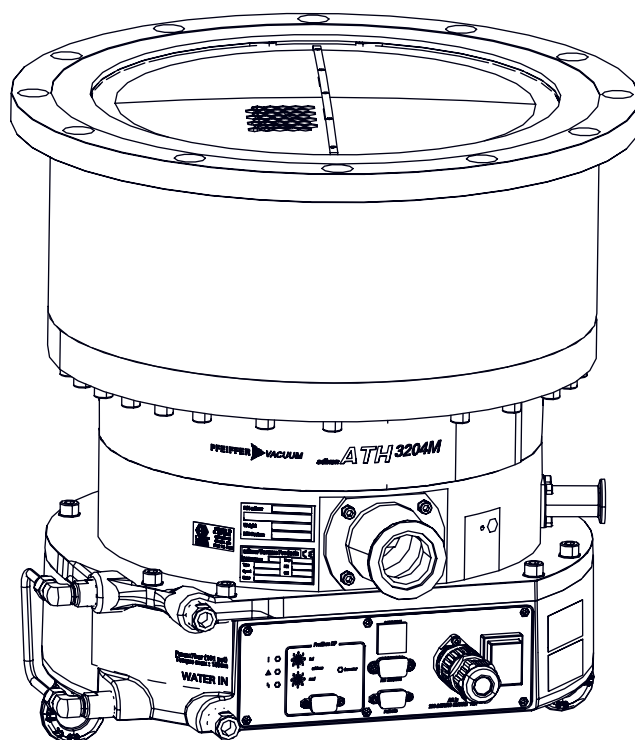




BETRIEBSANLEITUNG

DE

Übersetzung des Originals

ATH 2804 – ATH 3204 M/MT

Magnetgelagerte Turbomolekularpumpe

PFEIFFER  **VACUUM**

Haftungsausschluss

Diese Betriebsanleitung beschreibt alle genannten Modelle und Varianten Ihres Produkts. Beachten Sie, dass Ihr Produkt nicht mit allen beschriebenen Funktionen ausgestattet sein könnte. Pfeiffer Vacuum passt seine Produkte ohne vorherige Ankündigung ständig dem neuesten Stand der Technik an. Berücksichtigen Sie bitte, dass eine Online-Betriebsanleitung in keinem Fall die gedruckte Betriebsanleitung ersetzt, welche mit dem Produkt ausgeliefert wurde.

Pfeiffer Vacuum übernimmt des Weiteren keine Verantwortung und Haftung für Schäden, die aus der Verwendung bzw. Nutzung des Produkts entstehen, die der bestimmungsgemäßen Verwendung widersprechen oder explizit als vorhersehbarer Fehlgebrauch definiert sind.

Urheberrechtshinweis (Copyright)

Dieses Dokument ist das geistige Eigentum von Pfeiffer Vacuum, und alle Inhalte dieses Dokuments sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Sie dürfen ohne vorherige schriftliche Genehmigung von Pfeiffer Vacuum weder ganz noch auszugsweise kopiert, verändert, vervielfältigt oder veröffentlicht werden.

Änderungen der technischen Daten und Informationen in diesem Dokument bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

1	Zu dieser Anleitung	7
1.1	Gültigkeit	7
1.1.1	Betroffene Produkte	7
1.1.2	Mitgeltende Dokumente	7
1.2	Konventionen	7
1.2.1	Piktogramme	7
1.2.2	Zielgruppe	7
1.2.3	Anweisungen im Text	8
1.2.4	Aufkleber	8
1.2.5	Abkürzungen	9
2	Sicherheit	10
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
2.2	Sicherheitshinweise	10
2.3	Sicherheitshinweise in Bezug auf entzündliche/pyrophore Materialien	13
2.4	Sicherheitsmaßnahmen	14
2.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	14
2.6	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	14
3	Transport und Lagerung	16
3.1	Annahme des Produkts	16
3.2	Handhabung der Pumpe	16
3.3	Lagerung	17
4	Produktbeschreibung	18
4.1	Produktidentifizierung	18
4.1.1	Lieferumfang	18
4.1.2	Produktanwendungen	18
4.1.3	Optionen	18
4.2	Mensch-Maschinen-Schnittstelle	19
4.3	Antriebselektronik	20
5	Installation	22
5.1	Anweisungen für den Einbau an der Anlage	22
5.1.1	Installationsvorschriften	23
5.1.2	Sichern von Anlage und Rahmen	24
5.2	Positionieren der Pumpe	25
5.3	Anschluss an die Pumpleitung	27
5.3.1	Einlass der Pumpe	28
5.3.2	Auslass der Pumpe	29
5.4	Anschluss des Wasserkreislaufs	29
5.4.1	Verfahren für die Montage der Steckverbinder	30
5.4.2	Anschluss der Pumpe an den Wasserkreislauf	30
5.5	Anschluss des Stickstoffkreislaufs	31
5.6	Anschluss des Magnetventils Lufteinlass	33
5.7	Dichtigkeit der Anlage prüfen	34
5.8	Anschluss an die Stromversorgung	34
5.8.1	Schutz der elektrischen Installation	35
5.8.2	Netzanschluss	36
6	Betrieb	38
6.1	Vorsichtsmaßnahmen für das Verwenden	38
6.2	Inbetriebnahme der Pumpe	39
6.2.1	Einschalten	39
6.2.2	Anlaufen der Pumpe	39
6.2.3	Neustart der Pumpe nach einer Notabschaltung	40
6.3	Abschalten der Pumpe	40

6.3.1	Abschalten	40
6.3.2	Ausschalten	41
6.3.3	Längerer Stillstand	41
6.4	Überwachung des Betriebs	42
7	Erweiterte Einstellungen	43
7.1	Temperaturmanagementsystem der Pumpe	43
7.2	Bremsen der Pumpe	43
8	Steuerschnittstellen	44
8.1	Steuerungsmodi	44
8.2	Steuerung über die HHR	44
8.2.1	Einschalten	45
8.2.2	Menü „DISPLAY“	46
8.2.3	Menü „SETUP“	47
8.2.4	SER NUM	47
8.3	Steuerung über den Fernbedienungsanschluss	48
8.3.1	Verkabelung der Logikeingänge	48
8.3.2	Verkabelung der Logikausgänge	49
8.4	Befehl über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485.	50
8.4.1	Verbindungen	50
8.4.2	Kommunikationsprotokoll	52
8.4.3	Liste der Befehle	52
8.5	Betrieb via Feldbus	58
9	Wartung	59
9.1	Sicherheitshinweise zur Wartung	59
9.2	Wartungsintervall	60
9.3	Vor-Ort-Wartung	61
9.4	Austauschverfahren durch einen Ersatzprodukt	61
9.4.1	Pumpe von der Anlage trennen	62
9.4.2	Entleeren des Wasserkreislaufs	62
9.4.3	Pumpe für den Versand vorbereiten	63
10	Außerbetriebnahme	64
10.1	Abschalten für längere Zeit	64
10.2	Wiederinbetriebnahme	64
10.3	Entsorgung	64
11	Störungen	66
11.1	Störung und Fehleranzeige	66
11.2	Störung	66
12	Zubehöre	70
13	Ersatzteile	72
14	Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum	73
15	Technische Daten und Abmessungen	75
15.1	Allgemeines	75
15.2	Technische Eigenschaften	75
15.3	Eigenschaften der Umgebung	76
15.4	Eigenschaften des Kühlwassers	77
15.5	Eigenschaften des Stickstoffgases	77
15.6	Elektrische Eigenschaften	78
15.7	Abmessungen	78
	EG Konformitätserklärung	81
	ETL Zeichen	82

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Auf die Anlage ausgeübte Belastungen	24
Tab. 2:	Sichern des Hochvakuumflansches (Ansaugflansch)	25
Tab. 3:	Bedeutung der LED auf der Steuerungsschnittstelle	42
Tab. 4:	Beschreibung der HHR-Tasten	45
Tab. 5:	Umrechnungstabelle: Druckeinheiten	75
Tab. 6:	Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz	75
Tab. 7:	Eigenschaften der Umgebung	77
Tab. 8:	Eigenschaften des Kühlwassers	77
Tab. 9:	Eigenschaften des Stickstoffgases	77
Tab. 10:	Elektrische Eigenschaften der Pumpe	78
Tab. 11:	Elektrische Eigenschaften des Kundennetzwerks	78

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Beschreibung einer ATH 3204 M Pumpe	19
Abb. 2:	Beschreibung einer ATH 3204 MT Pumpe	19
Abb. 3:	Beispiel einer integrierten Antriebselektronik	20
Abb. 4:	Mechanischer Anschluss der Pumpe an die Anlage	23
Abb. 5:	Diagramm der auf die Anlage ausgeübten Belastungen	24
Abb. 6:	Betriebspositionen	25
Abb. 7:	Installieren der Pumpe in der Horizontalen	26
Abb. 8:	Installation des Pumpeneinlasses nach oben weisend	27
Abb. 9:	Spülflussdiagramm	32
Abb. 10:	Elektrischer Anschluss mit einem elektrischen Steckverbinder	36
Abb. 11:	Typischer Schaltplan	37
Abb. 12:	Fernbedienungsanschluss: Steuerung durch Gleichspannung	48
Abb. 13:	Fernbedienungsanschluss: Steuerung durch potentialfreie Relaiskontakte	49
Abb. 14:	Anschluss Fernbedienung: Digitale Ausgänge	49
Abb. 15:	ATH 2804 M – ATH 3204 M – Abmessungen	78
Abb. 16:	ATH 2804 MT – ATH 3204 MT – Abmessungen	79
Abb. 17:	Magnetventil Spülung – Abmessungen	80
Abb. 18:	Magnetventil Lufteinlass – Abmessungen	80

1 Zu dieser Anleitung



WICHTIG

Vor Gebrauch sorgfältig lesen.
Aufbewahren für späteres Nachschlagen.

1.1 Gültigkeit

Diese Betriebsanleitung ist ein Kundendokument der Firma Pfeiffer Vacuum. Die Betriebsanleitung beschreibt das benannte Produkt in seiner Funktion und vermittelt die wichtigsten Informationen für den sicheren Gebrauch des Gerätes. Die Beschreibung erfolgt nach den geltenden Richtlinien. Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung beziehen sich auf den aktuellen Entwicklungsstand des Produkts. Die Dokumentation behält ihre Gültigkeit, sofern kundenseitig keine Veränderungen am Produkt vorgenommen werden.

1.1.1 Betroffene Produkte

Dieses Dokument bezieht sich auf Produkte mit folgenden Bestellnummern:

Bestellnummer	Beschreibung
TMAxxx4xx00 TMAxxx4xx5A	Pumpen für leichte Anwendungen
TMAxxx8xx01	Pumpen für schwere Anwendungen

Bestellnummern, die nicht in „00“ oder „01“ enden, beziehen sich auf Produkte, die spezifischen Kundenanforderungen entsprechen: Diese werden in einem ergänzenden Dokument beschrieben. Diese Produkte werden jedoch ähnlich verwendet, und es liegt in der Verantwortung des Betreibers, diese Betriebsanleitung zusammen mit dem ergänzenden Dokument zu verwenden.

