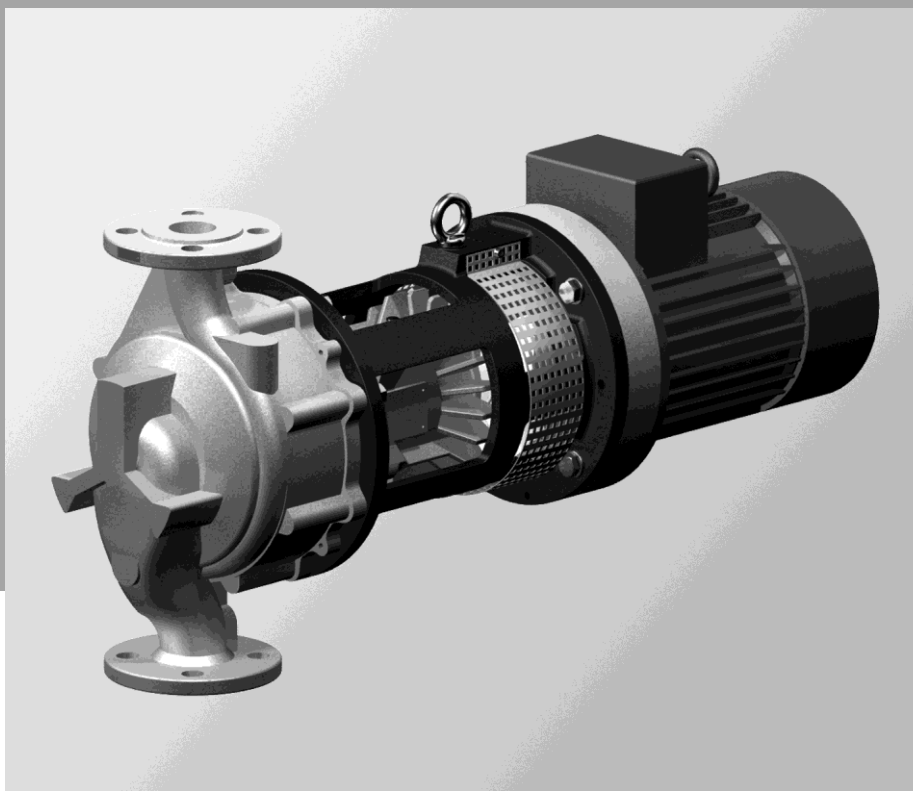


Betriebsanleitung

Baureihe TOEGI

Wärmeträgerpumpen in Inline-Ausführung mit Gleitringdichtung

Originalbetriebsanleitung

CE Dokumentation

Betriebsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme unbedingt lesen!

Dieses Dokument sowie alle Dokumente im Anhang unterliegen keinem Änderungsdienst!

Technische Änderungen vorbehalten.

Speck Pumpen Systemtechnik 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:	Ersetzt Ausgabe:	Dok./ Art.-Nr.:
10/2016	08/2016	1096.0969

Inhaltsverzeichnis

1 Wichtige grundlegende Informationen 4

1.1 Zielgruppen 5
1.2 Mitgeltende Dokumente 5
1.3 Einbau von unvollständigen Maschinen 5
1.4 Warnhinweise und Symbole 6
1.5 Fachbegriffe 6

2 Sicherheit 7

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
2.2 Mögliche Fehlanwendungen 7
2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise 7
2.3.1 Produktsicherheit 7
2.3.2 Pflichten des Betreibers 7
2.3.3 Pflichten des Personals 8
2.4 Restgefahren 8
2.5 Spezielle Gefahren 8
2.5.1 Explosionsgefährdeter Bereich 8
2.5.2 Gefährliche Fördermedien 8

3 Aufbau und Funktion 9

3.1 Kennzeichnung 9
3.1.1 Typenschild 9
3.1.2 ATEX-Schild 9
3.1.3 Pumpentyp-Kennzeichnung 9
3.1.4 Ausführungen 9
3.2 Allgemeine Beschreibung 9
3.2.1 Begriffsbestimmungen 9
3.2.2 TOEGI 10
3.3 Aufbau und Wirkungsweise 11
3.4 Wellenabdichtung 11
3.5 Hilfsbetriebssysteme 11
3.5.1 Dichtungsbetriebssystem 11

4 Transport, Lagerung und Entsorgung 12

4.1 Transportieren 12
4.1.1 Auspacken und Lieferzustand prüfen 12
4.1.2 Transport mit Hebezeugen 12
4.2 Lagern 12
4.3 Konservieren 13
4.4 Konservierung entfernen 13
4.5 Rücksenden 13
4.6 Entsorgen 13

5 Aufstellung und Anschluss 14

5.1 Rohrleitungen planen 14
5.1.1 Einbaulage des Aggregates 14
5.1.2 Abstützungen und Anschlüsse auslegen 14
5.1.3 Querschnitts- und Richtungs-änderungen 14
5.1.4 Nennweiten festlegen 14
5.1.5 Rohrleitungslängen festlegen 14
5.2 Absperrvorrichtungen 14
5.2.1 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen 14
5.3 Aufstellung vorbereiten 15
5.3.1 Umgebungsbedingungen prüfen 15
5.3.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr 15
5.3.3 Mindestfreiraum für Inspektion und Reparaturen 15
5.3.4 Aufstellort vorbereiten 15
5.3.5 Fundament und Untergrund vorbereiten 15
5.3.6 Wärmeisolierung montieren 15
5.3.7 Konservierung entfernen 15
5.4 Aggregat in Rohrleitung montieren 16
5.4.1 Freitragend durch Rohrleitung 16
5.4.2 Aggregat befestigen 16
5.5 Motor montieren 17
5.6 Rohrleitungen anschließen 17
5.6.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden 17
5.6.2 Saug-/Zulaufleitung montieren 17
5.6.3 Druckleitung montieren 17
5.6.4 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss 17
5.7 Elektrisch anschließen 18
5.7.1 Netzanschlussleitung 18
5.7.2 Motor anschließen 18
5.7.3 Drehrichtung prüfen 18
5.7.4 Aggregat mit Frequenzumrichter betreiben 18

6 Betrieb 19

6.1 Inbetriebnahme vorbereiten 19
6.1.1 Ausführung feststellen 19
6.1.2 Konservierung entfernen 19
6.1.3 Stillstandzeit prüfen 19
6.2 Füllen und Entlüften 19
6.2.1 Hilfsbetriebssysteme vorbereiten 19
6.3 In Betrieb nehmen 19
6.3.1 Betrieb mit heißen Medien 19
6.3.2 Einschalten 19
6.3.3 Ausschalten 20
6.4 Betriebsgrenzen 20
6.4.1 Temperatur der Förderflüssigkeit 20
6.4.2 Mindestdruck am Saugstutzen (NPSH) 20
6.4.3 Schalthäufigkeit 20
6.4.4 Mindestförderstrom 20
6.4.5 Variable Drehzahlen 20
6.4.6 Dichte der Förderflüssigkeit 21
6.5 Außer Betrieb nehmen 21
6.6 Wieder in Betrieb nehmen 21
6.7 Stand-by-Aggregat betreiben 21

7 Wartung und Instandhaltung 22

7.1 Allgemeine Hinweise 22
7.2 Überwachen 22
7.3 Demontieren 22
7.3.1 Zum Hersteller senden 23
7.3.2 Ersatzteile 23
7.3.3 Instandsetzen der Pumpe/ des Aggregates 23
7.3.4 Ausbau der Montageeinheit TOEGI 23
7.3.5 Ausbau des Aggregates TOEGI 23
7.3.6 Demontage TOEGI 23
7.4 Montage 24
7.4.1 Montagevorbereitung 24
7.4.2 Montage TOEGI 24

8 Störungsbehebung 26

9 Technische Daten 29

9.1 Betriebsgrenzwerte 29
9.1.1 Umgebungsbedingungen 29
9.1.2 Parameter für Hilfsbetriebssysteme 29
9.1.3 Fördermedium 29

9.1.4 Effektive Schwinggeschwindigkeiten 29

9.2 Allgemeine Technische Daten 29
9.2.1 Schalldruckpegel 29
9.2.2 Hydrostatische Druckprobe 29
9.2.3 Abstände zur Wärmeabfuhr 29
9.2.4 Quenchvorlage 29
9.2.5 Anziehdrehmomente 30
9.2.6 Zulässige Kräfte/Momente an Pumpenstutzen 30

9.3 Konservierungsmittel 31

9.4 Zubehör 31

10 Anhang 32

10.1 Einbaulagen 32

10.2 Schnittzeichnung TOEGI 33
10.2.1 Schnittzeichnung TOEGI-Ausführung mit Quench 34
10.2.2 Schnittzeichnung TOEGI - Ausführung mit Kohlelager 34

10.3 Hilfsanschlüsse 34

10.4 Berechnung des Betriebspunktes 35

10.5 Unbedenklichkeitserklärung 37

10.6 EU - Konformitätserklärung 38

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 Systemtechnik 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 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

- Spiralgehäusepumpe in Inline-Ausführung (TOEGI)
- Einschubeinheit(-en)
- Betriebsanleitung
- Motor (optional)
- Kupplung

Serviceadresse

Speck Pumpen Systemtechnik 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 Systemtechnik 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 Maschine (sachgemäße Verwendung → Technisches Datenblatt)
- Unsachgemäßes Montieren, In Betrieb nehmen, Bedienen und Warten der Maschine
- Betreiben der Maschine bei defekten Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen
- Nichtbeachten der Hinweise/Sicherheitshinweise in der Betriebsanleitung
- Eigenmächtige bauliche Veränderungen der Maschine
- 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 Aufgaben

1.2 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Zweck
ATEX-Zusatzanleitung	Betrieb im explosionsgefährdeten Bereich (nur bei Pumpen für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen)
Technisches Datenblatt	Technische Daten, Einsatzbedingungen
Maßzeichnung	Aufstellmaße, Anschlussmaße usw.
Kennlinie	Kennlinien zu Förderhöhe, Fördermenge, NPSH erf., Wirkungsgrad und Leistungsbedarf
Zulieferdokumentation	Technische Dokumentation für verbaute Zulieferteile
Konformitätserklärung	Normenkonformität

Tab. 2 Mitgeltende Dokumente

1.3 Einbau von unvollständigen Maschinen

Für den Einbau von Speck-Pumpen gelieferten, unvollständigen Maschinen sind die jeweiligen Hinweise/Beschreibungen in Kap. 7 „Wartung und Instandhaltung“ (→ Seite 22) zu beachten.

1.4 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

1.5 Fachbegriffe

Begriff	Bedeutung
Pumpe	Maschine ohne Antrieb, Komponenten oder Zubehörteile
Aggregat	Komplettes Aggregat bestehend aus Pumpe, Antrieb, Komponenten und Zubehörteilen
Teilaggregat	Aggregat ohne Motor und/oder ohne Zubehörteile
Einschubeinheit	Pumpe ohne Pumpengehäuse; unvollständige Maschine
Prozessbauweise	Komplette Einschubeinheit ist demontierbar, während das Pumpengehäuse in der Rohrleitung bleibt.
Kühlmedium	Kühlluft des Elektromotors oder Lüfterflügels
Hilfsbetriebssysteme	Einrichtungen zum Betrieb der Pumpe

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 in den zulässigen Einsatzbereichen betreiben (→ Technisches Datenblatt).
- Aggregat ausschließlich zur Förderung der zulässigen Fördermedien verwenden (→ Technisches Datenblatt).
- Betriebsgrenzen und baugrößenabhängigen Mindestförderstrom einhalten (→ Technisches Datenblatt).
- Trockenlauf vermeiden:
  Erste Schäden an den Gleitringen der Gleitringdichtung sowie an den Gleitlagern innerhalb weniger Sekunden.
  - Sicherstellen, dass das Aggregat nur mit Fördermedium in Betrieb genommen und nicht ohne Fördermedium betrieben wird.
- Kavitation vermeiden:
  - Saugseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.
  - Druckseitige Armatur nicht über den vereinbarten Betriebspunkt öffnen (→ Technisches Datenblatt).
  - Saugseitige Filter reinigen.
- Überhitzung vermeiden:
  - Aggregat nicht gegen geschlossene druckseitige Armatur betreiben.
  - Mindestförderstrom beachten (→ Technisches Datenblatt).
  - Isolation beachten.
- Motorschäden vermeiden:
  - Druckseitige Armatur nicht über den vereinbarten Betriebspunkt öffnen.
  - Schalthäufigkeit des Aggregates / des Motors beachten (→ Betriebsanleitung Motorhersteller).
  - Motorschutzschalter nicht über Nennstrom einstellen.
  - Lüfterhaube sauber halten.
- Jede andere Verwendung mit dem Hersteller abstimmen.

2.2 Mögliche Fehlanwendungen

- Einsatzgrenzen des Aggregates bezüglich Temperaturen, Druck, Drehzahl, Förderstrom, Dichte und Viskosität beachten (→Technisches Datenblatt).
- Mit zunehmender Dichte des Fördergutes nimmt die Leistungsaufnahme des Motors zu. Um eine Überlastung des Aggregates auszuschließen, die zulässige Dichte einhalten (→ Technisches Datenblatt). Eine geringere Dichte ist zulässig. Zusatzeinrichtungen entsprechend anpassen.
- Bei Förderung von abrasiven und feststoffbeladenen Flüssigkeiten die Grenzwerte für Feststoffanteil und Korngröße einhalten (→ Technisches Datenblatt).
- Die Kombination mehrerer Grenzwerte ist zu vermeiden (→ Technisches Datenblatt).
- Von den Auftrags- bzw. Vertragsdaten abweichendes Fördergut ist nicht zulässig (→ Technisches Datenblatt).
- Temperatursprünge des Fördermediums vermeiden.
- Den Einsatz in Räumen vermeiden, in denen explosive Gase auftreten, sofern das Aggregat nicht ausdrücklich dafür vorgesehen ist.
- Das Absaugen, Fördern und Verdichten von explosiven, brennbaren, aggressiven oder giftigen Medien vermeiden, sofern das Aggregat nicht ausdrücklich dafür vorgesehen ist.
- Aggregat nicht im teilmontierten Zustand betreiben.
- Kühlstrom nicht behindern.
- Mit dem nicht autorisierten Öffnen der Pumpe / des Aggregates erlischt jeglicher Mängelanspruch.

2.3 Allgemeine Sicherheitshinweise

ⓘ Folgende Bestimmungen vor Ausführung sämtlicher Tätigkeiten beachten.

2.3.1 Produktsicherheit

Die Pumpe / das Aggregat sind 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 mitgeltenden Dokumente vollständig und lesbar halten und dem Personal jederzeit zugänglich aufbewahren.
- Jede Arbeitsweise unterlassen, die das Personal oder unbeteiligte Dritte gefährdet.
- Bei sicherheitsrelevanter Störung:
  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 an der Pumpe / 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 Schadenersatz-ansprüche.

2.3.3 Pflichten des Personals

- Hinweise am Aggregat beachten und lesbar halten, z. B. Drehrichtungspfeil, Kennzeichnung der Medienanschlüsse.
- Berührungsschutz für heiße, kalte und sich bewegende Teile während des Betriebes nicht entfernen.
- Wenn notwendig, Schutzausrüstung verwenden.
- 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 sowie losen Kleidungsstücken (Krawatten) an den Schutzabdeckungen des Motors und der Wellenkupplung ist möglich.

