Betriebsanleitung

Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen

Baureihe VN

Typen

VN-95

VN-125

VN-180



Originalbetriebsanleitung

CE

CE-Dokumentation

Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme unbedingt lesen!
Dieses Dokument sowie alle Dokumente im Anhang unterliegen keinem Änderungsdienst!
Technische Änderungen vorbehalten.
Titelbildabbildung unverbindlich.

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
info@speck.de
www.speck.de

de

Ausgabe: 2019-07-20
Doc./Art-Nr. 1096.0793

Inhaltsverzeichnis

1 Wichtige grundlegende Informationen 3
1.1 Zielgruppen 4
1.2 Mitgeltende Dokumente 4
1.3 Warnhinweise und Symbole 4
1.4 Fachbegriffe 4

2 Sicherheit 5
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 5
2.2 Mögliche Fehlanwendungen 5
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 5
2.3.1 Produktsicherheit 5
2.3.2 Pflichten des Betreibers 5
2.3.3 Pflichten des Personals 6
2.4 Spezielle Gefahren 6
2.4.1 Explosionsgefährdeter Bereich 6
2.4.2 Gefährliche Fördermedien 6

3 Aufbau und Funktion 7
3.1 Kennzeichnung 7
3.1.1 Typenschild 7
3.1.2 ATEX-Schild 7
3.1.3 Pumpentyp-Kennzeichnung 7
3.2 Allgemeine Beschreibung 7
3.3 Aufbau und Wirkungsweise 8
3.4 Wellendichtung 8
3.4.1 Gleitringdichtung 8

4 Transport, Lagerung und Entsorgung 9
4.1 Transportieren 9
4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen 9
4.1.2 Transport mit Hebezeugen 9
4.2 Lagern 9
4.3 Konservieren 9
4.3.1 Konservieren in der Anlage 9
4.3.2 Konservieren außerhalb der Anlage 10
4.4 Konservierung entfernen 10
4.5 Rücksenden 10
4.6 Entsorgen 10

5 Aufstellung und Anschluss 11
5.1 Aufstellung vorbereiten 11
5.1.1 Umgebungsbedingungen prüfen 11
5.1.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr 11
5.1.3 Aufstellort vorbereiten 11
5.1.4 Fundament und Untergrund vorbereiten 11
5.1.5 Konservierung entfernen 11
5.2 Mit Fundament aufstellen 11
5.2.1 Aggregat auf Fundament setzen 11
5.2.2 Aggregat befestigen 11
5.3 Ohne Fundament aufstellen 12
5.4 Auf verwindungssteifer ebener Fläche / Rahmen aufstellen 12
5.5 Rohrleitungen planen 12
5.5.1 Abstützungen und Anschlüsse auslegen 12
5.5.2 Nennweiten festlegen 12
5.5.3 Rohrleitungslängen festlegen 12
5.5.4 Querschnitts- und Richtungsänderungen 12
5.6 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen 12
5.6.1 Verschmutzung vermeiden 12
5.6.2 Rückwärtslauf vermeiden 12
5.6.3 Trennen und Absperren der Rohrleitungen ermöglichen 13
5.6.4 Messen der Betriebszustände ermöglichen 13
5.7 Rohrleitungen anschließen 13
5.7.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden 13
5.7.2 Saugleitung montieren 13
5.7.3 Druckleitung montieren 13
5.7.4 Betriebswasserleitung montieren 13
5.7.5 Betriebswasserabfluss planen und anschließen 13
5.7.6 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss 13
5.8 Elektrisch anschließen 13
5.8.1 Betrieb mit Frequenzumrichter 14
5.8.2 Motor anschließen 14
5.8.3 Drehrichtung prüfen 14

6 Betrieb 15
6.1 Inbetriebnahme vorbereiten 15
6.1.1 Ausführung feststellen 15
6.1.2 Konservierung entfernen 15
6.1.3 Stillstandzeit prüfen 15
6.1.4 Füllen 15
6.2 In Betrieb nehmen 15
6.2.1 Einschalten 15
6.2.2 Ausschalten 16
6.2.3 Vakuumbegrenzungsventil einstellen 16
6.2.4 Betrieb mit Frequenzumrichter 16
6.2.5 Betriebsflüssigkeitsstrom einstellen 16
6.2.6 Betrieb mit geringer Druckdifferenz 18
6.3 Außer Betrieb nehmen 18
6.4 Wieder in Betrieb nehmen 18
6.5 Stand-by-Aggregat betreiben 18

7 Wartung und Instandhaltung 19
7.1 Überwachen 19
7.2 Ausspülen von Verschmutzungen 19
7.2.1 Geringe feinkörnige Verschmutzung 19
7.2.2 Starke feinkörnige Verschmutzung 19
7.3 Vermeiden von Korrosion und Ablagerungen 19
7.4 Demontage 20
7.4.1 Zum Hersteller senden 20
7.4.2 Ersatzteile 20
7.4.3 Demontage VN-95 - VN-180 20
7.5 Montage 21
7.5.1 Montagevorbereitung 21
7.5.2 Montage VN-95 - VN-180 21

8 Störungsbehebung 22

9 Technische Daten 24
9.1 Betriebsgrenzwerte 24
9.1.1 Schalthäufigkeit 24
9.2 Allgemeine Technische Daten 24
9.2.1 Gewicht 24
9.2.2 Schalldruckpegel 24
9.2.3 Aufnahmeleistung 24
9.2.4 Drehrichtung 24
9.2.5 Betriebsflüssigkeit 24
9.2.6 Fördermedien 25
9.2.7 Gleitringdichtung 25
9.2.8 Umgebungsbedingungen 25
9.2.9 Mindestabstände zur Wärmeabfuhr 25
9.2.10 Anziehdrehmomente 25
9.3 Zulässige Kräfte / Momente an Saug- und Druckanschlüssen 27
9.4 Konservierungsmittel 27
9.4.1 Füllmengen Konservierungsmittel 27
9.5 Prüfdruck für Druckprüfung 27
9.6 Zubehör 27

10 Anhang 28
10.1 Maßzeichnung VN-95, VN-125, VN-180 28
10.2 Schnittzeichnung VN-95, VN-125, VN-180 28
10.3 Unbedenklichkeitserklärung 29
10.4 EU-Konformitätserklärung 30

1 Wichtige grundlegende Informationen

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

CE

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
info@speck.de
www.speck.de

oder bei deren rechtlichem 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
- Betriebsanleitung
- 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
info@speck.de
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	► 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	► Diese Anleitung und die mitgeltenden Dokumente lesen, beachten und befolgen, insbesondere die Sicherheits- und Warnhinweise.

Tab. 1 Zielgruppen und ihre Aufgabe

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
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.
	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 gasförmigen 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

ⓘ 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. → 9.2.6 Fördermedien, Seite 25
- Aggregat ausschließlich mit zulässiger Betriebsflüssigkeit betreiben. → 9.2.5 Betriebsflüssigkeit, Seite 24
- Trockenlauf vermeiden:
  - 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.
  → 9.1 Betriebsgrenzwerte, Seite 24
- 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.
  → 9.2.6 Fördermedien, Seite 25
- Kombination mehrerer Grenzwerte ist zu vermeiden.
  → 9.1 Betriebsgrenzwerte, Seite 24
- Abruptes Bremsen von Motor und Pumpe vermeiden.
- Drucksprünge des abzusaugenden Gases vermeiden.
- Temperatursprünge in der Pumpe (abzusaugendes Gas, Betriebsflüssigkeit) vermeiden.
  Max. Temperaturänderung pro Minute
  → 9.1 Betriebsgrenzwerte, Seite 24
- 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

ⓘ Folgende Bestimmungen vor Ausführung sämtlicher Tätigkeiten beachten.

2.3.1 Produktsicherheit

Die Pumpe / 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 der Pumpe / des Aggregates und anderer Sachwerte möglich.

- Pumpe/Aggregat nur im technisch einwandfreien 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.
- Die Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung führt zum Verlust der Gewährleistungs- und Schadenersatzansprüche.

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 Spezielle Gefahren

2.4.1 Explosionsgefährdeter Bereich

- → ATEX-Zusatzanleitung

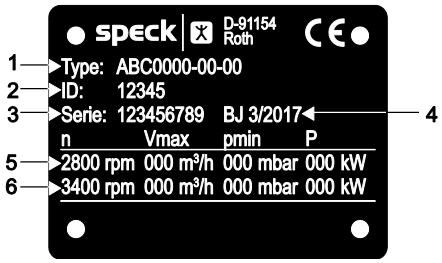
2.4.2 Gefährliche Fördermedien

- 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 Baujahr
5 Förderdaten bei 50 Hz
Nenndrehzahl
Maximales Saugvolumen
Minimaler Ansaugdruck
Leistungsbedarf
6 Förderdaten bei 60 Hz
Nenndrehzahl
Maximales Saugvolumen
Minimaler Ansaugdruck
Leistungsbedarf

Abb. 1 Typenschild (Beispiel)

3.1.2 ATEX-Schild



1 Baujahr
2 Explosionsschutzkennzeichnung: Aggregat innen
3 Explosionsschutzkennzeichnung: Aggregat außen

Abb.2 ATEX-Schild Kategorie 2G (Beispiel)

3.1.3 Pumpentyp-Kennzeichnung

	VN-	125	40
1			
2			
3			

1 Baureihe
2 Baugröße
3 Schlüssel Werkstoffausführung

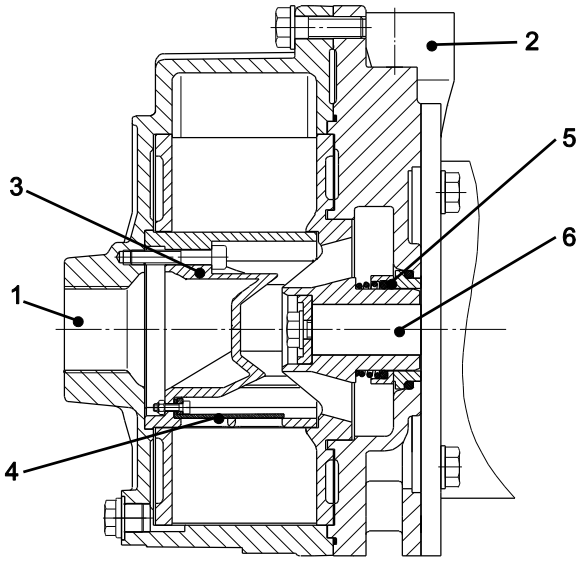
Tab. 6 Pumpentyp-Kennzeichnung (Beispiel)

3.2 Allgemeine Beschreibung

Die Vakuumpumpen der Baureihe VN sind horizontale, einstufige Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen mit axialem Eintritt (1) und radialem Austritt (2).