1.1.2 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Bestellnummer
Betriebsanleitung für Profibus-Feldbus	004432
Betriebsanleitung für EtherCAT [®] -Feldbus	123800
Betriebsanleitung für Devicenet-Feldbus	123801 ¹⁾
Konformitätserklärung	Bestandteil dieses Dokuments
1) außerdem abrufbar unter www.pfeiffer-vacuum.com	

1.2 Konventionen

1.2.1 Piktogramme

Im Dokument verwendete Piktogramme kennzeichnen nützliche Informationen.



Hinweis



Tipp

1.2.2 Zielgruppe

Diese Betriebsanleitung richtet sich an alle Personen, die das Produkt transportieren, aufstellen (installieren), bedienen und betreiben, außerbetriebnehmen, warten und reinigen, lagern oder entsorgen. Die in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten dürfen nur Personen durchführen, die eine geeignete

technische Ausbildung besitzen (Fachpersonal) oder eine entsprechende Schulung durch Pfeiffer Vacuum erhalten haben.

1.2.3 Anweisungen im Text

Handlungsanweisungen im Dokument folgen einem generellen und in sich abgeschlossenen Aufbau. Die notwendige Tätigkeit ist durch einen einzelnen oder mehrere Handlungsschritte gekennzeichnet.

Einzelner Handlungsschritt

Ein liegendes gefülltes Dreieck kennzeichnet den einzigen Handlungsschritt einer Tätigkeit.

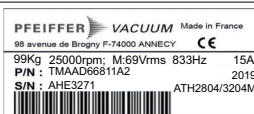
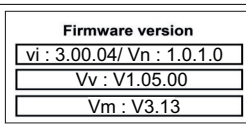
- Dies ist ein einzelner Handlungsschritt.

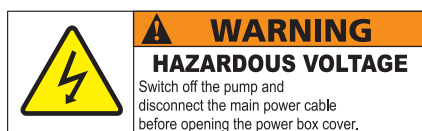
Abfolge von mehreren Handlungsschritten

Die numerische Aufzählung kennzeichnet eine Tätigkeit mit mehreren notwendigen Handlungsschritten.

1. Handlungsschritt 1
2. Handlungsschritt 2
3. ...

1.2.4 Aufkleber

I/O	Einschalten/Ausschalten
PURGE	Anschluss des Spülkreislaufs
PUMP EXHAUST	Auslassanschluss der Pumpe
WATER MAX Pr 7 bar/101 psi	Max. Druck des Wasserkreislaufs
WATER IN	Anschluss Wasserkreislauf: Einlass
WATER OUT	Anschluss Wasserkreislauf: Auslass
HEATING/BRAKING	Stromkabel Heizen/Bremsen
VENTING	Kabel Magnetventil Lufteinlass
WATER VALVE	Kabel Magnetventil Wasser
	Anschluss Funktionserdung
	CPC Masseanschluss
	Drehrichtung des Pumpenrotors
	M10-Löcher für den Anschluss spezifischer Handhabungsvorrichtungen (x 3)
	Kein Blei in den Produktkomponenten (RoHS)
	Typenschild (Beispiel)
	Software-Kennzeichnungsetikett (Beispiel)
	Typenschild Antriebselektronik (Beispiel)



Dieser Aufkleber zeigt an, dass bestimmte interne Bauteile elektrisch geladen sind und bei Kontakt zu einem elektrischen Schlag führen können: Vor Arbeiten an der Pumpe entweder die Pumpe trennen oder den Anlagenschalter in geeigneter Weise verriegeln/abschalten (LO/TO).



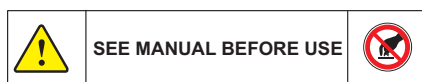
Dieser Aufkleber zeigt an, dass das Produkt aufgrund seines hohen Gewichts nicht per Hand gehandhabt und stets geeignete Handhabungsgeräte eingesetzt werden sollten.



Dieser Aufkleber bedeutet, dass der Benutzer den Anschluss vor dem Verwenden der Pumpe verriegeln muss. Erst trennen, wenn die Pumpe gestoppt hat.



Dieser Aufkleber warnt die Benutzer vor Quetsch- oder Schnittgefahr bei Kontakt mit beweglichen Teilen: Halten Sie einen Sicherheitsabstand ein und/oder halten Sie Ihre Hände von beweglichen Teilen entfernt.



Der Benutzer muss sich vor Eingriffen am Produkt mit der Bedienungsanleitung vertraut machen.



Das Produkt wird mit einem Blatt Aufkleber geliefert, die andere Sprachversionen enthalten. Der Installateur muss diese Aufkleber an den am besten geeigneten und sichtbaren Stellen an der Pumpe anbringen, um den Betreiber vor potentiellen Risiken zu warnen.

Dieser Aufkleber warnt Benutzer, dass sie Gefahr laufen, verletzt zu werden, wenn ihre Hände mit einer heißen Oberfläche in Berührung kommen: Schutzhandschuhe müssen bei Arbeiten an der Pumpe stets getragen werden.



Dieser Aufkleber warnt den Benutzer vor gepumpten Prozessgasen, die gefährlich oder giftig sein und zu Verletzungen oder zum Tod führen können. Er gibt an, dass nur geschultes Personal den Wartungsvorgang durchführen sollte.

1.2.5 Abkürzungen

AMB	Aktive Magnetlager (Active Magnetic Bearings)
Exh.	Auslass
HHR	Handfernbedienung (Hand Held Remote)
IN	Ansaugflansch
LEL	Untere Explosionsgrenze (Lower Explosive Limit)
M	Pumpenversion ohne Temperaturmanagementsystem (kein TMS)
MT	Pumpenversion mit Temperaturmanagementsystem (TMS)
TMS	Temperaturmanagementsystem (Temperature Management System)
EtherCAT®	EtherCAT® ist ein eingetragenes Markenzeichen und eine patentierte Technologie unter der Lizenz der Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.
[XXXX]	Die Menüs und Einstellungen der Handfernbedienung werden fett gedruckt, in eckigen Klammern dargestellt. Beispiel: [DEFINITION][LANGUAGE] zur Auswahl der Sprache der angezeigten Meldung.

2 Sicherheit

2.1 Allgemeine Sicherheitshinweise

Im vorliegenden Dokument sind folgende 4 Risikostufen und 1 Informationslevel berücksichtigt.

GEFAHR

Unmittelbar bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine unmittelbar bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt.

- Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

WARNUNG

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

- Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

VORSICHT

Möglicherweise bevorstehende Gefahr

Kennzeichnet eine bevorstehende Gefahr, die bei Nichtbeachtung zu leichten Verletzungen führen kann.

- Anweisung zur Vermeidung der Gefahrensituation

HINWEIS

Gefahr von Sachschäden

Wird verwendet um auf Handlungen aufmerksam zu machen, die nicht auf Personenschäden bezogen sind.

- Anweisung zur Vermeidung von Sachschäden



Hinweise, Tipps oder Beispiele kennzeichnen wichtige Informationen zum Produkt oder zu diesem Dokument.

2.2 Sicherheitshinweise

Alle Sicherheitshinweise in diesem Dokument basieren auf den Ergebnissen der Risikobeurteilung, die gemäß der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang I und der Norm EN ISO 12100 Abschnitt 5 durchgeführt wurde. Wo zutreffend wurden alle Lebensphasen des Produkts berücksichtigt.

WARNUNG

Quetschgefahr, wenn das Produkt aufgehängt wird

In Anbetracht der Schwere des Produkts besteht eine Quetschgefahr bei der Handhabung mit Hebevorrichtungen. Der Hersteller kann bei Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen unter keinen Umständen haftbar gemacht werden:

- Nur qualifiziertes Personal, das an der Handhabung schwerer Gegenstände geschult wurde, darf das Produkt handhaben.
- Die bereitgestellten Hebevorrichtungen **müssen verwendet** und die in diesem Dokument festgelegten Verfahren beachtet werden.

⚠️ WARNUNG**Gefahr eines Stromschlags aufgrund von nicht konformen elektrischen Anlagen**

Dieses Produkt verwendet Netzspannung für seine Stromversorgung. Nicht konforme elektrische Anlagen oder Anlagen, die nicht fachgerecht ausgeführt wurden, können das Leben der Benutzer gefährden.

- ▶ Nur qualifizierte Techniker, die mit den relevanten Sicherheitsvorschriften - elektrische Sicherheit und EMV - vertraut sind, dürfen Arbeiten an der elektrischen Anlage durchführen.
- ▶ Dieses Produkt darf nicht verändert oder beliebig umgewandelt werden.
- ▶ Prüfen Sie, dass das Produkt ordnungsgemäß an den Notabschaltstromkreis der Anlage oder der Pumpe angeschlossen ist.

⚠️ WARNUNG**Stromschlaggefahr durch Berührung bei Wartungs- oder Revisionsarbeiten**

Es besteht eine Stromschlaggefahr bei Berührung mit einem eingeschalteten Produkt, das nicht galvanisch getrennt ist.

- ▶ Vor Ausführung von Arbeiten stellen Sie den Netzschalter auf **0**.
- ▶ Trennen Sie das Stromkabel vom Stromnetz.
- ▶ Sichern Sie die Anlage fachgerecht durch die entsprechende Sicherungsvorrichtung (LO/TO), um ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu verhindern.

⚠️ WARNUNG**Risiko schwerer Verletzungen, die durch das Lösen der Pumpe bei blockiertem Rotor verursacht werden**

Wird die Pumpe nicht ordnungsgemäß gesichert und blockiert der Rotor plötzlich, wird sich die Turbomolekularpumpe von der Anlage lösen: Die freigesetzte Energie könnte die gesamte Pumpe oder Teile der Pumpe quer durch den Raum schleudern. Dies kann schwere, möglicherweise tödliche, Verletzungen sowie schwere Sachschäden verursachen.

- ▶ Halten Sie die in dieser Anleitung beschriebene Installationsanleitung strikt ein. Pfeiffer Vacuum ist bei Nichteinhaltung der Installationsanleitung von der Gewährleistung und Haftung befreit.
- ▶ Verwenden Sie nur die von Pfeiffer Vacuum für den Anschluss der Anlage zugelassenen Originalteile (siehe „Zubehör“).

⚠️ WARNUNG**Vergiftungsgefahr, wenn sich Prozessgase in der Atmosphäre befinden**

Der Hersteller hat keinen Einfluss darauf, welche Gase mit der Pumpe verwendet werden. Prozessgase sind häufig toxisch, brennbar, korrosiv, explosiv und/oder anderweitig reaktionsfähig. Es besteht ein Risiko schwerer oder tödlicher Verletzungen, wenn diese Gase frei in die Atmosphäre entweichen können.