► Haarnetz tragen!

► Krawatten ausziehen!

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 Fördermedium bei defekter Gleitringdichtung!

► Aggregat außer Betrieb nehmen!

► Aggregat instand setzen!

2.5 Spezielle Gefahren

2.5.1 Explosionsgefährdeter Bereich

- (→ ATEX-Zusatzanleitung)

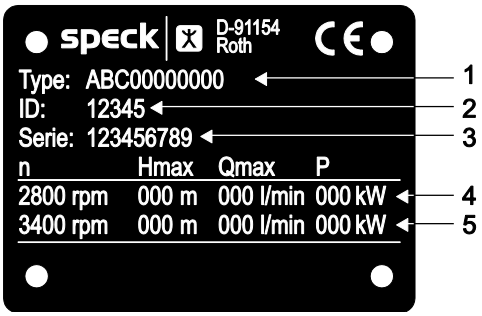
2.5.2 Gefährliche Fördermedien

- 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 50 Hz
Nenndrehzahl
Maximale Förderhöhe
Maximale Fördermenge
Leistungsbedarf

5 Förderdaten 60 Hz
Nenndrehzahl
Maximale Förderhöhe
Maximale Fördermenge
Leistungsbedarf

Abb. 1 Typenschild (Beispiel)

3.1.2 ATEX-Schild



1 Explosionsschutzkennzeichnung

Abb. 2 ATEX-Schild (Beispiel)

3.1.3 Pumpentyp-Kennzeichnung

	TOE	G	I	40	160	/155
1						
2						
3						
4						
5						
6						

1 TOE = Wärmeträgerpumpe

2 Gleitringdichtung

3 Ausführung
I = Inline-Gehäuse

4 Nennweite Druckstutzen [mm]

5 Nenndurchmesser Laufrad [mm]

6 Ausgeführter Durchmesser Laufrad [mm]

Tab. 6 Pumpentyp-Kennzeichnung TOE (Beispiel)

3.1.4 Ausführungen

TOEGI		
40160	40200	Lager-träger 360
–	50200	
–	65200	

Tab. 7 Ausführungen

3.2 Allgemeine Beschreibung

Pumpen der Baureihe TOEGI sind einstufige, einströmige Spiralgehäusepumpen mit Lagerträger in Prozessbauweise. Das Spiralgehäuse hat einen radialen Saugstutzen und einen radialen Druckstutzen. Das Laufrad ist als geschlossenes Radialrad mit räumlich gekrümmten Schaufeln ausgeführt.

Die Wellenlagerung erfolgt durch ein vom Fördermedium geschmiertes radiales Gleitlager im Gehäusedeckel. Ein im Gleitringdichtungsgehäuse montiertes lebensdauergeschmiertes Wälzlager übernimmt die geringen axialen Kräfte der Pumpe.

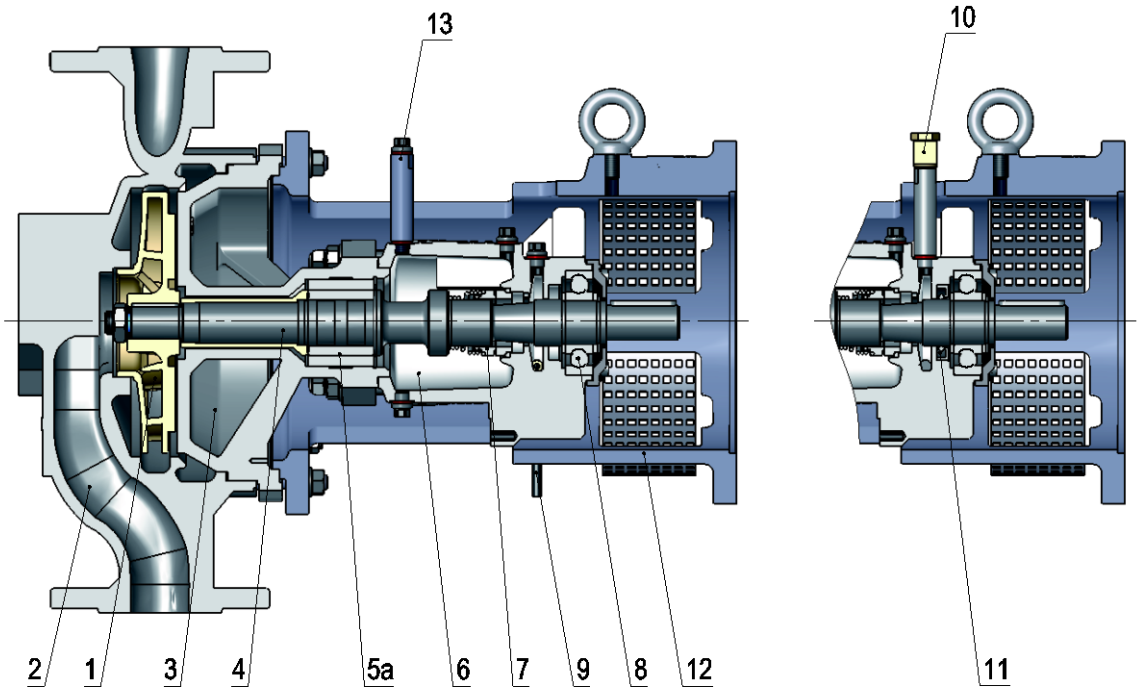
Die Wellenabdichtung erfolgt immer mit einer Gleitringdichtung. Das Gleitringdichtungsgehäuse kann optional mit einer Quenchvorlage ausgerüstet werden.

3.2.1 Begriffsbestimmungen

ⓘ (→ Schnittzeichnung, Seite 33f.)

- **Gehäusedeckel** (161)
  Dieser dient zur Aufnahme der Gleitlagerung (310) und des Gleitringdichtungsgehäuses (441).
- **Gleitlagerung** (310)
  Sie bildet das erste Lager in der Nähe des Laufrads (230), ist als reines Axiallager konzipiert und besteht bei Ausführung in Siliziumkarbid aus der Gleitlagerhülse (310) und der Gleitlagerbuchse (310.1). Bei Ausführung der Gleitlagerung in Kohle entfällt die Wellenhülse. Die Gleitlagerbuchse ist bei beiden Ausführungen federelastisch gelagert, um sich den betriebsbedingten Bewegungen der Welle flexibel anpassen zu können.
- **Gleitringdichtungsgehäuse** (441)
  Im Gleitringdichtungsgehäuse ist die drehrichtungsabhängige Gleitringdichtung und das zweite Wellenlager untergebracht. Das Wellenlager ist ein Wälzlager mit 2 Dichtscheiben und dient zur Aufnahme der resultierenden Radialkräfte und den hydraulisch nicht ausgleichbaren restlichen Axialkräften.
- **Laterne** (341)
  Als Variantenträger für die unterschiedlichen Pumpenbauarten TOEGA und TOEGI nimmt sie auf der einen Seite die Pumpe und auf der anderen Seite den Motor auf
- **Einschubeinheit bei TOEGI** = Laufrad + Gehäusedeckel + Gleitringdichtungsgehäuse
- **Montageeinheit bei TOEGI** = Einschubeinheit + Laterne

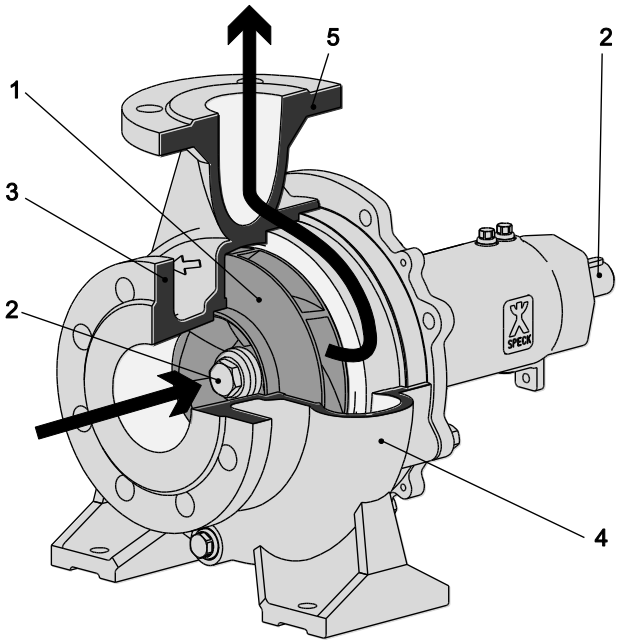
3.2.2 TOEGI



1 Laufrad	5a Gleitlager S SiC	9 Leckagerohr *)	13 Entlüftung
2 Spiralgehäuse	6 Gleitringdichtungsgehäuse	10 Quenchvorlage (optional)	
3 Gehäusedeckel	7 Gleitringdichtung	11 Radialer Wellendichtring **)	
4 Welle	8 Wälzlager	12 Laterne	
*) entfällt bei Ausführung mit Quench **) nur bei Ausführung mit Quench			

Abb. 3 Aufbau TOEGI

3.3 Aufbau und Wirkungsweise



1 Laufrad
2 Welle
3 Saugstutzen
4 Spiralgehäuse
5 Druckstutzen

Abb. 4 Funktionsweise einer Radialradpumpe

Kreiselpumpen sind Strömungsmaschinen. Sie werden zur Förderung von Flüssigkeiten eingesetzt. Die Pumpen der TOE-Baureihe sind Kreiselpumpen mit Radiallaufrad (1). Die Anströmung des Laufradmundes erfolgt in axialer Richtung.

Durch die radial angebrachten Schaufeln des Laufrads wird die axial einströmende Flüssigkeit umgelenkt und auf eine Kreisbahn gezwungen. Im Spiralgehäuse (4) wird die aus dem Laufrad austretende Flüssigkeit in einer Spirale an den Druckstutzen (5) weitergeleitet. Wegen der Umlenkung und des radialen Austritts der Flüssigkeit wird diese Art von Laufrad als Radiallaufrad bezeichnet.

Ist das Laufrad (1) auf beiden Seiten mit Deckscheiben versehen, handelt es sich um ein geschlossenes Laufrad. Entfällt die vordere Deckscheibe, wird das Laufrad als halboffenes oder offenes Laufrad bezeichnet. Die Laufradform hat starken Einfluss darauf, welche Flüssigkeiten gefördert werden können (Verschmutzungsgrad).

Das Laufrad ist starr auf der Pumpenwelle (2) fixiert. Zur Wellenabdichtung wird eine wartungsfreie Gleitringdichtung eingesetzt.

Kreiselpumpen sind nicht selbstsaugend. Sie müssen vor der Inbetriebnahme immer mit Flüssigkeit gefüllt werden. Im Saugbetrieb empfiehlt es sich deshalb, die Saugleitung mit einem Fußventil auszurüsten.
Gerät während des Betriebes Luft oder Gas in die Förderflüssigkeit, bricht schon bei geringen Mengen (3%) die Förderhöhe ein. Eine rasche Zerstörung ist die Folge.

3.4 Wellenabdichtung

Die Wellenabdichtung bei der TOEGI Reihe erfolgt mit Gleitringdichtungen:

- Einzelgleitringdichtung: nicht entlastet, drehrichtungsabhängig

ⓘ Gleitringdichtungen können eine funktionsbedingte Leckage von mehreren Tropfen pro Minute haben.

3.5 Hilfsbetriebssysteme

3.5.1 Dichtungsbetriebssystem

3.5.1.1 Quenchvorlage (optional)

Bei einer Quenchvorlage ist der Druck des abzudichtenden Fördermediums auf die Gleitringdichtung größer als der Druck des Quenchmediums. Die Gleitflächen an der Gleitringdichtung werden durch das abzudichtende Fördermedium geschmiert.

Verwendungsbeispiele für Quenchvorlage:

- Bei Fördermedien, die mit Sauerstoff reagieren
- Verhindern von Geruchsbelästigung

3.5.1.2 Leckagerohr (Standard)

Ist keine Quenchvorlage vorgesehen, wird ein Rohr als gezielter Abzug der Dichtungsleckage angebracht.

4 Transport, Lagerung und Entsorgung

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

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

4.1 Transportieren

ⓘ Gewichtsangaben (→ Technisches Datenblatt)

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

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

► Hebezeug wählen entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht.

► Aggregat in horizontaler oder vertikaler Position transportieren.

► Niemals Aggregat an der Ringöse des Motors anhängen.

► Hebezeug befestigen entsprechend den folgenden Abbildungen.

► Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

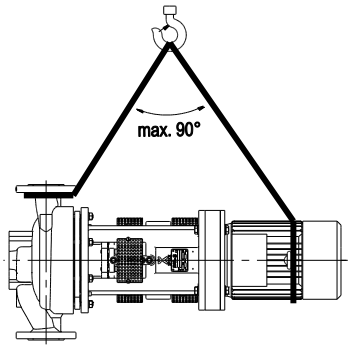


Abb. 5 Hebezeuge horizontal befestigen am Aggregat

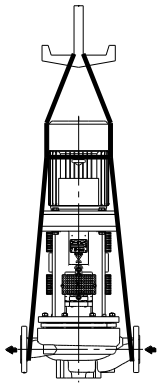


Abb. 6 Hebezeuge vertikal befestigen am Aggregat bis 3 kW

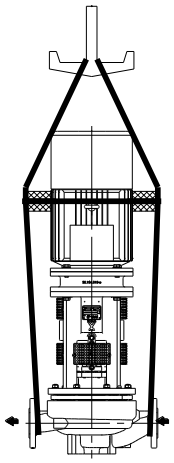


Abb. 7 Hebezeuge vertikal befestigen am Aggregat über 3 kW

► Pumpe / Aggregat ordnungsgemäß anheben.

4.2 Lagern

Werkseitig konservierte Pumpen/Aggregate sind mit einem Korrosionsschutz vorbehandelt. Bei sachgemäßer Innenlagerung ist ein Schutz bis max. 6 Monaten gegeben. Wird die Pumpe/ Aggregat über diesen Zeitraum hinaus länger eingelagert, muss nachkonserviert (→ Konservieren, Seite 12) werden.

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

Eingesetzte Konservierungsmittel (→ Seite 30)

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Lagerung!

► Pumpe/Aggregat ordnungsgemäß lagern.

1. Alle Öffnungen mit Blindflanschen, Blindstopfen oder Kunststoffdeckeln verschließen.
2. Sicherstellen, dass der Lagerraum folgende Bedingungen erfüllt:
   - trocken
   - frostfrei
   - erschütterungsfrei
   - geschützt
   - dunkel
   - 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 (hier wird jedoch Flugrostbildung verhindert)

ⓘ Standardmäßig haben die Pumpen keinen speziellen Konservierungsschutz.

Die Pumpen müssen bei Einlagerung über 6 Monate oder längerem Stillstand gegen Korrosion konserviert werden. Daraus ergibt sich eine Außen- und Innenkonservierung der Pumpe.

Nach Rücksprache mit dem Hersteller kann gegen Aufpreis die Pumpe oder Ersatzteile mit einem auf die Einlagerungszeit und -bedingungen abgestimmten Konservierungsschutz geliefert werden.