Die interne Steuerung des zu fördernden Gases erfolgt mit einer Nabensteuerung (3) mit Ventiltechnik (4). Die elektrische Antriebsmaschine ist in Blockbauweise mit der Vakuumpumpe verschraubt. Für die Wellenabdichtung werden wartungsfreie Gleitringdichtungen (5) eingesetzt.

Die Mitförderung von großen Flüssigkeitsströmen ist mit den Vakuumpumpen der Baureihe VN möglich.



1 Saugstutzen
2 Druckstutzen
3 Steuernabe
4 Ventilklappen
5 Gleitringdichtung
6 Motor-/Pumpenwelle

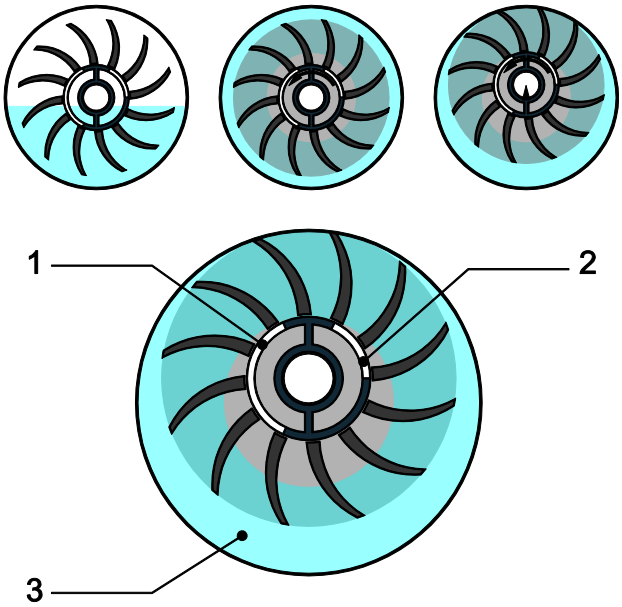
Abb. 3 Beschreibung VN

3.3 Aufbau und Wirkungsweise

Die Vakuumpumpe 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 Vakuumpumpe 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 Flüssigkeitsring-Vakuumpumpen

Durch die Anordnung von Saug- und Drucköffnungen in der Steuernabe 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 Vakuumpumpe 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

ⓘ Gleitringdichtungen können eine funktionsbedingte Tropfleckage haben.

- Einzelgleitringdichtung, nicht entlastet, drehrichtungsabhängig, mit Kegelfeder

4 Transport, Lagerung und Entsorgung

ⓘ Vor der Durchführung von Transport- und Umschlagvorschriften sind folgende Unfallverhütungsvorschriften zu beachten:
- DGUV Vorschrift 52 Krane
- DGUV Vorschrift 54 Winden, Hub- und Zuggeräte

4.1 Transportieren

► Gewichtsangaben beachten. → 9.2.1 Gewicht, Seite 24

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.

4.1.2 Transport mit Hebezeugen

⚠ GEFAHR

Falsche Handhabung von Hebezeugen

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

► Hebezeug wählen entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.

► Pumpe/Aggregat nur in horizontaler Position transportieren.

► Niemals Pumpe/Aggregat am freien Wellenende oder an der Ringöse des Motors anhängen.

► Hebezeug befestigen entsprechend den folgenden Abbildungen.

► Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

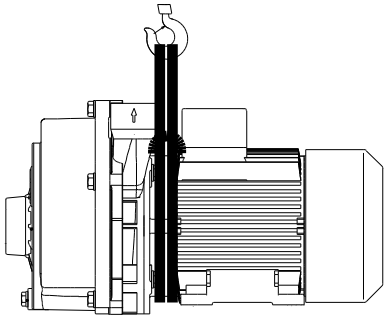


Abb. 5 Hebezeuge befestigen an Aggregat

► Pumpe / Aggregat ordnungsgemäß anheben.

4.2 Lagern

HINWEIS

Unsachgemäße Lagerung der Pumpe / des Aggregates

Sachschaden an der Pumpe / am Aggregat!

► Pumpe/Aggregat ordnungsgemäß lagern.

Werkseitig konservierte Pumpen/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 werden. → 4.3 Konservieren, Seite 9

Wird eine bereits betriebene Pumpe/Aggregat eingelagert, so ist diese gemäß Punkt 4.3 Konservieren vorzubereiten.

Eingesetzte Konservierungsmittel
→ 9.4 Konservierungsmittel, Seite 27

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

4.3 Konservieren

ⓘ Nicht nötig bei rostfreiem Werkstoff

HINWEIS

Unsachgemäße Konservierung der Pumpe / des Aggregates

Sachschaden an der Pumpe / am Aggregat!

► Pumpe ordnungsgemäß innen und außen konservieren.

1. Konservierungsmittel nach Art und Dauer der Einlagerung wählen. → 9.4 Konservierungsmittel, Seite 27
2. Konservierungsmittel gemäß Herstellerangaben verwenden.
3. Alle innen und außen liegenden blanken Metallteile konservieren.
4. Laufradspalt konservieren.

4.3.1 Konservieren in der Anlage

► Aggregat außer Betrieb nehmen.
→ 6.3 Außer Betrieb nehmen, Seite 18

ⓘ Geeignete Auffangbehälter verwenden. Position der Entleerungsbohrungen (U_e, U_{e1})
→ Maßzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.

1. Verschlussschrauben aller Entleerungsbohrungen (U_e, U_{e1}) öffnen.
2. Betriebsflüssigkeit (Wasser) ablaufen lassen.
3. Pumpenwelle/Motorwelle gelegentlich in Drehrichtung der Pumpe drehen.
4. Maßnahmen fortsetzen bis keine Flüssigkeit mehr austritt.
5. Alle Entleerungsbohrungen mit Verschlussschrauben schließen.
6. Rohrleitungen von Saug-, Druck- und Betriebswasseranschluss entfernen.
7. Druckstutzen und Betriebswasseranschluss mit Blindflanschen/Verschlussschrauben verschließen.
8. Konservierungsmittel in offenen Saugstutzen gießen. Füllmengen beachten. → 9.4.1 Füllmengen Konservierungsmittel, Seite 27
9. Saugstutzen mit Blindflansch verschließen.
10. Aggregat kurz ein- und ausschalten, damit das Konservierungsmittel verteilt wird.
11. Verschlussschrauben aller Entleerungsbohrungen (U_e) und Betriebsflüssigkeitsanschluss öffnen (U_B).
12. Konservierungsmittel in Auffangbehälter ablaufen lassen.
13. Pumpen-/Motorwelle gelegentlich in Drehrichtung der Pumpe drehen.
14. Maßnahmen fortsetzen bis kein Konservierungsmittel mehr austritt.
15. Saug-, Druck- und Betriebsflüssigkeitsanschluss (U_B) mit Transport- oder Verschlussdeckeln verschließen.
16. Alle Entleerungsbohrungen (U_e, U_{e1}) mit Verschlussschrauben schließen.

4.3.2 Konservieren außerhalb der Anlage

► Aggregat außer Betrieb nehmen. → 6.3 Außer Betrieb nehmen, Seite 18 und → 7.4.1 Zum Hersteller senden, Seite 20

ⓘ Geeignete Auffangbehälter verwenden. Position der Entleerungsbohrungen (U_e, U_{e1})
→ Maßzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.

1. Alle Entleerungsbohrungen (U_e, U_{e1}) mit Verschlussschrauben verschließen.
2. Betriebsflüssigkeitsanschluss (U_B) mit Blindflansch/ Verschlussschrauben verschließen.
3. Konservierungsmittel in offenen Saug- oder Druckstutzen gießen bis Konservierungsmittel sichtbar wird. Füllmengen beachten. → 9.4.1 Füllmengen Konservierungsmittel, Seite 27
4. Pumpen-/Motorwelle gelegentlich in Drehrichtung der Pumpe drehen.
5. Maßnahmen fortsetzen bis in beiden Stutzen das Konservierungsmittel ca. 30 mm unterhalb der Saug- / Druckstutzenoberkante sichtbar wird.
6. Verschlussschrauben aller Entleerungsbohrungen (U_e) und Betriebsflüssigkeitsanschluss öffnen (U_B).
7. Konservierungsmittel in Auffangbehälter ablaufen lassen.
8. Pumpen-/Motorwelle gelegentlich in Drehrichtung der Pumpe drehen.
9. Maßnahmen fortsetzen bis kein Konservierungsmittel mehr austritt.
10. Saug-, Druck- und Betriebsflüssigkeitsanschluss (U_B) mit Transport- oder Verschlussdeckeln verschließen.
11. Alle Entleerungsbohrungen (U_e, U_{e1}) mit Verschlussschrauben schließen.

4.4 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konservierter Pumpe/ Aggregat

HINWEIS

Unsachgemäße Reinigung der Pumpe / des Aggregates

Sachschaden an der Pumpe / am Aggregat!

► Sicherstellen, dass die verwendeten Reinigungsmittel nicht die Dichtungen angreifen.

► Lagerbereiche nicht mit Wasserstrahl oder Dampfstrahler reinigen.

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 Rücksenden

1. Pumpe dekontaminieren.
2. Transport- und Verschlussdeckel anbringen.
3. Unbedenklichkeitserklärung immer an den Hersteller schicken.
   → 10.3 Unbedenklichkeitserklärung, Seite 29

4.6 Entsorgen

⚠ WARNUNG

Austretendes Fördermedium durch falsche Entsorgung

Vergiftungsgefahr und Umweltschäden durch Fördermedium!