- ▶ Wenden Sie die entsprechenden Sicherheitshinweise gemäß den lokalen Vorschriften an. Diese Informationen sind in der Abteilung für Arbeitssicherheit des Betreibers erhältlich.
- ▶ **Schließen Sie den Auslass der Turbomolekularpumpe an eine mit den Prozessgasen kompatible Vorpumpe an:** Der Auslass der Vorpumpe ist an das Absaugsystem für gefährliche Gase der Anlage angeschlossen
- ▶ Prüfen Sie regelmäßig, dass keine Lecks am Anschluss zwischen der Pumpe und den Absaugrohren bestehen.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr bei Kontakt mit unter Druck stehendem Stickstoff**

Das Produkt verwendet unter Druck stehenden Stickstoff als Spülgas. Nicht konforme Anlagen oder Anlagen, die nicht fachgerecht ausgeführt wurden, können das Leben der Benutzer gefährden.

- ▶ Installieren Sie ein Handventil im Kreislauf in einem Abstand von 3 m vom Produkt, so dass die Stickstoffzufuhr gesperrt werden kann.
- ▶ Beachten Sie den empfohlenen Versorgungsdruck.
- ▶ Sperren und trennen Sie den Stickstoffkreislauf stets ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt ausführen.
- ▶ Bei Wartungsarbeiten sichern Sie die Anlage fachgerecht durch Lokalisierung und Sperrung des unter Druck stehenden Stickstoffkreises, um ein versehentliches Wiedereinschalten zu verhindern (Wartungssicherung, LO/TO Lockout/Tagout).
- ▶ Prüfen Sie regelmäßig den Zustand der Rohrleitung und die Anschlüsse des Versorgungskreises.

⚠️ WARNUNG**Verletzungsgefahr bei Kontakt mit unter Druck stehendem Wasser**

Das Produkt verwendet unter Druck stehendes Wasser als Kühlflüssigkeit. Nicht konforme Anlagen oder Anlagen, die nicht fachgerecht ausgeführt wurden, können das Leben der Benutzer gefährden.

- ▶ Installieren Sie ein Handventil im Kreislauf in einem Abstand von 3 m vom Produkt, so dass die Wasserzufuhr gesperrt werden kann.
- ▶ Beachten Sie den empfohlenen Druck und die empfohlenen Druckdifferenzen.
- ▶ Sperren und trennen Sie den Wasserkreislauf stets ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt ausführen.
- ▶ Bei Wartungsarbeiten sichern Sie die Anlage fachgerecht durch Lokalisierung und Sperrung des unter Druck stehenden Wasserkreises, um ein versehentliches Wiedereinschalten zu verhindern (Wartungssicherung, LO/TO Lockout/Tagout).
- ▶ Prüfen Sie regelmäßig den Zustand der Rohrleitung und die Anschlüsse des Versorgungskreises.

⚠️ WARNUNG**Gefahr von Schnittverletzungen an beweglichen, scharfkantigen Teilen bei Eingriff in den offenen Hochvakuumflansch**

Bei offenem Hochvakuumflansch ist der Zugang zu scharfkantigen Teilen möglich. Eine manuelle Rotation des Rotors vergrößert die Gefahrensituation. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen, bis hin zum Abtrennen von Körperteilen (z. B. Fingerkuppen). Es besteht die Gefahr des Einzugs von Haaren und losen Kleidungsstücken. Hineinfallende Gegenstände zerstören die Turbopumpe im späteren Betrieb.

- ▶ Entfernen Sie die original Schutzdeckel erst unmittelbar vor dem Anschluss des Hochvakuumflanschs.
- ▶ Greifen Sie nicht in den Hochvakuumanschluss.
- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe während der Installation.
- ▶ Nehmen Sie die Turbopumpe nicht mit offenen Vakuumanschlüssen in Betrieb.
- ▶ Führen Sie die mechanische Installation immer vor dem elektrischen Anschluss aus.
- ▶ Verhindern Sie den Zugang zum Hochvakuumanschluss der Turbopumpe von der Betreiberseite (z. B. offene Vakuumkammer).

⚠️ WARNUNG**Verbrennungsgefahr bei Kontakt mit heißen Oberflächen**

Die Produkte sind so ausgelegt, dass normalerweise keine Gefährdung des Benutzers durch Hitze auftreten kann. Je nach Anwendung können die Einsatzbedingungen jedoch zu hohen Temperaturen führen, die besondere Vorsicht der Benutzer erfordern (Oberflächen > 65 °C).

- ▶ Achten Sie darauf, heiße Oberflächen mittels Sicherheitsaufklebern zu kennzeichnen.
- ▶ Vor Arbeiten warten Sie, bis das Produkt vollständig abgekühlt ist.
- ▶ Schutzhandschuhe müssen gemäß der Norm EN ISO 21420 getragen werden.

2.3 Sicherheitshinweise in Bezug auf entzündliche/pyrophore Materialien

Der Benutzer und/oder der Integrator ist/sind allein für die Sicherheit der Pumpenanlage, des Geräts und des Gasabsaugsystems verantwortlich. Der Benutzer und/oder der Integrator ist/sind für die Anwendung verantwortlich, die das Produkt verwendet.

Das Pumpen pyrophorer oder entzündlicher Gase kann gefährlich sein. Der Benutzer und/oder der Integrator muss/ müssen die nachfolgenden Sicherheitshinweise einhalten und eine Risikobewertung durchführen.

GEFAHR

Lebensgefahr durch Explosion oder einem Brand in Verbindung mit pyrophoren/entzündlichen Gasen

Halbleiter, Photovoltaikanlagen, Flachbildschirme und industrielle Prozesse können pyrophore oder entzündliche Gase verwenden. Diese Gase können sich beim Mischen mit Oxidationsmitteln spontan selbst entzünden (pyrophore Gase) oder können verbrennen, wenn sie sich als Ergebnis einer unbeabsichtigten chemischen Reaktion (entzündliche Gase) entzünden. Im schlimmsten Fall kann dies zu einem Brand führen oder eine Explosion auslösen, durch die Metallteile ausgeworfen werden und zu schweren Verletzungen umstehender Personen führen.

- ▶ Führen Sie eine Risikobewertung durch, um die Gefahren vor der Installation der Pumpe zu beurteilen.
- ▶ Installieren Sie ein Sicherheitssystem, das den Anforderungen der Norm EN 50495 entspricht.

Die Risikobewertung muss die gepumpten Gase, die Abfallprodukte und alle Komponenten berücksichtigen, aus denen die Anlage besteht. Die folgenden Situation stellen eine Gefahr dar und müssen unbedingt vermieden werden:

- Entzündliche oder pyrophore Gaskonzentrationen im Explosionsbereich.
- Entzündliche oder pyrophore Gaskonzentrationen über dem Explosionsbereich (ein Leck könnte potentiell ein Absinken der Konzentration in den Explosionsbereich verursachen).
- Unzureichende Verdünnung.
- Eine Ansammlung reaktiver Feststoffe im Auslass.
- Chemiearme Stoffe oder Reduktionsmittel, die Oxidationsmitteln ausgesetzt sind.

Die folgenden allgemeinen Sicherheitsempfehlungen müssen angewendet werden:

- Stellen Sie die Dichtigkeit im gesamten System sicher.
- Sorgen Sie dafür, dass sich Oxidationsmitteln (Luft, andere Gase usw.) nicht mit entzündlichen/pyrophoren Gasen vermischen können.¹⁾
- Stellen Sie sicher, dass die Konzentration der Oxidationsmitteln 60 % der maximal zulässigen Konzentration des Oxidationsmittels (MOC) nicht überschreitet²⁾, hauptsächlich dann, wenn die Verdünnung nicht ausreichend groß genug ist, um 25 % der LEL zu erreichen.
- Führen Sie vor der Wartung an der Pumpenleitung (Vakuum- und Auslassleitungen) eine Stickstoffspülung durch.
- Entfernen Sie regelmäßig reaktive Abfallprodukte, wie Silikonstaub aus der Auslassleitung, um ein Verstopfen und/Explosionen zu vermeiden.

Wenden Sie sich zu weiteren Einzelheiten zu den Sicherheitshinweisen in Bezug auf entzündliche und pyrophore Gase an unser Servicecenter.

Bringen Sie die Aufkleber an der Pumpe an, um die Gefahren zu identifizieren, die allen vorstehenden Anwendung eigen sind (Entzündbarkeit, Explosion, Toxizität, Korrosion usw.), und halten Sie die Anforderung von SEMI S1 ein. Diese Information muss der für die Endbenutzer gedachten Betriebsanleitung des Geräts beigelegt werden.

1) Referenz NFPA 69-2019, § 8.3.1 Kap.8 „Deflagration prevention by combustible concentration reduction“.

2) Referenz NFPA 69-2019, § 7.7.2.5 Kap.7 „Deflagration prevention by oxidant concentration reduction“.

2.4 Sicherheitsmaßnahmen



Informationspflicht zu möglichen Gefahren

Der Halter oder Betreiber des Produkts ist verpflichtet, jede Bedienperson auf Gefahren, die von diesem Produkt ausgehen, aufmerksam zu machen.

Jede Person, die sich mit der Installation, dem Betrieb oder der Instandhaltung des Produkts befasst, muss die sicherheitsrelevanten Teile dieses Dokuments lesen, verstehen und befolgen.



Verletzung der Konformität durch Veränderungen am Produkt

Die Konformitätserklärung des Herstellers erlischt, wenn der Betreiber das Originalprodukt verändert oder Zusatzeinrichtungen installiert.

- Nach Einbau in eine Anlage ist der Betreiber verpflichtet, vor deren Inbetriebnahme die Konformität des Gesamtsystems im Sinne der geltenden europäischen Richtlinien zu überprüfen und entsprechend neu zu bewerten.

Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Installations- und Wartungsarbeiten dürfen ausschließlich von qualifizierten und mit den Sicherheitsvorschriften (EMV, elektrische Sicherheit, chemische Verunreinigung) vertrauten Personen durchgeführt werden. Unser Servicecenter bietet die dazu erforderlichen Schulungen an.

- ▶ **Sichern Sie die Pumpe unter strikter Einhaltung der Installationsanforderungen.**
- ▶ Körperteile dürfen nicht dem Vakuum ausgesetzt werden.
- ▶ Befolgen Sie die Anforderungen an die Sicherheit und den Unfallschutz.
- ▶ Es ist regelmäßig zu prüfen, dass alle Vorsichtsmaßnahmen eingehalten werden.
- ▶ Die Blindflansche zur Abdichtung der Einlass- und Auslassöffnungen dürfen erst entfernt werden, wenn das Produkt an den Pumpenkreislauf angeschlossen ist.
- ▶ Das Produkt darf erst eingeschaltet werden, wenn die Einlass- und Auslassöffnungen an den Pumpenkreislauf angeschlossen sind.
- ▶ Warten Sie vor Arbeiten am Ansaugflansch, bis der Rotor bewegungsunfähig gemacht wurde.
- ▶ Halten Sie Leitungen und Kabel von heißen Oberflächen entfernt ($> 70\text{ °C}$).