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Konservierung!

► Aggregat dekontaminieren.

► Pumpe ordnungsgemäß innen und außen konservieren.

1. Konservierungsmittel nach Art und Dauer der Einlagerung wählen (→ Konservierungsmittel, Seite 30)
2. Konservierungsmittel gemäß Herstellerangaben verwenden.
3. Außenkonservierung:
   Die Außenkonservierung mittels Streichen oder Aufsprühen (Sprühpistole) vornehmen.

   Zu konservierende Stellen:

   – alle blanken und unlackierten Teile (z. B. Wellenenden, Kupplungen, Flanschflächen, Manometer.
4. Innenkonservierung:

   Die Innenkonservierung ist durch Streichen, Aufsprühen (Sprühpistole) oder Tauchen möglich.
   (→ Konservierungsmittel, Seite 31).

   Wir empfehlen:

   Saugstutzen mit Blindflanschen sowie Entleerungs- und Entlüftungsbohrungen (D1, D2, V1, V2) mit Verschlussschrauben schließen und die Pumpe über den Druckstutzen mit Öl befüllen und mit Blindflansch oder Kunststoffdeckel verschließen.

   Zu konservierende Stellen:

   – alle medienberührten Pumpenteile

4.4 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konservierter Pumpe/Aggregat

VORSICHT

Lagerschaden durch hohen Wasserdruck oder Spritzwasser!

► Lagerbereiche nicht mit Wasserstrahl oder Hochdruckreiniger reinigen.

VORSICHT

Dichtungsschaden durch falsche Reinigungsmittel!

► Sicherstellen, dass das Reinigungsmittel die Dichtungen nicht angreift.

1. Konservierungsmittel ausspülen und mit Spülmedium auffangen.

ⓘ Konservierungsmittel können z. B. mit Wachslösemittel, Petroleum, Diesel. Waschbenzin oder alkalischen Reinigern entfernt werden. Wir empfehlen die Pumpe am einfachsten mit einem Dampfstrahler zu reinigen, dabei ist der Lagerbereich entsprechend abzudecken.

⚠ WARNUNG

Gesundheitliche Gefahren bei Einsatz falscher Reinigungsmittel im Lebensmittelbereich!

► Medienberührte Pumpenteile demontieren und vollständig reinigen.

► Reinigungsmittel entsprechend dem Einsatzbereich wählen.

2. Konservierungsmittel gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.
3. Bei Einlagerungszeit über 6 Monate:
   – 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 → Unbedenklichkeitserklärung, Seite 37.

4.6 Entsorgen

⚠ WARNUNG

Vergiftungsgefahr und Umweltschäden durch Fördermedium!

► Vor dem Entsorgen des Aggregates:

   – Auslaufendes Fördermedium auffangen und getrennt, gemäß örtlich geltenden Vorschriften, entsorgen.
   – Rückstände vom Fördermedium im Aggregat/Pumpe neutralisieren.
   – Konservierung entfernen (→ Seite 13).

► Kunststoffteile demontieren und gemäß örtlich geltenden Vorschriften entsorgen.

► Lassen Sie das Aggregat/die Pumpe 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/der Pumpe entfernen.

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

5.1 Rohrleitungen planen

5.1.1 Einbaulage des Aggregates

ⓘ →Tabelle Einbaulagen Seite 32

5.1.2 Abstützungen und Anschlüsse auslegen

VORSICHT

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

► Sicherstellen, dass zulässige Werte eingehalten werden (→ EN ISO 5199, → Tabelle 15, Seite 30).

► Aggregat nicht als Festpunkt für die Rohrleitungen verwenden.

1. Rohrleitungskräfte berechnen und alle Betriebszustände beachten:
   - kalt/warm
   - leer/gefüllt
   - drucklos/druckbeaufschlagt
   - Positionsänderungen der Flansche
2. Sicherstellen, dass Rohrleitungsaufleger dauerhaft gleitfähig sind und nicht festrosten.
3. Rohrleitungen unmittelbar vor dem Aggregat abfangen und spannungsfrei anschließen. Keine Gewichtsbelastung des Aggregates durch die Rohrleitungen.
4. Sicherstellen, dass die Rohrleitungen und Rohrleitungsaufleger die entsprechende Tragkraft aufweisen.
5. Sicherstellen, dass entsprechende Dehnungsschleifen bzw. -fugen installiert sind, um bei hohen Temperaturen durch lineare Dehnung der Rohrleitungen keine Aggregatfluchtungsfehler zu erhalten.
6. Sicherstellen, dass die Rohrleitungen für die hydraulischen Drücke und Temperaturen des Fördermediums geeignet sind.
7. Zulässige Kräfte und Momente an den Pumpenstutzen beachten. (→ Tabelle 15, Seite 30)
8. Rohrleitungen so anordnen, dass eine Pumpenspülung möglich ist, falls chemisch aggressive Flüssigkeiten gefördert werden.

5.1.3 Querschnitts- und Richtungsänderungen

1. Krümmungsradien kleiner als die 1,5-fache Rohrnennweite vermeiden.
2. Keine Armaturen oder Krümmer unmittelbar vor dem Saugstutzen vorsehen.
3. Starke Querschnitts- und Richtungsänderungen im Verlauf der Rohrleitungen vermeiden.

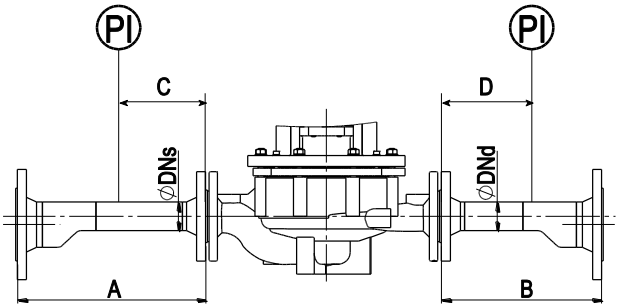
5.1.4 Nennweiten festlegen

ⓘ Anschlussgrößen der Saug-/Druckanschlüsse (→ Aufstellzeichnung)

► Strömungswiderstand in Rohrleitungen so gering wie möglich halten.

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

5.1.5 Rohrleitungslängen festlegen



A ≥ 5 x Nennweite Saugstutzen DN_S

B ≥ 5 x Nennweite Druckstutzen DN_d

C ≥ 2 x Nennweite Saugstutzen DN_S

D ≥ 2 x Nennweite Druckstutzen DN_d

Abb. 8 Beruhigungsstrecke festlegen

► Empfohlene Mindestwerte (A und B) beim Einbau des Aggregates/der Pumpe einhalten.

► Bei Durchmesserwechsel exzentrische Übergangstücke verwenden, um einer Gasblasenbildung vorzubeugen. Der konische Teil des Übergangsstückes muss untenliegend eingebaut werden (→ Abb. 8).

ⓘ Saugseite: Kürzere Beruhigungsstrecken sind möglich, können aber zu hydraulischen Leistungseinbußen führen.

ⓘ Druckseite: Kürzere Beruhigungsstrecken sind möglich, können aber zu erhöhter Geräuschentwicklung führen.

5.2 Absperrvorrichtungen

ⓘ Für Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten.

► Grundsätzlich Absperrorgane in Saug-/Zulauf- und Druckleitung einbauen.

5.2.1 Sicherheits- und Kontrolleinrichtungen

5.2.1.1 Verschmutzung vermeiden

1. Filter/Sieb in die Saugleitung einbauen
   Bei Anlageninbetriebnahme kann ein Feinsieb mit einer Maschenweite von ca. 0,25 mm eingesetzt werden.

   Bei laufendem Betrieb:

   Siebquerschnitt = 3 x DN_s
   DN 20 – DN 50 = 1,0 mm Maschenweite
   DN 65 – DN 80 = 1,25 mm Maschenweite
   DN 100 – DN 200 = 1,6 mm Maschenweite

   Drahtstärke ca. 0,4 mm, Sieb in Hutform, aus korrosionsbeständigem Material.
2. Zum Überwachen der Verschmutzung des Filters/Siebs eine Differenzdruckanzeige mit Kontaktmanometer montieren.

5.2.1.2 Rückfluss vermeiden

► Mit einem Rückflussverhinderer (Rückschlagventil/-klappe) zwischen Druckstutzen und Absperrarmatur sicherstellen, dass das Fördermedium nach dem Abschalten der Anlage nicht in das Aggregat zurückströmt.

ⓘ Bei der Verwendung von Erweiterungsstücken in der Rohrleitung sind diese zwischen Aggregat und Rückschlagventil zu montieren.

5.2.1.3 Messen der Betriebszustände ermöglichen

1. Für Druckmessung: Manometer in Saug-/Zulauf- und Druckleitung vorsehen. Einbindungsstelle (PI) beachten (→ Abb. 8).
2. Leistungswächter motorseitig vorsehen.
3. Temperaturmessung pumpenseitig vorsehen.

5.3 Aufstellung vorbereiten

5.3.1 Umgebungsbedingungen prüfen

► Erforderliche Umgebungsbedingungen sicherstellen (→ Technisches Datenblatt)

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

5.3.2 Mindestabstände für Wärmeabfuhr

ⓘ Mindestabstände (→ Abstände zur Wärmeabfuhr, Seite 29)

5.3.3 Mindestfreiraum für Inspektion und Reparaturen

ⓘ Zur Inspektion und für Reparaturen ist ein Mindestfreiraum oberhalb des Motors erforderlich.

- Für Aggregate mit Motoren bis einschließlich Baugröße 112M: 300 mm
- Für Aggregate mit Motoren ab Baugröße 132S ist für einen Flaschenzug mindestens 1 m bauseitig vorzusehen.

Raum oberhalb des Motors bis Baugröße 112M

Raum oberhalb des Motors ab Baugröße 132S

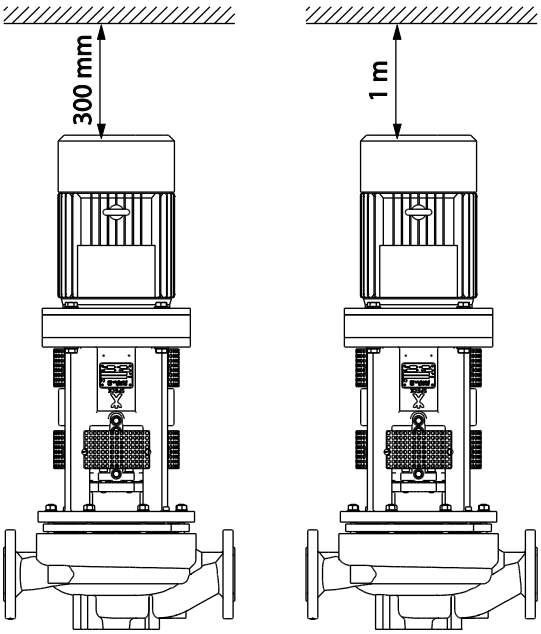


Abb. 9 Mindestfreiraum oberhalb des Motors

5.3.4 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)
- frostfrei

5.3.5 Fundament und Untergrund vorbereiten

ⓘ Aufstellmöglichkeiten:

- mit Betonfundament
- mit Stahlfundamentrahmen
- ohne Fundament

► Sicherstellen, dass Fundament und Untergrund folgende Bedingungen erfüllen:

- eben, waagrecht
- sauber (keine Verunreinigung durch Öle, Stäube und Sonstiges)
- für Eigengewicht des Aggregates und alle Betriebskräfte aufnehmbar
- Standsicherheit des Aggregates gewährleistet
- bei Betonfundament: Normalbeton der Festigkeitsklasse B 25

5.3.6 Wärmeisolierung montieren

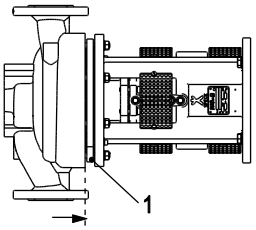
ⓘ Nur nötig, um Temperatur des Fördermediums aufrecht zu erhalten.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung!

► Wärmeisolierung nur am Spiralgehäuse montieren.

► Die Laterne darf nicht isoliert werden.



1 Isolierung nur bis zum Gehäusedeckel (1)

Abb. 10 Wärmeisolierung montieren

► Wärmeisolierung ordnungsgemäß am Spiralgehäuse montieren.

5.3.7 Konservierung entfernen

Wenn Pumpe/Aggregat direkt nach Aufstellung und Anschluss in Betrieb genommen wird: Konservierung vor Aufstellung entfernen (→ Seite 13).

5.4 Aggregat in Rohrleitung montieren

5.4.1 Freitragend durch Rohrleitung

VORSICHT

Sachschaden durch Verspannen der Flanschverbindungen!

- ► Rohrleitung unmittelbar vor dem Aggregat abstützen und spannungsfrei mit Aggregat fluchten.
- ► Rohrleitung und Abstützungen müssen das Gewicht des Aggregates aufnehmen können.
- ► Aggregat nicht als Fixpunkt verwenden.
- ► Zulässige Stutzenkräfte und Momente beachten (→ Seite 30).

ⓘ Alle Rohrleitungen müssen mit Rohrauflegern so nahe wie möglich am Aggregat ausgerüstet sein. Die Rohraufleger müssen die entsprechende Tragkraft zum Tragen des kompletten Aggregates aufweisen.

⚠ GEFAHR

Tod oder Quetschen von Gliedmaßen durch herabfallendes Transportgut!

- ► Hebezeug entsprechend dem zu transportierenden Gesamtgewicht wählen.
- ► Aggregat in horizontaler Position transportieren (→ Kap. 4).
- ► Niemals Aggregat an der Ringöse des Motors anhängen.
- ► Hebezeuge befestigen entsprechend den Abbildungen in Kap. 4.
- ► Nicht unter schwebenden Lasten aufhalten.

5.4.1.1 Vertikale Aufstellung

VORSICHT

Sachschaden durch mangelhafte Entlüftung des Gleitringdichtungsgehäuses!

- ► Entlüftungsanschluss V2 am Gleitringdichtungsgehäuse muss immer nach oben zeigen.
- ► Durchflussrichtung am Spiralgehäuse beachten.

5.4.1.2 Aggregat in Rohrleitung befestigen

ⓘ Das Spiralgehäuse kann am angegossenen Sockel mit Gewinden ausgerüstet werden. Durch eine Befestigungsplatte, die am Sockel angeschraubt wird, kann das Aggregat an einer Wand oder an einem Rahmen zusätzlich befestigt werden.

ⓘ → Tabelle Einbaulagen, Seite 32

1. Aggregat gemäß zugelassener Einbaupositionen einbauen.
2. Durchflussrichtung am Spiralgehäuse beachten, ggf. Spiralgehäuse und Einschubeinheit 180° gegeneinander drehen.
3. Alle Rohrleitungen unmittelbar vor dem Aggregat abstützen.
4. Sicherstellen, dass Dichtungen nicht nach innen vorstehen.
5. Alle Rohrleitungen spannungsfrei mit dem Aggregat fluchten.
6. Rohrleitungen und Aggregat verschrauben.
7. Sicherstellen, dass die Rohrleitungen und das Aggregat nicht verspannt sind.
8. Sicherstellen, dass keine Gewichtskräfte der Rohrleitungen auf das Aggregat einwirken.