► Vor dem Entsorgen auslaufendes Fördermedium auffangen und getrennt gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

► Vor dem Entsorgen Rückstände vom Fördermedium in der Pumpe/ im Aggregat neutralisieren.

► Vor dem Entsorgen Konservierung entfernen.
→ 4.4 Konservierung entfernen, Seite 10

► Vor dem Entsorgen Kunststoffteile demontieren und gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

► Lassen Sie die Pumpe / das Aggregat wegen der Gefahr möglicher Umweltverschmutzung durch ein zugelassenes Fachunternehmen entsorgen.

5 Aufstellung und Anschluss

ⓘ Für Pumpen / Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich → ATEX-Zusatzanleitung

HINWEIS

Verunreinigung der Pumpe

Sachschaden durch offene Anschlüsse und Öffnungen!

► Transportsicherungen erst unmittelbar vor Aufstellung der Pumpe/des Aggregats entfernen.

► Abdeckungen, Transport- und Verschlussdeckel erst unmittelbar vor Anschluss der Rohrleitungen an die Pumpe/an das Aggregat entfernen.

5.1 Aufstellung vorbereiten

5.1.1 Umgebungsbedingungen prüfen

► Erforderliche Umgebungsbedingungen sicherstellen. → 9.2.8 Umgebungsbedingungen, Seite 25

► Aufstellhöhe > 1000 m über NN mit dem Hersteller abstimmen.

5.1.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr

ⓘ Mindestabstände → 9.2.9 Mindestabstände zur Wärmeabfuhr, Seite 25

5.1.3 Aufstellort vorbereiten

► Sicherstellen, dass der Aufstellort folgende Bedingungen erfüllt:

- Pumpe / Aggregat von allen Seiten frei zugänglich
- genügend Raum für Ein-/Ausbau der Rohrleitungen sowie Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten, insbesondere für Aus-/Einbau der Pumpe / des Aggregates und des Motors.
- keine Einwirkung von Fremdschwingungen auf die Pumpe/ das Aggregat (Lagerschäden)
- Frostschutz

5.1.4 Fundament und Untergrund vorbereiten

ⓘ Aufstellmöglichkeiten:

- mit Betonfundament
- mit Stahlfundamentrahmen
- ohne Fundament

► Sicherstellen, dass Fundament und Untergrund folgende Bedingungen erfüllen:

- eben, waagerecht
- sauber (keine Öle, Stäube und sonstige Verunreinigungen)
- für Eigengewicht des Aggregates und alle Betriebskräfte aufnehmbar
- Standsicherheit des Aggregates gewährleistet
- bei Betonfundament: Normalbeton der Festigkeitsklasse B 25

5.1.5 Konservierung entfernen

Wenn das Aggregat direkt nach Aufstellung und Anschluss in Betrieb genommen wird: Konservierung vor Aufstellung entfernen. → 4.4 Konservierung entfernen, Seite 10

5.2 Mit Fundament aufstellen

ⓘ Nur möglich mit Grundplatte

HINWEIS

Verspannen der Grundplatte

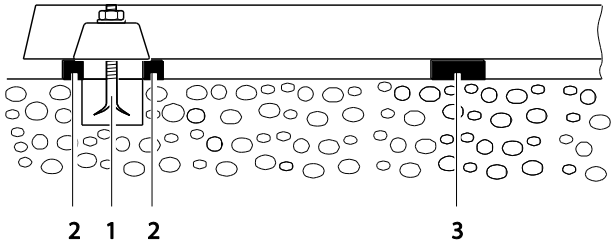
Sachschaden!

► Grundplatte wie folgt auf Fundament setzen und befestigen.

✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:

- Schraubenschlüssel
- Fundamentschrauben → Aufstellzeichnung
- Stahlbeilagen
- Mörtelvergussmasse, schwindungsfrei
- Wasserwaage

5.2.1 Aggregat auf Fundament setzen



1 Fundamentschraube
2 Stahlbeilage
3 Stahlbeilage

Abb. 6 Aufstellung mit Fundament

1. Aggregat anheben. → 4.1 Transportieren, Seite 9
2. Fundamentschrauben von unten in die Befestigungslöcher der Grundplatte einhängen. (Bei Verwendung von Klebeankern Herstellerangaben beachten.)
3. Aggregat auf das Fundament setzen. Dabei die Fundamentschrauben in die vorbereiteten Ankerlöcher versenken.
4. Aggregat mit Stahlbeilagen auf Höhen- und Systemmaße wie folgt ausrichten:
   – Neben jeder Fundamentschraube (1) links und rechts je 1 Stahlbeilage (2) anordnen.
   – Wenn Abstand der Ankerlöcher > 750 mm, zusätzliche Stahlbeilage (3) auf jeder Seite der Grundplatte in der Mitte anordnen.
5. Sicherstellen, dass Grundplatte und Stahlbeilagen flächig aufliegen.
6. Zulässige Höhenabweichung (1 mm/m) mit Maschinen-Wasserwaage in Längs- und Querrichtung prüfen.
7. Vorgang wiederholen bis Grundplatte richtig ausgerichtet ist.

5.2.2 Aggregat befestigen

ⓘ Ausfüllen der Grundplatte mit Mörtelvergussmasse verbessert die Dämpfungseigenschaften.

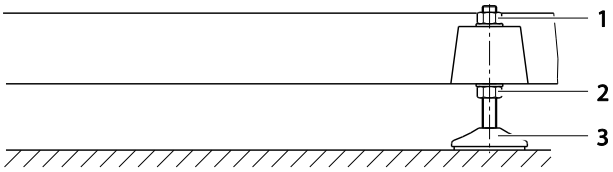
1. Ankerlöcher mit Mörtelvergussmasse ausgießen.
2. Wenn Mörtelvergussmasse abgebunden ist, Grundplatte an drei Punkten mit dem vorgesehenen Anziehdrehmoment festschrauben. → 9.2.10 Anziehdrehmomente, Seite 25
3. Vor dem Anziehen der restlichen Schrauben Unebenheiten der Befestigungsfläche mit Distanzblechen neben jeder Schraube ausgleichen.
4. Sicherstellen, dass Grundplatte nicht verspannt ist.

5.3 Ohne Fundament aufstellen

ⓘ Mit Grundplatte

✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:

- Schraubenschlüssel
- Wasserwaage



1 Sechskantmutter
2 Sechskantmutter
3 Nivellierfuß

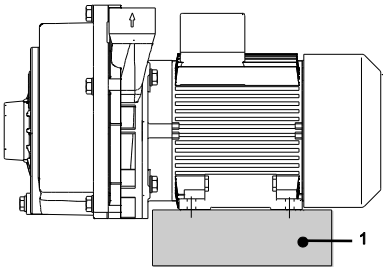
Abb. 7 Aufstellung ohne Fundament

1. Grundplatte mit Aggregat anheben.
   → 4.1.2 Transport mit Hebezeugen, Seite 9
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.
     → 9.2.10 Anziehdrehmomente, Seite 25.
   - Zulässige Höhenabweichung (1 mm/m) mit Maschinen-Wasserwaage in Längs- und Querrichtung prüfen.
   - Vorgang wiederholen bis Grundplatte richtig ausgerichtet ist.

5.4 Auf verwindungssteifer ebener Fläche / Rahmen aufstellen

✓ Hilfsmittel, Werkzeuge, Material:

- Schraubenschlüssel



1 Fläche / Rahmen

Abb. 8 Aufstellung auf ebener Fläche / Rahmen

1. Aggregat wie abgebildet montieren.
   → Maßzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.
2. Aggregat auf verwindungssteifer ebener Fläche / Rahmen setzen.
3. Aggregat mit der Fläche / dem Rahmen verschrauben.

5.5 Rohrleitungen planen

5.5.1 Abstützungen und Anschlüsse auslegen

HINWEIS

Zu hohe Kräfte und Drehmomente der Rohrleitungen auf die Pumpe / auf das Aggregat

Sachschaden an Pumpe / am Aggregat!

► Sicherstellen, dass zulässige Werte eingehalten werden.

ⓘ → 9.3 Zulässige Kräfte / Momente an Saug- und Druckanschlüssen, Seite 27

1. Rohrleitungskräfte berechnen und alle Betriebszustände beachten:
   - kalt/warm
   - leer/gefüllt
   - drucklos/druckbeaufschlagt
   - Positionsänderungen
2. Sicherstellen, dass Rohrleitungsaufleger dauerhaft gleitfähig sind und nicht festrosten.
3. Falls erforderlich, Rohrleitungs-Kompensatoren vorsehen.

5.5.2 Nennweiten festlegen

ⓘ Anschlussgrößen der Saug-/ Druckanschlüsse
→ Maßzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.

► Strömungswiderstand in Rohrleitungen so gering wie möglich halten.

1. Saugleitungs-Nennweite ≥ Sauganschluss-Nennweite festlegen.
2. Druckleitungs-Nennweite ≥ Druckanschluss-Nennweite festlegen.

5.5.3 Rohrleitungslängen festlegen

ⓘ Druckleitung max. 0,3 m senkrecht oder schräg nach oben führen.

1. Saug-, Druck- und Betriebsflüssigkeitsleitung so kurz wie möglich ausführen.
2. Für lange Saug-, Druck- und Betriebsflüssigkeitsleitung Rohrleitungsquerschnitt erhöhen.

5.5.4 Querschnitts- und Richtungsänderungen

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

5.6 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen

5.6.1 Verschmutzung vermeiden

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

5.6.2 Rückwärtslauf vermeiden

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

5.6.3 Trennen und Absperren der Rohrleitungen ermöglichen

ⓘ Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten

► Absperrorgane in Saug-, Druck- und Betriebswasserleitung vorsehen.

5.6.4 Messen der Betriebszustände ermöglichen

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

5.7 Rohrleitungen anschließen

5.7.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden

HINWEIS

Verunreinigung der Pumpe / des Aggregates

Sachschaden an der Pumpe / am Aggregat!

