reinigungsmittel entsprechend Einsatzbereich wählen.
2. Konservierungsmittel ausspülen und mit Spülmedium auffangen.
3. Konservierungsmittel gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
4. Bei Einlagerungszeit über 6 Monate:
 - Elastomere aus EP-Kautschuk (EPDM) ersetzen.
 - Alle Elastomere (Runddichtringe, Wellendichtungen) auf Formelastizität prüfen und wenn nötig ersetzen.

4.5 Entsorgen



WARNUNG

Vergiftungsgefahr und Umweltschäden durch Fördermedium!

- ▶ Vor Entsorgen des Aggregates:
 - Auslaufendes Fördermedium auffangen und getrennt gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
 - Rückstände vom Fördermedium im Aggregat neutralisieren.
 - Konservierung entfernen (→ Seite 14).
 - Kunststoffteile demontieren und gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

- ▶ Lassen Sie das Aggregat wegen der Gefahr möglicher Umweltverschmutzung durch ein zugelassenes Fachunternehmen entsorgen!

5 Aufstellung und Anschluss

Für Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich
(→ ATEX-Zusatzanleitung)

VORSICHT

Sachschaden durch Verunreinigungen!

- ▶ Transportsicherungen erst unmittelbar vor Aufstellung des Aggregates entfernen.
- ▶ Abdeckungen, Transport- und Verschlussdeckel erst unmittelbar vor Anschluss der Rohrleitungen an das Aggregat entfernen.

5.1 Aufstellung vorbereiten

5.1.1 Umgebungsbedingungen prüfen

- ▶ Erforderliche Umgebungsbedingungen sicherstellen (→ Umgebungsbedingungen, Seite 30).

Aufstellhöhe > 1000 m über NN mit dem Hersteller abstimmen.

5.1.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr

- ① Mindestabstände (→ Abstände zur Wärmeabfuhr, Seite 30)

5.1.3 Aufstellort vorbereiten

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

5.1.4 Konservierung entfernen

- ▶ Wenn Aggregat direkt nach Aufstellung und Anschluss in Betrieb genommen wird: Konservierung vor Aufstellung entfernen (→ Konservierung entfernen, Seite 14).

5.2 Ohne Fundament aufstellen

- ① Mit Grundplatte
- ✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:
 - Schraubenschlüssel
 - Wasserwaage



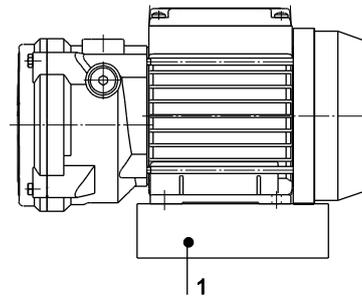
- 1 Sechskantmutter
- 2 Sechskantmutter
- 3 Nivellierfuß

Abb. 6 Aufstellung ohne Fundament

1. Grundplatte mit Aggregat anheben (→ Transport mit Hebezeugen, Seite 11).
2. Vier Nivellierfüße wie abgebildet montieren.
3. Aggregat auf den Untergrund setzen.
4. Höhe der Grundplatte über Nivellierfüße wie oben abgebildet einstellen:
 - Mit Schraubenschlüssel Sechskant am Nivellierfuß (3) festhalten.
 - Sechskantmutter (1) lösen.
 - Durch Drehen der Sechskantmutter (2) die Höhe einstellen.
 - Sechskantmutter (1) anziehen (→ Anziehdrehmomente, Seite 31).
 - Zulässige Höhenabweichung (1 mm/m) mit Maschinen-Wasserwaage in Längs- und Querrichtung prüfen.
 - Vorgang wiederholen bis Grundplatte richtig ausgerichtet ist.

5.3 Auf verwindungssteifer ebener Fläche / Rahmen aufstellen

- ① Nur möglich mit Motorfüßen (VI-8)
- ✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:
 - Schraubenschlüssel



- 1 Fläche / Rahmen

Abb. 7 Aufstellung auf ebener Fläche / Rahmen

1. Motorfüße montieren (nur VI-8).
2. Aggregat auf verwindungssteifer ebener Fläche / Rahmen setzen.
3. Aggregat mit der Fläche / Rahmen verschrauben.

5.4 Rohrleitungen planen

5.4.1 Abstützungen und Gewindeanschlüsse auslegen

VORSICHT

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

- ▶ Sicherstellen, dass zulässige Werte eingehalten werden (→ EN ISO 9908/A1).
1. Rohrleitungskräfte berechnen und alle Betriebszustände beachten:
 - kalt / warm
 - leer / gefüllt
 - drucklos / druckbeaufschlagt
 - Positionsänderungen
 2. Sicherstellen, dass Rohrleitungsaufleger dauerhaft gleitfähig sind und nicht festfrieren.
 3. Falls erforderlich, Rohrleitungs-Kompensatoren vorsehen.

5.4.2 Nennweiten festlegen

- ① Anschlussgrößen der Saug- / Druckanschlüsse
(→ Maßzeichnungen, Seite 33 ff.)
- ▶ Strömungswiderstand in Rohrleitungen so gering wie möglich halten.
- 1. Saugleitungs-Nennweite \geq Sauganschluss-Nennweite festlegen.
- 2. Druckleitungs-Nennweite \geq Druckanschluss-Nennweite festlegen.

5.4.3 Rohrleitungslängen festlegen

- 1. Saug-, Druck- und Betriebsflüssigkeitsleitung so kurz wie möglich ausführen.
- 2. Für lange Saug-, Druck- und Betriebsflüssigkeitsleitung Rohrleitungsquerschnitt erhöhen.
- ① Druckleitung max. 0,3 m senkrecht oder schräg nach oben führen.

5.4.4 Querschnitts- und Richtungsänderungen

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

5.4.5 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen

5.4.5.1 Verschmutzung vermeiden

- 1. Widerstandsarme Filter in die Saugleitung einbauen.
- 2. Zum Überwachen der Verschmutzung eine Differenzdruckanzeige mit Kontaktmanometer montieren.

5.4.5.2 Rückwärtslauf vermeiden

- ▶ Mit einem Kugelrückschlagventil zwischen Saugleitung und Sauganschluss des Aggregates sicherstellen, dass keine Betriebsflüssigkeit nach dem Abschalten des Aggregates in die Saugleitung zurückströmt.

5.4.5.3 Trennen und Absperrn der Rohrleitungen ermöglichen

- ① Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten
- ▶ Absperrorgane in Saug-, Druck- und Betriebswasserleitung vorsehen.

5.4.5.4 Messen der Betriebszustände ermöglichen

- 1. Für Druckmessung: Manometer in Saug- und Druckleitung vorsehen.
- 2. Leistungswächter motorseitig vorsehen.

5.5 Rohrleitungen anschließen

5.5.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden

VORSICHT

Sachschaden durch Verunreinigung des Aggregates!

- ▶ Sicherstellen, dass keine Verunreinigungen in das Aggregat gelangen.

- 1. Vor dem Zusammenbau alle Rohrleitungsteile und Armaturen reinigen.
- 2. Sicherstellen, dass Flanschdichtungen nicht nach innen vorstehen.
- 3. Sicherstellen, dass keine Dichtmittel (Dichtungsband, Kleber) nach innen vorstehen.
- 4. Blindflansche, Stopfen, Schutzfolien und/oder Schutzlackierungen auf Flanschen entfernen.

5.5.2 Saugleitung montieren

- 1. Transport- und Verschlussdeckel am Aggregat entfernen.
- 2. Luftsackbildung vermeiden: Leitungen stetig fallend zum Aggregat verlegen.
- 3. Sicherstellen, dass die Dichtungen innen nicht überstehen.
- 4. Sicherstellen, dass keine Dichtmittel (Dichtungsband, Kleber) nach innen vorstehen.
- 5. Kugelrückschlagventil in Saugleitung montieren, um das Füllen der Saugleitung mit Betriebsflüssigkeit im Stillstand zu verhindern.

5.5.3 Druckleitung montieren

- 1. Transport- und Verschlussdeckel am Aggregat entfernen.
- 2. Druckleitung montieren.
- 3. Druckleitung nicht mehr als 0,3 m senkrecht oder schräg nach oben führen.
- 4. Luftsackbildung vermeiden: Leitungen stetig fallend vom Aggregat verlegen.
- 5. Sicherstellen, dass die Dichtungen innen nicht überstehen.
- 6. Sicherstellen, dass keine Dichtmittel (Dichtungsband, Kleber) nach innen vorstehen.

5.5.4 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss

- ① Rohrleitung gemäß VDMA Richtlinie 24277
- ▶ Spannungsarmen Rohrleitungsanschluss ausführen.

5.6 Elektrisch anschließen

GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft ausführen lassen.
- ▶ Vorschriften IEC 60364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

- ▶ Aggregat nur mit montierten Abdeckungen (Lüfterhaube) betreiben.

5.6.1 Motor anschließen

- ① Herstellerangaben des Motors beachten.
- 1. Motor entsprechend dem Schaltplan anschließen.
- 2. Sicherstellen, dass keine Gefährdung durch elektrische Energie auftritt.
- 3. Not-Aus-Schalter installieren.

5.6.2 Drehrichtung prüfen

GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

- ▶ Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen bewahren.

VORSICHT

Sachschaden durch Trockenlauf und falsche Drehrichtung!

- ▶ Aggregat mit Betriebsflüssigkeit bis Wellenmitte befüllt (→ Füllen, Seite 17).
- 1. Aggregat ein- und sofort wieder ausschalten.
- 2. Prüfen, ob die Drehrichtung des Motors mit dem Drehrichtungspfeil des Aggregates übereinstimmt.
- ① Falsche Drehrichtung führt zu Schäden und kann zum Austritt von Betriebsflüssigkeit an der Gleitringdichtung führen.

GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft ausführen lassen.
- ▶ Vorschriften IEC 60364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.
- 3. Bei abweichender Drehrichtung: zwei Phasen tauschen.

6 Betrieb

Für Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich
(→ ATEX Zusatzanleitung)

6.1 Inbetriebnahme vorbereiten

6.1.1 Ausführung feststellen

- ▶ Pumpenausführung feststellen (→ Typenschild, Seite 9).
- ① Pumpenausführungen sind z. B. Materialausführung, Saugvermögen, Art der Wellendichtung, Hilfsbetriebssysteme.

6.1.2 Konservierung entfernen

- ① Nur nötig bei konservierter Pumpe
- ▶ Konservierung entfernen
(→ Konservierung entfernen, Seite 12).

6.1.3 Stillstandzeit prüfen

- ▶ Bei Stillstandzeit > 1 Jahr: Hersteller kontaktieren und Maßnahmen erfragen.
- ▶ Bei Stillstandzeit < 1 Jahr: Alle Schritte wie bei Inbetriebnahme durchführen (→ In Betrieb nehmen, Seite 17).

6.1.4 Füllen

1. Aggregat max. bis Wellenmitte mit Betriebsflüssigkeit füllen (→ Betriebsflüssigkeit, Seite 30).
2. Saugseitige Armatur öffnen.
3. Druckseitige Armatur öffnen.
4. Sicherstellen, dass alle Anschlüsse und Verbindungen dicht sind.

6.2 In Betrieb nehmen

6.2.1 Einschalten

- ✓ Aggregat korrekt aufgestellt und angeschlossen
- ✓ Motor korrekt angeschlossen
- ✓ Alle Anschlüsse spannungsfrei und dichtend angeschlossen
- ✓ Falls vorhanden: Hilfsbetriebssysteme betriebsbereit
- ✓ Alle Sicherheitseinrichtungen installiert und auf Funktion geprüft
- ✓ Aggregat korrekt vorbereitet und aufgefüllt

GEFÄHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

- ▶ Laufendes Aggregat nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Vakuum oder gesundheitsgefährdende Fördermedien und Betriebsflüssigkeit!

- ▶ Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Trockenlauf!

- ▶ Sicherstellen, dass das Aggregat ordnungsgemäß gefüllt ist.

VORSICHT

Kavitationsgefahr bei Drosselung des Saugstroms!

Kavitationsgefahr bei geschlossener Armatur in der Saugleitung!