5.4.1.3 Horizontale Aufstellung

VORSICHT

Sachschaden durch mangelhafte Entlüftung des Gleitringdichtungsgehäuses!

- ► Entlüftungsanschluss V1 am Gleitringdichtungsgehäuse muss immer nach oben zeigen.
- ► Durchflussrichtung am Spiralgehäuse beachten.

5.4.2 Aggregat befestigen

ⓘ Aufstellung auf schwingungsdämpfender Unterlage verhindert die Übertragung von Schwingungs- und Schall-wellen.

ⓘ Das Spiralgehäuse kann am angegossenen Sockel mit Gewinden ausgerüstet werden. Durch eine Befestigungsplatte, die an den Sockel angeschraubt wird, kann das Aggregat an einer Wand oder an einem Rahmen zusätzlich befestigt werden.

ⓘ →Tabelle Einbaulagen, Seite 32

1. Alle Rohrleitungen vor dem Aggregat abstützen.
2. Sicherstellen, dass Dichtungen nicht nach innen vorstehen.
3. Alle Rohrleitungen spannungsfrei mit dem Aggregat fluchten.
4. Rohrleitungen und Aggregat verschrauben.
5. Sicherstellen, dass die Rohrleitungen und das Aggregat nicht verspannt sind.
6. Sicherstellen, dass keine Gewichtskräfte der Rohrleitungen auf das Aggregat einwirken.

5.5 Motor montieren

ⓘ Nur nötig, wenn Aggregat erst am Aufstellort komplettiert wird.

VORSICHT

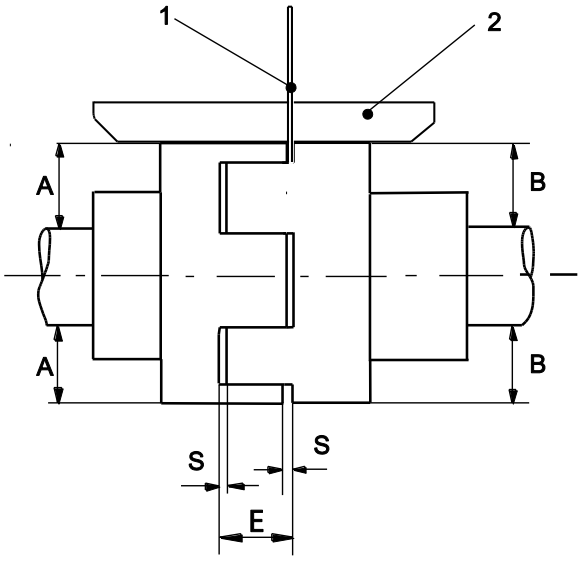
Sachschaden durch Stöße und Schläge!

► Kupplungsnabe beim Aufschieben auf die Wellen nicht verkanten.

► Auf Bauteile der Pumpe und des Motors keine Stöße und Schläge ausführen.

ⓘ Betriebsanleitung des Kupplungsherstellers beachten.

1. Passfedern in Motor- und Pumpenwelle einsetzen.
2. Pumpen- und Motorwelle hauchdünn mit Molybdänsulfit (z. B. Molykote®) bestreichen.
3. Ohne Aufziehvorrichtung:
   - Zahnkranz entfernen
   - Naben auf ca. 80 °C erwärmen
4. Pumpen- und motorseitige Nabe auf die Wellen aufschieben bis Wellenende und Kupplungsnabe bündig ist.
5. Bei Pumpen mit Lüfter auf der Pumpenwelle darauf achten, dass der Lüfter nicht am Lagerträger schleift.
6. Gewindestifte an der pumpenseitigen Nabe anziehen.
7. Zahnkranz in die Nockenpartie der Nabe an der Pumpe einsetzen.
8. Kupplungsschutz der Laterne entfernen.
9. Motor in die Motorlaterne mit Zwischenflansch einfedern und an den Verbindungsschrauben festziehen.
10. Durch axiales Verschieben das Einstellmaß „E“ der motorseitigen Nabe einstellen. Das Einstellmaß „E“ ist der Betriebs-/Montageanleitung des Kupplungsherstellers zu entnehmen.
11. Gewindestift an der motorseitigen Nabe festziehen.
12. Kupplungsschutz an der Motorlaterne anbringen.



1 Lehre

2 Lineal

Abb. 11 Kupplungsausrichtung prüfen

5.6 Rohrleitungen anschließen

5.6.1 Verunreinigung der Rohrleitungen vermeiden

VORSICHT

Sachschaden durch Verunreinigung des Aggregates!

► Sicherstellen, dass keine Verunreinigungen in das Aggregat/in die Pumpe gelangen.

1. Vor dem Zusammenbau alle Rohrleitungsteile und Armaturen reinigen.
2. Sicherstellen, dass Flanschdichtungen nicht nach innen vorstehen.
3. Blindflansche, Stopfen, Schutzfolien und/oder Schutzlackierungen auf Flanschen entfernen.

5.6.2 Saug-/Zulaufleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel am Aggregat entfernen.
2. Zulaufleitung stetig fallend zu Pumpe/Aggregat verlegen.
3. Saugleitung stetig steigend zum Aggregat verlegen.
4. Sicherstellen, dass Flanschdichtungen nicht nach innen vorstehen.
5. Bei Saugbetrieb:
   Fußventil in die Saugleitung montieren (min. 0,5 m unter dem Aggregat), um das Leerlaufen von Aggregat und Saugleitung im Stillstand zu verhindern.
6. Bei Zulaufbetrieb:
   Flüssigkeitsniveau min. 0,5 m oberhalb der Wellenmitte des Aggregates sicherstellen.
7. Bei Förderung aus einem Vakuumbehälter:
   Entlastungsleitung (1“ bis 2“), die zurück in den Behälter führt, installieren.

5.6.3 Druckleitung montieren

1. Transport- und Verschlussdeckel an Pumpe/Aggregat entfernen.
2. Absperr- und Rückschlagventil installieren. Das Rückschlagventil zwischen Aggregat und Absperrventil montieren.
3. Druckleitung montieren.
4. Sicherstellen, dass Dichtungen nicht nach innen vorstehen.
5. Werden Erweiterungsstücke in der Druckleitung verwendet, sollten diese zwischen Aggregat und Rückschlagventil eingesetzt werden.
6. Die Verwendung von schnell schließenden Ventilen in der Anlage erfordert eine Dämpfungseinrichtung, um das Aggregat vor Druckstößen, Öl oder Wasserschlägen zu schützen.

5.6.4 Spannungsfreier Rohrleitungsanschluss

ⓘ Rohrleitung gemäß VDMA Richtlinie 24277 Spannungsarmer Rohrleitungsanschluss ausführen.

✓ Rohrleitung verlegt und abgekühlt

1. Anschlussflansche der Rohrleitungen vom Aggregat trennen.
2. Prüfen, ob die Rohrleitung sich im Bereich der zu erwartenden Dehnung in alle Richtungen frei bewegen lässt:
   - Nennweite < 150 mm: von Hand
   - Nennweite > 150 mm: mit kleinem Hebel
3. Sicherstellen, dass die Flansche planparallel liegen.
4. Anschlussflansche der Rohrleitungen wieder an das Aggregat anschließen.

5.7 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, Kupplungsschutz) betreiben.

5.7.1 Netzanschlussleitung

VORSICHT

Sachschaden durch unsachgemäße Montage!

► Aggregat gemäß VDE 0730/Teil1 mit einer festen Netzanschlussleitung anschließen.

- Anschlussleitung mit Kabelverschraubungen in den Klemmkasten einführen.
- Kabel mit ausreichendem Außendurchmesser verwenden, damit Tropfwasserschutz und Zug-entlastung sichergestellt sind.
- Anschlussleitung mit Ablaufschleife in der Nähe der Kabelverschraubung biegen, um Tropfwasser abzu-leiten.
- Nicht belegte Öffnungen im Klemmenkasten mit vom Hersteller vorgesehenen Stopfen verschließen.
- Bei Hochtemperatureinsatz (> 90°) wärmebeständige Anschlussleitung verwenden.
- Keine Berührung der Anschlussleitung mit Rohr-leitungen und Aggregatteilen.
- Netzanschluss (Strom und Spannung) muss den An-gaben auf dem Typenschild des Motors entsprechen.

5.7.2 Motor anschließen

ⓘ Betriebsanleitung des Motorenherstellers beachten.

1. Motor entsprechend dem Schaltplan anschließen.
2. Sicherstellen, dass keine Gefährdung durch elektrische Energie auftritt.
3. Motorschutzschalter installieren und auf den maximal zulässigen Nennstrom I_N einstellen (→ Betriebsanleitung Motor).

5.7.3 Drehrichtung prüfen

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch drehende Teile!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Ausreichenden Abstand zu drehenden Teilen einhalten.

VORSICHT

Sachschaden durch Trockenlauf und falsche Drehrichtung!

1. Aggregat und Rohrleitungen mit Fördermedium befüllen (→ Füllen und Entlüften, Seite 19) oder Motor von der Pumpe abkuppeln.
2. Aggregat ein- und sofort wieder ausschalten.
3. Prüfen, ob die Drehrichtung des Motors mit dem Drehrichtungspfeil des Aggregates übereinstimmt.

ⓘ Falsche Drehrichtung führt zu Schäden an der Gleitringdichtung. Der Austritt von Betriebsflüssigkeit an der Gleitringdichtung ist möglich.

⚠ 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.

4. Bei abweichender Drehrichtung: Zwei Phasen am Drehstromantrieb tauschen.

5.7.4 Aggregat mit Frequenzumrichter betreiben

ⓘ Das Aggregat kann mit einem Frequenzumrichter betrieben werden. Dabei sind folgende Punkte zu beachten.

VORSICHT

Sachschaden am Motor durch schädliche Spannungsspitzen des Frequenzumrichters!

► Sicherstellen, dass zwischen Motor und Frequenzumrichter Filter eingebaut werden.

Bei Betrieb mit einem Frequenzumrichter beachten:

► Motor muss für den Betrieb mit einem Frequenzumrichter geeignet sein.

► Max. Drehzahl des Aggregates darf nicht überschritten werden (→ Technisches Datenblatt).

► Frequenzumrichter im Regelbereich zwischen 40 – 60 Hz betreiben.

► Erhöhte Motorgeräusche, abhängig vom Typ des Frequenzumrichters, können auftreten.

► Für den Betrieb mit anderen Regelbereichen am Frequenzumrichter, kontaktieren Sie bitte den Hersteller.

► Bei Betrieb mit Frequenzumrichter den Motor nicht mit FI-Schutzschalter absichern. Frequenzumrichter können die Funktion von FI-Schutzschaltungen beeinträchtigen.

– Ausnahme: FI-Schutzschalter in selektiver allstromsensitiver Ausführung sind zulässig.

6 Betrieb

ⓘ Für Aggregate im explosionsgefährdeten Bereich (→ ATEX-Zusatzanleitung)

6.1 Inbetriebnahme vorbereiten

6.1.1 Ausführung feststellen

► Pumpen-/Aggregatausführung feststellen (→ Typenschild, Seite 9).

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

6.1.2 Konservierung entfernen

ⓘ Nur nötig bei konserviertem Aggregat

► Konservierung entfernen (→ Konservierung entfernen, Seite 13).

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 19).

6.2 Füllen und Entlüften

⚠ WARNUNG

Verbrühungsgefahr durch heißes, flüssiges oder dampfförmiges Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

1. Entlüftungsschraube öffnen (→ Hilfsanschluss V1 (horizontal) V2 (vertikal), Seite 34).
2. Saugseitige Armatur öffnen.
3. Aggregat und Saugleitung unter ständigem Drehen der Pumpenwelle mit Fördermedium füllen (über Saugleitung) und entlüften.
4. Wenn Fördermedium blasenfrei austritt, Entlüftungsschraube schließen.
5. Druckseitige Armatur öffnen.
6. Sicherstellen, dass alle Anschlüsse und Verbindungen dicht sind.

6.2.1 Hilfsbetriebssysteme vorbereiten

ⓘ Der Hersteller haftet nicht für Schäden, die durch den Einbau oder die Verwendung eines fremden oder nicht freigegebenen Hilfsbetriebssystems entstehen.

6.3 In Betrieb nehmen

6.3.1 Betrieb mit heißen Medien

VORSICHT

Sachschaden durch schockartige Temperaturbelastung!

► Sicherstellen, dass die Temperaturdifferenz zwischen Aggregat und Fördermedium bei Inbetriebnahme nicht über 100°C liegt.

► Beim Warmhalten/Aufheizen das Aggregat kontinuierlich aufheizen und dabei eine Aufheizgeschwindigkeit von max. 10°C/min nicht überschreiten, soweit nicht anders angegeben.

► Bei Fördermedien mit Temperaturen ≥ 150°C: Das Aggregat nur in Betrieb nehmen, wenn sichergestellt ist, dass eine ausreichende Durchwärmung des Aggregates erfolgt ist.

6.3.2 Einschalten

✓ Aggregat korrekt aufgestellt und angeschlossen
✓ Aggregat korrekt mit Fördermedium befüllt und entlüftet
✓ Bei Quenchausführung: Quenchvorlage zu einem Drittel mit Öl befüllen.
✓ Alle Rohrleitungen spannungsfrei und dichtend angeschlossen
✓ Kupplungsausrichtung kontrolliert
✓ Kupplungsschutz montiert
✓ Falls vorhanden: Hilfsbetriebssysteme betriebsbereit
✓ Alle Sicherheitseinrichtungen installiert und auf Funktion geprüft
✓ Motordrehrichtung kontrollieren.

⚠ GEFAHR

Verletzungsgefahr durch laufendes Aggregat!

► Laufendes Aggregat nicht berühren.

► Keine Arbeiten am laufenden Aggregat durchführen.

► Nur am vollständig abgekühlten Aggregat arbeiten.

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Aggregatteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Trockenlauf!

► Sicherstellen, dass das Aggregat ordnungsgemäß befüllt und entlüftet ist.

VORSICHT

Kavitationsgefahr bei Drosselung des Saugstroms!

► Saug-/zulaufseitige Armatur vollständig öffnen und nicht zur Regelung des Förderstroms verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung oder zu schnelles Erhitzen!

- ► Aggregat nur zum Anfahren gegen geschlossene druckseitige Armatur betreiben.
- ► Mindestförderstrom beachten (→ Technisches Datenblatt).
- ► Medientemperatur langsam erhöhen.

VORSICHT

Sachschaden durch Druckstöße in der Anlage!

- ► Aggregat vor Druckstößen schützen, die durch zu rasches Abschalten der Anlage entstehen können.

ⓘ Aggregat mit entsprechenden Schutzvorrichtungen vor Druckstößen absichern.

1. Saugseitige Armatur öffnen.
2. Druckseitige Armatur schließen.
3. Motor einschalten und auf ruhigen Lauf des Aggregates achten.
4. Nach Erreichen der Nenndrehzahl, mit der druckseitigen Armatur den Betriebspunkt, mindestens aber den Mindestförderstrom einstellen (→ Technisches Datenblatt).
5. Bei heißen Fördermedien Temperaturänderung < 50 °C/h sicherstellen.
6. Nach den ersten Belastungen durch Druck und Betriebstemperatur prüfen, ob das Aggregat dicht ist.