► Sicherstellen, dass keine Verunreinigungen in die Pumpe / 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.

5.7.2 Saugleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an der Pumpe / 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.

5.7.3 Druckleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an der Pumpe / 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.

5.7.4 Betriebswasserleitung montieren

► Die Betriebswasserleitung am Anschluss U_B anschließen. Durchmesser und Lage der Anschlüsse U_B
→ Maßzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.

5.7.5 Betriebswasserabfluss planen und anschließen

ⓘ Der korrekte Betriebswasserfüllstand ist auf dem Niveau der Wellenmitte.

HINWEIS

Zu hoher oder zu niedriger Betriebswasserfüllstand

Zu niedriger Füllstand: Sachschaden an der Gleitringdichtung (Trockenlauf)!

Zu hoher Füllstand: Sachschaden an den mechanischen Teilen der Pumpe!

► Sicherstellen, dass die Pumpe vor dem Betrieb korrekt gefüllt ist.

► Sicherstellen, dass die Pumpe nach dem Abschalten nicht überfüllt wird (z. B. durch Rücklauf aus dem Abscheider).

5.7.5.1 Aggregate mit nebenstehenden Abscheidern

► Überlauf des Abscheiders auf dem Niveau der Wellenmitte planen und installieren.

5.7.5.2 Aggregate mit Aufbauabscheidern

ⓘ → Abbildungen "Offene Umlaufkühlung" und "Offene Umlaufkühlung mit Temperaturregelung" in Offene Umlaufkühlung, Seite 17

Magnetventil (Ventil bei Stillstand geschlossen) nach Rücksprache mit dem Hersteller des Abscheiders in den Rücklauf des Abscheiders installieren.

Entleerungsventil am Anschluss U_V der Pumpe installieren.

5.7.6 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss

► Rohrleitung gemäß VDMA Richtlinie 24277 "Spannungsarmer Rohrleitungsanschluss" ausführen.

5.8 Elektrisch anschließen

⚠ GEFAHR



Arbeiten an elektrischen Komponenten

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



Drehende Teile am Aggregat

Lebensgefahr!

► Aggregat nur mit montierten Abdeckungen (Lüfterhaube, Kupplungsschutz) betreiben.

ⓘ Durch das Trägheitsmoment von rotierenden Massen (z. B. Laufräder, Wellen, Medium usw.) rotiert die Pumpenwelle nach dem Ausschalten kurz weiter (Auslauf).

ⓘ Zu schnelles Bremsen des Auslaufs kann zu einer mechanischen Überlastung der Pumpe führen. Laufräder, Welle, Steuerscheibe, Lager und weitere Teile können beschädigt werden.

HINWEIS

Zu schnelles Bremsen des Auslaufs

Sachschaden an der Pumpe!

- ► Sicherstellen, dass der Motor nach dem Ausschalten nicht bremst und die Pumpe frei auslaufen kann.
- ► Sicherstellen, dass die Drehzahl der Pumpe nicht die Mindestdrehzahl unterschreitet, welche für die an der Pumpe anliegende Druckdifferenz erforderlich ist.
- ► Bei Betrieb mit Frequenzumrichter eine der folgenden Einstellungen wählen:
  – Motorfreilauf nach dem Ausschalten
  – Zeitdauer der Verzögerungs-Rampe (Rampe ab) ≥ Zeitdauer des freien Auslaufs

5.8.1 Betrieb mit Frequenzumrichter

ⓘ Herstellerangaben des FU-Herstellers beachten.

ⓘ Durch das Trägheitsmoment von rotierenden Massen (z. B. Laufräder, Wellen, Medium usw.) rotiert die Pumpenwelle nach dem Ausschalten kurz weiter (Auslauf).

ⓘ Bei zu schneller Drehzahlverringerung durch den Frequenzumrichter kann durch den Auslauf die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters so stark ansteigen, dass der Frequenzumrichter beschädigt und gestoppt wird.

HINWEIS

Zu schnelle Drehzahlverringerung des Antriebs

Sachschaden am Frequenzumrichter!

- ► Bei Betrieb mit Frequenzumrichter eine der folgenden Einstellungen wählen:
  - Motorfreilauf nach dem Ausschalten
  - Zeitdauer der Verzögerungs-Rampe (Rampe ab) ≥ Zeitdauer des freien Auslaufs

5.8.2 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.

5.8.3 Drehrichtung prüfen

⚠ GEFAHR



Arbeiten an elektrischen Komponenten

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



Arbeiten am laufenden Aggregat

Lebensgefahr durch drehende Teile!

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

HINWEIS

Unbefüllte Pumpe und falsche Drehrichtung

Sachschaden an der Gleitringdichtung durch Trockenlauf und falsche Drehrichtung!

- ► Pumpe mit Betriebsflüssigkeit bis Wellenmitte befüllen.
  → 6.1.4 Füllen, Seite 15
- ► Korrekte Drehrichtung sicherstellen.

1. Aggregat ein- und sofort wieder ausschalten.
2. Prüfen, ob die Drehrichtung des Motors mit dem Drehrichtungspfeil der Pumpe / des Aggregates übereinstimmt.
3. 3~Mot: Bei abweichender Drehrichtung zwei Phasen tauschen.

6 Betrieb

ⓘ Für Pumpen / Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich
→ ATEX-Zusatzanleitung

6.1 Inbetriebnahme vorbereiten

6.1.1 Ausführung feststellen

► Pumpen- / Aggregatausführung feststellen.
→ 3.1.1 Typenschild, Seite 7.

ⓘ Pumpen- / Aggregatausführungen sind z. B. Materialausführung, Saugvermögen, Art der Wellendichtung, Hilfsbetriebssysteme.

6.1.2 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konservierter Pumpe / Aggregat

► Konservierung entfernen.
→ 4.4 Konservierung entfernen, Seite 10

6.1.3 Stillstandzeit prüfen

► Bei Stillstandzeit > 1 Jahr:
Hersteller kontaktieren und Maßnahmen erfragen.

► Bei Stillstandzeit < 1 Jahr:
Alle Schritte wie bei Inbetriebnahme durchführen.
→ 6.2 In Betrieb nehmen, Seite 15.

6.1.4 Füllen

ⓘ Pumpe max. bis zum Niveau des Sauganschlusses (Wellenmitte) füllen. Füllmengen beachten. → 9.2.5.3 Flüssigkeitsstrom, Flüssigkeitsmitförderung, Füllmenge, Seite 25

1. Pumpe mit Betriebsflüssigkeit füllen.
2. Wenn Betriebsflüssigkeit aus dem horizontalen Sauganschluss austritt, das Füllen beenden.
3. Saugseitige Armatur öffnen.
4. Druckseitige Armatur öffnen.
5. Sicherstellen, dass alle Anschlüsse und Verbindungen dicht sind.

6.2 In Betrieb nehmen

6.2.1 Einschalten

⚠ GEFAHR

Arbeiten am laufenden Aggregat

Lebensgefahr durch drehende Teile!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen bewahren.

⚠ GEFAHR

Arbeiten an elektrischen Komponenten

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

Vakuum und Austritt von gesundheitsgefährdenden Fördermedien oder Betriebsflüssigkeit

Verletzungsgefahr!

► Bei allen Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

ⓘ Der korrekte Betriebswasserfüllstand ist auf dem Niveau der Wellenmitte.

HINWEIS

Zu hoher oder zu niedriger Betriebswasserfüllstand

Zu niedriger Füllstand: Sachschaden an der Gleitringdichtung (Trockenlauf)!

Zu hoher Füllstand: Sachschaden an den mechanischen Teilen der Pumpe!

► Sicherstellen, dass die Pumpe vor dem Betrieb korrekt gefüllt ist.

► Sicherstellen, dass die Pumpe nach dem Abschalten nicht überfüllt wird (z. B. durch Rücklauf aus dem Abscheider).

HINWEIS

Gedrosselter Saugstrom und geschlossene Saugleitung

Sachschaden an der Pumpe durch Kavitation!

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

► Druckseitige Armatur öffnen.

HINWEIS

Geschlossene Druckleitung

Sachschaden an der Pumpe!

► Pumpe / Aggregat nicht gegen geschlossene druckseitige Armatur betreiben.

► Max. zul. Betriebsgrenzwerte beachten
→ 9.1 Betriebsgrenzwerte, Seite 24
– 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

✓ 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

1. Druckseitige Armatur öffnen.
2. Belüftungsanschluss: Armatur öffnen.
3. Motor einschalten.
4. Betriebsflüssigkeit: Armatur öffnen.
5. Saugseitige Armatur öffnen.
6. Belüftungsanschluss: 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

Vakuum und Austritt von gesundheitsgefährdenden Fördermedien oder Betriebsflüssigkeit

Verletzungsgefahr!

► Bei allen Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

HINWEIS

Anstehendes Vakuum

Sachschaden an der Pumpe, insbesondere an den Gleitringdichtungen!

► Pumpe mit dem Abschaltvorgang belüften.

► Pumpe nicht unter Vakuum stehen lassen.

ⓘ Durch das Trägheitsmoment von rotierenden Massen (z. B. Laufräder, Wellen, Medium usw.) rotiert die Pumpenwelle nach dem Ausschalten kurz weiter (Auslauf).

ⓘ Zu schnelles Bremsen des Auslaufs kann zu einer mechanischen Überlastung der Pumpe führen. Laufräder, Welle, Steuerscheibe, Lager und weitere Teile können beschädigt werden.

HINWEIS

Zu schnelles Bremsen des Auslaufs

Sachschaden an der Pumpe!

► Sicherstellen, dass der Motor nach dem Ausschalten nicht bremst und die Pumpe frei auslaufen kann.

► Sicherstellen, dass die Drehzahl der Pumpe nicht die Mindestdrehzahl unterschreitet, welche für die an der Pumpe anliegende Druckdifferenz erforderlich ist.