2.5 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Die Vakuumpumpe darf nur zur Vakuumerzeugung beim Pumpen von Gasen eingesetzt werden.
- Die Turbomolekularpumpe muss mit einer geeigneten Vorpumpe kombiniert werden.
- Die MT-Pumpenversion kann zum Pumpen von kondensierbaren Flüssigkeiten verwendet werden, sofern keine Kondensation in der Pumpe stattfindet.
- Die Vakuumpumpe muss in der Industrieanlage integriert sein.

Wenn die Pumpe in einer Industrieanlage integriert ist, wird sie zu einer Pumpenkomponente: Der Produktintegrator dieser Komponente muss dem Bediener alle Sicherheitsmaßnahmen, insbesondere für Gefahren bei heißen Oberflächen, bereitstellen.

2.6 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

Ein vorhersehbarer Fehlgebrauch des Produkts macht sämtliche Gewährleistungsansprüche nichtig. Als Fehlgebrauch gilt jede, auch unabsichtliche Verwendung, die dem Zweck des Produkts zuwiderläuft. Dazu zählen unter anderem:

- Pumpen von reaktiven Flüssigkeiten
- Pumpen von korrosiven oder explosiven Medien
- Pumpen von Flüssigkeiten
- Pumpen von Feststoffen
- Pumpen von Staubpartikeln
- Pumpen von Medien mit einem Risiko von kondensierbaren (M-Version)
- Verwenden mit unzulässig hohem Gasdurchsatz
- Verwenden mit unzulässig hohem Vorvakuumdruck
- Verwenden mit unzulässig hoher Wärmeentwicklung
- Entlüften mit unzulässig hohen Entlüftungsraten
- Verwenden von Zubehör oder Ersatzteilen, die in dieser Betriebsanleitung nicht erwähnt werden

- Verwenden der Pumpe in potentiell explosiven Umgebungen
- Verwenden der Vakuumpumpe zur Druckerzeugung
- Verwenden in Bereichen mit ionisierender Strahlung
- Verwenden in unzulässig hohen Magnetfeldern
- Verwenden von Vorrichtungen in Systemen, in denen schlagartige Belastungen oder Schwingungen oder periodisch auftretende Kräfte die Vorrichtungen beeinträchtigen

3 Transport und Lagerung

3.1 Annahme des Produkts



Lieferbedingungen

- Vergewissern Sie sich, dass das Produkt während des Transports nicht beschädigt wurde.
- Sollte das Produkt beschädigt sein, setzen Sie sich mit dem Spediteur in Verbindung **und** informieren Sie den Hersteller.

- ▶ Bewahren Sie das Produkt in seiner Originalverpackung auf, damit es es so sauber bleibt wie bei unserem Versand. Packen Sie das Produkt erst aus, wenn es an seinem Einsatzstandort angekommen ist.
- ▶ Die Abdeckungen der Blindflansche am Ein- und Auslass sowie an der Spülung dürfen erst entfernt werden, wenn das Produkt an die Pumpleitung angeschlossen ist.



Die Verpackung (wiederverwertbares Material) für einen späteren Transport oder eine Lagerung aufbewahren.

3.2 Handhabung der Pumpe

WARNUNG

Quetschgefahr, wenn das Produkt aufgehängt wird

In Anbetracht der Schwere des Produkts besteht eine Quetschgefahr bei der Handhabung mit Hebevorrichtungen. Der Hersteller kann bei Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen unter keinen Umständen haftbar gemacht werden:

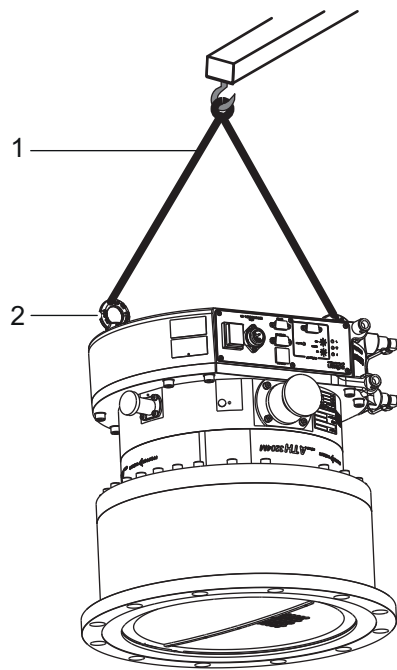
- ▶ Nur qualifiziertes Personal, das an der Handhabung schwerer Gegenstände geschult wurde, darf das Produkt handhaben.
- ▶ Die bereitgestellten Hebevorrichtungen **müssen verwendet** und die in diesem Dokument festgelegten Verfahren beachtet werden.

WARNUNG

Quetschgefahr aufgrund des Umklippens des Produkts

Auch wenn die Konformität mit den EWG-Sicherheitsrichtlinien garantiert wird, sollten alle notwendigen Vorsichtsmaßnahmen bei der Handhabung und Installation des Produkts unternommen werden, **bis die Pumpe in der Anlage integriert ist.**

- ▶ Die Pumpe nicht auf einer geneigten Fläche platzieren.
- ▶ Die Pumpe nicht seitlich verschieben.
- ▶ Sichern Sie stets die Pumpe, bis diese in die Anlage eingebaut wurde (Befestigungslöcher im Ansaugflansch).



1 Band 2 Hebering

Heben der Pumpe mit einem Hebezeug

Bei Handhabung der Pumpe **muss ein dem Gewicht des Produkts angemessenes Hebwerkzeug verwendet werden**. Das Gewicht und der Schwerpunkt variieren abhängig vom Modell (siehe Kapitel „Abmessungen“).

1. Verwenden Sie die an der Antriebselektronik installierten Heberinge.
2. Verwenden Sie ein mehrsträngiges Band:
 - Mindestlänge von 500 mm,
 - Belastung per Arm > 100 kg.
3. Sichern Sie die Pumpe mit den Heberingen und heben Sie diese an.
4. Transportieren Sie die Turbomolekularpumpe **stets** in aufrechter Position.

3.3 Lagerung

Lagerung einer neuen Pumpe

- ▶ Entfernen Sie nicht die Schutzzummantelung.
- ▶ Belassen Sie die Blindflasche **stets** an Ein- und Auslass sowie Spülung.
- ▶ Lagern Sie die Pumpe in Übereinstimmung mit den zulässigen Lagertemperaturen (siehe Kapitel „Umgebungsbedingungen“).
- ▶ Lagern Sie die Pumpe in einem sauberen, trockenen und nicht kontaminierten Bereich für **maximal 1 Jahr**.

Lagerung nach Gebrauch

- ▶ Zum Lagern einer verwendeten Pumpe (siehe Kapitel „Abschaltung für längere Zeit“).

4 Produktbeschreibung

4.1 Produktidentifizierung

Um das Produkt korrekt zu identifizieren, wenn Sie mit unserem Servicecenter sprechen, halten Sie stets die Informationen bereit, die auf dem Typenschild stehen (siehe Kapitel „Aufkleber“).

4.1.1 Lieferumfang

- 1 magnetgelagerte Turbomolekularpumpe mit integrierter Antriebselektronik
- 1 Splitterschutzfilter (im Ansaugflansch der Pumpe)
- 2 am Produkt installierte Heberinge
- 1 Aufkleberbogen
- 1 Betriebsanleitung

die folgenden Komponenten sind abhängig vom Bestellnummernleitfaden vorhanden:

- 1 Kupferdichtung
- 1 Durchfluss-Reduziervorrichtung
- 1 Satz Schrauben und Bolzen
- 1 Magnetventil Spülung
- 1 Magnetventil Lufteinlass



Die Handfernbedienung (HHR) ist nicht im Lieferumfang der Pumpe enthalten. Zur Bestellung, siehe Kapitel „Zubehör“.

4.1.2 Produktanwendungen

Der Pumpenhersteller hat eine Bandbreite an zuverlässigen, leistungsfähigen magnetgelagerten Turbopumpen mit aktiven Magnetlagern (AMB) und Kompressionsstufen entwickelt. Sie sind speziell für Beschichtungen und Plasmaverfahren mit Trockenätzung für Glasbeschichtungen sowie für F&E-Anwendungen geeignet. Diese Pumpen sind mit einer integrierten Antriebselektronik ausgestattet.

Diese Pumpen sind durch ihre Korrosionsbeständigkeit, Robustheit, hohen Gasdurchsatz bei hohen Betriebsdrücken und fehlenden Wartungsanforderungen gekennzeichnet.

Bitte kontaktieren Sie uns zu weitergehenden Informationen zu speziellen Anwendungen.

Drehzahl

Die Drehzahl der magnetgelagerten Pumpe kann ausgewählt und zwischen einer Minstdrehzahl und Nenndrehzahl eingerichtet werden. Dadurch ist es möglich, die Pumpeneigenschaften entsprechend jeder einzelnen Anwendung zu optimieren (z. B. Hochdruckpumpen). Eine Differenzierung erfolgt zwischen den folgenden Drehzahlen:

- Gewählte Drehzahl (= Stand-by-Drehzahl) zwischen Minstdrehzahl und Nenndrehzahl.
- Werkseitig eingerichtete Nenndrehzahl.

Pumpe der Version M

Die Standardversion ist für die meisten sauberen Anwendungen geeignet. Diese Pumpenversion verfügt nicht über ein Temperaturmanagementsystem (ohne TMS).

Pumpe der Version MT

Diese MT-Version wird für Anwendungen empfohlen, bei denen hohe Temperaturen für die Pumpe und Gase erforderlich sind, um die Kondensation in der Pumpe zu minimieren. Diese Pumpenversion ist mit einem Temperaturmanagementsystem (TMS) ausgestattet. Das Temperaturmanagement wird über die integrierte Antriebselektronik gesteuert.

4.1.3 Optionen

Der Hersteller hat zur Verbesserung der Produkteignung für bestimmte Anwendungen mehrere Optionen bereitgestellt, die bei der Bestellung konfiguriert werden können. Die Funktionsweise und Verwendung dieser Optionen werden soweit erforderlich in den Kapiteln dieser Anleitung beschrieben. Die Optionen sind:

- Magnetventil Lufteinlass,
- Magnetventil Spülung,
- Steuerschnittstelle vom Typ Remote, EtherCAT[®], Profibus, Devicenet, LonWorks.