6.3.3 Ausschalten

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile oder heiße Fördermedien!

- ► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ► Aggregat mit entsprechendem Nachlauf betreiben bis sich die Temperatur der Förderflüssigkeit soweit reduziert hat, dass ein Wärmestau im Aggregat vermieden wird.

ⓘ Wärmestau nach dem Abschalten im Aggregat vermeiden.

1. Druckseitige Armatur schließen.
2. Motor ausschalten. Auf ruhigen Auslauf achten.
3. Bei Hilfssystemen, falls vorhanden, Kühlmitteleinlass für die Wellendichtung schließen.
4. Alle Verbindungsschrauben prüfen und wenn nötig anziehen (nur nach Erstinbetriebnahme).

6.4 Betriebsgrenzen

6.4.1 Temperatur der Förderflüssigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung!

- ► Aggregat nur mit den im Technischen Datenblatt genannten Temperaturen betreiben.

6.4.2 Mindestdruck am Saugstutzen (NPSH)

VORSICHT

Sachschaden durch Kavitation!

- ► Anlagen-NPSH-Wert (NPSHA) > Pumpen-/Aggregat-NPSH-Wert (NPSHR) (gilt für alle Betriebsbedingungen)
- ► Pumpen/Aggregate nur mit den NPSH-Werten aus dem typenspezifischen Datenblatt betreiben.

ⓘ Bei der Förderung von Flüssigkeit nahe dem Siedepunkt ist auf den NPSH-Wert zu achten. Wenn der Pumpen-/ Aggregat- NPSH-Wert unterschritten wird, kann es zu Materialschäden infolge von Kavitation oder sogar zur Zerstörung durch Überhitzung kommen.

6.4.3 Schalthäufigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch starken Temperaturanstieg und Übermäßige Belastung!

- ► Aggregat maximal mit 15 Startvorgängen pro Stunde belasten.
- ► Aggregat nur aus dem Stillstand anfahren.
- ► Schalthäufigkeit des Elektromotors beachten (Betriebsanleitung Motor). Bei abweichenden Werten ist die geringe zulässige Schalthäufigkeit zulässig.

ⓘ Um starken Temperaturanstieg im Motor und übermäßige Belastung von Pumpe, Kupplung und Lagern zu vermeiden, die max. Schalthäufigkeit einhalten.

6.4.4 Mindestförderstrom

0VORSICHT

Sachschaden durch Ü5r45tberhitzung!

- ► Aggregat nur mit den im Technischen Datenblatt genannten Mindestförderstrom betreiben.

ⓘ Wird der Betrieb gegen geschlossene druckseitige Armatur nicht ausgeschlossen, muss ein Mindestförderstrom vorgesehen werden, da es sonst zur Überschreitung der zulässigen Temperatur kommen kann.

6.4.5 Variable Drehzahlen

ⓘ Alle Drehstrommotoren können an einen Frequenzumrichter angeschlossen werden.

VORSICHT

Sachschaden durch schädliche Spannungsspitzen und erhöhte Motorgeräusche!

- ► Filter zwischen Frequenzumrichter und Motor einbauen.

VORSICHT

Sachschaden durch Überhitzung der Motorwicklung!

- ► Kaltleiter zur Überwachung der Wicklungstemperatur verwenden.

VORSICHT

Sachschaden durch Unterschreiten bzw. Überschreiten der Drehzahl!

► Aggregat nur bis zu den im Technischen Datenblatt genannten Grenzdrehzahlen betreiben.

6.4.6 Dichte der Förderflüssigkeit

VORSICHT

Sachschaden durch Überlastung!

► Aggregat nur mit der im Technischen Datenblatt genannten Förderflüssigkeit betreiben.

► Fördermedien mit abweichender Dichte als die im Technischen Datenblatt angegebenen Werte beim Hersteller nachfragen.

ⓘ Proportional zur Dichte der Förderflüssigkeit steigt auch die Leistungsaufnahme des Aggregates. Die Überlastung des Aggregates wird durch den Betrieb mit der im Technischen Datenblatt angegebenen Förderflüssigkeitsdichte vermieden.

6.5 Außer Betrieb nehmen

⚠ WARNUNG

Verletzungsgefahr durch heiße Pumpenteile oder heiße Fördermedien!

► 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 19).
längere Zeit stillgesetzt	► Maßnahmen entsprechend dem Fördermedium durchführen.
entleert	► Alle Armaturen schließen.
demontiert	► Motor freischalten und gegen unbefugtes Einschalten sichern.
eingelagert	► Maßnahmen zur Lagerung beachten (→ Lagern, Seite 12).

Tab. 8 Maßnahmen bei Betriebsunterbrechung

6.6 Wieder in Betrieb nehmen

Bei Stillstandzeit > 1 Jahr:

1. Inbetriebnahme vorbereiten (→ Inbetriebnahme vorbereiten, Seite 19).
2. Inbetriebnahme durchführen (→ In Betrieb nehmen, Seite 19).
3. Aggregat nach Inbetriebnahme überwachen (→ Überwachen, Seite 22).

6.7 Stand-by-Aggregat betreiben

✓ Stand-by-Aggregat ist korrekt gefüllt

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

1. Saugseitige Armatur ganz öffnen.
2. Druckseitige Armatur so weit öffnen, dass das Stand-by-Aggregat Betriebstemperatur erreicht und gleichmäßig durchwärmt wird (→ Einschalten, Seite 19).

7 Wartung und Instandhaltung

7.1 Allgemeine Hinweise

ⓘ Der Betreiber ist dafür verantwortlich, dass alle Wartungs-, Inspektions- und Montagearbeiten von autorisiertem und geschultem Fachpersonal ausgeführt werden, das sich durch eingehendes Studium der Betriebsanleitung ausreichend informiert hat.

ⓘ Für Montagen und Reparaturen stehen geschulte Kundendienst-Monteure zur Verfügung. Bei Anforderung einen Fördergutnachweis vorlegen (DIN-Sicherheits-datenblatt oder Unbedenklichkeitsbescheinigung)
(→ Unbedenklichkeitsbescheinigung, Seite 37).

ⓘ Mit einem Wartungsplan lässt sich der Wartungsaufwand auf ein Minimum reduzieren und teure Reparaturen können vermieden werden. Es wird ein störungsfreier und zuverlässiger Betrieb der Anlage erreicht.

7.2 Überwachen

ⓘ 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 heiße Aggregatteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Nur am vollständig abgekühlten Aggregat arbeiten.

1. In angemessenen Zeitabständen prüfen:
   - Effektive Schwinggeschwindigkeiten
   - Einhaltung des Mindestförderstroms
   - Einhaltung der max. zulässigen Temperatur des Fördermediums
   - Einhaltung der max. zulässigen Umgebungstemperatur
   - Temperatur der Lager < 85°C (gemessen am Lagersitz des Gleitringdichtungsgehäuses, bei max. 40°C Umgebungstemperatur)
   - Vorhandensein der Schutzabdeckungen
   - Verschmutzung des Antriebes
   - Verschmutzung der Filter
   - Einhaltung des max. zulässigen Betriebsdrucks
   - keine Veränderung der normalen Betriebszustände
2. Für störungsfreien Betrieb sicherstellen:
   - kein Trockenlauf
   - Dichtigkeit
   - keine Kavitation
   - offene saugseitige Armatur
   - kein längerer Betrieb gegen geschlossene druckseitige Armatur
   - freie und saubere Filter
   - keine ungewöhnlichen Laufgeräusche und Vibrationen
   - keine unzulässige Leckage an der Wellendichtung
   - keine unzulässige Verschmutzung des Gleitringdichtungsgehäuses von außen, um den Wärmeabbau zu gewährleisten
   - ordnungsgemäße Funktion der Hilfsbetriebssysteme (falls vorhanden)
3. Lagerung
   - Gleitlager und Wälzlager sind Verschleißteile und sollten deshalb in regelmäßigen Abständen auf Laufgeräusche und Temperaturerhöhung kontrolliert werden. Ungewöhnliche Laufgeräusche oder eine erhöhte Lagertemperatur deuten auf einen Lager-schaden hin. Die Lagerung ist in diesem Fall unverzüglich zu ersetzen. Mit einer Stoßimpuls-messung an den Wälzlagern kann aufgrund der Schwingungswerte ebenfalls einem Lagerschaden vorgebeugt werden.

• Antriebsseitige Lagerung
   - Die antriebsseitige Lagerung erfolgt durch ein beidseitig abgedichtetes Wälzlager. Das lebensdauergeschmierte Wälzlager ist mit einem Spezial-Hochtemperaturfett ausgerüstet. Lebensdauergeschmierte Wälzlager können nicht nachgeschmiert werden. Die nominelle Lebensdauer dieser Lager beträgt ca. 17.500 Betriebsstunden im Dauerbetrieb. Nach Schäden an der Gleitringdichtung sollte das Wälzlager vorsorglich erneuert werden, da eventuell eingedrungenes Fördermedium die Fettfüllung des Wälzlagers geschädigt hat.

• Pumpenseitige Lagerung
   - Das pumpenseitige Gleitlager wird durch die Förderflüssigkeit geschmiert und ist wartungsfrei. Nach 3 Jahren ist die Lagerung auf Verschleiß zu prüfen. Falls nötig, Lagerung ersetzen.

4. Wellendichtung prüfen:
   - Bei stärkerer Leckage: Gleitringdichtung mit Nebendichtungen vom Hersteller/Servicepersonal ersetzen lassen. Hilfssysteme (falls vorhanden) sind auf Funktion zu prüfen.
   - Füllstand im Quenchbehälter prüfen:
     Max. Füllstand: bis zum Überlauf

7.3 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 heiße Aggregatteile oder heißes Fördermedium!

► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.

► Vor allen Arbeiten: Aggregat auskühlen lassen.

► Sicherstellen, dass das Aggregat drucklos ist.

► Aggregat entleeren. Fördermedium sicher auffangen und umweltgerecht entsorgen.

7.3.1 Zum Hersteller senden

✓ Aggregat stillgesetzt

✓ Aggregat abgekühlt

✓ Aggregat drucklos

✓ Absperrarmaturen in Saug-/Zulauf- und Druckleitung geschlossen und vollständig dicht

✓ Aggregat vollständig entleert

✓ Elektrische Anschlüsse getrennt und Motor gegen Wiedereinschalten gesichert

✓ Hilfsbetriebssysteme stillgesetzt, drucklos gemacht und entleert (wenn vorhanden)

✓ Rohr-/Anschlussleitungen demontiert (Ausbau Aggregat)

✓ Manometerleitungen, Manometer und Halterungen demontiert

1. Befestigungsschrauben lösen.
2. Pumpenaggregat aus Anlage heben (→Transportieren, Seite 12).
3. Pumpe/Aggregat dekontaminieren.
4. Transport- und Verschlussdeckel anbringen.
5. Unbedenklichkeitserklärung an den Hersteller senden. Bei Bedarf Unbedenklichkeitserklärung anfordern. (→ Unbedenklichkeitsbescheinigung, Seite 37).

7.3.2 Ersatzteile

ⓘ Ersatzteile erhalten Sie über Ihren Zulieferer oder den Hersteller.

Für Ersatzteilbestellungen werden folgende Angaben benötigt.

- Seriennummer Pumpe/Aggregat (→ Typenschild, Seite 9)
- Positionsnummer des Ersatzteils (→ auftragsbezogene Schnittzeichnung)
- Bezeichnung des Ersatzteils (→auftragsbezogene Schnittzeichnung)
- Menge der Ersatzteile

7.3.3 Instandsetzen der Pumpe/ des Aggregates

1. Bei Montage beachten:
   - Verschlissene Teile durch Original-Ersatzteile ersetzen.
   - Dichtungen ersetzen und verdrehsicher einsetzen.
   - Vorgeschriebene Anziehdrehmomente einhalten (→ Anziehdrehmomente, Seite 29).
2. Alle Teile reinigen.
3. Aggregat in Anlage montieren (→ Aufstellung und Anschluss, Seite 14).

7.3.4 Ausbau der Montageeinheit TOEGI

ⓘ Spiralgehäuse verbleit in der Anlage.

ⓘ Schnittzeichnung TOEGI → Anhang Seite 33f.

1. Vorbereitung zum Ausbau der Montageeinheit
   - Absperrarmatur in Saug-/Zulauf- und Druckleitung schließen. Dichtheit prüfen.
   - Gleitringdichtungsgehäuse über Verschlussschraube (D2) entleeren.
   - Stromzuführung unterbrechen, gegen Wiedereinschalten sichern.
   - Motor abklemmen.
   - Vorhandene Zusatzanschlüsse demontieren.
2. Montageeinheit ausbauen
   - Montageeinheit sicher mit Hebezeug aufnehmen. Beim Herausziehen darf die Montageeinheit weder nach unten absacken noch nach oben gegen das Spiralgehäuse drücken.
   - Sechskantmuttern (920) am Spiralgehäuse lösen und mit Scheiben (550) entfernen.
   - Montageeinheit axial aus dem Spiralgehäuse ziehen, ggf. mit Montiereisen abdrücken.

7.3.5 Ausbau des Aggregates TOEGI

ⓘ Schnittzeichnung TOEGI → Anhang Seite 33f.

1. Aggregat aus der Anlage entfernen
   - Absperrarmatur in Saug-/Zulauf- und Druckleitung schließen. Dichtheit prüfen.
   - Gleitringdichtungsgehäuse über Verschlussschrauben (D2) entleeren.
   - Stromzuführung unterbreche und gegen Wiedereinschalten sichern.
   - Motor abklemmen.
   - Rohrverbindungen und Zusatzanschlüsse demontieren.
   - Schrauben an den Spiralgehäusefüßen (102) lösen und entfernen.
   - Aggregat sicher mit Hebezeug aufnehmen und aus der Anlage heben.

7.3.6 Demontage TOEGI

✓ Pumpe/Aggregat ist aus der Anlage ausgebaut und befindet sich an einem sauberen und ebenen Montageplatz.

ⓘ Schnittzeichnung TOEGI Seite 33f.

1. Motor demontieren
   - Pumpenaggregat senkrecht mit Antrieb nach oben aufstellen und gegen Umfallen sichern.
   - Sechskantschrauben an der Laterne bzw. Motorflansch lösen und entfernen.
   - Motor mit Hebezeug sicher aufnehmen und senkrecht nach oben aus der Laterne ziehen.
   - Klemmschraube an der Kupplungsnabe lösen. Kupplungsnabe von der Pumpenwelle abziehen (evtl. Abzieher verwenden).
   - Passfeder (940.1) aus der Welle entfernen.