► Bei Betrieb mit Frequenzumrichter eine der folgenden Einstellungen wählen:
– Motorfreilauf nach dem Ausschalten
– Zeitdauer der Verzögerungs-Rampe (Rampe ab) ≥ Zeitdauer des freien Auslaufs

ⓘ Durch das Trägheitsmoment von rotierenden Massen (z. B. Laufräder, Wellen, Medium usw.) rotiert die Pumpenwelle nach dem Ausschalten kurz weiter (Auslauf).

ⓘ Bei zu schneller Drehzahlverringerung durch den Frequenzumrichter kann durch den Auslauf die Zwischenkreisspannung des Frequenzumrichters so stark ansteigen, dass der Frequenzumrichter beschädigt und gestoppt wird.

HINWEIS

Zu schnelle Drehzahlverringerung des Antriebs

Sachschaden am Frequenzumrichter!

► Bei Betrieb mit Frequenzumrichter eine der folgenden Einstellungen wählen:
- Motorfreilauf nach dem Ausschalten
- Zeitdauer der Verzögerungs-Rampe (Rampe ab) ≥ Zeitdauer des freien Auslaufs

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

6.2.3 Vakuumbegrenzungsventil einstellen

ⓘ Position des Vakuumbegrenzungsventils (optional) ist der Anschluss U_L → Maßzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.

ⓘ Das Vakuumbegrenzungsventil dient zum Einstellen des gewünschten Unterdrucks für den Prozess des Anwenders. Eingestellt wird dabei ein Differenzdruck zum Umgebungsdruck, d. h. bei veränderten Umgebungsdruck (z. B. wetterbedingt) verändert sich der absolut erreichte Unterdruck.

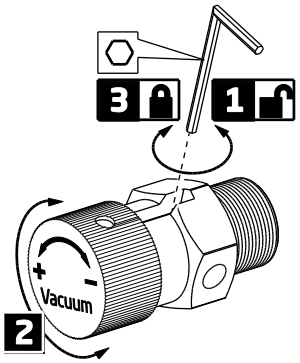


Abb. 9 Vakuumbegrenzungsventil einstellen

1. Ventilarretierung mit Innen-6-kt.-Schlüssel lösen (1).
2. Aggregat einschalten.
3. Stellrad (2) in Richtung Minus bis zum Anschlag drehen.
4. Stellrad (2) langsam und so weit in Richtung Plus drehen bis der gewünschte Unterdruck erreicht wird.
5. Ventilstellung mit Innen-6-kt.-Schlüssel arretieren (3).

6.2.4 Betrieb mit Frequenzumrichter

ⓘ Herstellerangaben des FU-Herstellers beachten

HINWEIS

Unterschrittene Mindestdrehzahl

Sachschaden an der Pumpe!

► Sicherstellen, dass die Mindestdrehzahl bei allen Betriebszuständen einschließlich An- und Abfahrprozess nicht unterschritten wird.

Bei Betrieb mit einem Frequenzumrichter muss eine prozessabhängige Mindestdrehzahl eingehalten werden.

- Die Mindestdrehzahl ist abhängig von der Dichte der Betriebsflüssigkeit.
- Die Mindestdrehzahl ist abhängig von der für den Prozess erforderlichen Druckdifferenz zwischen Ein- und Ausgang der Pumpe.
- Die Mindestdrehzahl stellt sicher, dass die im Flüssigkeitsring vorhandene Energie ausreicht, um die Druckdifferenz zu überbrücken.

Die Mindestdrehzahl kann wie folgt bestimmt werden:

- Experimentell durch den Anwender
- Durch eine Vorausberechnung für folgende Betriebsflüssigkeiten: Wasser und Medien ähnlicher Dichte. Wenden Sie sich für eine Vorausberechnung an den Hersteller.

6.2.5 Betriebsflüssigkeitsstrom einstellen

6.2.5.1 Durchlaufkühlung

1. Aggregat einschalten.
2. Druck in der Betriebsflüssigkeitsleitung auf max. 0,2 bar Überdruck einstellen.

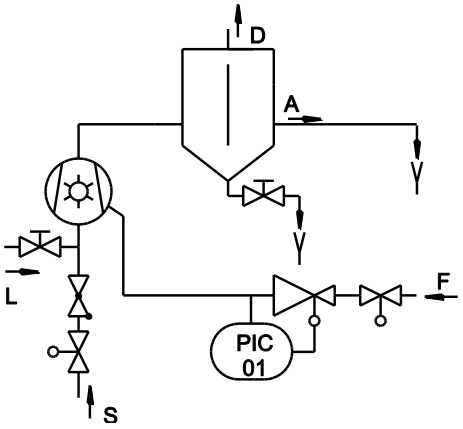


Abb. 10 Durchlaufkühlung

6.2.5.2 Offene Umlaufkühlung

ⓘ Zulässige Temperatur der Betriebsflüssigkeit einhalten.
→ 9.2.5 Betriebsflüssigkeit, Seite 24

1. Aggregat einschalten.
2. Druck in der Betriebsflüssigkeitsleitung auf max. 0,2 bar Überdruck einstellen.

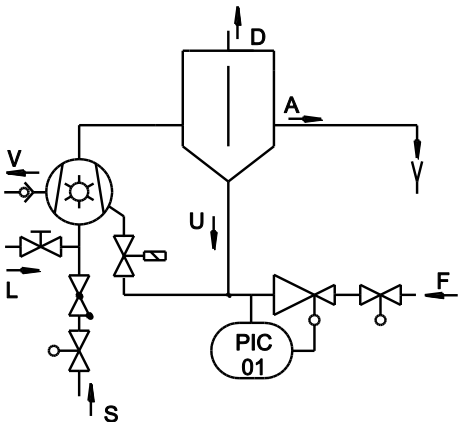


Abb. 11 Offene Umlaufkühlung

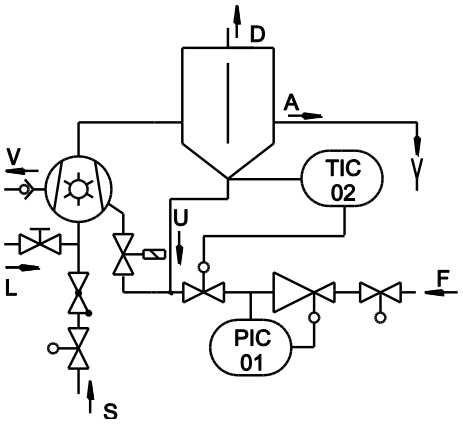


Abb. 12 Offene Umlaufkühlung mit Temperaturregelung

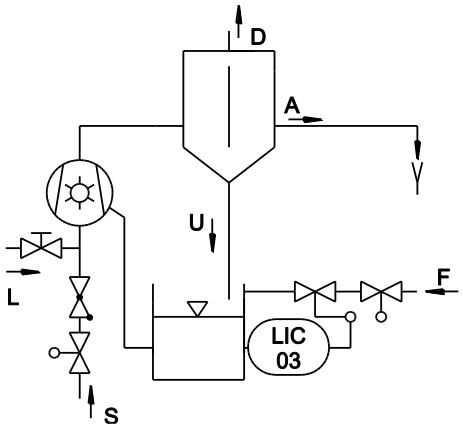


Abb. 13 Offene Umlaufkühlung mit geregelter Flüssigkeitsvorlage

6.2.5.3 Geschlossene Umlaufkühlung

ⓘ Zulässige Temperatur der Betriebsflüssigkeit einhalten.
→ 9.2.5 Betriebsflüssigkeit, Seite 24

1. Aggregat einschalten.
2. Druck in der Betriebsflüssigkeitsleitung 0,1 bar geringer als Verdichtungsdruck einstellen.

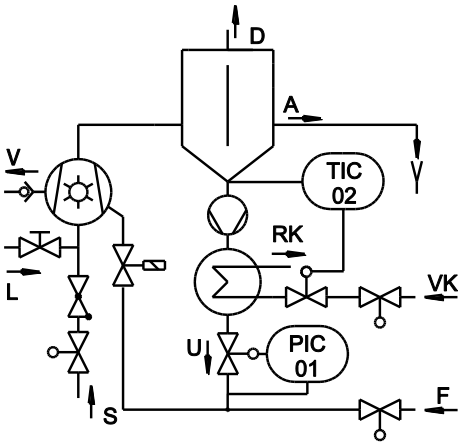


Abb. 14 Geschlossene Umlaufkühlung

Pos.	Bedeutung
S	Sauganschluss
L	Belüftungsanschluss
D	Druckanschluss
A	Überlauf
U	Umlaufflüssigkeit
F	Frischflüssigkeit
VK	Vorlauf Kühlmittel
V	Überlauf Vakuumpumpe (nur bei Pumpen mit Anschluss U_V)
RK	Rücklauf Kühlmittel
TIC	Temperatur
PIC	Druck
LIC	Füllstand

Tab. 7 Symbollegende

6.2.6 Betrieb mit geringer Druckdifferenz

ⓘ Wird ein Aggregat längere Zeit mit geringer Druckdifferenz zwischen Saug- und Druckstutzen betrieben (< 0,2 bar, z. B. beim Evakuieren großer Behälter), ist eine kontinuierliche Versorgung mit Betriebsflüssigkeit durch Eigenansaugung nicht gewährleistet.

HINWEIS

Mangelnde Betriebsflüssigkeit

Sachschaden an der Wellenlagerung

► Aufbau von Druck (max. 0,2 bar) im Behälter oder Abscheider aus dem die Betriebsflüssigkeit abgesaugt wird.

► Betriebsflüssigkeit unter Druck (max. 0,2 bar) in das Aggregat einspeisen.

6.3 Außer Betrieb nehmen

⚠ WARNUNG

Vakuum und Austritt von gesundheitsgefährdenden Fördermedien oder Betriebsflüssigkeit

Verletzungsgefahr!