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

VORSICHT

Sachschaden durch geschlossene Druckleitung!

- ▶ Aggregat nicht gegen geschlossene druckseitige Armatur betreiben.
- ▶ Max. zul. Betriebsgrenzwerte beachten (→ Betriebsgrenzwerte, Seite 28).
 - max. zul. Druckdifferenz
 - max. zul. Verdichtungsdruck
 - max. zul. Temperatur der Betriebsflüssigkeit
 - max. zul. Viskosität der Betriebsflüssigkeit
 - max. zul. Dichte der Betriebsflüssigkeit
 - max. zul. Temperatur des Fördermediums

1. Druckseitige Armatur öffnen.
2. Belüftungsanschluss (wenn vorhanden): Armatur öffnen.
3. Motor einschalten.
4. Betriebsflüssigkeit: Armatur öffnen.
5. Saugseitige Armatur öffnen.
6. Belüftungsanschluss (wenn vorhanden): Armatur schließen, sobald der Motor seine Nenndrehzahl erreicht hat.
7. Auf ruhigen Lauf des Aggregates achten.
8. Aggregat und Anschlüsse auf Dichtheit prüfen.

6.2.2 Ausschalten

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Vakuum oder gesundheitsgefährdende Fördermedien und Betriebsflüssigkeit!

- ▶ Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

1. Betriebsflüssigkeitsseitige Armatur schließen.
2. Motor ausschalten.
3. Belüftungsanschluss (wenn vorhanden): Armatur öffnen.
4. Alle Verbindungsschrauben prüfen und wenn nötig anziehen (nur nach Erstinbetriebnahme).

VORSICHT

Sachschaden am Aggregat durch anstehendes Vakuum!

- ▶ Aggregat mit dem Abschaltvorgang belüften.
- ▶ Aggregat nicht unter Vakuum stehen lassen.

- ① Wird das Aggregat nicht belüftet, kommt es zu Sachschäden an den Gleitringdichtungen.

6.3 Betriebsflüssigkeitsstrom einstellen

6.3.1 Durchlaufkühlung

- ▶ Aggregat einschalten.
- ▶ Druck in der Betriebsflüssigkeitsleitung auf max. 0,2 bar Überdruck einstellen (→ Schema Abb. 8).

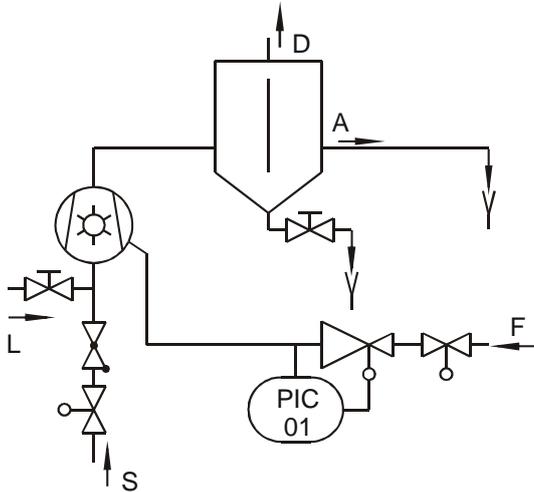


Abb. 8 Durchlaufkühlung

6.3.2 Offene Umlaufkühlung

- ▶ Aggregat einschalten.
- ▶ Druck in der Betriebsflüssigkeitsleitung auf max. 0,2 bar Überdruck einstellen (→ Schema Abb. 9, 10, 11).

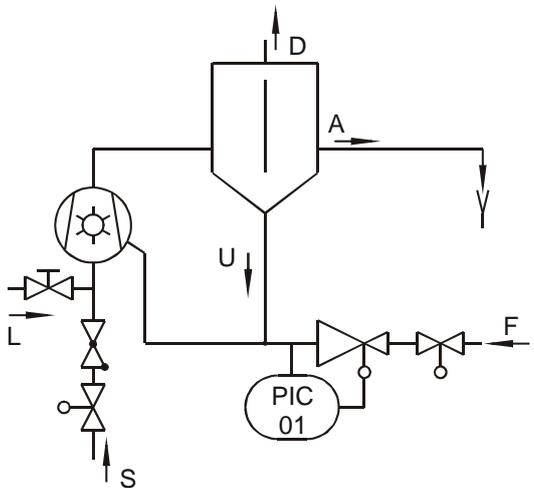


Abb. 9 Offene Umlaufkühlung

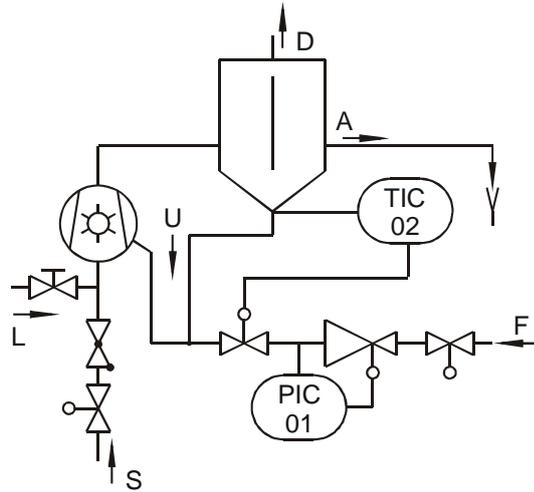


Abb. 10 Offene Umlaufkühlung mit Temperaturregelung

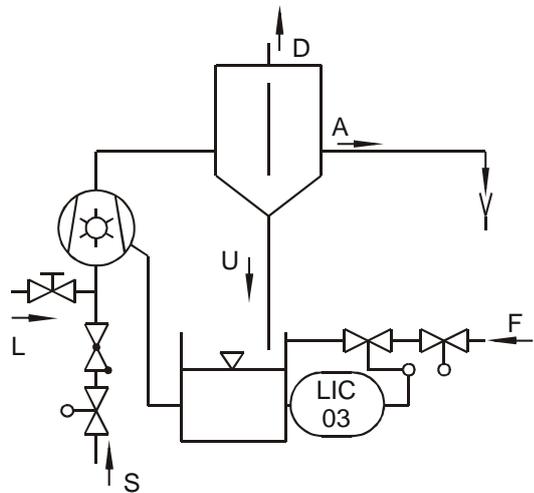


Abb. 11 Offene Umlaufkühlung mit geregelter Flüssigkeitsvorlage

- ▶ Zulässige Temperatur der Betriebsflüssigkeit einhalten (→ Betriebsflüssigkeit, Seite 30).

6.3.3 Geschlossene Umlaufkühlung

- ▶ Aggregat einschalten.
- ▶ Druck in der Betriebsflüssigkeitsleitung 0,1 bar geringer als Verdichtungsdruck einstellen (→ Schema Abb. 12).

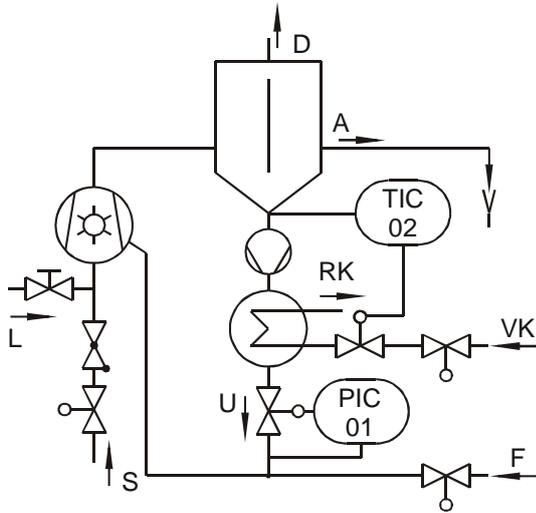


Abb. 12 Geschlossene Umlaufkühlung

- ▶ Zulässige Temperatur der Betriebsflüssigkeit einhalten (→ Betriebsflüssigkeit, Seite 30).

Pos.	Bedeutung
S	Sauganschluss
L	Belüftungsanschluss
D	Druckanschluss
A	Überlauf
U	Umlaufflüssigkeit
F	Frischflüssigkeit
VK	Vorlauf Kühlmittel
RK	Rücklauf Kühlmittel
TIC	Temperatur
PIC	Druck
LIC	Füllstand

Tab. 8 Symbollegende

6.4 Außer Betrieb nehmen

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Vakuum oder gesundheitsgefährdende Fördermedien und Betriebsflüssigkeit!

- ▶ Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Austretendes Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

- ▶ Bei Betriebsunterbrechungen folgende Maßnahmen durchführen:

Aggregat wird	Maßnahme
in Betriebsbereitschaft stillgesetzt	▶ Aggregat monatlich bis vierteljährlich kurzzeitig (ca. 5 Minuten) in Betrieb nehmen (→ In Betrieb nehmen, Seite 17).
längere Zeit stillgesetzt	▶ Maßnahmen entsprechend der Betriebsflüssigkeit durchführen. (→ Tab.10 Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verhalten der Betriebsflüssigkeit)
entleert	▶ Alle Armaturen schließen.
demontiert	▶ Motor freischalten und gegen unbelegtes Einschalten sichern.
eingelagert	▶ Maßnahmen zur Lagerung beachten (→ Lagern, Seite 11).

Tab. 9 Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

Betriebsflüssigkeit	Dauer der Betriebsunterbrechung (verfahrensabhängig)	
	Kurz	Lang
Wasser	▶ Aggregat und Abscheider entleeren.	▶ Aggregat und Abscheider entleeren. ▶ Aggregat konservieren (→ Konservieren, Seite 12)
andere Medien	-	▶ Aggregat und Abscheider entleeren. ▶ Aggregat konservieren (→ Konservieren, Seite 12).

Tab. 10 Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verhalten der Betriebsflüssigkeit

6.5 Wieder in Betrieb nehmen

Bei Stillstandzeit > 1 Jahr:

1. Inbetriebnahme vorbereiten (→ Inbetriebnahme vorbereiten, Seite 17).
2. Inbetriebnahme durchführen (→ In Betrieb nehmen, Seite 17).
3. Aggregat nach Inbetriebnahme überwachen (→ Überwachen, Seite 20).

6.6 Stand-by-Aggregat betreiben

- ✓ Stand-by-Aggregat gefüllt
- ⓘ Das Stand-by-Aggregat mindestens einmal wöchentlich betreiben.

7 Wartung und Instandhaltung

- ① Für Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich (→ ATEX Zusatzanleitung)
- ① Für Montagen und Reparaturen stehen geschulte Kundendienst-Monteure zur Verfügung. Bei Anforderung einen Fördergutnachweis vorlegen (DIN-Sicherheitsdatenblatt oder Unbedenklichkeitserklärung) (→ Unbedenklichkeitserklärung, Seite 39).

7.1 Überwachen

- ① Die Prüfungsintervalle sind von der Beanspruchung des Aggregates abhängig.

GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft ausführen lassen.
- ▶ Vorschriften IEC 60364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

- ▶ Laufendes Aggregat nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Vakuum und gesundheitsgefährdende Fördermedien und Betriebsflüssigkeit!

- ▶ Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

1. In angemessenen Zeitabständen prüfen:
 - Ablagerungen am Aggregat und Abscheider (wenn vorhanden)
 - Einhaltung des Betriebsflüssigkeitsstroms
 - Einhaltung der Betriebsflüssigkeitstemperatur
 - Einhalten des max. zulässigen Verdichtungsdrucks
 - Einhalten der Grenzwerte bei Flüssigkeitsmitförderung
 - Stromaufnahme des Antriebes
 - Verschmutzung des Antriebes
 - Verschmutzung der Filter (wenn vorhanden)
 - Laufgeräusche der Wälzlager (Motoren)
 - keine Veränderung der normalen Betriebszustände
2. Für störungsfreien Betrieb sicherstellen:
 - kein Trockenlauf
 - Dichtigkeit
 - keine Kavitation
 - saugseitig offene Schieber
 - freie und saubere Filter
 - keine ungewöhnlichen Laufgeräusche und Vibrationen
 - keine unzulässige Leckage an der Wellendichtung
 - ordnungsgemäße Funktion der Hilfsbetriebssysteme (wenn vorhanden)
3. Wellendichtung prüfen:
 - ① Gleitringdichtungen sind wartungsfreie Dichtsysteme.
 - Bei Leckage: Gleitringdichtung mit Nebendichtungen durch Servicepersonal oder vom Hersteller ersetzen lassen. Hilfssysteme (wenn vorhanden) auf Funktion prüfen / prüfen lassen.