2. Lagerträger und Spiralgehäuse trennen
   - Sechskantmuttern (920) am Gehäusedeckel lösen. Sechskantmuttern und Scheiben (550) entfernen.
   - Lagerträger vom Spiralgehäuse senkrecht nach oben abziehen.
3. Laufrad demontieren
   - Einheit am Laternenflansch senkrecht aufstellen.
   - Sechskantmutter (920.2) am Laufrad (230) lösen. Laufrad zum Lösen der Sechskantmutter mit Ölfilterbandschlüssel blockieren. Sechskantmutter, Sicherungsscheibe (931) von der Welle (211) entfernen.
   - Laufrad von der Welle abziehen.
   - Passfeder (940) aus der Welle entfernen.
4. Laterne demontieren
   - Einheit drehen und auf den Gehäusedeckel sicher senkrecht stellen.
   - Rohr (710/710.1) entfernen (falls vorhanden).
   - Sechskantmuttern (920.4) am Laternenflansch lösen und entfernen.
   - Laterne senkrecht nach oben abziehen.
5. Gehäusedeckel und Gleitringdichtungsgehäuse trennen
   - Einheit am Pumpenwellenstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
   - Sechskantmuttern (920.4) am Laternenflansch des Gleitringdichtungsgehäuses (441) lösen. Sechskantmuttern und Scheiben (550.2) entfernen.
   - Gehäusedeckel (161) senkrecht nach oben von der Welle abziehen.
   - Nur Ausführung mit SiC-Lager: Passscheibe (551), Wellenbuchse (506), Flachdichtung (400.2) und Gleitlagerhülse (310.1) nacheinander nach oben von der Welle abziehen.
   - Nur Ausführung mit Kohlelager: Passscheibe (551) nach oben von der Welle abziehen.
6. Welle demontieren
   - Innensechskantschrauben (914) am Lagerdeckel (360) lösen. Innensechskantschrauben und Lagerdeckel entfernen.
   - Sicherungsring (932.2) und Passscheibe (551.1) von der Welle (211) abziehen.
   - Welle (211) aus dem Wälzlager pressen.
   - Passscheibe (551.1) abziehen.
7. Gleitringdichtung demontieren

   Rotierende Einheit
   - Rotierende Einheit der Gleitringdichtung (047) von der Pumpenwelle abziehen.

   Stationäre Einheit
   - Stationäre Einheit der Gleitringdichtung (047) aus dem Gleitringdichtungsgehäuse (411) entfernen.
8. Wälzlager demontieren
   - Wälzlager (320) aus dem Gleitringdichtungsgehäuse (441) pressen.
9. Radialwellendichtring (421) (nur bei Quenchausführung) demontieren
   - Radialwellendichtring (421) auspressen.
10. Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) aus Gehäusedeckel entfernen
    - Sicherungsring (932) im Gehäusedeckel entfernen.
    - Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) (310) mit Abzieher aus dem Gehäusedeckel ziehen.
    - Toleranzring (515) aus dem Gehäusedeckel entfernen.

7.4 Montage

7.4.1 Montagevorbereitung

VORSICHT

Nicht fachgerechte Montage führt zu Beschädigung der Pumpe / des Aggregates!

► Pumpe/Aggregat unter Beachtung der im Maschinenbau gültigen Regeln zusammenbauen.

► Immer Original-Ersatzteile verwenden.

► Den Zusammenbau der Pumpe/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.
- Keine Fremdkörper in Pumpe einbringen.
- Bei Verbindungen mit mehreren Verbindungselementen über Kreuz zuerst leicht anziehen. Danach mit vorgeschriebenen Anziehdrehmomenten festziehen. (→ Anziehdrehmomente, Seite 29).

7.4.2 Montage TOEGI

ⓘ Schnittzeichnung TOEGI→ Anhang, Seite 33f.

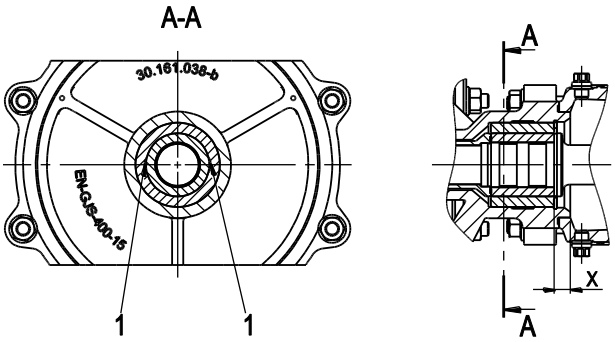
1. **Nur Quenchausführung:**

   Radialwellendichtring montieren (falls vorhanden)
   - Radialwellendichtring (421) in das Gleitringdichtungsgehäuse (411) einpressen.
2. Gleitringdichtung montieren

   Rotierende Einheit
   - Nebendichtung der rotierenden Einheit (047) mit Gleitmittel (PTFE-haltiges Fett) anfeuchten.
   - Rotierende Einheit (047) mit einer schraubenden Bewegung im Wicklungssinn der Feder auf die Welle (211) schieben.

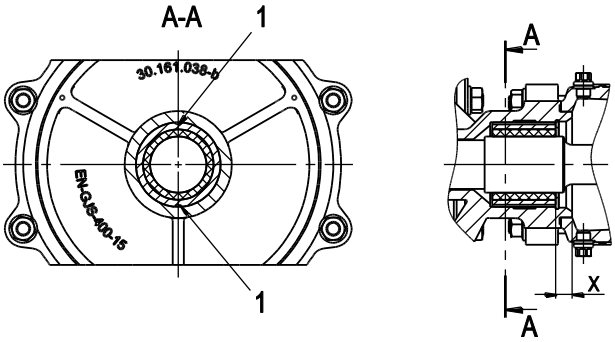
   Stationäre Einheit
   - Nebendichtung der stationären Einheit (047) mit Gleitmittel (Alkohol, Wasser) anfeuchten.
   - Stationäre Einheit (047) von Hand in das Gleitringdichtungsgehäuse (411) eindrücken.
3. Welle und Gleitringdichtungsgehäuse montieren
   - Passscheibe (551.1) in das Gleitringdichtungsgehäuse (411) einlegen.
   - Wälzlager (320) mit Einpresshilfe in das Gleitringdichtungsgehäuse (411) einpressen.
   - Gleitringdichtungsgehäuse (411) senkrecht unter Handhebelpresse stellen. Wälzlager (320) am Innenring abstützen.
   - Passscheibe (551.1) im Gleitringdichtungsgehäuse (411) ausrichten.
   - Welle (211) senkrecht von oben (Antriebsstummel voran) in das Wälzlager (320) einführen und einpressen.
   - Passscheibe (551.1) über die Welle schieben.
   - Sicherungsring (932.2) über die Welle schieben und in Wellennut einfedern.
   - Lagerdeckel (360) über die Welle schieben, in das Gleitringdichtungsgehäuse einfedern und radial ausrichten.
   - Innensechskantschrauben (914) in die Bohrung am Gleitringdichtungsgehäuse einschrauben und festziehen.
   - Passfeder (940.1) in die Welle einlegen.

4. Gleitlagerhülse auf Welle montieren (nur Ausführung mit SiC-Lager)
   - Welle am Antriebsstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
   - Flachdichtung (400.2) über die Welle schieben.
   - Toleranzringe (515.1) über die Welle schieben, in die Wellennuten einrasten.
   - Gleitlagerhülse (310.1) auf die Welle schieben.
   - Flachdichtung (400.2) über die Welle schieben.
   - Wellenbuchse (506) über die Welle schieben.
   - Gleitlagerhülse (310.1) dünn mit Öl anfeuchten.



Maß X = 12 mm

Abb. 12 Einbau Gleitlager (SiC)



Maß X = 12 mm

Abb. 13 Einbau Gleitlager (Kohlelager)

5. Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) in Gehäusedeckel montieren
   - Toleranzring (515) in die Bohrung am Gehäusedeckel einschieben, in die Nut einrasten.
   - Gleitlagerbuchse (oder ggf. Kohlelager) (310) in die Bohrung am Gehäusedeckel einpressen, dabei Maß „X“ und Nutpositionen (1) beachten (→ Abb. 12 und 13).
   - Sicherungsring (932) in die Bohrung im Gehäusedeckel einschieben und in die Nut einrasten.
6. Gehäusedeckel und Gleitringdichtungsgehäuse montieren
   - Stiftschrauben (902.2) in das Gleitringdichtungsgehäuse (441) einschrauben.
   - Flachdichtung (400.3) auf Gleitringdichtungsgehäuse ablegen und zentrieren.
   - Gehäusedeckel (161) über die Welle (211) schieben, radial ausrichten und im Gleitringdichtungsgehäuse zentrieren.
   - Scheiben (550.2) und Sechskantmuttern (920.3) am Flansch des Gleitringdichtungsgehäuses (441) auf die Stiftschrauben aufschrauben und festziehen.
7. Laufrad axial einstellen
   - Die vormontierte Einheit am Antriebsstummel senkrecht in Schraubstock (Schutzbacken verwenden) einspannen.
   - Laufrad (230) bis zum Anschlag auf die Welle schieben.
   - Sechskantmutter (920.2) aufschrauben und festziehen.
   - Abstand zwischen Laufradrückenschaufel und Gehäusedeckel ermitteln. Sollmaß = $1_{-0,2}$ mm
   - Sechskantmutter lösen. Sechskantmutter und Laufrad von der Welle abziehen.
   - Spaltmaß mit Passscheiben (551) auf das Sollmaß einstellen.
   - Laufrad abnehmen.
8. Laufrad montieren
   - Passfeder (940) in die Wellennut einlegen.
   - Laufrad (230) auf die Welle schieben.
   - Sicherungsscheibe (931) auf die Welle schieben.
   - Sechskantmutter (920.2) aufschrauben und festziehen. Laufrad gegen Verdrehen mit Ölfilterbandschlüssel festhalten.
   - Sollmaß kontrollieren.
9. Spiralgehäuse und Laterne montieren
   - Spiralgehäuse (102) mit Einfederung nach oben ablegen und gegen Umkippen sichern.
   - Stiftschrauben (902) in das Spiralgehäuse einschrauben.
   - Flachdichtung (400) in das Spiralgehäuse einlegen.
   - Gehäusedeckel (161) radial ausrichten und von oben in das Spiralgehäuse einfedern.
   - Stiftschrauben (902) in den Gehäusedeckel einschrauben.
   - Laterne (341) radial ausrichten und von oben in den Gehäusedeckel einfedern.
   - Scheiben (550) und Sechskantmuttern (920) auf die Stiftschrauben (902) aufschrauben und festziehen
10. Zwischenflansch (154) an die Laterne montieren
11. Motor montieren

ⓘ (→ Motor montieren, Seite 17)

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 heiße Pumpenteile oder heißes Fördermedium!

- ► Bei allen Arbeiten am Aggregat Schutzausrüstung verwenden.
- ► Sicherstellen, dass das Aggregat drucklos ist.

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 Systemtechnik 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 püfen
	Motorschutzschalter ist ausgelöst	► Motorschutzschalter einschalten
	Motor blockiert	► Motor prüfen
	Motorlager defekt	► Motorlager ersetzen
	Pumpe blockiert	
	Verunreinigungen, Fremdkörper in der Pumpe	► Pumpe spülen / zerlegen, reinigen
	Pumpenlager defekt	► Pumpe zerlegen, defekte Teile ersetzen
Motorschutz spricht an	Motor überlastet	► Spezifizierter Betriebspunkt wird nicht eingehalten
	Motor oder Pumpe blockiert	► Prüfen, Beseitigung s. oben
	Kurzschluss in der Motorwicklung	► Motorwicklung prüfen
	Motorschutzschalter falsch eingestellt / defekt	► Einstellung prüfen/Motorschutzschalter ersetzen
	Gegendruck der Pumpe geringer als angegeben	► Betriebspunkt einhalten, evtl. Laufrad abdrehen

Störung	Ursache	Beseitigung
Leistungsaufnahme Motor zu hoch	Verunreinigungen in der Pumpe	► Pumpe spülen, reinigen, evtl. zerlegen
	Dichte bzw. Viskosität des Fördermediums zu hoch	► Fördermedium mit Dichte gemäß Datenblatt betreiben. Hersteller kontaktieren.
	Drehzahl zu hoch	► Drehzahl verringern
Pumpe fördert nicht	Saugseitige Armatur geschlossen	► Saugseitige Armatur öffnen
	Saugleitung verstopft	► Saugleitung und Filter prüfen / reinigen
	Gusspropfen in Spiralgehäuse Druckseite	► Gehäuse austauschen
	Wärmeträger kontaminiert mit niedrig siedendem Öl	► Wärmeträger wechseln
	Falsche Drehrichtung des Motors	► Drehrichtung prüfen/evtl. 2 Phasen tauschen
	Pumpe nicht befüllt	► Pumpe und Saugleitung füllen
	Pumpe nicht entlüftet	► Pumpe entlüften, Pumpe und Saugleitung füllen
Fördermenge zu gering	Verunreinigungen in der Saugöffnung	► Saugstutzen reinigen
	Verschleiß der Innenteile	► Betroffene Teile ersetzen
	Leichtsieder im Wärmeträger	► Auskochen
	Leck in der Anlage	► Anlage prüfen, Leckstellen abdichten
	Luft/Gas in der Anlage	► Entlüften
	Luftsackbildung in der Rohrleitung	► Rohrleitung ändern, Entlüftungsventil anbringen
	Pumpe falsch dimensioniert	► Pumpe ersetzen
	Falsch dimensionierte Rohrleitung	► Rohrleitung neu dimensionieren
	Gegendruck zu groß	► Laufraddurchmesser vergrößern, Drehzahl erhöhen (bei Frequenzumrichter)
	Falsche Drehrichtung	► Motor umpolen
	Drehzahl zu gering	► Mit Frequenzumrichter(FU)-Betrieb: Frequenz erhöhen, ohne FU: Spannung prüfen
	Lauf auf 2 Phasen	► Defekte Sicherung erneuern, elektrische Leitungsanschlüsse überprüfen
	Falscher Betriebspunkt	► Betriebspunkt einstellen, Planungsdaten, Laufrad-Durchmesser und Drehzahl prüfen
	Kavitation der Pumpe	► Temperatur des Fördermediums prüfen / Fördermedium kühlen.
	Ansaughöhe ist zu hoch oder Zulaufhöhe zu gering (NPSH Anlage/Pumpe)	► Füllstand im Tank prüfen. Saugseitige Armatur öffnen. Filter der Saugleitung reinigen.
Fördermenge zu groß	Anlagen-Pumpendruck zu gering	► In Druckseite mit Drosselarmatur einbauen
Überhitzung der Pumpe	Förderdruck ist zu hoch	► Druckverlust verringern / Leitungsquerschnitt erhöhen
	Nicht genügend Kühlstrom vom Motor zum Wälzlager vorhanden	► Motorlüfter ändern, zusätzliche Fremdlüster anbauen
	Gehäusedeckel isoliert	► Isolierung entfernen
	Pumpe stark ummantelt oder umbaut	► Für gute Lüftung sorgen
	Viskosität des Fördermediums zu hoch	► Grenzwerte beachten
	Druckseitige Armatur geschlossen	► Mindestfördermenge einhalten / Bypass in Druckseite einbauen
	Temperatur des Fördermediums zu hoch	► Fördermedium kühlen