► Bei allen Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

Bei Betriebsunterbrechungen folgende Maßnahmen durchführen:

Pumpe / Aggregat wird	Maßnahme
in Betriebsbereitschaft stillgesetzt	► Aggregat monatlich bis vierteljährlich kurzzeitig (ca. 5 Minuten) in Betrieb nehmen → 6.2 In Betrieb nehmen, Seite 15
längere Zeit stillgesetzt	► Maßnahmen entsprechend der Betriebsflüssigkeit durchführen → Tab.9, Seite 18
entleert	► Alle Armaturen schließen.
demontiert	► Motor freischalten und gegen unbefugtes Einschalten sichern.
eingelagert	► Maßnahmen zur Lagerung beachten. → 4.2 Lagern, Seite 9.

Tab. 8 Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

Betriebsflüssigkeit	Dauer der Betriebsunterbrechung (verfahrensabhängig)	
	Kurz	Lang
Wasser	► Pumpe/ Aggregat und Abscheider entleeren.	► Pumpe/ Aggregat und Abscheider entleeren. ► Pumpe/ Aggregat konservieren. → 4.3 Konservieren, Seite 9
andere Medien	–	► Pumpe/ Aggregat und Abscheider entleeren. ► Pumpe/ Aggregat konservieren. → 4.3 Konservieren, Seite 9

Tab. 9 Maßnahmen in Abhängigkeit vom Verhalten der Betriebsflüssigkeit

6.4 Wieder in Betrieb nehmen

Bei Stillstandzeit > 1 Jahr:

1. Inbetriebnahme vorbereiten.
   → 6.1 Inbetriebnahme vorbereiten, Seite 15
2. Inbetriebnahme durchführen.
   → 6.2 In Betrieb nehmen, Seite 15
3. Aggregat nach Inbetriebnahme überwachen.
   → 7.1 Überwachen, Seite 19

6.5 Stand-by-Aggregat betreiben

✓ Stand-by-Aggregat gefüllt

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

7 Wartung und Instandhaltung

ⓘ Für Montagen und Reparaturen stehen geschulte Kundendienst-Monteure zur Verfügung. Bei Anforderung einen Fördergutnachweis vorlegen: DIN-Sicherheitsdatenblatt oder Unbedenklichkeitserklärung
→ 10.3 Unbedenklichkeitserklärung, Seite 29

ⓘ Für Pumpen / Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich
→ ATEX-Zusatzanleitung

7.1 Überwachen

Die Prüfungsintervalle sind von der Beanspruchung der Pumpe / des Aggregates abhängig.

⚠ GEFAHR

Arbeiten an elektrischen Komponenten

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

Laufendes Aggregat

Verletzungsgefahr!

► Laufendes Aggregat nicht berühren.

► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

⚠ WARNUNG

Vakuum und Austritt von gesundheitsgefährdenden Fördermedien oder Betriebsflüssigkeit

Verletzungsgefahr!

► Bei allen Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

1. In angemessenen Zeitabständen prüfen:
   - Ablagerungen an Aggregat und Abscheider (wenn vorhanden)
   - Einhaltung des Betriebsflüssigkeitsstroms
   - Einhaltung der Betriebsflüssigkeitstemperatur
   - Einhaltung des max. zulässigen Verdichtungsdrucks
   - Einhaltung der Grenzwerte bei Flüssigkeitsmitförderung
   - Stromaufnahme des Antriebes
   - Verschmutzung des Antriebes
   - Verschmutzung der Filter (wenn vorhanden)
   - Laufgeräusche der Wälzlager (Motor)
   - keine Veränderung der normalen Betriebszustände
2. Für störungsfreien Betrieb sicherstellen:
   - kein Trockenlauf
   - Dichtigkeit
   - keine Kavitation
   - saug- / druckseitig 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:

ⓘ 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

⚠ WARNUNG

Austritt von heißem, gesundheitsgefährdenden oder umweltschädlichen Fördermedium

Verletzungsgefahr!

► 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. Verschlussschraube U_e entfernen
→ Maßzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.
3. Austretende Verschmutzung und Betriebsflüssigkeit auffangen und umweltgerecht entsorgen.
4. Verschlussschraube einschrauben.

7.2.2 Starke feinkörnige Verschmutzung

► Verschlussschraube U_e durch Armatur ersetzen.

► Vor dem Einschalten des Aggregates Armaturen schließen.

► Pumpe 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.
→ 9.2.5 Betriebsflüssigkeit, Seite 24

Bei Verwendung von anderen Betriebsflüssigkeiten mit dem Hersteller Kontakt aufnehmen.

7.4 Demontage

⚠ GEFAHR



Laufendes Aggregat

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



Arbeiten an elektrischen Komponenten

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



Vakuum und Austritt von gesundheitsgefährdenden Fördermedien oder Betriebsflüssigkeit

Verletzungsgefahr!

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

7.4.1 Zum Hersteller senden

- ✓ Aggregat stillgesetzt
- ✓ Aggregat drucklos
- ✓ Pumpe vollständig entleert
- ✓ Elektrische Anschlüsse getrennt und Motor gegen Wiedereinschalten gesichert
- ✓ Hilfsbetriebssysteme stillgesetzt, drucklos gemacht und entleert (falls vorhanden)
- ✓ Anschlussleitungen demontiert
- ✓ Manometerleitungen, Manometer und Halterungen demontiert

1. Befestigungsschrauben lösen.
2. Pumpenaggregat aus Anlage heben.
   → 4.1 Transportieren, Seite 9
3. Pumpe/Aggregat dekontaminieren.
4. Transport- und Verschlussdeckel anbringen.
5. Unbedenklichkeitserklärung immer an den Hersteller schicken. Bei Bedarf Seite 29.kopieren.

7.4.2 Ersatzteile

ⓘ Ersatzteile erhalten Sie über Ihren Zulieferer oder den Hersteller.

Für Ersatzteilbestellungen werden folgende Angaben benötigt:

- Nummer der Pumpe/des Aggregates
  → 3.1.1 Typenschild, Seite 7
- Typ der Pumpe/des Aggregates
  → 3.1.1 Typenschild, Seite 7
- Positionsnummer des Ersatzteils
  → Schnittzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.
- Bezeichnung des Ersatzteils
  → Schnittzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28 ff.
- Menge der Ersatzteile

7.4.3 Demontage VN-95 - VN-180

ⓘ Schnittzeichnung VN-95 - VN-180 → Seite 28

1. Sauggehäuse demontieren
   - – Sauggehäuse abnehmen.
   - – O-Ring entfernen (412).
2. Steuernabe demontieren
   - – Innensechskantschrauben (914) der Steuernabe (137) im Sauggehäuse lösen.
   - – Steuernabe aus dem Sauggehäuse entfernen.
   - – Sechskantmuttern (920) an den Innensechskantschrauben (914.1) der Steuernabe lösen.
   - – Anschlagblech (598) und Klappenventil (746) entfernen.
3. Laufrad und Gleitringdichtung (RE) demontieren
   - – Sechskantschraube (901.2) am Laufrad (230) lösen.
   - – Laufrad von der Motorwelle abziehen.
   - – Rotierende Einheit (RE) der Gleitringdichtung (047) vom Laufrad abziehen.
4. Druckgehäuse und Gleitringdichtung (SE) demontieren
   - – Sechskantschrauben (901.1) am Motorflansch (800) lösen.
   - – Druckgehäuse (107) vom Motorflansch abziehen.
   - – Stationäre Einheit (SE) der Gleitringdichtung (047) aus dem Druckgehäuse drücken.

7.5 Montage

7.5.1 Montagevorbereitung

HINWEIS

Unsachgemäße Montage

Sachschaden an der Pumpe/ am Aggregat!

- ► Pumpe unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.
- ► Immer Original-Ersatzteile verwenden.
- ► Den Zusammenbau der Pumpe 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.
- Alle Gewinde und Passungen (außer Dichtungspassungen) mit Molykote® Gleitpaste bestreichen.
- Dichtflächen kurz vor dem Fügen mit flüssiger Dichtmasse versehen. Als Dichtmasse z. B. Epple 33 verwenden.
- Keine Fremdkörper und überflüssige Dichtmasse in die Pumpe einbringen.
- Alle Markierungen müssen miteinander fluchten.
- Gleitflächen der Gleitringdichtung schmutz- und fettfrei halten.
- Vorgeschriebene Anziehdrehmomente einhalten.
  → 9.2.10 Anziehdrehmomente, Seite 25

7.5.2 Montage VN-95 - VN-180

ⓘ Schnittzeichnung VN-95 - VN-180 → Seite 28

1. Gleitringdichtung und Druckgehäuse montieren
   - Nebendichtung der Stationären Einheit (047/ SE) mit Gleitmittel (Wasser, Alkohol) bestreichen.
   - Stationäre Einheit von Hand in das Druckgehäuse (106) eindrücken.
   - Motor auf Lüfterhaube stellen.
   - Druckgehäuse auf Motorflansch aufstecken, ausrichten (Druckstutzen senkrecht zu den Motorfüßen) und mit Sechskantschrauben (901.1) mit Motorflansch verschrauben.
2. Laufrad und Gleitringdichtung montieren
   - Motorwelle mit Fett (Molykote®) bestreichen.
   - Nebendichtung der Rotierenden Einheit (047/ RE) mit Gleitmittel (PTFE-haltiges Fett) anfeuchten.
   - Rotierende Einheit (047/ RE) mit einer schraubenden Bewegung im Wicklungssinn der Feder auf die Nabe des Laufrades (230) schieben.
   - Laufrad (230) auf die Motorwelle schieben.
   - Flüssigdichtung um die Bohrung im Nabenzentrum des Laufrades (230) auftragen.
   - Sechskantschraube (901.2) mit Scheibe (550.1) in die Motorwelle einschrauben und festziehen.
3. Steuernabe in das Sauggehäuse montieren
   - Klappenventil (746) und Anschlagblech (598) in Steuernabe (137) einlegen.
   - Innensechskantschrauben (914.1) in die Steuernabe einsetzen und mit neuen Sechskantmuttern (920) verschrauben. Achtung: Anziehdrehmoment = 2 Nm
   - Steuernabe in das Sauggehäuse (106) einfedern und ausrichten.
   - Innensechskantschrauben (914) in die Steuernabe einführen und mit dem Sauggehäuse verschrauben.
4. Sauggehäuse montieren
   - O-Ring (412) in die Nut am Druckgehäuse (107) einlegen.
   - Sauggehäuse (106) in das Druckgehäuse einfedern und ausrichten.
   - Sechskantschrauben (901) mit Scheiben (550) in das Sauggehäuse einführen und mit dem Druckgehäuse verschrauben.
   - Freigängigkeit des Laufrades durch Drehen am Lüfterflügel prüfen.