4.2 Mensch-Maschinen-Schnittstelle

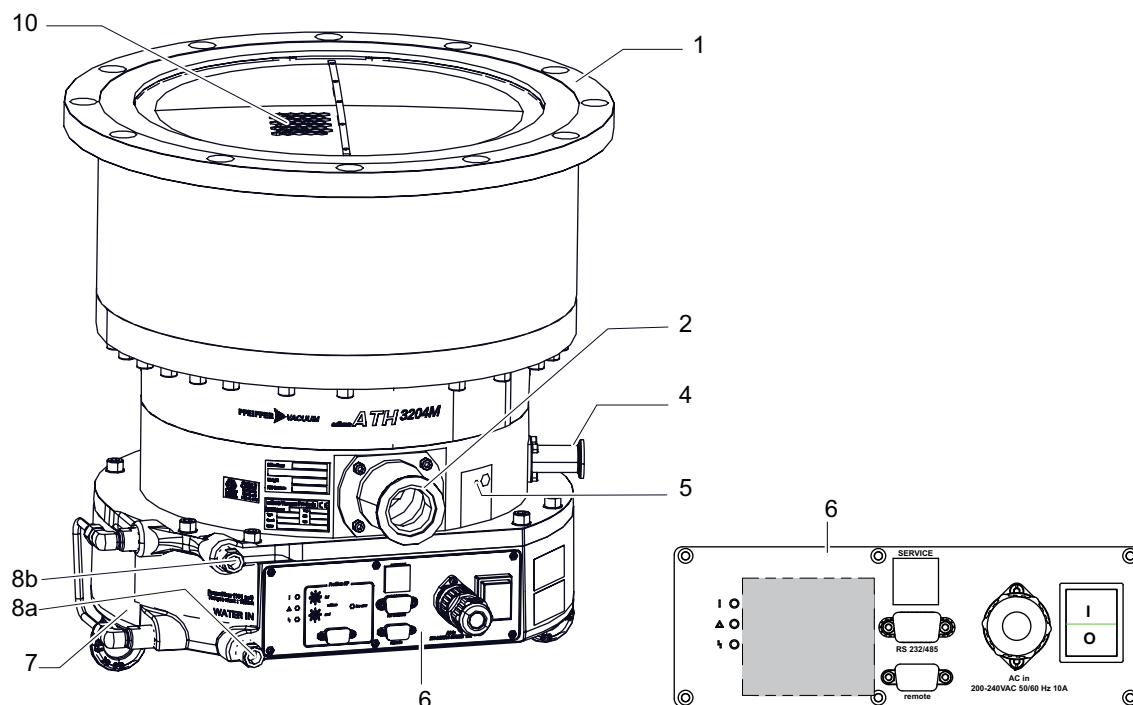


Abb. 1: Beschreibung einer ATH 3204 M Pumpe

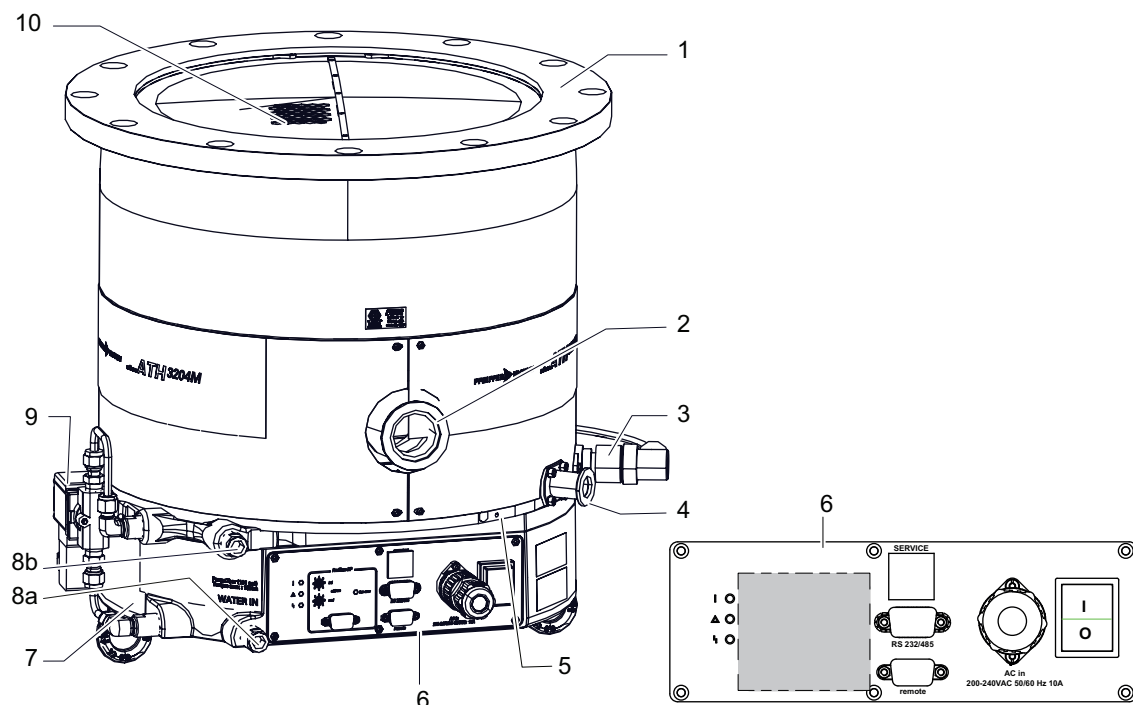


Abb. 2: Beschreibung einer ATH 3204 MT Pumpe

Die Mensch-Maschinen-Schnittstelle			
1	Ansaugflansch (Hochvakuumflansch)	6	Steuerschnittstelle
2	Auslassflansch (Pumpenauslass)	7	Integrierte Antriebselektronik
3	Elektrischer Anschluss Heizband (Pumpe der Version MT)	8a	Wasseranschluss (WATER IN)
4	Neutralgasspülung (PURGE)	8b	Wasseranschluss (WATER OUT)
5	Funktionserdung	9	Kabel Magnetventil Wasser (Pumpe der Version MT)
		10	Splitterschutzfilter

4.3 Antriebselektronik

Die magnetgelagerte Pumpe mit integrierter Antriebselektronik ist zur Installation in und zur Steuerung durch das Gerät bestimmt.

Standardmäßig ist die Antriebselektronik mit einer seriellen Schnittstelle **RS-232/RS-485** ausgerüstet. Sie kann auch mit der Handfernbedienung **HHR** gesteuert werden, die als Zubehör erhältlich ist (siehe Kapitel „Zubehöre“).

Je nach Bestellnummernleitfaden ist die integrierte Antriebselektronik mit einer Schnittstelle ausgerüstet, die die Steuerung durch die Steuerungsnetze **REMOTE**, **EtherCAT®**, **Profibus**, **Devicenet** oder **LonWorks** ermöglicht.

In diesem Dokument wird nur der Betrieb mittels der Schnittstellen **REMOTE**, **RS-232/RS-485** und **HHR** beschrieben.

Zu den anderen Schnittstellen lesen Sie die Bedienungsanleitung der auf der Pumpe installierten Steuerschnittstelle (siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“).

Ungeachtet der Produktkonfiguration ermöglicht die **Steuerschnittstelle** der Antriebselektronik einen Anschluss an das Steuerungsnetzwerk und die Anzeige des Betriebszustands der Pumpe.

Die integrierte Antriebselektronik ermöglicht:

- die magnetgelagerte Turbomolekularpumpe anzutreiben,
- das Magnetventil Wasser und den Heizkreislauf anzutreiben und zu steuern (Pumpe der Version MT),
- das Magnetventil Spülung und das Lufteinlassventil (Optionen) anzutreiben. Diese können durch die elektronische Schnittstelle gesteuert werden, wenn die entsprechende Verkabelung und Konfiguration vorgenommen wurden.

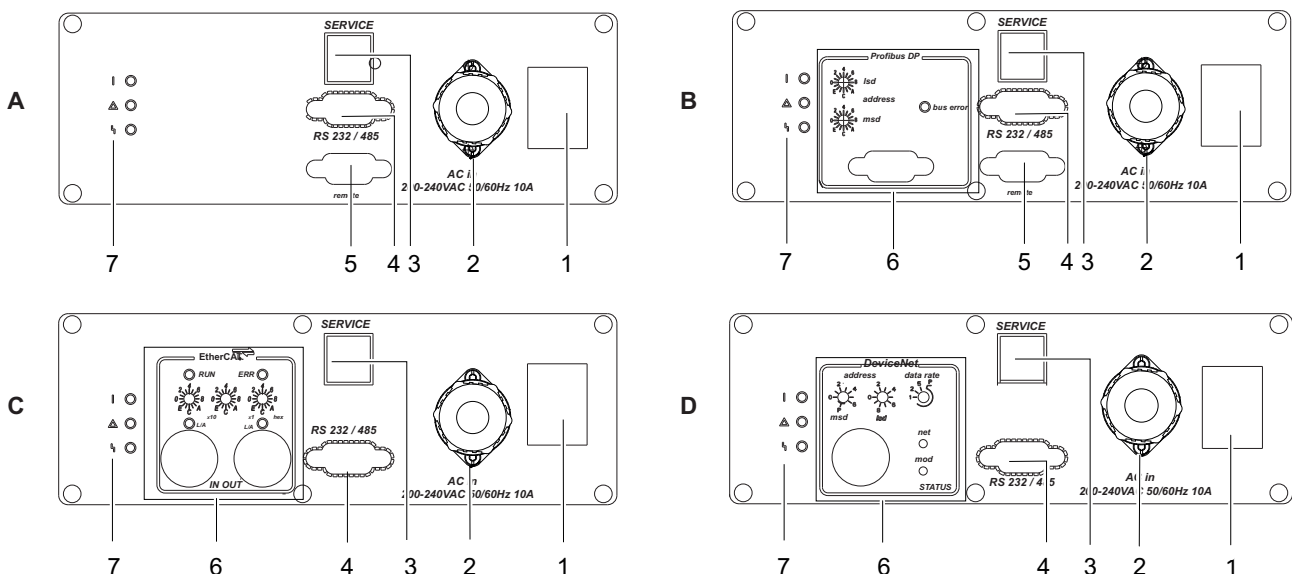


Abb. 3: Beispiel einer integrierten Antriebselektronik

Abb. A REMOTE – RS-232/RS-485-Schnittstelle

Abb. C EtherCAT®-Schnittstelle

Abb. B Profibus-Schnittstelle

Abb. D DeviceNet-Schnittstelle

1	Netzschalter I/O	<i>Einschalten der Pumpe</i>
2	Stromversorgungsanschluss	<i>Zum Anschließen eines Netzkabels verwendet</i>
3	Service	<i>Anschluss Handfernbedienung</i>
4	Serielle Schnittstelle RS-232/RS-485	<i>Die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485 wird zum Antreiben und Steuern der Pumpe von einem Computer verwendet. Die serielle Schnittstelle RS-485 ermöglicht die gleichzeitige Installation und Steuerung mehrerer Pumpen.</i>
5	Anschluss REMOTE	<i>Der Anschluss REMOTE wird zum Steuern der Funktionen START/STOP/STANDBY verwendet, um den Remote-Pumpenstatus über potentialfreie Kontakte zu ermöglichen.</i>
6	Feldbusanbindungsreich	<i>Siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“</i>
7	Meldeleuchte Pumpenstatus	<i>Anzeige des Betriebszustands der Pumpe</i>

5 Installation

Die Installation der Turbopumpe und ihrer Befestigung ist von herausragender Bedeutung. Der Rotor der Turbopumpe dreht sich mit sehr hoher Geschwindigkeit. In der Praxis ist nicht auszuschließen, dass der Rotor den Stator berührt (z. B. durch Eindringen von Fremdkörpern in den Hochvakuumanschluss). Die freigesetzte kinetische Energie wirkt innerhalb von Sekundenbruchteilen auf das Gehäuse und auf die Verankerung der Turbopumpe.