7.2 Ausspülen von Verschmutzungen

- ① Nicht möglich an VI-15

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch heiße, gesundheitsgefährdende oder umweltgefährdende Fördermedien!

- ▶ Nicht durchführen, wenn im Aggregat gesundheitsgefährdende und umweltgefährdende Medien gefördert werden.
- ▶ Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

7.2.1 Geringe feinkörnige Verschmutzung

1. Aggregat einschalten.
2. Verschlusschraube U_e entfernen (→ Maßzeichnungen, Seite 33 ff).
3. Austretende Verschmutzung und Betriebsflüssigkeit auffangen und umweltgerecht entsorgen.
4. Verschlusschraube einschrauben.

7.2.2 Starke feinkörnige Verschmutzung

- ▶ Verschlusschraube U_e durch Armatur ersetzen.
 - ▶ Vor dem Einschalten des Aggregates Armaturen schließen.
 - ▶ Aggregat mit Betriebsflüssigkeit bis Wellenmitte befüllen.
1. Aggregat einschalten.
 2. Armaturen für Entleerung öffnen.
 3. Austretende Verschmutzung und Betriebsflüssigkeit auffangen und umweltgerecht entsorgen.

7.3 Vermeiden von Korrosion und Ablagerungen

Bei Verwendung von Wasser als Betriebsflüssigkeit muss die Pumpe vor Korrosion und Ablagerung geschützt werden. Dazu sind bestimmte Vorgaben an die Wasserqualität einzuhalten (→ Betriebsflüssigkeit, Seite 30).

Bei Verwendung von anderen Betriebsflüssigkeiten mit dem Hersteller Kontakt aufnehmen

7.4 Demontieren

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

- ▶ Laufendes Aggregat nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.
- ▶ Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft ausführen lassen.
- ▶ Vorschriften IEC 60364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Vakuum und gesundheitsgefährdende Fördermedien und Betriebsflüssigkeit!

- ▶ Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Sicherstellen, dass Aggregat drucklos ist.
- ▶ Aggregat entleeren und Betriebsflüssigkeit und Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

7.4.1 Zum Hersteller senden

- ✓ Aggregat stillgesetzt
 - ✓ Aggregat drucklos
 - ✓ Aggregat vollständig entleert
 - ✓ Elektrische Anschlüsse getrennt und Motor gegen Wiedereinschalten gesichert
 - ✓ Hilfsbetriebssysteme stillgesetzt, drucklos gemacht und entleert (falls vorhanden)
 - ✓ Anschlussleitungen demontiert
 - ✓ Manometerleitungen, Manometer und Halterungen demonstert
1. Befestigungsschrauben lösen.
 2. Aggregat aus Anlage heben (→ Transportieren, Seite 11).
 3. Aggregat dekontaminieren.
 4. Transport- und Verschlussdeckel anbringen.
 5. Unbedenklichkeitserklärung an den Hersteller schicken. Bei Bedarf Unbedenklichkeitserklärung beim Hersteller anfordern.

7.4.2 Ersatzteile

-  Ersatzteile erhalten Sie über Ihren Zulieferer oder den Hersteller.

Für Ersatzteilbestellungen werden folgende Angaben benötigt.

- Nummer des Aggregates (→ Typenschild, Seite 9)
- Typ des Aggregates (→ Typenschild, Seite 9)
- Positionsnummer des Ersatzteils (→ Schnittzeichnungen, Seite 33 ff.)
- Bezeichnung des Ersatzteils (→ Schnittzeichnungen, Seite 33 ff.)
- Menge der Ersatzteile

7.4.3 Instandsetzen des Aggregates

1. Bei Montage beachten:
 - Verschlossene Teile durch Original-Ersatzteile ersetzen.
 - Dichtungen ersetzen.
 - Vorgeschriebene Anziehdrehmomente einhalten (→ Anziehdrehmomente, Seite 31).
2. Alle Teile reinigen.
3. Aggregat in Anlage montieren (→ Aufstellung und Anschluss, Seite 14).

7.4.4 Demontage VI-2

-  Schnittzeichnung VI-2 → Seite 33
 - ✓ Aggregat ist aus der Anlage ausgebaut und befindet sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.
1. Gehäusedeckel (161) demontieren
 - Aggregat auf Lüfterhaube stellen.
 - Innensechskantschrauben (914) lösen und entfernen.
 - Gehäusedeckel (161) entfernen.
 2. Laufrad (230) demontieren
 - Laufrad (230) von Motorwelle abziehen.
 - Passfeder (940) aus Motorwelle entfernen.
 3. Steuerscheibe (137) demontieren
 - Steuerscheibe (137) und O-Ring (412) aus dem Gehäuse für Wellendichtung (441) entfernen.
 4. Gleitringdichtung (047) demontieren
 - Sicherungsring (932) von der Motorwelle entfernen.
 - Rotierende Einheit der Gleitringdichtung (047) von der Motorwelle abziehen.
 - Stationäre Einheit der Gleitringdichtung aus dem Gehäuse für Wellendichtung ziehen.

7.4.5 Demontage VI-8

-  Schnittzeichnung VI-8 → Seite 34
 - ✓ Aggregat ist aus der Anlage ausgebaut und befindet sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.
1. Gehäusedeckel (161) demontieren
 - Aggregat auf Lüfterhaube stellen.
 - Sechskantschrauben (901) lösen und entfernen.
 - Gehäusedeckel (161) abnehmen.
 2. Laufrad (230) demontieren
 - Laufrad (230) von Motorwelle abziehen.
 - Passfeder (940) aus Motorwelle entfernen.
 3. Steuerscheibe (137) demontieren
 - Steuerscheibe (137) und O-Ring (412) aus dem Gehäuse für Wellendichtung (441) entfernen.
 4. Ventilklappe (746) demontieren
 - Ventilklappe (746) und Ventilkappenunterlage (746.1) aus dem Gehäuse für Wellendichtung entfernen.
 5. Gleitringdichtung (047) demontieren
 - Sicherungsring (932) von der Motorwelle abziehen.
 - Stützscheibe und Feder der rotierenden Einheit der Gleitringdichtung von der Motorwelle abziehen.
 - Rotierende Einheit von der Motorwelle abziehen.
 - Stationäre Einheit der Gleitringdichtung aus dem Gehäuse für Wellendichtung ziehen.

7.4.6 Demontage VI-15

- i** Schnittzeichnung VI-15 → Seite 35
- ✓ Aggregat ist aus der Anlage ausgebaut und befindet sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.
1. Gehäusedeckel (161) demontieren
 - Aggregat auf Lüfterhaube stellen.
 - Innensechskantschrauben (914) lösen und entfernen.
 - Gehäusedeckel (161) abnehmen.
 2. Laufrad (230) demontieren
 - Laufrad (230) von Motorwelle abziehen.
 - Passfeder (940) aus Motorwelle entfernen.
 3. Steuerscheibe (137) demontieren
 - Steuerscheibe (137) und O-Ring (412) aus dem Gehäuse für Wellendichtung (441) entfernen.
 4. Ventilklappe (746) demontieren
 - Ventilklappe (746) und Ventilklappenunterlage (746.1) aus dem Gehäuse für Wellendichtung (441) entfernen.
 5. Gleitringdichtung (047) demontieren
 - Sicherungsring (932) von der Motorwelle abziehen.
 - Abstandsscheibe (551) von der Motorwelle abziehen.
 - Stützscheibe und Feder der rotierenden Einheit der Gleitringdichtung von der Motorwelle abziehen.
 - Rotierende Einheit von der Motorwelle abziehen.
 - Stationäre Einheit der Gleitringdichtung aus dem Gehäuse für Wellendichtung ziehen.

7.4.7 Demontage VI-18/25

- i** Schnittzeichnung VI-18/25 → Seite 36
- ✓ Aggregat ist aus der Anlage ausgebaut und befindet sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.
1. Gehäusedeckel (161) demontieren
 - Aggregat auf Lüfterhaube stellen.
 - Innensechskantschrauben (914) lösen und entfernen.
 - Gehäusedeckel (161) abnehmen.
 2. Laufrad (230) demontieren
 - Laufrad (230) von der Motorwelle abziehen.
 - Passfeder (940) aus der Motorwelle entfernen.
 3. Steuerscheibe (137) demontieren
 - Steuerscheibe (137) und O-Ring (412) aus dem Gehäuse für Wellendichtung (441) entfernen.
 4. Ventilklappe (746) demontieren
 - Ventilklappe (746) und Ventilklappenunterlage (746.1) aus dem Gehäuse für Wellendichtung entfernen.
 5. Gleitringdichtung (047) demontieren
 - Sicherungsring (932) von der Motorwelle abziehen.
 - Druckring (550) von der Motorwelle abziehen.
 - Rotierende Einheit der Gleitringdichtung von der Motorwelle abziehen.
 - Stationäre Einheit der Gleitringdichtung aus dem Gehäuse für Wellendichtung ziehen.

7.4.8 Demontage VI-30/55

- i** Schnittzeichnung VI-30/55 → Seite 37
- ✓ Aggregat ist aus der Anlage ausgebaut und befindet sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.
1. Gehäusedeckel (161) demontieren
 - Aggregat auf Lüfterhaube stellen.
 - Sechskantschrauben (901) lösen und entfernen.
 - Gehäusedeckel (161) abnehmen.
 2. Laufrad (230) demontieren
 - Laufrad (230) von der Motorwelle abziehen.
 - Passfeder (940) aus der Motorwelle entfernen.
 3. Steuerscheibe (137) demontieren
 - Steuerscheibe (137) und O-Ring (412) aus dem Gehäuse für Wellendichtung (441) entfernen.
 4. Ventilklappe (746) demontieren
 - Ventilklappe (746) aus dem Gehäuse für Wellendichtung (441) entfernen.
 5. Gleitringdichtung (047) demontieren
 - Sicherungsring (932) von der Motorwelle abziehen.
 - Druckring (550) von der Motorwelle abziehen.
 - Rotierende Einheit der Gleitringdichtung von der Motorwelle abziehen.
 - Stationäre Einheit der Gleitringdichtung aus dem Gehäuse für Wellendichtung (441) ziehen.

7.5 Montage

VORSICHT

Nicht fachgerechte Montage führt zu Beschädigung des Aggregates!

- ▶ Aggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.
- ▶ Immer Original-Ersatzteile verwenden.
- ▶ Den Zusammenbau des Aggregates nur anhand der zugehörigen Schnittzeichnung durchführen.
- ▶ Montage an einem sauberen und ebenen Montageplatz durchführen.

Bei Montage beachten:

- Dichtungen ersetzen.
- Nur gereinigte Teile einbauen.
- Nur geprüfte und einwandfreie Teile einbauen.
- Gleitflächen der Gleitringdichtung schmutz- und fettfrei halten.
- Vorgeschriebene Anziedrehmomente einhalten (→ Anziedrehmomente, Seite 31).