8 Störungsbehebung

⚠ GEFAHR



Laufendes Aggregat

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



Arbeiten an elektrischen Komponenten

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



Vakuum und Austritt von gesundheitsgefährdenden Fördermedien oder Betriebsflüssigkeit

Verletzungsgefahr!

- ► Bei allen Arbeiten an der Pumpe / am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ► Sicherstellen, dass Pumpe / 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
info@speck.de
www.speck.de

Störung	Mögliche 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
	Motorlager defekt	► Motorlager ersetzen
	Pumpe blockiert	
	Korrosion Laufrad/Steuerscheibe oder Laufrad/Steuernabe	► Blockierung in der Pumpe durch rostlösende Mittel beseitigen
	Eis in der Pumpe (erstarrte 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 oder Steuernabe/Laufrad einstellen / ersetzen
Motorschutz spricht an	Kurzschluss in der Motorwicklung	► Motorwicklung prüfen
	Motorschutzschalter falsch eingestellt / defekt	► Einstellung prüfen / Motorschutzschalter ersetzen
	Motor überlastet	► Betriebsflüssigkeitsstrom prüfen / verringern
	Gegendruck am Druckanschluss zu hoch	► Gegendruck reduzieren
	Flüssigkeitsanteil im Saugstrom zu hoch	► Flüssigkeitsanteil verringern
	Motor oder Pumpe blockiert	→ Störung: Motor läuft nicht an

Störung	Mögliche Ursache	Beseitigung
Leistungsaufnahme Motor zu hoch	Motor überlastet	► Betriebsflüssigkeitsstrom prüfen / verringern
	Gegendruck am Druckanschluss 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
	Laufrad reibt an der Steuerscheibe oder Steuernabe	► Pumpe zerlegen, korrektes Spaltmaß Steuerscheibe/Laufrad oder Steuernabe/Laufrad einstellen
	Verunreinigungen / Verkalkung in der Pumpe	► Pumpe spülen, entkalken, zerlegen, reinigen
	Falsche Netzspannung / Frequenz	► Anschluss prüfen, mit Motordaten abgleichen
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
	Magnetkupplung abgerissen (falls vorhanden)	► Motor ausschalten, nach Stillstand der Pumpe neu anfahren
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 an den Ventilklappen (falls vorhanden)	► Ventilklappen ersetzen
	Verschleiß an der Wellendichtung (falls vorhanden)	► Wellendichtung ersetzen
	Flüssigkeitsaustrittstrom zu gering	► Flüssigkeitsablaufleitung und Anschlüsse auf Durchgang prüfen
	Pumpe falsch dimensioniert	► Pumpe ersetzen
Ungewöhnliche Geräusche	Kavitation der Pumpe	► Pumpen mit Anschluss U_C: Kavitationsschutzleitung montieren ► Pumpen ohne Anschluss U_C: 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
	Magnetkupplung abgerissen (falls vorhanden)	► Motor ausschalten, nach Stillstand der Pumpe neu anfahren
Leckage an der Pumpe	Wellendichtung defekt (falls vorhanden)	► Wellendichtung ersetzen
	Spalttopf defekt (falls vorhanden)	► Spalttopf ersetzen
	Gehäusedichtung defekt	► Vakuumpumpe neu abdichten
	Verschleiß an Gehäuseteilen	► Betroffene Teile ersetzen
	Verbindungs- / Verschlussschrauben 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
	Ablagerungen auf dem Laufrad	► Laufrad reinigen / ersetzen
	Pumpen- bzw. Motorlager defekt	► Pumpen- bzw. Motorlager ersetzen

Tab. 10 Störungsbehebung

9 Technische Daten

9.1 Betriebsgrenzwerte

			Baugröße
			VN-95 VN-125 VN-180
Druck	min. Ansaugdruck	[mbar abs]	50
	zul. Verdichtungsdruck	[mbar rel]	200
	zul. Druckdifferenz max.	[mbar]	1200
	zul. Druckdifferenz min.	[mbar]	200
Fördermedium	trocken – Temperatur max.	[°C]	160
	gesättigt – Temperatur max.	[°C]	80
	Maximale Temperaturänderung in der Pumpe (alle Medien)	[K/min]	15
Betriebsflüssigkeit	Temperatur max.	[°C]	80
	Temperatur min.	[°C]	10
	Dichte max.	[kg/m²]	1200
	Viskosität max.	[mm²/s]	90
	Maximale Temperaturänderung in der Pumpe (alle Medien)	[K/min]	15
Drehzahl	max.	[min^{-1}]	1750

Tab. 11 Betriebsgrenzwerte VN

9.1.1 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]
VN-95	61
VN-125	72
VN-180	97

Tab.12 Gewicht

9.2.2 Schalldruckpegel

Typ	1-m-Messflächen-Schalldruckpegel L [dB (A)] *	
	50 Hz	60 Hz
VN-95	68	70
VN-125	68	70
VN-180	68	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. 13 Schalldruckpegel

9.2.3 Aufnahmeleistung

Die nachfolgenden Angaben beziehen sich auf Betriebsflüssigkeiten mit einer kinematischen Viskosität v ≤ 4 mm²/s.

Bei abweichenden Betriebsbedingungen ändern sich die Aufnahmeleistungen.

Typ	Aufnahmeleistung der Pumpe [kW]		Motornenndrehzahl [min^{-1}]	
	50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz
VN-95	3,0	5,0	1450	1750
VN-125	3,9	5,4	1450	1750
VN-180	5,3	7,9	1450	1750

Tab 14 Aufnahmeleistung

9.2.4 Drehrichtung

Drehrichtung vom Antrieb auf die Pumpe gesehen: Im Uhrzeigersinn

9.2.5 Betriebsflüssigkeit

9.2.5.1 Wasser

HINWEIS

Korrosion und Ablagerungen durch unzureichende Betriebswasserqualität

Sachschaden an der Pumpe!

► Sicherstellen, dass das Betriebswasser folgende Eigenschaften hat.

ⓘ Die Empfehlungen gelten für Betriebswassertemperaturen < 50 °C.

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

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. 15 Hydrologische Daten für Betriebswasser

HINWEIS

Korrosion und Ablagerungen im Gesamtkreislauf

Sachschaden durch Ablagerungen, die in die Pumpe gelangen!

► Korrosionsfreie Werkstoffe im Gesamtkreislauf verwenden.

► Sicherstellen, dass Ablagerungen aus dem Gesamtkreislauf nicht in die Pumpe gelangen (z. B. durch Filter).

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)

9.2.5.2 Andere Betriebsflüssigkeiten

Bei Verwendung von anderen Betriebsflüssigkeiten mit dem Hersteller Kontakt aufnehmen.

9.2.5.3 Flüssigkeitsstrom, Flüssigkeitsmitförderung, Füllmenge

ⓘ Bei Sonderausführungen mit höherer Motorleistung als in 9.2.3 Aufnahmeleistung, Seite 24 angegeben ist eine Flüssigkeitsmitförderung bis 10 m³/h möglich.

Typ	Flüssigkeitsstrom [l/min] 80 mbar / 15 °C	Max. Flüssigkeitsmitförderung [m³/h]	Füllmenge bis Wellenmitte [l]
VN-95	21	4,0	2,5
VN-125	27	4,0	3,3
VN-180	39	4,0	4,7

Tab. 16 Flüssigkeitsstrom, Flüssigkeitsmitförderung, Füllmengen

9.2.6 Fördermedien

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

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

9.2.7 Gleitringdichtung

ⓘ Verwendete Gleitringdichtung(en) → Auftragsunterlagen

9.2.8 Umgebungsbedingungen

ⓘ Falls im Datenblatt oder auf dem Typenschild der Pumpe keine anderen Angaben genannt werden, gelten folgende Werte:

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

Tab. 17 Umgebungsbedingungen

ⓘ Einsatz unter anderen Umgebungsbedingungen mit dem Hersteller abstimmen.

9.2.9 Mindestabstände zur Wärmeabfuhr

ⓘ Baugröße des Motors → Maßzeichnung(en) in Kapitel 10 Anhang, Seite 28.

Baugröße des Motors	Mindestabstand zwischen Lüfterhaube und benachbarter Fläche [mm]
100 – 180	55

Tab. 18 Mindestabstände zu Wärmeabfuhr

9.2.10 Anziehdrehmomente

9.2.10.1 Schrauben und Muttern

► Die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel festziehen.

ⓘ 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
M 16	8.8	215
M 20	8.8	420

Tab. 19 Anziehdrehmomente für Schrauben und Muttern

9.2.10.2 Schrauben in Gussgehäusen

► Die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel festziehen.

ⓘ 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. 20 Anziehdrehmomente für Schrauben in Gussgehäusen

9.2.10.3 Edelstahlschrauben in Edelstahlgehäusen

► Die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel festziehen.

ⓘ 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
M 20	A2 / A4	281

Tab. 21 Anziehdrehmomente für Edelstahlschrauben in Edelstahlgehäusen

9.2.10.4 Verschlussschrauben

► Die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel festziehen.

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Verschlussschrauben (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. 22 Anziehdrehmomente für Verschlussschrauben in Gussgehäusen

► Die Schrauben mit einem Drehmomentschlüssel festziehen.

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Verschlussschrauben aus Edelstahl.

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

Tab. 23 Anziehdrehmomente für Verschlussschrauben aus Edelstahl

9.2.10.5 Kegelige Rohrverschraubungen

Bei kegeligen Einschraubgewinden wird die Dichtheit nicht über Anziehdrehmomente, sondern über das zusätzliche Dichtmittel (z. B. Dichtungsband, Klebung) erreicht.