Umfangreiche Tests und Berechnungen nach ISO 27892 belegen die Sicherheit der Turbopumpe sowohl gegen Crash (Zerstörung der Rotorflügel) als auch gegen Burst (Bruch der Rotorwelle). Die experimentellen und theoretischen Ergebnisse münden in Sicherheitsmaßnahmen und Empfehlungen für die ordnungsgemäße und sichere Befestigung der Turbopumpe.

5.1 Anweisungen für den Einbau an der Anlage

WARNUNG

Risiko schwerer Verletzungen, die durch das Lösen der Pumpe bei blockiertem Rotor verursacht werden

Wird die Pumpe nicht ordnungsgemäß gesichert und blockiert der Rotor plötzlich, wird sich die Turbomolekularpumpe von der Anlage lösen: Die freigesetzte Energie könnte die gesamte Pumpe oder Teile der Pumpe quer durch den Raum schleudern. Dies kann schwere, möglicherweise tödliche, Verletzungen sowie schwere Sachschäden verursachen.

- ▶ Halten Sie die in dieser Anleitung beschriebene Installationsanleitung strikt ein. Pfeiffer Vacuum ist bei Nichteinhaltung der Installationsanleitung von der Gewährleistung und Haftung befreit.
- ▶ Verwenden Sie nur die von Pfeiffer Vacuum für den Anschluss der Anlage zugelassenen Originalteile (siehe „Zubehör“).

Die Verbindung der Pumpe mit der Ausrüstung muss ausreichend starr für die Aufnahme der kinetischen Energie sein, die freigesetzt wird, wenn der Rotor abrupt blockiert. Berücksichtigen Sie hierbei:

- die maximale Last für die Dimensionierung der Befestigungsvorrichtungen,
- die Abmessungen des Ansaugflansches,
- die Qualität und die Zahl der Schrauben,
- die Art der Verbindung zwischen dem Ansaugflansch der Pumpe und die Vakuumkammer, für den die Pumpe verwendet werden soll.

Bei einem Anschluss der Pumpe gemäß Herstellerempfehlungen hält die Pumpenummantelung bei einem Zwischenfall mit Entstehung eines Überdrucks 1 Minute lang einem statischen Druck von $11 \cdot 10^3$ hPa stand.

5.1.1 Installationsvorschriften

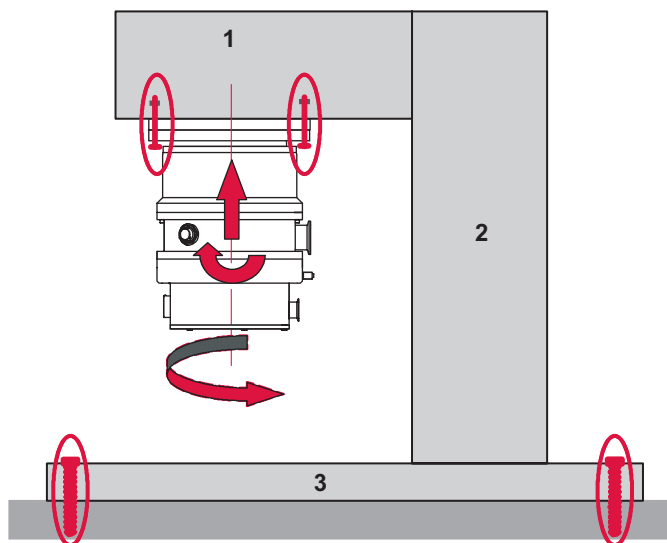


Abb. 4: Mechanischer Anschluss der Pumpe an die Anlage

- | | | |
|----------------|----------|----------------------------|
| 1 Vakuumkammer | 3 Rahmen | |
| 2 Anlage | | Sicherer Verankerungspunkt |

Beschreibung eines plötzlichen Blockierungsszenarios

Die Bewegungsenergie des Rotors muss von der Anlage absorbiert werden, wenn die Pumpe plötzlich blockiert. Die maximal resultierenden Belastungen wurden auf einem Prüfstand gemessen, indem die schlimmstmögliche Blockierung der Turbopumpe mit einem Aufteilen des Rotors in zwei Teile simuliert wurde, wobei sich die Pumpe mit Nenndrehzahl drehte. Der Aufprall auf die Rotorteile erzeugt die folgenden vorübergehenden Belastungen.

Axialkraft (A)

Die Rotorteile können aus dem Ansaugflansch der Pumpe herausgeschleudert werden und auf den Pendelschieber oder jedes andere Teil des Systems treffen. Wird dies in der Nähe der Turbopumpe platziert und weist dies eine hohe Steifigkeit auf, kann der Aufprall eine hohe Axialkraft auf die Installation erzeugen. Eine derartige Axialkraft wurde bei einem Standardpendelschieber oder in einem leeren Bereich von mehr als 100 mm nicht beobachtet.

Biegemoment (B)

Der Aufprall der Rotorteile auf das Gehäuse erzeugt eine Radialkraft auf dem Gehäuse. Diese Radialkraft erzeugt auf dem System ein Biegemoment als Funktion des Abstands zur Pumpe.

Drehmoment (C)

Die Abbremsung der Rotorteile erzeugt einen Drehmomentwert am Pumpengehäuse, der auf das System übertragen wird. Die Maximalwerte der Axialkraft und des Biegemoments treten ungefähr zur gleichen Zeit auf. Eine Verzögerung von bis zu mehreren ms wurde für den maximalen Drehmomentwert beobachtet.

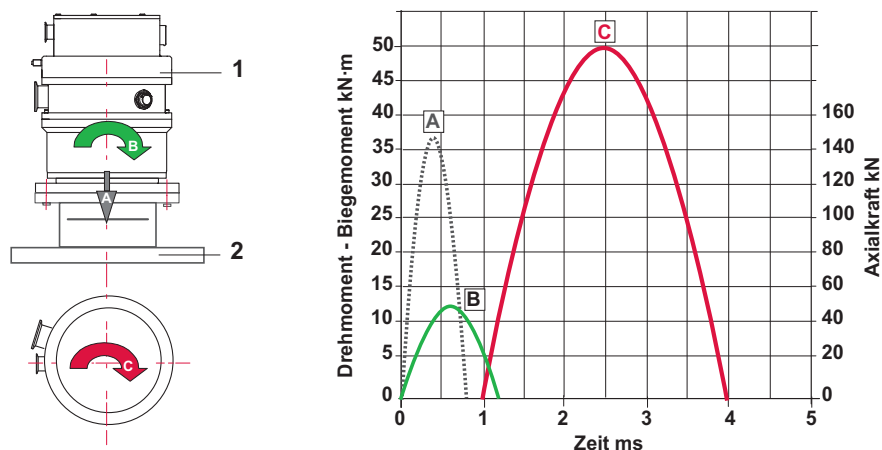


Abb. 5: Diagramm der auf die Anlage ausgeübten Belastungen

1 Turbopumpe 2 Pendelschieber

Eigenschaften	Einheit	ATH 2804 – ATH 3204
Nenndrehzahl	min ⁻¹	25000
Energie	kN·m	160
Drehmoment (C)	Max. kN m	< 50
	Dauer ms	3
	Verzögerung ms	1
Biegemoment (B)	Max. kN m	< 13
	Dauer ms	1,3
	Verzögerung ms	0
Axialkraft (A) ¹⁾	Max. kN	< 147
	Dauer ms	< 1
	Verzögerung ms	0

1) Die maximale Axialkraft tritt auf, wenn der Pumpeneinlass durch starre Teile blockiert ist. Bei begrenzter Steifheit, z. B. mit einem Ventil, wird keine Belastung auf die Anlage ausgeübt.

Tab. 1: Auf die Anlage ausgeübte Belastungen

5.1.2 Sichern von Anlage und Rahmen

Befestigung der Pumpe an der Anlage

Die durch eine plötzliche Blockierung verursachte Maximalbelastung muss von den Befestigungselementen der Pumpe absorbiert werden.

- Die Gestaltung und Sicherung des Rahmens der Pumpe muss der Maximalbelastung standhalten.
- Die Schrauben **müssen** mit einem Drehmomentschlüssel entsprechend den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Anziehdrehmomenten angezogen werden:
 - ist der Drehmoment zu niedrig: Risiko des Lösens der Schrauben.
 - ist der Drehmoment zu hoch: Risiko des Nachlassens der Schrauben.

Art des Ansaugflansches	DN250 CF-F	DN250 ISO-F	DN300 CF-F	DN320 ISO-F	VG 250	VG 350	VG 300
Schraubenart ¹⁾	M 8	M 10	M 10	M 12	M 12	M 12	M 12
Anzahl der Schrauben ¹⁾	32	12	32	12	12	12	12
Metrische Schrauben ¹⁾	12-9	12-9	12-9	12-9	12-9	12-9	12-9
Anziehdrehmoment je Schraube (Nm)	20	30	30	50	50		

1) Die Art, Anzahl, der Grad und das Anziehdrehmoment der Schrauben sind **ausschließlich** und **obligatorisch**.

Art des Ansaugflansches	DN250 CF-F	DN250 ISO-F	DN300 CF-F	DN320 ISO-F	VG 250	VG 350	VG 300
Gesamtspannkraft (N)	388000	197000	491000	283000	283000		
Länge der Schraube (mm)	≥ 35	≥ 35	-	≥ 40	-	≥ 45	≥ 40

1) Die Art, Anzahl, der Grad und das Anziehdrehmoment der Schrauben sind **ausschließlich** und **obligatorisch**.

Tab. 2: Sichern des Hochvakuumflansches (Ansaugflansch)

Der Hersteller empfiehlt die Verwendung eines Satz Schrauben, die für diesen Zweck entwickelt wurden (Zubehör). Wenden Sie sich an unser Servicecenter.

Befestigung des Rahmens

Ist der Rahmen nicht für ein Standhalten der Maximalbelastung bei einer plötzlichen Blockade ausgelegt, so kontaktieren Sie unser Servicecenter, das Ihnen bei der Gestaltung Ihrer Anlage hilft.

5.2 Positionieren der Pumpe

HINWEIS

Durch externe Schwingungen verursachte Schäden an der Pumpe

Erschütterungen von außen oder Stöße gegen die Pumpe können eine Überlastung der Magnetlager und folglich eine Belastung der Hilfslager verursachen.

- ▶ Seitliche Bewegungen und Kippbewegungen der Pumpe sind zu vermeiden.
- ▶ Erregungen von außen sind durch eine geeignete Auslegung des Systems auszugleichen.
- ▶ Vakuumkammer kundenseitig gegen Verschieben und Kippen sichern.

⚠ VORSICHT

Sturzgefahr aufgrund von mangelhaft befestigten Kabeln oder Rohren

Der Bereich um die Pumpe muss frei von Hindernissen sein, um mögliche Stürze zu verhindern.

- ▶ Kabel und Rohre müssen ordnungsgemäß verlegt und gesichert werden.