7.5.1 Montage VI-2

- ① Schnittzeichnung VI-2 → Seite 33
- ✓ Teile befinden sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.
- 1. Gleitringdichtung (047): Stationäre Einheit montieren
 - Motor auf Lüfterhaube stellen.
 - Nebendichtung der stationären Einheit mit Gleitmittel (Alkohol, Wasser) anfeuchten.
 - Stationäre Einheit über die Motorwelle in das Gehäuse für Wellendichtung (441) einlegen.
 - Stationäre Einheit mit Einpressdorn (Kunststoff) in den Gleitringdichtungssitz im Gehäuse für Wellendichtung eindrücken.
- 2. Gleitringdichtung (047): Rotierende Einheit montieren
 - Montagehülse auf Motorwelle aufstecken und dünn mit Gleitmittel (z. B. PTFE-haltiges Fett) benetzen.
 - Rotierende Einheit über die Montagehülse mit Einpressdorn (von Hand) auf die Motorwelle aufschieben.
 - Montagehülse entfernen.
 - Spiralfeder und Stützscheibe der Gleitringdichtung auf die Motorwelle aufschieben.
 - Sicherungsring (932) auf die Motorwelle aufschieben, in die Wellennut einrasten.
- 3. Steuerscheibe (137) montieren
 - Stege im Gehäuse für Wellendichtung am Saug- und Betriebsflüssigkeitsschlitzz mit Flüssigdichtung (Epple) bestreichen.
 - Steuerscheibe (137) am Kerbstift (561) im Gehäuse für Wellendichtung ausrichten und einlegen.
 - O-Ring (412) in die Nut zwischen Steuerscheibe (137) und Gehäuse für Wellendichtung einlegen.
- 4. Laufrad (230) montieren
 - Passfeder (940) in Motorwelle einlegen.
 - Laufrad (230) auf die Motorwelle schieben.
- ① Die Schaufeln des Laufrades müssen in Drehrichtung geneigt sein.
- 5. Gehäusedeckel (161) montieren
 - Gehäusedeckel (161) in das Gehäuse für Wellendichtung einfedern und ausrichten (Füße Logo parallel zu Motorfüßen).
 - Gehäusedeckel und Gehäuse für Wellendichtung mit Innensechskantschrauben (914) verschrauben.

7.5.2 Montage VI-8

- ① Schnittzeichnung VI-8 → Seite 34
- ✓ Teile befinden sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.
- 1. Gleitringdichtung (047): Stationäre Einheit montieren
 - Motor auf Lüfterhaube stellen.
 - Nebendichtung der stationären Einheit mit Gleitmittel (Alkohol, Wasser) anfeuchten.
 - Stationäre Einheit über die Motorwelle in das Gehäuse für Wellendichtung (441) einlegen.
 - Stationäre Einheit mit Einpressdorn (Kunststoff) in den Gleitringdichtungssitz im Gehäuse für Wellendichtung eindrücken.

- 2. Gleitringdichtung (047): Rotierende Einheit montieren
 - Montagehülse auf Motorwelle aufstecken und dünn mit Gleitmittel (z. B. PTFE-haltiges Fett) benetzen.
 - Rotierende Einheit über die Montagehülse mit Einpressdorn auf die Motorwelle aufschieben.
 - Montagehülse entfernen.
 - Spiralfeder und Stützscheibe der Gleitringdichtung auf die Motorwelle aufschieben.
 - Sicherungsring (932) auf die Motorwelle aufschieben, in die Wellennut einrasten.
- 3. Ventilklappe (746) montieren
 - Ventilklappenunterlage (746.1) im Gehäuse für Wellendichtung an den Kerbstiften (561) ausrichten und einlegen.
 - Ventilklappe (746) im Gehäuse für Wellendichtung an den Kerbstiften ausrichten und einlegen.
- 4. Steuerscheibe (137) montieren
 - Steuerscheibe (137) an den Kerbstiften im Gehäuse für Wellendichtung ausrichten und einlegen.
 - O-Ring (412) in die Nut zwischen Steuerscheibe und Gehäuse für Wellendichtung einlegen.
- 5. Laufrad (230) montieren
 - Passfeder (940) in Motorwelle einlegen.
 - Laufrad (230), mit Deckscheibe nach oben, auf die Motorwelle schieben.
- ① Die Schaufeln des Laufrades müssen in Drehrichtung geneigt sein.
- 6. Gehäusedeckel (161) montieren
 - Gehäusedeckel (161) in das Gehäuse für Wellendichtung einfedern und ausrichten (Füße Logo parallel zu den Motorfüßen).
 - Gehäusedeckel und Gehäuse für Wellendichtung mit Sechskantschrauben (901) verschrauben.

7.5.3 Montage VI-15

- ① Schnittzeichnung VI-15 → Seite 35
- ✓ Teile befinden sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.
- 1. Gleitringdichtung (047): Stationäre Einheit montieren
 - Motor auf Lüfterhaube stellen.
 - Nebendichtung der stationären Einheit mit Gleitmittel (Alkohol, Wasser) anfeuchten.
 - Stationäre Einheit über die Motorwelle in das Gehäuse für Wellendichtung (441) einlegen.
 - Stationäre Einheit mit Einpressdorn (Kunststoff) in den Gleitringdichtungssitz im Gehäuse für Wellendichtung eindrücken.
- 2. Gleitringdichtung (047): Rotierende Einheit montieren
 - Nebendichtung der rotierenden Einheit mit Gleitmittel (z.B. PTFE-haltiges Fett) anfeuchten.
 - Rotierende Einheit mit einer schraubenden Bewegung, im Wicklungssinn der Feder, auf die Pumpenwelle schieben.
 - Abstandsscheibe (551) auf die Motorwelle aufschieben.
 - Sicherungsring (932) auf die Motorwelle aufschieben, in die Wellennut einrasten.
- 3. Ventilklappe (746) montieren
 - Ventilklappenunterlage (746.1) im Gehäuse für Wellendichtung (441) an den Kerbstiften (561) ausrichten und einlegen.
 - Ventilklappe (746) im Gehäuse für Wellendichtung an den Kerbstiften ausrichten und einlegen.

4. Steuerscheibe (137) montieren
 - Steuerscheibe (137) an den Kerbstiften im Gehäuse für Wellendichtung ausrichten und einlegen.
 - O-Ring (412) in die Nut zwischen Steuerscheibe und Gehäuse für Wellendichtung einlegen.
5. Laufrad (230) montieren
 - Passfeder (940) in Motorwelle einlegen.
 - Laufrad (230), mit Deckscheibe nach oben, auf die Motorwelle schieben.

i Die Schaufeln des Laufrades müssen in Drehrichtung geneigt sein.

6. Gehäusedeckel (161) montieren
 - Gehäusedeckel (161) in das Gehäuse für Wellendichtung einfedern und ausrichten (Füße Logo parallel zu den Motorfüßen).
 - Gehäusedeckel und Gehäuse für Wellendichtung mit Innensechskantschrauben (914) verschrauben.

7.5.4 Montage VI-18/25

i Schnittzeichnung VI-18/25 → Seite 36

✓ Teile befinden sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.

1. Gleitringdichtung (047): Stationäre Einheit montieren
 - Motor auf Lüfterhaube stellen.
 - Nebendichtung der stationären Einheit mit Gleitmittel (Alkohol, Wasser) anfeuchten.
 - Stationäre Einheit über die Motorwelle in das Gehäuse für Wellendichtung (441) einlegen.
 - Stationäre Einheit mit Einpressdorn (Kunststoff) in den Gleitringdichtungssitz im Gehäuse für Wellendichtung eindrücken.
2. Gleitringdichtung (047): Rotierende Einheit montieren
 - Nebendichtung der rotierenden Einheit mit Gleitmittel (z.B. PTFE-haltiges Fett) anfeuchten.
 - Rotierende Einheit mit einer schraubenden Bewegung, im Wicklungssinn der Feder, auf die Pumpenwelle schieben.
 - Scheibe (550) auf die Motorwelle aufschieben.
 - Sicherungsring (932) auf die Motorwelle aufschieben, in die Wellennut einrasten.
3. Ventilklappe (746) montieren
 - Ventilkappenunterlage (746.1) im Gehäuse für Wellendichtung (441) an den Kerbstiften (561) ausrichten und einlegen.
 - Ventilklappe (746) im Gehäuse für Wellendichtung an den Kerbstiften ausrichten und einlegen.
4. Steuerscheibe (137) montieren
 - Steuerscheibe (137) an den Kerbstiften im Gehäuse für Wellendichtung ausrichten und einlegen.
 - O-Ring (412) in die Nut zwischen Steuerscheibe (137) und Gehäuse für Wellendichtung einlegen.
5. Laufrad (230) montieren
 - Passfeder (940) in Motorwelle einlegen.
 - Laufrad (230), mit Deckscheibe nach oben, auf die Motorwelle schieben.

i Die Schaufeln des Laufrades müssen in Drehrichtung geneigt sein.

6. Gehäusedeckel (161) montieren
 - Gehäusedeckel (161) in das Gehäuse für Wellendichtung einfedern und ausrichten (Füße Logo parallel zu den Motorfüßen).
 - Gehäusedeckel und Gehäuse für Wellendichtung mit Innensechskantschrauben (914) verschrauben.

7.5.5 Montage VI-30/55

i Schnittzeichnung VI-30/55 → Seite 37

✓ Teile befinden sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.

1. Gleitringdichtung (047): Stationäre Einheit montieren
 - Motor auf Lüfterhaube stellen.
 - Nebendichtung der stationären Einheit mit Gleitmittel (Alkohol, Wasser) anfeuchten.
 - Stationäre Einheit über die Motorwelle in das Gehäuse für Wellendichtung (441) einlegen.
 - Stationäre Einheit mit Einpressdorn (Kunststoff) in den Gleitringdichtungssitz im Gehäuse für Wellendichtung eindrücken.
 2. Gleitringdichtung (047): Rotierende Einheit montieren
 - Nebendichtung der rotierenden Einheit mit Gleitmittel (z.B. PTFE-haltiges Fett) anfeuchten.
 - Rotierende Einheit mit einer schraubenden Bewegung, im Wicklungssinn der Feder, auf die Pumpenwelle schieben.
 - Scheibe (550) auf die Motorwelle aufschieben.
 - Sicherungsring (932) auf die Motorwelle aufschieben, in die Wellennut einrasten.
 3. Ventilklappe (746) montieren
 - Ventilklappe (746) im Gehäuse für Wellendichtung an den Kerbstiften ausrichten und einlegen
 4. Steuerscheibe (317) montieren
 - Steuerscheibe (137) an den Kerbstiften im Gehäuse für Wellendichtung ausrichten und einlegen.
 - O-Ring (412) in die Nut zwischen Steuerscheibe und Gehäuse für Wellendichtung einlegen.
 5. Laufrad (230) montieren
 - Passfeder (940) in Motorwelle einlegen.
 - Laufrad (230), mit Deckscheibe nach oben, auf die Motorwelle schieben.
- i** Die Schaufeln des Laufrades müssen in Drehrichtung geneigt sein.
6. Gehäusedeckel (161) montieren
 - Gehäusedeckel (161) in das Gehäuse für Wellendichtung einfedern und ausrichten (Füße Logo parallel zu den Motorfüßen).
 - Gehäusedeckel und Gehäuse für Wellendichtung mit Sechskantschrauben (901) verschrauben.

8 Störungsbehebung

GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

- ▶ Laufendes Aggregat nicht berühren.
- ▶ Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.
- ▶ Bei allen Montage- und Wartungsarbeiten Motor spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

GEFAHR DURCH STROMSCHLAG

Lebensgefahr durch Stromschlag!

- ▶ Alle Arbeiten am elektrischen Anschluss nur durch Elektrofachkraft ausführen lassen.
- ▶ Vorschriften IEC 60364 (DIN VDE 0100) und bei Ex-Schutz IEC 60079 (DIN VDE 0165) beachten.

WARNUNG

Verletzungsgefahr durch Vakuum und gesundheitsgefährdende Fördermedien und Betriebsflüssigkeit!

- ▶ Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ▶ Sicherstellen, dass Aggregat drucklos ist.
- ▶ Pumpe entleeren. Betriebsflüssigkeit und Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

Bei Auftreten von Störungen, die der Maschinenbediener nicht selbstständig beheben kann, muss er die für die Wartung der Maschine zuständigen Mitarbeiter rufen.

Wenn das Wartungspersonal nicht in der Lage ist, den Fehler zu beheben, dann muss der Hersteller davon in Kenntnis gesetzt werden. Er wird – wenn der vorliegende Fehler genau beschrieben wird – mithelfen, diesen zu beheben.