HINWEIS

Zu hohe Anziehdrehmomente

Sachschaden am Pumpengehäuse!

► Kegelige Rohrverschraubungen unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln anziehen.

9.3 Zulässige Kräfte / Momente an Saug- und Druckanschlüssen

Nennweite	Pumpenstutzen	
	Moment [Nm]	Kraft [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
DN 80	200	600
DN 100	255	770

Tab. 24 Zulässige Kräfte und Momente an Saug- und Druckanschlüssen

9.4 Konservierungsmittel

ⓘ Konservierungsmittel der Firma 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. 25 Konservierungsmittel

9.4.1 Füllmengen Konservierungsmittel

Typ	Füllmenge in der Anlage [l]	Füllmenge außerhalb der Anlage [l] (Zirka-Angaben)
VN-95	2,5	4,5
VN-125	3,3	6
VN-180	4,7	9,5

Tab. 26 Füllmengen Konservierungsmittel

9.5 Prüfdruck für Druckprüfung

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

9.6 Zubehör

ⓘ Mitgeliefertes Zubehör → Lieferschein

10 Anhang

10.1 Maßzeichnung VN-95, VN-125, VN-180

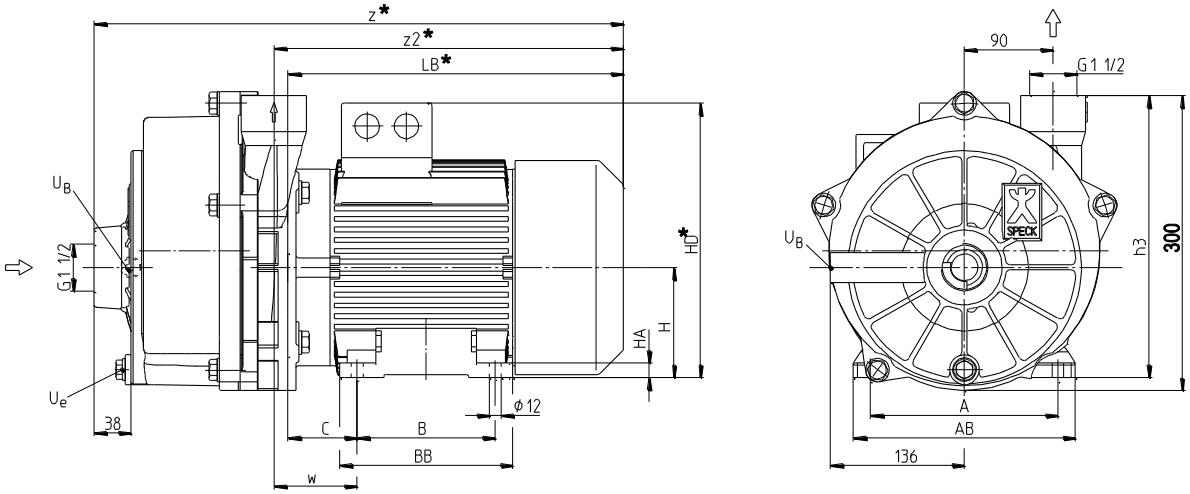


Abb.15 Maßzeichnung VN-95, VN-125, VN-180

Type	BG	h3	w	z*	z2*	A	AB	B	BB	C	H	HA	HD*	LB*
VN-95	100	275	78	598	436	160	196	140	176	63	100	12	266	421
VN-125	112M	287	85	601	419	190	226	140	176	70	112	12	289	404
VN-180	132M	307	124	687	470	216	256	178	218	109	132	15	334	455

Tab. 27 Maße VN-95, VN-125, VN-180

*Abhängig von der Ausführung des Motors

BG = Baugröße des Motors

Bezeichnung	Erklärung	Größe
U_B	Anschluss für Betriebsflüssigkeit	G 1/2
U_e	Entleerung (Verschlussschraube)	G 3/8

Tab. 28 Anschlüsse VN-95, VN-125, VN-180

10.2 Schnittzeichnung VN-95, VN-125, VN-180

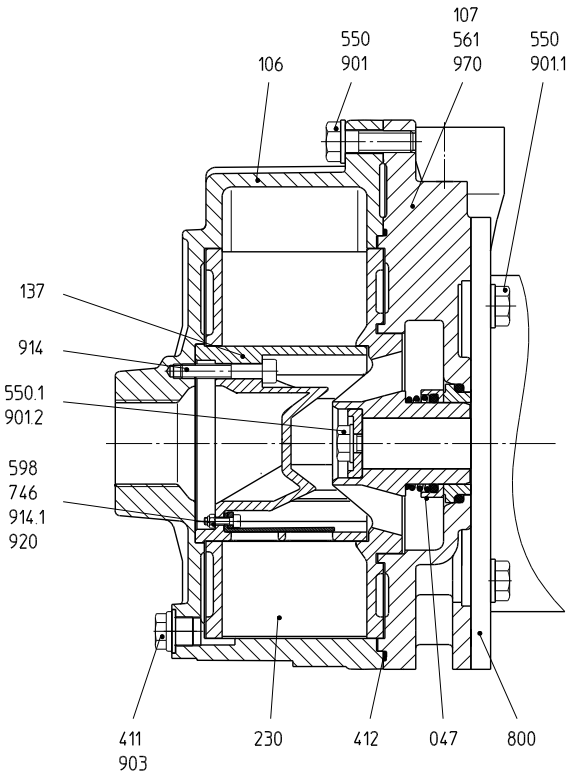


Abb. 16 Schnittzeichnung VN-95, VN-125, VN-180

Nr.	Bezeichnung
047	Gleitringdichtung
106	Sauggehäuse
107	Druckgehäuse
137	Steuernabe
230	Laufrad
411	Dichtring
412	O-Ring
550/.1	Scheibe
561	Kerbstift
598	Anschlagblech
746	Klappenventil
800	Motor
901/.2	6-kt. Schraube
903	Verschlussschraube
914/.1	Innen 6-kt. Schraube
920	6-kt. Mutter
970	Typenschild

Tab. 29 Teileliste VN-95, VN-125, VN-180

10.3 Unbedenklichkeitserklärung

Die von uns, dem Unterzeichner / der Unterzeichnerin, zusammen mit dieser Unbedenklichkeitserkläung in Inspektions-/ Reparaturauftrag gegebene bzw. zurückgesendete Pumpe/ Pumpenaggregat und deren Zubehör,

Bezeichnung: .....

Typ: .....

Seriennummer: .....

☐ kam nicht mit gefährlichen Stoffen in Berührung.

☐ hatte als Einsatzgebiet:.....

☐ und kam mit folgenden kennzeichnungspflichtigen oder gesundheitsgefährdenden Stoffen in Berührung:

Handelsname	**Chemische Bezeichnung**	**Eigenschaften (z. B. giftig, entzündlich, ätzend)**

☐ Die Pumpe / das Pumpenaggregat wurde gemäß Betriebsanleitung vollständig entleert, gespült sowie außen und innen gereinigt.

☐ Besondere Sicherheitsvorkehrungen sind bei der weiteren Handhabung nicht erforderlich.

☐ Bei der weiteren Handhabung sind folgende Sicherheitsmaßnahmen erforderlich:

.....
.

.....
.

.....
.

☐ Sicherheitsdatenblätter nach geltenden nationalen Vorschriften liegen bei.

Rechtsverbindliche Erklärung

Wir versichern, dass die Angaben in dieser Erklärung wahrheitsgemäß und vollständig sind und ich als Unterzeichner in der Lage bin, dies zu beurteilen.

Uns ist bekannt, dass wir gegenüber dem Auftragnehmer für Schäden, die durch unvollständige und unrichtige Angaben entstehen, haften.

Wir verpflichten uns, den Auftragnehmer von durch unvollständige oder unrichtige Angaben entstehenden Schadensersatzansprüchen Dritter freizustellen.

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.

Ort, Datum ..... Name: .....

Firmenstempel: ..... Unterschrift .....

10.4 EU-Konformitätserklärung

CE

speck

DE

EU – Konformitätserklärung

gemäß
Beschluss Nr. 768/2008/EG des Europäischen Parlaments und des Rates

Hiermit erklären wir als Hersteller, dass das Pumpenaggregat

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

in der gelieferten Ausführung, folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:

- EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Die Schutzziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU werden gemäß Anhang I, Nr. 1.5.1 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingehalten.
- Elektromagnetische Verträglichkeit – Richtlinie 2014/30/EU
- Ökodesign-Richtlinie 2009/125/EG
- RoHS-Richtlinie 2011/65/EU („RoHS II") ergänzt durch die Delegierte Richtlinie (EU) 2015/863 („RoHS III")

Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere

EN 1012-2:1996 + A1:2009	**EN ISO 12100:2010**	**EN 60034-1:2010 + Cor:2010**
EN 50581:2012		

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:

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

Roth, 20.02.2019
Speck Pumpen
Vakuumtechnik GmbH
Regensburger Ring 6 – 8
91154 Roth / Germany

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

Doc.-No: *1096.0198*

(Konformitätsbewertungen: 1096.1388, 1096.1389, 1096.0371)

EN

EU declaration of conformity

as per
Decision No 768/2008/EC of the European Parliament and of the Council

We herewith declare as the manufacturer that pump aggregate

corresponds to the following relevant provisions:

- *Machinery directive 2006/42/EC*
- *The protection objectives of the low-voltage directive 2014/35/EU are realized according annex I, No. 1.5.1 of the EC Machinery directive 2006/42/EC.*
- *Electromagnetic compatibility – directive 2014/30/EU*
- *Ecodesign directive 2009/125/EC*
- *RoHS directive 2011/65/EU ("RoHS II") amended by Delegated Directive (EU) 2015/863 ("RoHS III")*

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:

Speck Pumpen Vakuumtechnik GmbH | Regensburger Ring 6 - 8, 91154 Roth / Germany | Tel. : +49 9171 809 0, Fax : +49 9171 809 10 | info@speck.de, www.speck.de