Störung	Ursache	Beseitigung
Leckage an der Pumpe	Wellendichtung defekt (zulässige Leckage: einige Tropfen pro Minute)	► Wellendichtung ersetzen
	Gehäusedichtung defekt	► Pumpe neu abdichten
	Pumpe verspannt	► Rohrleitungsanschlüsse und Pumpenbefestigung prüfen
	Erhöhte Porösität der Gehäuseteile durch Temperaturdehnung	► Gehäuseteile austauschen
	Falsche Verpressung der Flachdichtung	► Werkstoffgüte und Drehmomente prüfen
	Falscher Dichtungswerkstoff bei Fremdbeistellung	► Beständigkeit (chemisch und thermisch) prüfen
	Flanschdichtung zwischen Pumpe und Rohrleitung	► Einbau und Beständigkeit prüfen
	Verbindungs-/Verschlussschrauben gelockert	► Schrauben anziehen; Dichtung erneuern
Förderhöhe zu gering	Motordrehzahl zu gering	► Drehzahl erhöhen, Hersteller kontaktieren
	Falsche Drehrichtung	► Motor umpolen
	Verschleiß der Innenteile	► Betroffene Teile ersetzen
	Kavitation	► Zulaufverhältnisse, Schieber Saugseite, Filter prüfen
	Luft/Gas in der Anlage	► Entlüften
	Falscher Betriebspunkt	► Betriebspunkt einstellen, Planungsdaten, Laufrad-Durchmesser und Drehzahl prüfen
	Druckhöhenverlust der Anlage geringer als angegeben	► Durch Eindrosseln der Druckleitung oder Einbau von Blende/Düse anpassen
	Strömungsabriss durch Leichtsieder im Wärmeträger	► Auskochen
	Reibungsverluste zu hoch	► Leitungsquerschnitte vergrößern
	Gegendruck zu hoch	► Betriebspunkt prüfen. Leitung reinigen
Ungewöhnliche Geräusche	Kavitation der Pumpe	► Temperatur des Fördermediums reduzieren, NPSH prüfen,
	Dampfanteil im Saugstrom zu hoch	► Temperatur des Fördermediums reduzieren, NPSH prüfen
	Aggregat schlecht ausgerichtet	► Neu ausrichten
	Lufteinschluss im System	► Entlüften
	Wellenlager defekt	► Wellenlager erneuern
	Saugseitige Armatur geschlossen	► Saugseitige Armatur öffnen
	Differenzdruck am Druckschieber zu hoch	► Druckverlust der Anlage überprüfen
Hohe Schwingungen	Unwucht	► Wuchtgüte prüfen
	Verspannung des Aggregates	► Rohrleitungskräfte prüfen
	Fehlausrichtung	► Kupplungsausrichtung prüfen
	Resonanz	► Masse / Steifigkeit prüfen
	Motor	► Motorlager prüfen

Tab. 9 Störungsbehebung

9 Technische Daten

9.1 Betriebsgrenzwerte

ⓘ Die Technischen Daten der Pumpe bzw. des Aggregates sind dem mitgelieferten Technischen Datenblatt der Pumpe bzw. des Aggregates zu entnehmen.

9.1.1 Umgebungsbedingungen

ⓘ Einsatz unter anderen Umgebungsbedingungen mit dem Hersteller abstimmen.

ⓘ Falls im Technischen Datenblatt keine anderen Angaben genannt werden, gelten folgende Werte.

Temperatur [°C]	Relative Luftfeuchtigkeit [%]		Aufstellungs-Höhe über NN [m]
	langfristig	kurzfristig	
-20 bis +40	≤ 85	≤ 100	≤ 1000

Tab. 10 Umgebungsbedingungen

9.1.2 Parameter für Hilfsbetriebssysteme

Dichtungsmedium im offenen Durchfluss: drucklos

9.1.3 Fördermedium

Zulässige Temperaturen für das Fördermedium:

- - 40 °C bis + 350 °C

9.1.4 Effektive Schwinggeschwindigkeiten

Nach EN ISO 10816-3 und EN ISO 10816-7

9.1.4.1 Pumpe

≤ 5,1 mm/s im zulässigen Betriebsbereich

9.1.4.2 Motor

≤ 4,5 mm/s im zulässigen Betriebsbereich

9.2 Allgemeine Technische Daten

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

9.2.1 Schalldruckpegel

Motor: IEC-Normmotor

Nennleistungs-bedarf P_N [kW]	1-m-Messflächenschalldruckpegel L [dB (A)]*			
	Pumpe		Aggregat	
	1450	2900	1450	2900
1	53	54	58	63
2	55	56	60	66
3	56	57	62	68
4	58	59	63	69
6	59	61	65	71
8	61	62	66	72
11	63	64	68	74
15	65	66	69	75
19	66	67	70	76
22	67	68	71	77
30	68	70	72	78
37	70	71	73	79
45	71	72	74	80
55	72	73	74	80
75	73	75	76	81
90	74	76	76	82

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

Zuschlag bei 60 Hz-Betrieb:
3500 min^{-1}+3dB; 1750 min^{-1}+1dB

Tab. 11 Schalldruckpegel

9.2.2 Hydrostatische Druckprobe

Die Druckprüfung der Anlage ist mit Flüssigkeit durchzuführen.
Prüfdruck = 1,5 x Nenndruck ($P_{max.}$ 24 bar) bei 20°C

9.2.3 Abstände zur Wärmeabfuhr

Motorgröße	Mindestabstand zwischen Lüfterhaube und benachbarter Fläche [mm]
71 – 90L	35
100 – 180	55
200 – 225	75
250	100
280	125

Tab. 12 Mindestabstände zur Wärmeabfuhr

9.2.4 Quenchvorlage

ⓘ Die Quenchvorlage ist mit einem kalten Öl niedriger Viskosität zu befüllen (< 10 mm^2/s).

9.2.5 Anziehdrehmomente

9.2.5.1 Schrauben und Muttern

► Die Schrauben über Kreuz mit einem Drehmomentschlüssel anziehen.

ⓘ Nachfolgende Werte gelten für neue Schrauben und Muttern.

Teile-Pos.	Größe	Güte-klasse	Anziehdrehmoment [Nm]
903	G 3/4	5.8	10
903.1/.2	G 1/8	5.8	20

Tab. 13 Anziehdrehmomente Teile – Position 903 u. 903.1/.2

ⓘ Für alle übrigen verbauten Stahlschrauben und Muttern gelten folgende Anziehdrehmomente:

Stahlschrauben / Muttern bei 80%-iger Ausnutzung der 0,2% Dehnungsgrenze Streckgrenze, Reibungszahl μ ges. = 0,14 (ungeschmiert bis leicht geölt)								
Festigkeits-klasse	Anziehdrehmomente Schrauben / Muttern mit Regelgewinde [Nm]							
	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20	M 24
5.6 / 6	2,4	4,1	9,8	21	35	85	165	285
8.8 / 8	5,5	9,3	23,1	44	75	180	360	630
10.9 / 10	7,7	13,3	32,0	64,0	111,1	271,1	524,4	906,7

Tab. 14 Anziehdrehmomente für Stahlschrauben und Muttern

ⓘ Bei Anwendung von Schmiermittel Molybdän S_2 reduzieren sich alle Werte um 10 %!

9.2.6 Zulässige Kräfte/Momente an Pumpenstutzen

ⓘ Flansche nach DIN EN 1092-2, PN 16
ⓘ Angaben von Kräften und Momenten nach EN ISO 5199

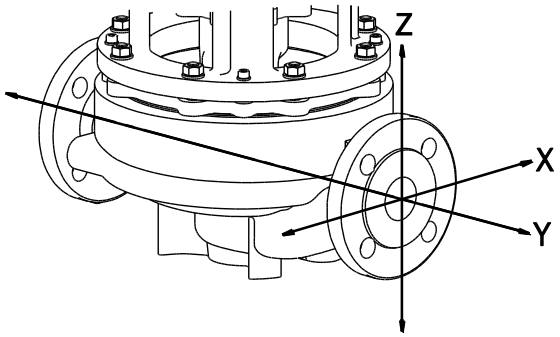


Abb. 14 Achsenbezeichnungen

Randbedingungen

Für die tatsächlich auf jeden Flansch wirkenden Kräfte und Momente gilt folgende Gleichung

$$\left(\frac{\sum|F|_{tatsächlich}}{\sum|F|_{max.zulässig}}\right)^2+\left(\frac{\sum|M|_{tatsächlich}}{\sum M_{max.zulässig}}\right)^2\le 2$$

	Sphäroguss															
Flansch	20°C								350°C							
Ø	F_Y	F_Z	F_X	Σ F	M_Y	M_Z	M_X	Σ M	F_Y	F_Z	F_X	Σ F	M_Y	M_Z	M_X	Σ M
DN 40	775	704	880	1373	634	739	915	1338	665	604	755	1178	544	634	785	1148
DN 50	1056	951	1162	1831	704	810	986	1444	906	816	997	1571	604	695	846	1239
DN 65	1303	1197	1479	2324	775	845	1056	1549	1118	1027	1269	1994	665	725	906	1329
DN 80	1584	1444	1760	2781	810	915	1127	1655	1359	1239	1510	2386	695	785	967	1420

Tab. 15 Zulässige Zugkräfte F und Drehmoment M

9.3 Konservierungsmittel

ⓘ Von einer Lagerung im Freien ohne Überdachung wird dringend abgeraten.

ⓘ Gilt nicht für Gleitringdichtungen mit EPDM-O-Ring

Art der Lagerung	Lagerungszeit [Monate]	Konservierung innen / außen	Erneuerung [Monate]
im geschlossenen, trockenen und staubfreien Raum	6	nicht erforderlich	6
	> 6	innen: Mit Öl befüllen außen: Rivolta K.S.P 312	6
im Freien, überdacht	6	innen: Mit Öl befüllen und alle Öffnungen verschließen (z. B. mit Kunststoffdeckel) außen: Rivolta K.S.P 312	36
	> 6	innen: Mit Öl befüllen und alle Öffnungen verschließen (z. B. mit Kunststoffdeckel) außen: Einwickeln in Korrosionsschutzfolie (z. B. EXCOR® VCI)	36

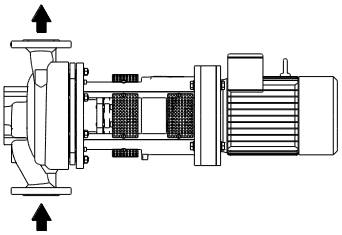
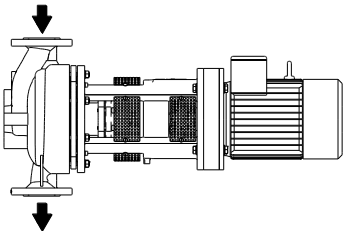
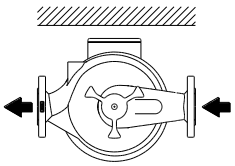
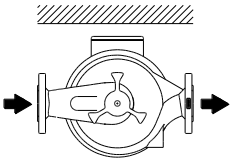
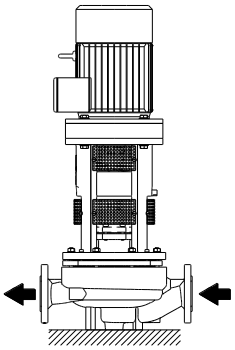
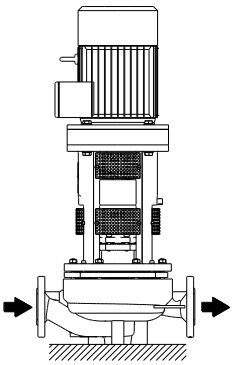
Tab. 16 Konservierungsmittel

9.4 Zubehör

Das mitgelieferte Zubehör ist dem Lieferschein zu entnehmen.

10 Anhang

10.1 Einbaulagen

Nummer	Abbildung	Einbau		Klemmkasten	Durchflussrichtung
1		vertikal	freitragend in Rohrleitung	oben	von unten nach oben
2					von oben nach unten
3		horizontal			von rechts nach links
4					von links nach rechts
5 **(Nicht empfohlen!)**			stehend auf Fundament/ Sockel/ Rahmen	beliebig	von rechts nach links
6 **(Nicht empfohlen!)**					von links nach rechts

Tab. 17 Einbaulagen

10.2 Schnittzeichnung TOEGI

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

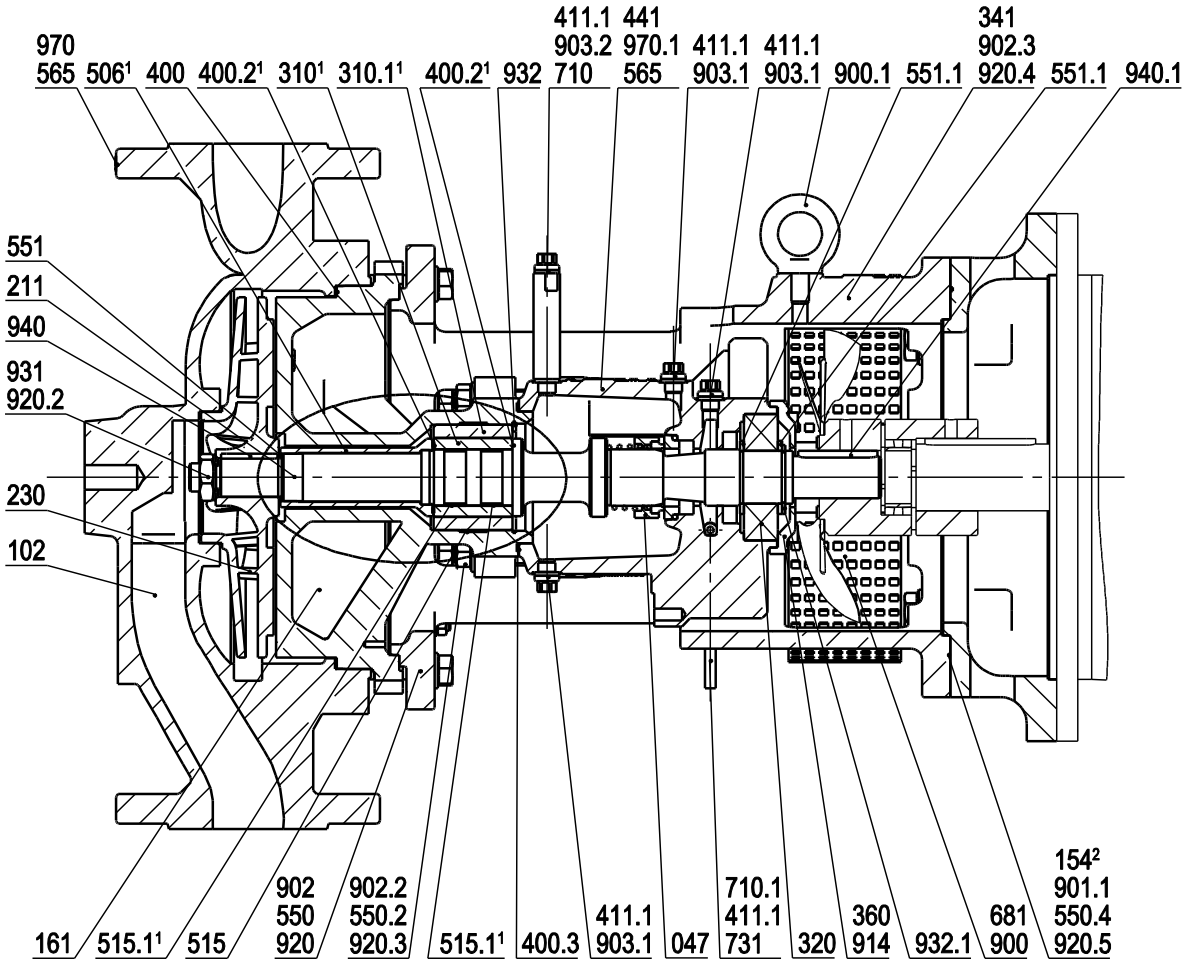


Abb. 15 Schnittzeichnung TOEGI (Standardversion)