Serviceadresse

Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth / Deutschland
Postfach 1453, 91142 Roth / Deutschland

Tel.: +49 (0) 9171 809 0
Fax: +49 (0) 9171 809 10
E-Mail: info@speck.de
Internet: www.speck.de

Störung	Ursache	Beseitigung
Motor läuft nicht an	Motor	
	Eine Phase der Stromzuführung unterbrochen	▶ Stromzuführung prüfen, Motor prüfen
	Zwei Phasen der Stromzuführung unterbrochen	▶ Stromzuführung prüfen, Motor prüfen
	Motorschutzschalter ist ausgelöst	▶ Motorschutzschalter einschalten
	Motor blockiert	▶ Motor prüfen
	Pumpe blockiert	
	Korrosion Laufrad/ Steuerscheibe	▶ Blockierung in der Pumpe durch rostlösende Mittel beseitigen
	Eis in der Pumpe (erstarre Betriebsflüssigkeit)	▶ Pumpe vorsichtig erwärmen, auftauen
	Verunreinigungen, Fremdkörper in der Pumpe	▶ Pumpe spülen / zerlegen, reinigen
	Verkalkung in der Pumpe	▶ Pumpe entkalken
	Laufrad blockiert/defekt	▶ Korrektes Spaltmaß Steuerscheibe/ Laufrad einstellen / ersetzen
	Motorlager defekt	▶ Motorlager ersetzen

Störung	Ursache	Beseitigung
Motorschutz spricht an	Kurzschluss in der Motorwicklung	▶ Motorwicklung prüfen
	Motorschutzschalter falsch eingestellt/ defekt	▶ Einstellung prüfen/ Motorschutzschalter ersetzen
	Motor überlastet	▶ Betriebsflüssigkeitsstrom prüfen/ verringern
	Gegendruck im Druckstutzen zu hoch	▶ Gegendruck reduzieren
	Flüssigkeitsanteil im Saugstrom zu hoch	▶ Flüssigkeitsanteil verringern
	Saugseitige Armatur gesperrt	▶ Saugseitige Armatur öffnen
	Motor oder Pumpe blockiert	▶ Motor läuft nicht an
Leistungsaufnahme Motor zu hoch	Motor überlastet	▶ Betriebsflüssigkeitsstrom prüfen / verringern
	Gegendruck im Druckstutzen zu hoch	▶ Gegendruck reduzieren
	Flüssigkeitsanteil im Saugstrom zu hoch	▶ Flüssigkeitsanteil verringern
	Saugseitige Armatur gesperrt	▶ Saugseitige Armatur öffnen
	Dichte bzw. Viskosität der Betriebsflüssigkeit zu hoch	▶ Betriebsflüssigkeit mit Dichte gemäß Datenblatt verwenden. Hersteller kontaktieren
	Laufрад reibt an der Steuerscheibe	▶ Pumpe zerlegen, korrektes Spaltmaß Steuerscheibe / Laufрад einstellen
	Verunreinigungen / Verkalkung in der Pumpe	▶ Pumpe spülen / entkalken / zerlegen, reinigen
Pumpe erzeugt kein Vakuum	Keine Betriebsflüssigkeit	▶ Betriebsflüssigkeitszuführung überprüfen
	Leck in der Saugleitung	▶ Saugleitung und Anschlüsse prüfen / abdichten
	Falsche Drehrichtung des Motors	▶ Drehrichtung prüfen / evtl. 2 Phasen tauschen
Unzureichendes Vakuum	Leck in der Anlage	▶ Anlage prüfen, Leckstellen abdichten
	Betriebsflüssigkeitsstrom zu groß	▶ Betriebsflüssigkeitsstrom verringern
	Betriebsflüssigkeitsstrom zu gering	▶ Betriebsflüssigkeitsstrom erhöhen
	Betriebsflüssigkeit zu warm	▶ Betriebsflüssigkeit kühlen
	Leck in der Saugleitung	▶ Saugleitung und Anschlüsse prüfen / abdichten
	Falsche Drehrichtung des Motors	▶ Drehrichtung prüfen / evtl. 2 Phasen tauschen
	Motordrehzahl zu gering	▶ Drehzahl erhöhen, Hersteller kontaktieren
	Gas- bzw. Flüssigkeitskanäle verkalkt	▶ Pumpe entkalken / zerlegen, reinigen
	Verschleiß der Innenteile	▶ Betroffene Teile ersetzen
	Verschleiß am Steuerventil	▶ Steuerventil ersetzen
	Verschleiß an der Wellendichtung	▶ Wellendichtung ersetzen
	Flüssigkeitsaustrittsstrom zu gering	▶ Flüssigkeitsablaufleitung und Anschlüsse auf Durchgang prüfen
	Pumpe falsch dimensioniert	▶ Pumpe ersetzen
Ungewöhnliche Geräusche	Kavitation der Pumpe	▶ Kavitationsschutzventil einbauen oder ▶ Belüftungshahn in die Saugleitung integrieren
	Dampfanteil im Saugstrom zu hoch	▶ Dampfanteil verringern bzw. vor der Pumpe kondensieren
	Saugseitige Armatur geschlossen (Ansaugdruck zu hoch)	▶ Saugseitige Armatur öffnen, bzw. Kavitationsschutz einsetzen
	Betriebsflüssigkeitsstrom zu groß	▶ Betriebsflüssigkeitsstrom verringern
	Drehzahl zu hoch	▶ Drehzahl verringern, Hersteller kontaktieren

Störung	Ursache	Beseitigung
Leckage an der Pumpe	Wellendichtung defekt	▶ Wellendichtung ersetzen
	Gehäusedichtung defekt	▶ Pumpe neu abdichten
	Verschleiß an Gehäuseteilen	▶ Betroffene Teile ersetzen
	Verbindungsschrauben / Verschlusschrauben gelockert	▶ Schrauben anziehen; Dichtung erneuern
Unruhiger Lauf der Pumpe	Betriebsflüssigkeitsstrom zu groß	▶ Betriebsflüssigkeitsstrom verringern
	Belastungen über das Rohrleitungssystem	▶ Rohrleitungsanschlüsse / Pumpenbefestigung / Lagerungsabstand der Rohrleitungsschellen prüfen
	Luftsack in der Rohrleitung	▶ Rohrleitungsführung ändern
	Pumpe verspannt / schlecht ausgerichtet	▶ Ausrichtung prüfen / neu ausrichten
	Resonanzschwingungen im Rohrleitungssystem	▶ Rohrleitungsanschlüsse prüfen, evtl. Kompensator verwenden
	Laufrad nicht gewuchtet	▶ Laufrad wuchten / ersetzen
	Ablagerungen auf dem Laufrad	▶ Laufrad reinigen / ersetzen
	Pumpen- bzw. Motorlager defekt	▶ Pumpen- bzw. Motorlager ersetzen

Tab. 11 Störungsbehebung

9 Technische Daten

9.1 Betriebsgrenzwerte

VI-2	
Druck	
min. Ansaugdruck	45 [mbar]
zul. Verdichtungsdruck	1100 [mbar]
zul. Druckdifferenz max.	1100 [mbar]
zul. Druckdifferenz min.	200 [mbar]
Fördermedium	
trocken - Temperatur max.	200 [°C]
gesättigt - Temperatur max.	100 [°C]
Betriebsflüssigkeit (Wasser)	
Temperatur max.	80 [°C]
Temperatur min.	- 10 [°C]
Dichte max.	1200 [kg/m ³]
Viskosität max.	90 [mm ² /s]
Drehzahl	
Drehzahl max.	3500 [min ⁻¹]

Tab. 12 Betriebsgrenzwerte VI-2

VI-15	
Druck	
min. Ansaugdruck	33 [mbar]
zul. Verdichtungsdruck	1300 [mbar]
zul. Druckdifferenz max.	1100 [mbar]
zul. Druckdifferenz min.	200 [mbar]
Fördermedium	
trocken - Temperatur max.	200 [°C]
gesättigt - Temperatur max.	100 [°C]
Betriebsflüssigkeit (Wasser)	
Temperatur max.	80 [°C]
Temperatur min.	- 10 [°C]
Dichte max.	1200 [kg/m ³]
Viskosität max.	90 [mm ² /s]
Drehzahl	
Drehzahl max.	3450 [min ⁻¹]

Tab. 14 Betriebsgrenzwerte VI-15

VI-8	
Druck	
min. Ansaugdruck	40 [mbar]
zul. Verdichtungsdruck	1100 [mbar]
zul. Druckdifferenz max.	1100 [mbar]
zul. Druckdifferenz min.	200 [mbar]
Fördermedium	
trocken - Temperatur max.	200 [°C]
gesättigt - Temperatur max.	100 [°C]
Betriebsflüssigkeit (Wasser)	
Temperatur max.	80 [°C]
Temperatur min.	- 10 [°C]
Dichte max.	1200 [kg/m ³]
Viskosität max.	90 [mm ² /s]
Drehzahl	
Drehzahl max.	3500 [min ⁻¹]

Tab. 13 Betriebsgrenzwerte VI-8

VI-18/25	
Druck	
min. Ansaugdruck	40 [mbar]
zul. Verdichtungsdruck	1100 [mbar]
zul. Druckdifferenz max.	1100 [mbar]
zul. Druckdifferenz min.	200 [mbar]
Fördermedium	
trocken - Temperatur max.	200 [°C]
gesättigt - Temperatur max.	100 [°C]
Betriebsflüssigkeit (Wasser)	
Temperatur max.	80 [°C]
Temperatur min.	- 10 [°C]
Dichte max.	1200 [kg/m ³]
Viskosität max.	90 [mm ² /s]
Drehzahl	
Drehzahl max.	3450 [min ⁻¹]

Tab. 15 Betriebsgrenzwerte VI-18/25

VI-30/55		
Druck		
min. Ansaugdruck	33	[mbar]
zul. Verdichtungsdruck	1300	[mbar]
zul. Druckdifferenz max.	1100	[mbar]
zul. Druckdifferenz min.	200	[mbar]
Fördermedium		
trocken - Temperatur max.	200	[°C]
gesättigt - Temperatur max.	100	[°C]
Betriebsflüssigkeit (Wasser)		
Temperatur max.	80	[°C]
Temperatur min.	- 10	[°C]
Dichte max.	1200	[kg/m³]
Viskosität max.	90	[mm²/s]
Drehzahl		
Drehzahl max.	3450	[min ⁻¹]

Tab. 16 Betriebsgrenzwerte VI-30/55

9.1.1 Fördermedien

- Alle trockenen und feuchten Gase, die nicht explosiv, brennbar, aggressiv oder giftig sind
- Luft oder Luft-Dampf-Gemische,
 - die frei von Feststoffen sind
 - geringe Mengen von leichten Schwebstoffen beinhalten

9.1.2 Schalthäufigkeit

Die max. Schalthäufigkeit von 20 Schaltungen pro Stunde sollte nicht überschritten werden.

9.2 Allgemeine Technische Daten

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf Standardwerte. Abweichende Daten sind beim Hersteller zu erfragen.

9.2.1 Gewicht

Typ	Gewicht [kg]	Motorbaugröße
VI-2	5,4	56
VI-8	9,2	63
VI-15	13	63
VI-18	13	71
VI-25	14	71
VI-30	18	80
VI-55	26	90

Tab. 17 Gewicht

9.2.2 Schallpegel

Typ	1-m-Messflächenschalldruckpegel L [dB (A)] *	
	50 Hz	60 Hz
VI-2	55	59
VI-8	57	61
VI-15	65	70
VI-18	57	61
VI-25	57	61
VI-30	65	70
VI-55	65	70

* Messflächenschalldruckpegel nach EN ISO 3744, gemessen in 1 m Abstand bei mittlerer Drosselung (80 mbar abs.) und angeschlossenen Leitungen, Toleranz ± 3 dB (A)

Tab. 18 Schalldruckpegel

9.2.3 Antriebsleistung

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf Betriebsflüssigkeiten mit einer kinematischen Viskosität $\nu \leq 4 \text{ mm}^2/\text{s}$.

Betriebsflüssigkeiten mit höherer kinematischer Viskosität erfordern angepasste Antriebsleistungen.