Der Hersteller garantiert den ordnungsgemäßen Betrieb der Pumpe, wenn diese in einem homogenen Magnetfeld bis zu 0,5 mT betrieben wird. Der ordnungsgemäße Betrieb von 0,5 bis 5 mT hängt von der Kühlung und den Gaslasten ab. Ein Magnetfeld von über 5 mT kann zu einer übermäßigen Erhitzung der Rotoren führen. In diesem Fall muss eine geeignete Abschirmung bereitgestellt werden.

Die Einzelpumpe kann Strahlenwerten von bis 10^3 Gy widerstehen.

Die Turbomolekularpumpe kann auf Atmosphärendruck nicht entleeren. Sie muss an eine Vorpumpe angeschlossen sein. Sie können vorübergehend auf Atmosphärendruck arbeiten.

Die Turbomolekularpumpe kann in jeder Position betrieben werden.

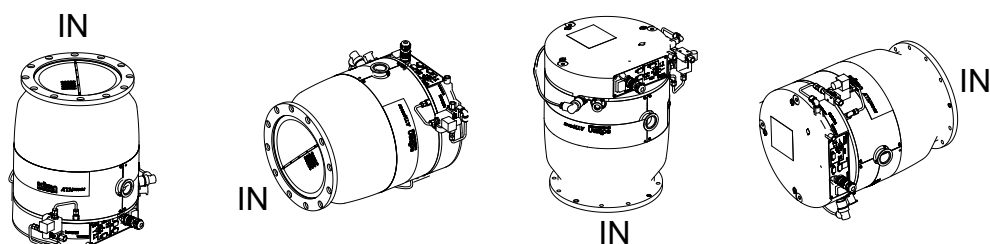


Abb. 6: Betriebspositionen

Positionieren der Pumpe

1. Handhaben der Pumpe (siehe Kapitel „Handhabung der Pumpe“).
2. Befestigen und sichern Sie die Befestigungen der Turbomolekularpumpe, um die Sicherheit des Bedieners und die Betriebssicherheit zu garantieren (siehe Kapitel „Installationsvorschriften“).
3. Bringen Sie die Sicherheitsaufkleber in der Sprache des Betreibers an den am besten geeigneten und sichtbaren Stellen an der Pumpe an, um den Betreiber vor folgenden potentiellen Risiken zu warnen.

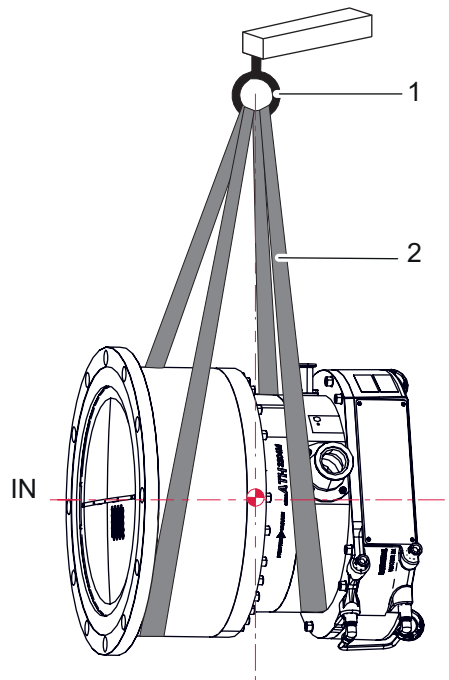


Abb. 7: Installieren der Pumpe in der Horizontalen

- 1 Band (Anz. 2) 2 Sicherheitshaken

Installieren der Pumpe in der Horizontalen

Bei Handhabung der Pumpe **muss eine dem Gewicht des Produkts angemessene Hebevorrichtung verwendet werden**. Das Gewicht und der Schwerpunkt variieren abhängig vom Modell (Siehe Kapitel „Technische Daten“ und „Abmessungen“).

1. Verwenden Sie 2 nach EN-1492-1 zugelassene mehrsträngige Bänder, die dem Gewicht der Pumpe standhalten können.
2. Verwenden Sie zugelassene Zubehöre zum Anbringen der Pumpe an die Hebevorrichtung (z. B. Haken mit Sicherheitsschloss).
3. Positionieren Sie die Bänder sicher um die Pumpe.
4. **Positionieren Sie den Haken der Hebevorrichtung vertikal über dem Schwerpunkt.**
5. Heben Sie die Pumpe an und bringen Sie diese zu ihrem Standort im Rahmen.
6. Belassen Sie die Pumpe während der gesamten Installationszeit aufgehängt, bis der Hochvakuumflansch gesichert ist.

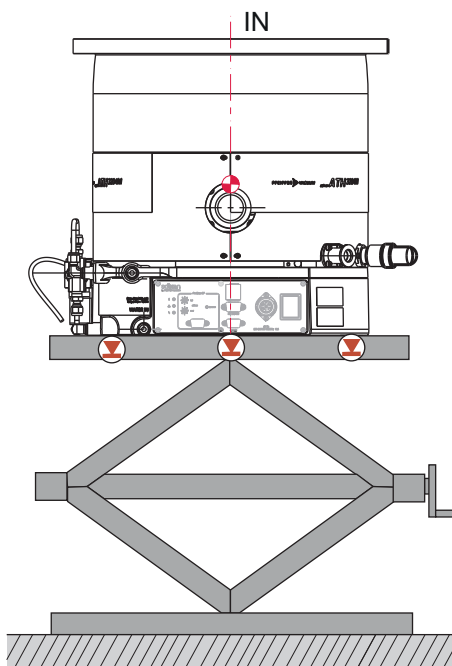


Abb. 8: Installation des Pumpeneinlasses nach oben weisend

1 Hubtisch (Beispiel)



Befestigungsbohrungen

Installation des Pumpeneinlasses nach oben weisend

Bei Handhabung der Pumpe **muss eine dem Gewicht des Produkts angemessene Hebevorrichtung verwendet werden**. Das Gewicht und der Schwerpunkt variieren abhängig vom Modell (Siehe Kapitel „Technische Daten“ und „Abmessungen“).

1. Befestigen Sie die Pumpe mittels der für diesen Zweck entwickelten und gekennzeichneten Löchern an der Hebevorrichtung, um ein Kippen der Pumpe zu vermeiden.
2. Belassen Sie die Pumpe an der Hebevorrichtung angebracht, bis der Hochvakuumflansch gesichert ist.

5.3 Anschluss an die Pumpleitung

In der Pumpe vorhandene pyrophore, entzündliche oder giftige Stoffe können zu zusätzlichen Risiken führen, die der Bediener für die gesamte Pumpenanlage bewerten und entsprechend beseitigen muss. Der Benutzer und/oder Produktintegrator ist letztlich für die Anlage verantwortlich und muss die spezifischen Sicherheitshinweise gemäß den lokalen Vorschriften beachten.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Brand beim Pumpen entzündlicher Gase

Es besteht ein Brandrisiko aufgrund einer unbeabsichtigten chemischen Reaktion (Entzündung) zwischen zwei gepumpten entzündlichen Stoffen.

- Stellen Sie eine elektromechanische LEL-Erkennungsvorrichtung im Absaugsystem bereit (Nachweisvermögen bei 25 % der unteren Explosionsgrenze), die die chemische Zufuhr zur Pumpe stoppt, wenn ein Gas über 25 % der unteren Explosionsgrenze für diesen entzündlichen Stoff nachgewiesen wurde.

WARNUNG

Quetsch- und/oder Schnittgefahr bei Kontakt mit beweglichen Teilen

Der Ansaugflansch der Pumpe ist groß genug, um Körperteile (Finger oder Hand) in die Pumpe einzuführen, so dass die Gefahr von Quetschungen aufgrund des Kontakts mit den beweglichen Teilen besteht. Die Ein- und Auslässe sollten vor dem Anschluss mit Blindflanschen abgedichtet werden.

- ▶ Warten Sie, bis die Pumpenleitungen angeschlossen sind, bevor Sie die Blindflanschen entfernen.
- ▶ **Warten Sie, bis die Pumpe angeschlossen ist, bevor Sie sie einschalten.**

Allgemeine Anweisungen für die Installation der Pumpe in eine Anlage in Übereinstimmung mit den besten Praktiken der Branche (Industrie)

Die Anschlüsse am Ein- und Auslass dürfen keine übermäßige Belastung auf den Pumpenleitung ausüben, was zu Lecks führen könnte.

1. Tragen Sie Handschuhe, um die Pumpe an der Anlage anzuschließen bzw. um diese von der Anlage zu trennen.
2. Schließen Sie den mechanischen Einbau immer vor dem Anschluss an die Stromversorgung ab.
3. **Schließen Sie keinen Reduzierflansch an den Pumpeneinlass an.** Kontaktieren Sie uns gegebenenfalls.
4. **Überprüfen Sie, ob ein Splitterschutzfilter am Ansaugflansch montiert ist.**
5. An der Pumpleitung, für die Ein- und Auslassleitungen, darf nur Zubehör verwendet werden, bei dem Material und Dichteigenschaften mit den gepumpten Gasen kompatibel sind. Siehe den Katalog des verfügbaren Anschlusszubehörs auf der Website von Pfeiffer-Vacuum.
6. Bei der Installation der Pumpleitung die Zubehörteile für die Isolierung der Pumpe von der Pumpleitung und die einfachere Ausführung von Wartungsarbeiten berücksichtigen (Absperrventile an Pumpeneinlass und -auslass, Spülventile usw.).
7. Die O-Ringe unter den Blindflanschen sind nicht mit allen Anwendungen kompatibel. **Benutzer oder Produktintegratoren sind für die Installation von O-Ringen verantwortlich, die mit der Anwendung kompatibel sind.**
8. Nehmen Sie die Blindflansche ab, die für das Abdichten von Einlass und Auslass verwendet werden.
9. Bewahren Sie die Blindflansche, Schrauben und Unterlegscheiben für einen Transport der Pumpe auf.
10. Achten Sie darauf, dass keine Schrauben, Unterlegscheiben oder andere Gegenstände in den Pumpeneinlass gelangen.
11. Prüfen Sie nach der Installation der Pumpe die Dichtigkeit der gesamten Pumpleitung.

5.3.1 Einlass der Pumpe

WARNUNG

Schnittgefahr bei Kontakt mit scharfen Kanten über den Hochvakuumflansch

Bei offenem Hochvakuumflansch ist der Zugang zu scharfkantigen Teilen möglich. Eine manuelle Rotation des Rotors vergrößert die Gefahrensituation. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen, bis hin zum Abtrennen von Körperteilen (z. B. Fingerkuppen).

- ▶ Warten Sie den vollständigen Stillstand ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt durchführen.
- ▶ Belassen Sie den Splitterschutz im Einlassgehäuse, da er die Verletzungsgefahr minimiert.
- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe gemäß EN ISO 21420.
- ▶ Trennen Sie den Hochvakuumflansch niemals, bevor der Rotor nicht vollständig stillsteht.

HINWEIS

Die Nichteinhaltung der Sauberkeitsanforderungen stellt ein Risiko einer Prozesskontamination dar

Sind die in Kontakt mit dem Hochvakuum stehenden Teile verschmutzt, erhöht sich die Pumpzeit und der Prozess ist kontaminiert.