Nr.	Bezeichnung
047	Gleitringdichtung
102	Spiralgehäuse
154[2]	Zwischenflansch
161	Gehäusedeckel
211	Welle
230	Laufrad
310[1] - 310.1[1]	Gleitlager
320	Kugellager
341	Laterne
360	Lagerdeckel
400 , 400.2[1] 400.3	Flachdichtung
411.1	Dichtring
441	Gleitringdichtungsgehäuse
506[1]	Wellenbuchse
515 - 515.1	Toleranzring
550 - 550.2, 550.4	Scheibe
551-551.1	Passscheibe
565	Niet
681	Kupplungsschutz
710 - 710.1	Rohr
731	Verschraubung
900 – 900.1	Schraube

Nr.	Bezeichnung
901.1	6-kt Schraube
902, 902.2 – 902.3	Stiftschraube
903.1	Verschlussschraube
903.2	Entlüftungsschraube
914	Innen-6-kt Schraube
920, 920.2 - 920.5	6-kt Mutter
931	Sicherungsscheibe
932 - 932.1	Sicherungsring
940 - 940.1	Passfeder
970 - 970.1	Schild

[1] Nur bei SiC-Lager

[2] Abhängig von Ø Motorflansch

Tab. 18 Teileliste TOEGI (Standardausführung)

10.2.1 Schnittzeichnung TOEGI-Ausführung mit Quench

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

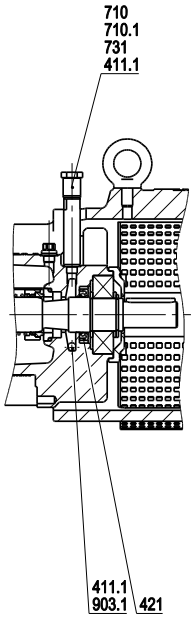


Abb. 16 Schnittzeichnung TOEGI (Ausführung mit Quench))

Nr.	Bezeichnung
411.1	Dichtring
421	Radialwellendichtung
710 - 710.1	Rohr
731	Verschraubung
903.1	Verschlussschraube

Tab. 19 Teileliste TOEGI (Ausführung mit Quench)

10.2.2 Schnittzeichnung TOEGI - Ausführung mit Kohlelager

ⓘ Falls in den Auftragsunterlagen keine andere Schnittzeichnung enthalten ist, gilt folgende Zeichnung.

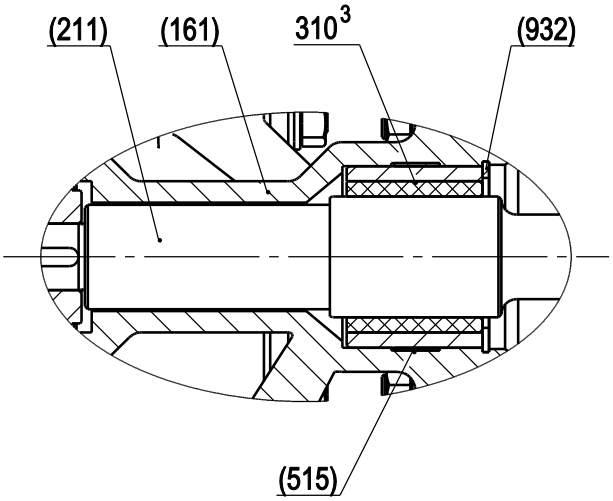


Abb. 17 Schnittzeichnung TOEGI, Ausführung mit Kohlelager

Nr.	Bezeichnung
310[3]	Kohle-Gleitlager

[3] Nur bei Kohlelager

Tab. 20 Teileliste TOEGI, Ausführung mit Kohlelager

10.3 Hilfsanschlüsse

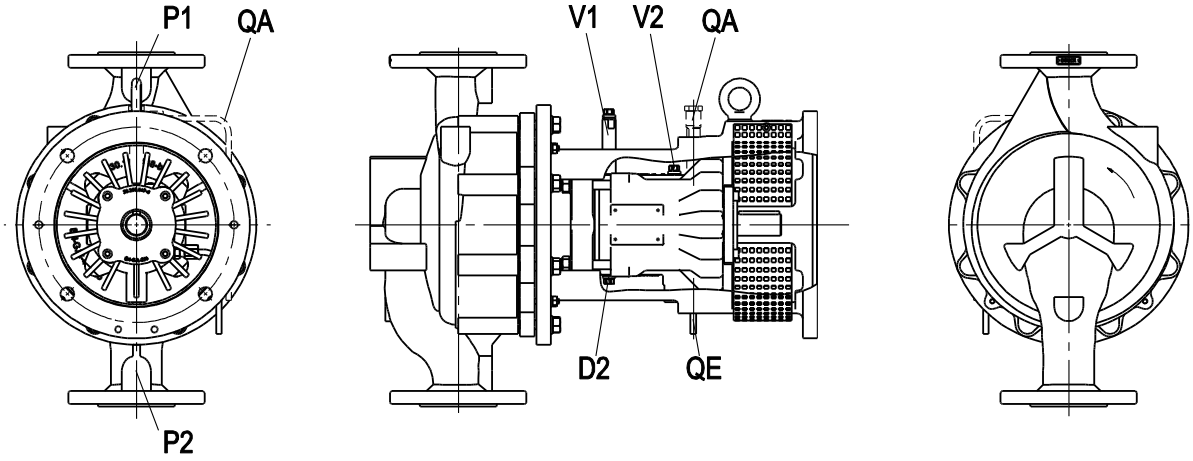


Abb. 18 Hilfsanschlüsse

Abkürzung	Anschluss
P1	Manometeranschluss Druckseite (ungebohrt)
P2	Manometeranschluss Saugseite (ungebohrt)
V1	Entlüftung Gleitringdichtungsgehäuse (horizontale Aufstellung)

Abkürzung	Anschluss
V2	Entlüftung Gleitringdichtungsgehäuse (vertikale Aufstellung)
D2	Entleerung Gleitringdichtungsgehäuse
QE	Leckageabzug Gleitringdichtung
QA	Quench

Tab. 21 Abkürzung der Anschlussbenennungen

10.4 Berechnung des Betriebspunktes

Ermittlung Betriebspunkt

Baureihe TOE

Pumpe Pos.

Anwendung

SPECK PUMPEN Systemtechnik GmbH

Regensburger Ring 6 - 8 | D-91154 Roth | Gemany | Tel.: 09171/809-0 | Fax: 09171/809-10 | www.speck.de

1	**Pumpe Typ:**				**Serien-Nr.:**				
2	Firma:				Kontakt:				
3	Telefon:				E-Mail:				
	Betriebs (Vertrags-) daten								
4	Medium			Bezugsdrehzahl n		min^{-1}	Druck am Saugst. p_2		bar ü
5	Arbeitstemperatur t_A		°C	Laufraddurchmesser d_2		mm	$NPSH_A$		m
6	Dichte ρ bei t_A		kg/m^3	Förderstrom Q		m^3/h	hydr. Leistungsbed. P_h		kW
7	Kin. Viskosität bei t_A		mm^2/s	Förderhöhe H		m	Verlustleistung P_v [1]		kW
8	Dampfdruck p_D bei t_A		bar a	Druck am Druckstutz. p_2		bar ü	Ges.-Leistungsbed. P		kW
	Elektrische Motordaten								
9	Motor Fabrikat			Typ			Serien-Nr.		
10	Bemessungsleistung P_N		kW	Bemessungsspann. U_N		V	Leistungsfaktor $\cos\varphi_N$		-
11	Bemessungsstrom I_N		A	Bemessungsdrehzahl n_N		min^{-1}	Motorwirkungsgrad η_N [2]		%
	In der Anlage gemessene bzw. ermittelte Daten								
12	Medium			Dampfdruck $p_{D,E}$ bei t_E		bar a	Stromaufnahme I_E		A
13	Betriebstemperatur t_E		°C	Betriebsdrehzahl n_E		min^{-1}	↳ .. Phasenstrom		
14	Dichte ρ_E bei t_E		kg/m^3	Zulaufdruck $p_{1,E}$		bar ü	mittlere Spannung I_E		V
15	Kin. Viskosität bei t_E		mm^2/s	Druck am Druckst. $p_{2,E}$		bar ü	Umgebungsdruck p_∞		bar ü

Datenauswertung

16	Motorauslastung	$= I_E / I_N$	=	-
17	korr. Leistungsfaktor [3]	$\cos\varphi_k \rightarrow$ siehe Tabelle	=	-
18	korr. Motorwirkungsgrad [4]	$\eta_k \rightarrow$ siehe Tabelle	=	%
19	Berechnete Motorleistung	$P_M = U_E \cdot I_E \cdot 1{,}732 \cdot \cos\varphi_k \cdot \eta_k$	=	kW
20	Pumpen-Differenzdruck	$\Delta p = p_{2,E} - p_{1,E}$	=	bar
21	Förderhöhe	$H_E = \Delta p \cdot 10^5 / (\rho_E \cdot 9{,}81)$	=	m
22				
23	**Umrechnung der ausgewerteten Daten auf Vertragsdaten:**			
24	Gesamt-Leistungsbedarf	$P = P_M \cdot (n / n_E)^3 \cdot \rho/\rho_E$	=	kW
25	Verlustleistung	$Pv \rightarrow$ kontaktiere Speck Pumpen	=	kW
26	Hydraulischer Leistungsbed.	$P_h = P - P_v$	=	kW
27	Förderhöhe	$H = H_E \cdot (n/n_E)^2$	=	m
28	Förderstrom	Q = ..aus Pumpenkennlinie	=	m^3/h
29				
30	**Zulaufbedingung:**			
31	Anlagen - NPSH	$NPSH_A = (p_{1,E} + p_\infty - p_{D,E})/(\rho_E \cdot 9{,}81)$	=	m
32	Sicherheit gegen Kavitation	$s = NPSH_A - NPSH_R - 0{,}5$	=	m
33				
34				
35				
36				
37				
38				

Wirkungsgrad η (%) bei Motorauslastung				Leistungsfaktor cosφ (-) bei Motorauslastung			
0,50	**0,75**	**1,00**	**1,25**	**0,50**	**0,75**	**1,00**	**1,25**
93,5	95,0	95	94,5	0,83	0,88	0,90	0,90
92,5	94,0	94	93,5	0,80	0,86	0,89	0,89
91,5	93,0	93	92,5	0,78	0,85	0,88	0,88
91	92	92	91,5	0,76	0,84	0,87	0,87
90	91	91	90	0,75	0,83	0,86	0,86
89	90	90	89	0,73	0,81	0,85	0,86
88	89	89	88	0,71	0,80	0,84	0,85
87	88	88	87	0,69	0,79	0,83	0,84
86	87	87	86	0,67	0,77	0,82	0,83
85	86	86	85	0,66	0,76	0,81	0,82
84	85	85	83,5	0,65	0,75	0,80	0,81
83	84	84	82,5	0,63	0,74	0,79	0,80
82	83	83	81,5	0,61	0,72	0,78	0,80
81	82	82	80,5	0,59	0,71	0,77	0,79
80	81	81	79,5	0,58	0,70	0,76	0,78
79	80	80	78,5	0,56	0,69	0,75	0,78
77	79,5	79	77,5	0,55	0,68	0,74	0,77
76	78,5	78	76,5	0,54	0,67	0,73	0,76
74	77,5	77	75	0,52	0,63	0,72	0,76
73	76	76	74	0,50	0,62	0,71	0,76
72	75	75	73				
71	74	74	72				
70	73	73	71				
68	73	72	70				
67	71	71	69				
66	70	70	68				
65	69	69	67				
64	67,5	68	66				
62	66,5	67	65				
61	65,0	66	64				
60	64,0	65	63				

Anmerkungen:

39 [1] ..nur bei Pumpen mit Magnetkupplung

40 [2] Motorwirkungsrad $\eta_N = P_N \cdot 1000/(1{,}732 \cdot U_N \cdot I_N \cdot \cos\varphi_N)$

41 [3] Ablesebeispiel für den korrigierten Leistungsfaktor:

42 Hat ein Motor einen Leistungsfaktor $\cos\varphi_N$ von 0,78 bei Bemessungsleistung und ist der Motor zu ca.

43 50% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Leistungsfaktor $\cos\varphi_k$ von 0,61. Ist derselbe Motor zu

44 125% ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Leistungsfaktor $\cos\varphi_k$ von 0,80. Werte dazwischen

45 werden durch Interpolation ermittelt.

46 [4] Ablesebeispiel für den korrigierten Wirkungsgrad:

47 Hat ein Motor einen Wirkungsgrad η_N von 75% bei Bemessungsleistung und ist der Motor zu ca. 50%

48 ausgelastet, ergibt sich ein korrigierter Wirkungsgrad η_k von 72%. Ist derselbe Motor zu 125% ausge-

49 lastet, ergibt sich ein korrigierter Wirkungsgrad η_k von 73%. Werte dazwischen werden durch Inter-

50 polation ermittelt.

51

52

53

Abb. 19 Berechnung des Betriebspunktes

10.5 Unbedenklichkeitserklärung

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

Unbedenklichkeitserklärung

Die von uns, dem Unterzeichner / der Unterzeichnerin, zusammen mit dieser Unbedenklichkeitsbescheinigung 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:** _____

Tab. 22 Unbedenklichkeitserklärung

10.6 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

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

ACY-...-MK	CY-...-PM	NPY-...-PM
ASKM...	CY-...-PM-HT	NPY-...-PM-HT
AY-...-MK	CY-...-PM-TOE	NPY-...-PM-TOE
AY-...-MK-HT	DS-...-MK	PY-...-MK
AY-...-MK-TOE	EY-...-MK	SKM...
AY-...-PM	EY-...-PM	TOEG...
AY-...-PM-HT	KN...	TOEM...
AY-...-PM-TOE	LY-...-MK	Y-...-MK
CY-4281	LY-...	YS-...-MK
CY-...-MK	MY2-...	ZY-...-MK
CY-...-MK-HT	MY4-...	
CY-...-MK-TOE	NPY-...-MK	
	NPY-...-MK-HT	
	NPY-...-MK-TOE	

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

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*

Angewendete harmonisierte Normen, insbesondere

Harmonized standards applied, in particular

EN 809:1998 + A1:2009 + AC:2010	**EN ISO 12100:2010**	**EN 60034-1:2010 + AC:2010**
EN 50581:2012		

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

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

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist:

Authorized representative for the completion of the technical documentation:

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

Roth, 23.08.2016
Speck Pumpen Systemtechnik GmbH
Regensburger Ring 6 – 8
91154 Roth / Germany

ppa. Dr.-Ing. Pierre Hähre
Technischer Leiter
Technical Director

Doc.-No: *1096.0194*

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