Typ	Motornennleistung [kW]		Motornenn-drehzahl [min ⁻¹]		Drehrichtung vom Antrieb gesehen	Motorbaugröße
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz		
VI-2	0,12	0,18	2850	3450	rechts	56
VI-8	0,4	0,5	2850	3450	rechts	63
VI-15	0,5	0,75	2850	3450	links	63
VI-18	0,75	1,1	2850	3450	rechts	71
VI-25	0,75	1,1	2850	3450	rechts	71
VI-30	1,1	1,5	2850	3450	rechts	80
VI-55	1,5	2,2	2850	3450	rechts	90

Tab. 19 Antriebsleistung

9.2.4 Betriebsflüssigkeit

9.2.4.1 Wasser

VORSICHT

Sachschaden durch Korrosion und Ablagerungen in der Pumpe durch ungeeignete Wasserqualität!

- ▶ Nach Möglichkeit Betriebswasser mit folgender Qualität verwenden:
- ⓘ Die Empfehlungen gelten für Betriebswassertemperaturen < 50 °C.

Hydrologische Daten	max.	Einheit
pH-Wert	7,0 – 9,0	-
Leitfähigkeit	10 ... 150	mS/m (T = 25 °C)
Gesamthärte	< 15	°dH
Karbonhärte	< 4	°dH
Karbonhärte bei Härtestabilisierung	< 15	°dH
Chlorid Cl	< 100	mg/l
Sulfat SO ₄	< 150	mg/l
Ammonium NH ₄	< 1	mg/l
Eisen Fe	< 0,2	mg/l
Mangan Mn / Kupfer Cu	< 0,1	mg/l
Frei von Feststoffen/Rost	< 0,1	mg/l

Tab. 20 Hydrologische Daten für Betriebswasser

- ▶ Bei höheren Temperaturen die Werte für Härte, Leitfähigkeit und Chloride reduzieren.

VORSICHT

Sachschaden durch Ablagerungen aus dem Gesamtkreislauf, die in die Pumpe gelangen können!

- ▶ Korrosionsfreie Werkstoffe im Gesamtkreislauf verwenden.
- ▶ Sicherstellen, dass Ablagerungen aus dem Gesamtkreislauf nicht in die Pumpe gelangen können.

Der Hersteller übernimmt keine Verantwortung für mögliche Korrosionsschäden an Teilen der Pumpe.

Der Hersteller empfiehlt zum Schutz vor Korrosion und Ablagerungen ein Fachunternehmen für Wasseraufbereitung und Wasserbehandlung einzubinden (z.B. www.schweitzer-chemie.de).

9.2.4.2 Andere Betriebsflüssigkeiten

Bei Verwendung von anderen Betriebsflüssigkeiten mit dem Hersteller Kontakt aufnehmen

9.2.4.3 Flüssigkeitsstrom, Flüssigkeitsmitförderung, Füllmenge

Typ	Flüssigkeitsstrom [l/min] 80 mbar/ 15 °C	Max. Flüssigkeitsmitförderung [m³/h]	Füllmenge bis Wellenmitte [l]
VI-2	1,4	0,08	0,1
VI-8	1,7	0,1	0,15
VI-15	3,8	0,2	0,2
VI-18	2,7	0,1	0,2
VI-25	2,8	0,1	0,2
VI-30	4,0	0,25	0,4
VI-55	5,0	0,3	0,6

Tab. 21 Füllmengen

9.2.5 Fördermedium

Gase und Dämpfe

- die trocken oder feucht, nicht explosiv, brennbar, aggressiv oder giftig sind

Luft oder Luft-Dampf-Gemische

- die frei von Feststoffen sind,
- mit geringen Mengen von leichten Schwebstoffen versehen sind

- ⓘ Bei explosiven, brennbaren, aggressiven oder giftigen Gasen oder Dämpfen beim Hersteller nachfragen.

9.2.6 Gleitringdichtung

Alle Aggregate sind mit Gleitringdichtungen ausgerüstet. Die typischen Kennzeichen sind

- Einzeldichtung
- nicht entlastet
- Kegelfeder
- drehrichtungsabhängig

9.2.7 Umgebungsbedingungen

- ⓘ Einsatz unter anderen Umgebungsbedingungen mit dem Hersteller abstimmen.

Temperatur [°C]	Relative Luftfeuchtigkeit [%]		Aufstellungshöhe über NN [m]
	langfristig	kurzfristig	
+5 bis +40	≤ 85	≤ 100	≤ 1000

Tab. 22 Umgebungsbedingungen

9.2.8 Abstände zur Wärmeabfuhr

Typ	Mindestabstand Lüfterhaube – benachbarte Fläche [mm]
VI-2/8/15	25
VI-18/25/30/55	35

Tab. 23 Abstände zur Wärmeabfuhr

9.2.9 Anziehdrehmomente

9.2.9.1 Schrauben und Muttern

► Die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Schrauben und Muttern.

Größe	Güteklasse	Anziehdrehmoment [Nm]
M 5	8.8	5,7
M 6	8.8	9,9
M 8	8.8	25
M 10	8.8	51
M 12	8.8	89

Tab. 24 Anziehdrehmomente für Schrauben und Muttern

9.2.9.2 Schrauben in Gussgehäusen

► Die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Schrauben in Gussgehäusen (EN-GJL-250, CuZn).

Größe	Güteklasse	Anziehdrehmoment [Nm]
M 5	8.8	4,0
M 6	8.8	8,5
M 8	8.8	12
M 10	8.8	25
M 12	8.8	40
M 16	8.8	90

Tab. 25 Anziehdrehmomente für Schrauben in Gussgehäusen

9.2.9.3 Edelstahlschrauben in Edelstahlgehäusen

► Die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Edelstahlschrauben.

Größe	Güteklasse	Anziehdrehmoment [Nm]
M 5	A2 / A4	4,2
M 6	A2 / A4	7,3
M 8	A2 / A4	17,5
M 10	A2 / A4	35
M 12	A2 / A4	60
M 16	A2 / A4	144

Tab. 26 Anziehdrehmomente für Edelstahlschrauben in Edelstahlgehäusen

9.2.9.4 Verschlusschrauben

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Verschlusschrauben (Stahl, Messing) in Gussgehäusen (EN-GJL-250, CuZn).

Größe	Anziehdrehmoment [Nm]
G 1/8 A	9
G 1/4 A	20
G 3/8 A	40
G 1/2 A	53
G 3/4 A	93
G 1 A	133

Tab. 27 Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben in Gussgehäusen

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Verschlusschrauben (Edelstahl) in Edelstahlgehäusen.

Größe	Anziehdrehmoment [Nm]
G 1/8 A	13
G 1/4 A	30
G 3/8 A	60
G 1/2 A	80
G 3/4 A	140
G 1 A	200

Tab. 28 Anziehdrehmomente für Verschlusschrauben aus Edelstahl in Edelstahlgehäusen

9.2.9.5 Zylindrische Rohrdoppelnippel

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Rohrdoppelnippel, in Gussgehäusen (EN-GJL-250, CuZn).

Größe	Anziehdrehmoment [Nm]
G 1/8 A	12
G 1/4 A	23
G 3/8 A	46
G 1/2 A	60
G 3/4 A	120
G 1 A	206
G 1 1/2 A	380
G 2	535

Tab. 29 Anziehdrehmomente für Rohrdoppelnippel

9.3 Kegelige Rohrverschraubungen

Für kegelige Einschraubgewinde gelten die obigen Anziehdrehmomente nicht, da bei diesen die Dichtheit nicht über die Anziehdrehmomente, sondern über das zusätzliche Dichtmittel (z. B. Dichtungsband, Klebung) erreicht wird.

9.4 Zulässige Kräfte/Momente an Pumpenstutzen

Nennweite	Pumpenstutzen	
	M_x, M_y, M_z [Nm]	F_x, F_y, F_z [N]
DN 6	20	65
DN 8	27	88
DN 10	35	110
DN 15	44	140
DN 20	55	177
DN 25	70	222
DN 40	100	320
DN 50	140	430
DN 65	170	510

Tab. 30 Zulässige Kräfte / Momente an Pumpenstutzen

9.5 Konservierungsmittel

① Konservierungsmittel der Fa. Rivolta (empfohlen) oder vergleichbare

Art der Lagerung	Lagerungszeit [Monate]	Konservierung innen/ außen	Erneuerung innen/außen [Monate]
im geschlossenen, trockenen und staubfreien Raum	1–3	Rivolta K.S.P.130	3
	> 3		alle 3 Monate

Tab. 31 Konservierungsmittel

9.5.1 Füllmengen Konservierung

Typ	Füllmenge in Anlage [l]	Füllmenge außerhalb der Anlage [l]
VI-2	0,1	ca. 0,2
VI-8	0,15	ca. 0,35
VI-15	0,2	ca. 0,5
VI-18	0,18	ca. 0,4
VI-25	0,2	ca. 0,5
VI-30	0,4	ca. 0,9
VI-55	0,6	ca. 1,2

Tab. 32 Füllmengen Konservierung

9.6 Prüfdruck für Druckprüfung

Die Druckprüfung ist mit Wasser durchzuführen. Der maximal zulässige Druck beträgt 3 bar.

9.7 Zubehör

Das mitgelieferte Zubehör ist dem Lieferschein zu entnehmen.

10 Anhang

10.1 Maß- und Schnittzeichnung VI-2

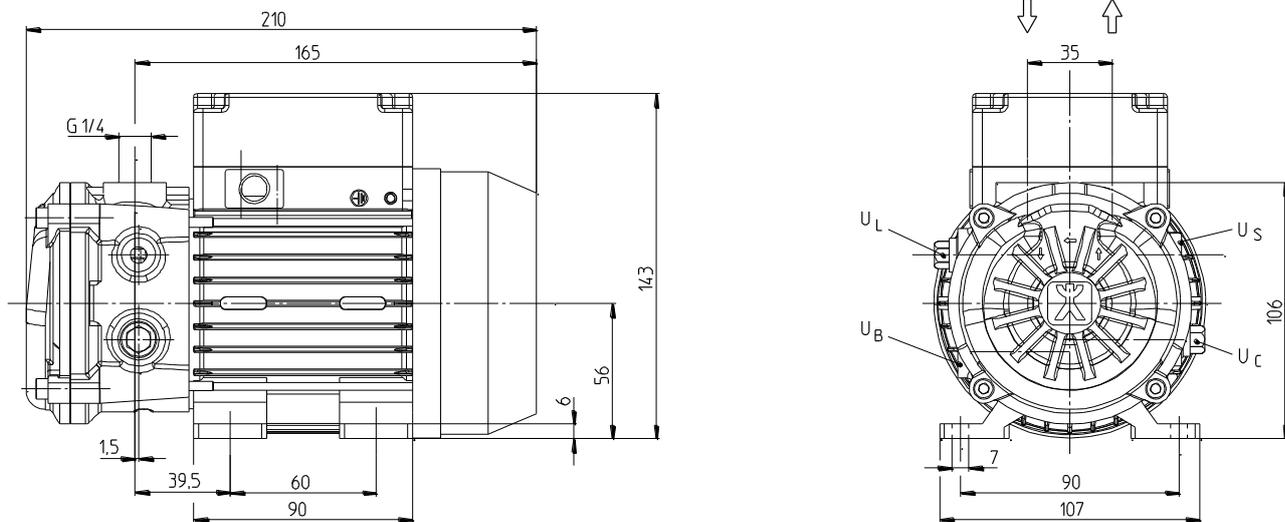


Abb. 13 Maßzeichnung VI-2

Bezeichnung	Erklärung	Größe
U _B	Anschluss für Betriebsflüssigkeit	G 1/8
U _C	Kavitationsschutz	G 1/8
U _L	Anschluss für Belüftungsventil	G 1/8
U _S	Anschluss für Sensor	M 8

Tab. 33 Anschlüsse VI-2

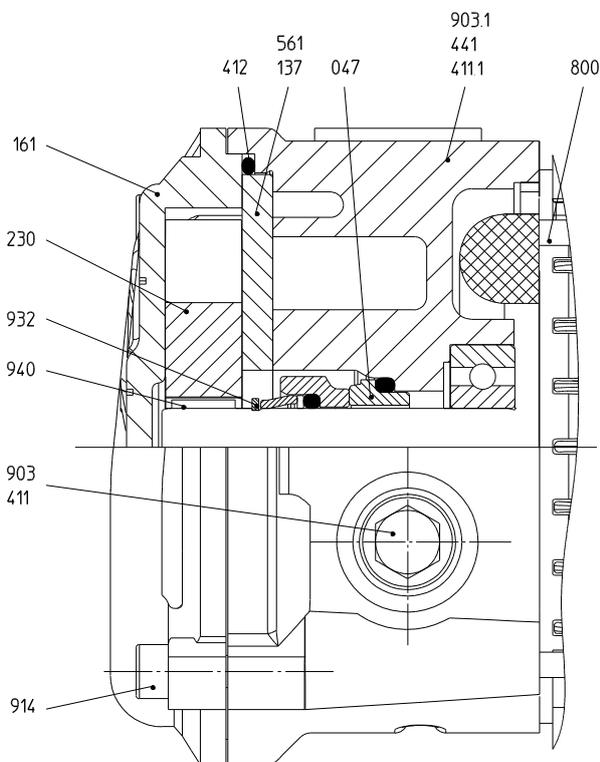


Abb. 14 Schnittzeichnung VI-2

Nr.	Bezeichnung
047	Gleitringdichtung
137	Steuerscheibe
161	Gehäusedeckel
230	LaufRad
411/.1	Dichtring
412	O-Ring
441	Gehäuse für Wellendichtung
561	Kerbstift
800	Motor
903/.1	Verschlossschraube
914	Innen 6-kt. Schraube
932	Sicherungsring
940	Passfeder

Tab. 34 Teileliste VI-2

10.2 Maß- und Schnittzeichnung VI-8

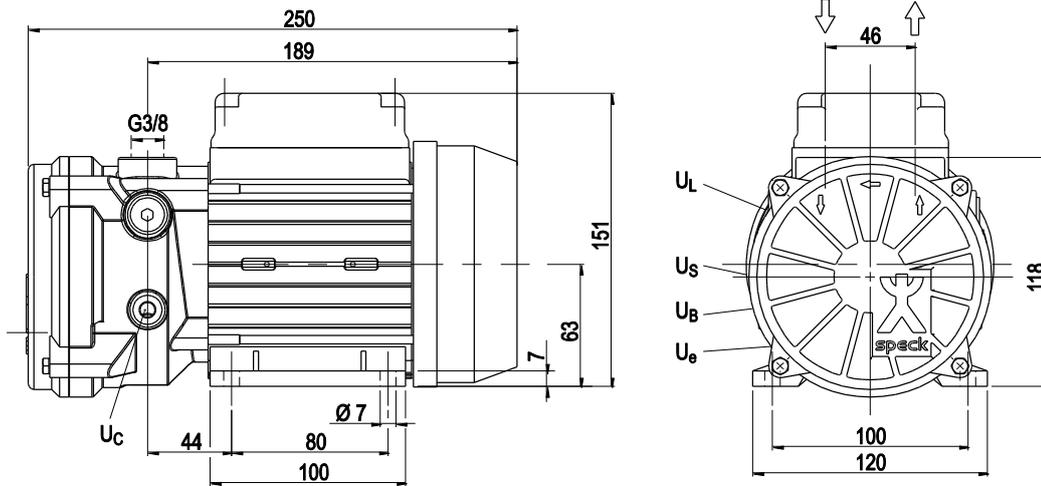


Abb. 15 Maßzeichnung VI-8

Bezeichnung	Erklärung	Größe
U _B	Anschluss für Betriebsflüssigkeit	G 1/8
U _C	Kavitationsschutz	G 1/8
U _e	Entleerung (Verschlusschraube)	G 1/8
U _L	Anschluss für Belüftungsventil	G 1/8
U _S	Anschluss für Sensor	ø 3,2

Tab. 35 Anschlüsse VI-8

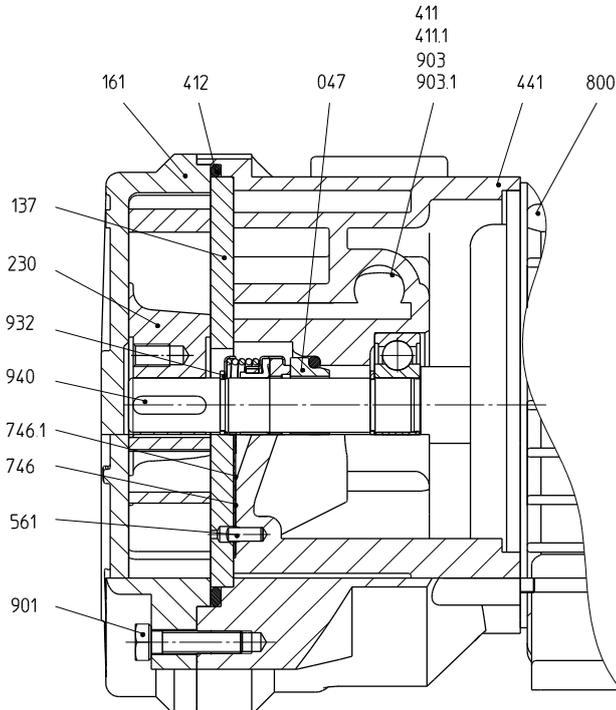


Abb. 16 Schnittzeichnung VI-8

Nr.	Bezeichnung
047	Gleitingdichtung
137	Steuerscheibe
161	Gehäusedeckel
230	Lauftrad
411/.1	Dichtring
412	O-Ring
441	Gehäuse für Wellendichtung
561	Kerbstift
746	Ventilklappe
746.1	Ventilklappenunterlage
800	Motor
901	6-kt. Schraube
903/.1	Verschlusschraube
932	Sicherungsring
940	Passfeder

Tab. 36 Teileliste VI-8

10.3 Maß- und Schnittzeichnung VI-15

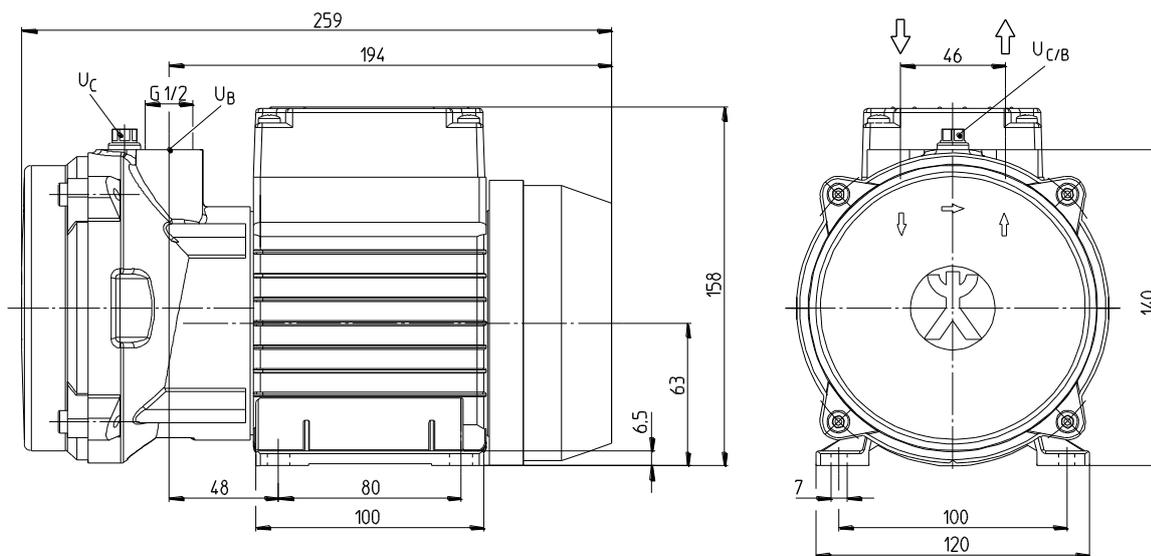
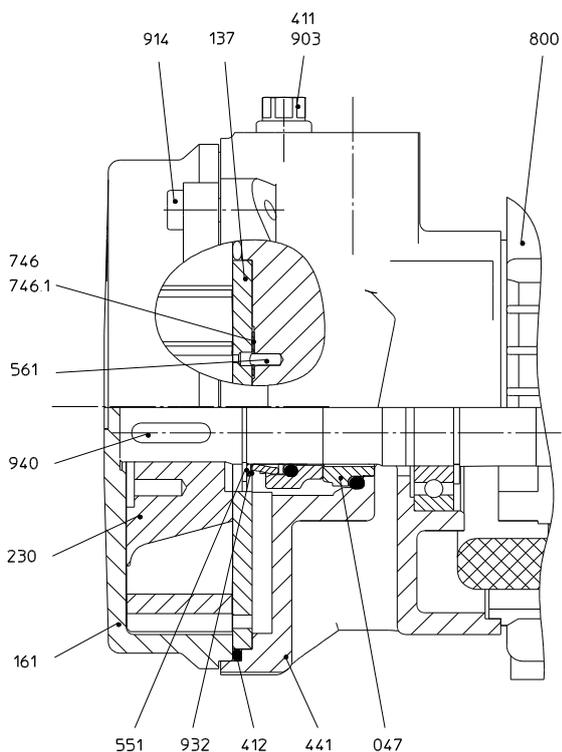


Abb. 17 Maßzeichnung VI-15

Bezeichnung	Erklärung	Größe
U _B	Anschluss für Betriebsflüssigkeit	G 1/8
U _C	Kavitationsschutz	G 1/8

Tab. 37 Anschlüsse VI-15



Nr.	Bezeichnung
047	Gleitringdichtung
137	Steuerscheibe
161	Gehäusedeckel
230	Laufrad
411	Dichtring
412	O-Ring
441	Gehäuse für Wellendichtung
551	Abstandsscheibe
561	Kerbstift
746	Ventilklappe
746.1	Ventilklappenunterlage
800	Motor
903	Verschlusschraube
914	Innen 6-kt. Schraube
932	Sicherungsring
940	Passfeder

Tab. 38 Teileliste VI-15

Abb. 18 Schnittzeichnung VI-15

10.4 Maß- und Schnittzeichnung VI-18/25

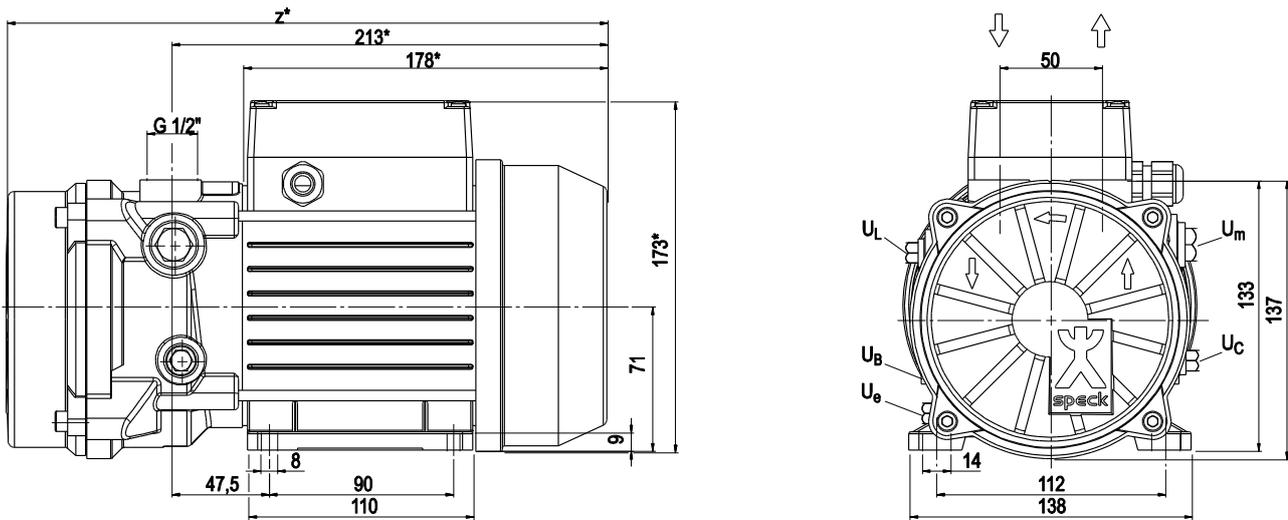


Abb. 19 Maßzeichnung VI-18/25

Type	Baugröße	z*
VI-18	71	284
VI-25	71	294

* abhängig von der Ausführung des Motors

Tab. 39 Maße VI-18/25

Bezeichnung	Erklärung	Größe
U _B	Anschluss für Betriebsflüssigkeit	G 1/8
U _C	Kavitationsschutz	G 1/8
U _e	Entleerung (Verschlusschraube)	G 1/8
U _L	Anschluss für Belüftungsventil	G 1/8
U _m	Anschluss für Manometer	G 3/8

Tab. 40 Anschlüsse VI-18/25

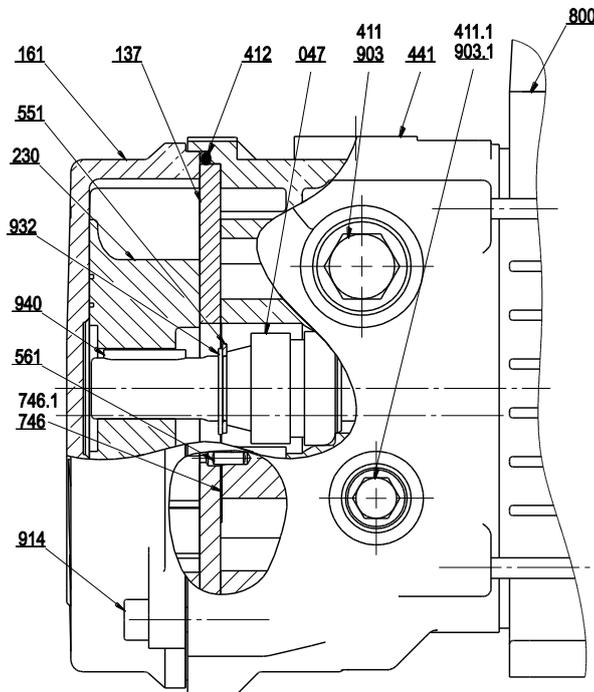


Abb. 20 Schnittzeichnung VI-18/25

Nr.	Bezeichnung
047	Gleitringdichtung
137	Steuerscheibe
161	Gehäusedeckel
230	Laufgrad
411/.1	Dichtring
412	O-Ring
441	Gehäuse für Wellendichtung
551	Abstandsscheibe
561	Kerbstift
746	Ventilklappe
746.1	Ventilklappenunterlage
800	Motor
903/.1	Verschlusschraube
914	Innen-6-kt. Schraube
932	Sicherungsring
940	Passfeder

Tab. 41 Teileliste VI-18/25

10.5 Maß- und Schnittzeichnung VI-30/55

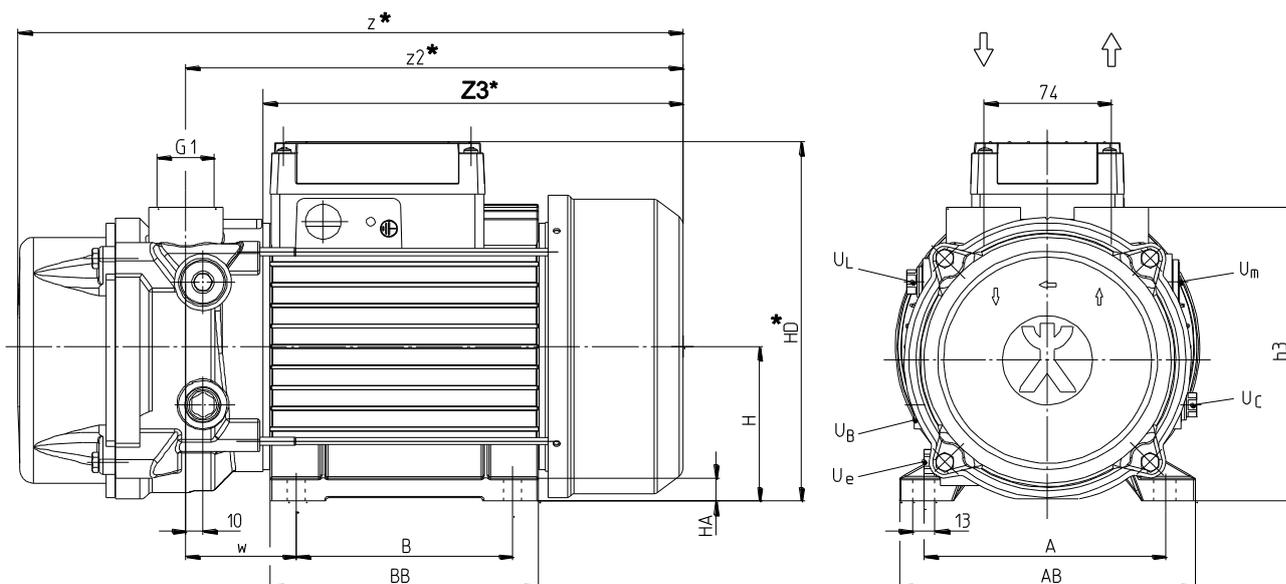


Abb. 21 Maßzeichnung VI-30/55

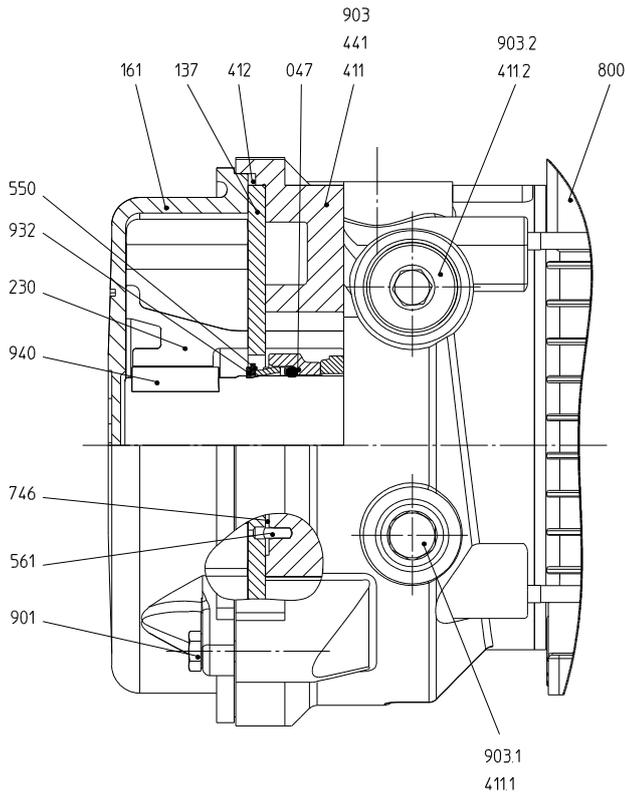
Type	Baugröße	h3	w	z*	z2*	Z3*	A	AB	BB	H	HA	HD*
VI-30	80	161	60	328	251	206	126	152	100	80	12	196
VI-55	90	171	64	385	288	242,5	140	171	125	90	13	210

* abhängig von der Ausführung des Motors

Tab. 42 Maße VI-30/55

Bezeichnung	Erklärung	Größe
U _B	Anschluss für Betriebsflüssigkeit	G 1/4
U _C	Kavitationsschutz	G 1/4
U _e	Entleerung (Verschlusschraube)	G 1/4
U _L	Anschluss für Belüftungsventil	G 1/4
U _m	Anschluss für Manometer	G 1/2

Tab. 43 Anschlüsse VI-30/55



Nr.	Bezeichnung
047	Gleitringdichtung
137	Steuerscheibe
161	Gehäusedeckel
230	Lauftrad
411-.2	Dichtring
412	O-Ring
441	Gehäuse für Wellendichtung
550	Scheibe
561	Kerbstift
746	Ventilklappe
800	Motor
901	6-kt. Schraube
903-.2	Verschlussschraube
932	Sicherungsring
940	Passfeder

Tab. 44 Teileliste VI-30/55

Abb. 22 Schnittzeichnung VI-30/55

10.6 Unbedenklichkeitserklärung

i Bitte kopieren und mit der Pumpe / dem Pumpenaggregat einsenden.

Unbedenklichkeitserklärung		
<p>Die von uns, dem Unterzeichner/ der Unterzeichnerin, zusammen mit dieser Unbedenklichkeitsbescheinigung in Inspektions-/ Reparaturauftrag gegebene bzw. zurückgesendete Pumpe / Pumpenaggregat und deren Zubehör,</p>		
Bezeichnung:		
Typ:		
Seriennummer:		
<p><input type="checkbox"/> kam nicht mit gefährlichen Stoffen in Berührung.</p> <p><input type="checkbox"/> hatte als Einsatzgebiet: _____</p> <p><input type="checkbox"/> und kam mit folgenden kennzeichnungspflichtigen oder gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung:</p>		
Handelsname	Chemische Bezeichnung	Eigenschaften (z. B. giftig, entzündlich, ätzend)
<p><input type="checkbox"/> Die Pumpe/ das Pumpenaggregat wurde gemäß Betriebsanleitung vollständig entleert, gespült sowie außen und innen gereinigt.</p> <p><input type="checkbox"/> Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.</p> <p><input type="checkbox"/> Bei der weiteren Handhabung sind folgende Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p><input type="checkbox"/> Sicherheitsdatenblätter nach geltenden nationalen Vorschriften liegen bei.</p>		
<p>Rechtsverbindliche Erklärung</p> <p>Wir versichern, dass die Angaben in dieser Erklärung wahrheitsgemäß und vollständig sind und ich als Unterzeichner in der Lage bin, dies zu beurteilen.</p> <p>Uns ist bekannt, dass wir gegenüber dem Auftragnehmer für Schäden, die durch unvollständige und unrichtige Angaben entstehen, haften.</p> <p>Wir verpflichten uns, den Auftragnehmer von durch unvollständige oder unrichtige Angaben entstehenden Schadensersatzansprüchen Dritter freizustellen.</p> <p>Uns ist bekannt, dass wir unabhängig von dieser Erklärung gegenüber Dritten – wozu insbesondere die mit der Handhabung sowie Reparatur / Wartung betrauten Mitarbeiter des Auftragnehmers gehören – direkt haften.</p>		
Ort, Datum:		Name:
Firmenstempel:		Unterschrift:

Tab. 45 Unbedenklichkeitserklärung

10.7 EG – Konformitätserklärung



DE

EG – Konformitätserklärung

gemäß
EG-Richtlinie 2006/42/EG, Anhang IIA

Hiermit erklären wir, dass das Pumpenaggregat

EN

EC declaration of conformity

as per
directive 2006/42/EC, annex IIA

We herewith declare that the pump unit

V
VB
VE
VG
VGI
VH
VI
VM
VN
VU
VZ
UniVac

in der gelieferten Ausführung, folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:

- EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie werden gemäß Anhang I, Nr. 1.5.1 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingehalten.
- Elektromagnetische Verträglichkeit – Richtlinie 2014/30/EU

Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere

EN 809	EN 1012-2	EN ISO 12100	EN 60034-1
--------	-----------	--------------	------------

Bei einer mit uns nicht abgestimmten technischen Änderung der oben genannten Bauarten, verliert diese Erklärung ihre Gültigkeit.

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist:

corresponds to the following relevant provisions:

- machinery directive 2006/42/EC
- The protection objectives of the low-voltage directive are realized according annex I, No. 1.5.1 of the EC Machinery directive 2006/42/EC.
- Electromagnetic compatibility – directive 2014/30/EU

Harmonized standards applied, in particular

If the above mentioned series are technically modified without our approval, this declaration shall no longer be applicable.

Authorized representative for the completion of the technical documentation:

Dr.-Ing. Pierre Hähre
Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH, Regensburger Ring 6 – 8, 91154 Roth, Germany

Roth, 17.02.2015
Speck Pumpen
Vakuumtechnik GmbH
Regensburger Ring 6 – 8
91154 Roth / Germany


ppa. Dr.-Ing. Pierre Hähre
Geschäftsleitung
General Management

Doc.-No: 1096.0198