- ▶ Verwenden Sie saubere und trockene Teile und Leitungen, die frei sind von Schmierfett und Staub.
- ▶ Tragen Sie Handschuhe, wenn Sie Verbindungen herstellen, insbesondere auf Seiten des Hochvakuums.



Überprüfen Sie, dass die am Ansaugstutzen des Produkts angeschlossenen Teile oder Behälter einem Unterdruck von $1 \cdot 10^{-3}$ hPa bezogen auf den Atmosphärendruck standhalten.

5.3.2 Auslass der Pumpe

⚠️ WARNUNG

Vergiftungsgefahr, wenn sich Prozessgase in der Atmosphäre befinden

Der Hersteller hat keinen Einfluss darauf, welche Gase mit der Pumpe verwendet werden. Prozessgase sind häufig toxisch, brennbar, korrosiv, explosiv und/oder anderweitig reaktionsfähig. Es besteht ein Risiko schwerer oder tödlicher Verletzungen, wenn diese Gase frei in die Atmosphäre entweichen können.

- ▶ Wenden Sie die entsprechenden Sicherheitshinweise gemäß den lokalen Vorschriften an. Diese Informationen sind in der Abteilung für Arbeitssicherheit des Betreibers erhältlich.
- ▶ **Schließen Sie den Auslass der Turbomolekularpumpe an eine mit den Prozessgasen kompatible Vorpumpe an:** Der Auslass der Vorpumpe ist an das Absaugsystem für gefährliche Gase der Anlage angeschlossen
- ▶ Prüfen Sie regelmäßig, dass keine Lecks am Anschluss zwischen der Pumpe und den Absaugrohren bestehen.

- ▶ Verbinden Sie die Turbomolekularpumpe mit einer genehmigten Vorpumpe an (siehe Kapitel „Technische Daten“).
- ▶ Installieren Sie ein Absperrventil (NC) zwischen die Turbomolekularpumpe und die Vorpumpe.

5.4 Anschluss des Wasserkreislaufs

Um Korrosion und Verstopfung des Wasserkreislaufs zu begrenzen, empfehlen wir den Verwenden von enthärtetem oder nicht aggressivem Wasser mit den erforderlichen Eigenschaften (siehe Kapitel „Wassereigenschaften“). Wenn die Eigenschaften für die Feststoffverschmutzung nicht eingehalten werden können, installieren Sie einen Filter am Wassereinlass.

HINWEIS

Der Kühlwasserkreislauf kann beschädigt werden, wenn eine unregelmäßige Netzspeisung verwendet wird

Das Verwenden von unregelmäßigen Wasserleitungen kann zum Verstopfen des Wasserkreislaufs führen aufgrund von Verkalkung. Dies könnte die Komplettreinigung und Generalüberholung des Wasserkreislaufs nach sich ziehen.

Des Weiteren kann **das Vorhandensein von Mikroorganismen wie Algen und biologischen Substanzen wie Bakterien** zu Kühlproblemen in der Pumpe führen.

- ▶ Schließen Sie den Kühlwasserkreislauf an eine geregelte Wasserversorgung an.
- ▶ Ergreifen Sie geeignete Maßnahmen, um das Wachstum solcher unerwünschter Mikroorganismen zu verhindern.



Die Auswirkung der Kontinuität der Kühlung auf den Prozess

Wenn eine Unterbrechung am Wasserkreislauf ein schweres Risiko für den Prozess darstellt, wird empfohlen, die Pumpenkühlung mit einem externen System zu kontrollieren, das in der Lage ist, einzuspringen, wenn der Wasserkreislauf ausfällt.

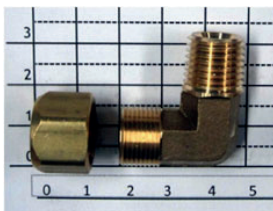
⚠️ **WARNUNG**

Verletzungsgefahr bei Kontakt mit unter Druck stehendem Wasser

Das Produkt verwendet unter Druck stehendes Wasser als Kühlflüssigkeit. Nicht konforme Anlagen oder Anlagen, die nicht fachgerecht ausgeführt wurden, können das Leben der Benutzer gefährden.

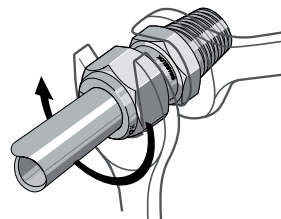
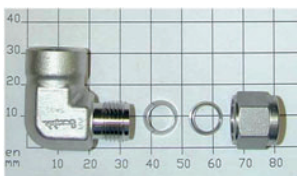
- ▶ Installieren Sie ein Handventil im Kreislauf in einem Abstand von 3 m vom Produkt, so dass die Wasserzufuhr gesperrt werden kann.
- ▶ Beachten Sie den empfohlenen Druck und die empfohlenen Druckdifferenzen.
- ▶ Sperren und trennen Sie den Wasserkreislauf stets ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt ausführen.
- ▶ Bei Wartungsarbeiten sichern Sie die Anlage fachgerecht durch Lokalisierung und Sperrung des unter Druck stehenden Wasserkreises, um ein versehentliches Wiedereinschalten zu verhindern (Wartungssicherung, LO/TO Lockout/Tagout).
- ▶ Prüfen Sie regelmäßig den Zustand der Rohrleitung und die Anschlüsse des Versorgungskreises.

5.4.1 Verfahren für die Montage der Steckverbinder



Verkleben und Festziehen von Schraubverbindungen

1. Verwenden Sie 1/4 NPT Anschlussstecker (müssen vom Kunden bereitgestellt werden).
2. Verkleben Sie die Anschlüsse mit ölundurchlässigem Kleber oder wickeln Sie PTFE Dichtband um das Gewinde.
3. Ziehen Sie die Verbindung an **und halten Sie dabei die Grundplatte an der Pumpenseite**.



Verfahren für die Montage der Klemmringanschlüsse

Anschlüsse werden für die Verbindung von starren Rohren verwendet (Edelstahl, vernickeltes Kupfer usw.)

1. Führen Sie das Rohr mit den Klemmrings ein, bis es fest am Anschluss sitzt.
2. Arretieren Sie die Verbindung.
3. Setzen Sie die Mutter von Hand ein.
4. Ziehen Sie die Mutter mit **3/4 Umdrehung mit einem Maulschlüssel an und halten Sie dabei den Anschlusskörper gut fest..**

5.4.2 Anschluss der Pumpe an den Wasserkreislauf

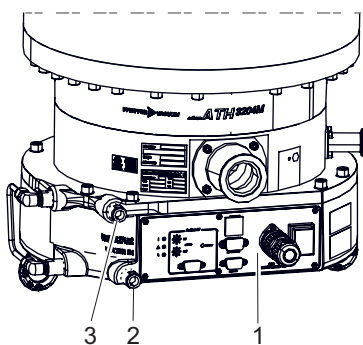


Festziehen der Anschlüsse und Strömungsrichtung des Wassers

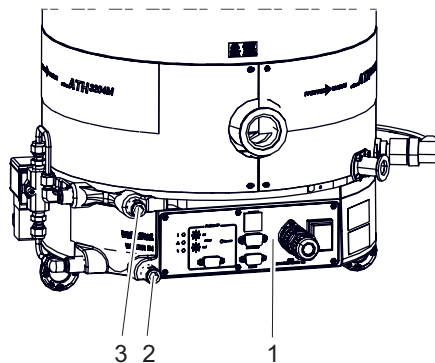
Beachten Sie das Verfahren für den Anschluss/das Festziehen der Anschlüsse, um Risiken von Leckagen zu vermeiden.

Pumpe der Version MT: Notieren Sie die Strömungsrichtung des Wassers, um den Betrieb des Magnetventils nicht zu stören.

Pumpe der Version M



Pumpe der Version MT



- 1
Antriebselektronik
2
Wassereinlassanschluss (WATER IN)
3
Wasserausgangsanschluss (WATER OUT)

Anschluss Kühlwasserkreislauf

Stellen Sie einen Kühlwasserkreislauf und einen Hahn zum Anpassen des Durchsatzes bereit.

1. Schließen Sie den Wassereinlasskreislauf an den Anschluss **WATER IN** und den Wasserauslass an den Anschluss **WATER OUT** des Entleerungskreislaufs der Pumpe an.
2. Überprüfen Sie, dass im Wasserkreislauf oder an den Anschlüssen zum Wasserkreislauf keine Lecks vorhanden sind.

5.5 Anschluss des Stickstoffkreislaufs

Die Inertgasspülung kann abhängig von der Anwendung aus Folgendem bestehen:

- Einspritzen von Umgebungsluft oder
- Einspritzen eines Inertgases in die Pumpe.

In dieser Anleitung wird „Stickstoff“ als Inertgas bezeichnet, denn dies ist das am häufigsten verwendete Gas. Zu weiteren Informationen zur Art des Spülgases wenden Sie sich an unser Servicecenter.

⚠ GEFAHR

Lebensgefahr durch Explosion beim Pumpen von Gasen, die pyrophore/entzündliche Stoffe enthalten

Es besteht ein Explosionsrisiko, wenn pyrophore Stoffe, die die untere Explosionsgrenze überschreiten, an die Pumpe geleitet werden.

- Der Durchsatz der Stickstoffzufuhr muss dabei so hoch sein, dass eine Senkung der Konzentration bis unter die untere Explosionsgrenze gewährleistet ist.
- Es ist eine Verriegelung anzubringen, die den Gasstrom zur Pumpe im Falle einer unterbrochenen Stickstoffzufuhr stoppt.

⚠️ WARNUNG

Verletzungsgefahr bei Kontakt mit unter Druck stehendem Stickstoff

Das Produkt verwendet unter Druck stehenden Stickstoff als Spülgas. Nicht konforme Anlagen oder Anlagen, die nicht fachgerecht ausgeführt wurden, können das Leben der Benutzer gefährden.

- ▶ Installieren Sie ein Handventil im Kreislauf in einem Abstand von 3 m vom Produkt, so dass die Stickstoffzufuhr gesperrt werden kann.
- ▶ Beachten Sie den empfohlenen Versorgungsdruck.
- ▶ Sperren und trennen Sie den Stickstoffkreislauf stets ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt ausführen.
- ▶ Bei Wartungsarbeiten sichern Sie die Anlage fachgerecht durch Lokalisierung und Sperrung des unter Druck stehenden Stickstoffkreises, um ein versehentliches Wiedereinschalten zu verhindern (Wartungssicherung, LO/TO Lockout/Tagout).
- ▶ Prüfen Sie regelmäßig den Zustand der Rohrleitung und die Anschlüsse des Versorgungskreises.

Eine gefilterte trockenen Stickstoffzufuhr mit den angegebenen Eigenschaften ist für eine optimale Leistung erforderlich (siehe Kapitel „Eigenschaften des Stickstoffgases“).

Inertgasspülung

HINWEIS

Funktion Inertgasspülung

Wenn die Inertgasspülung gestoppt wird, können die angesaugten Gase vom Vorvakuum zum Hochvakuum gelangen und die Lagergehäuse beschädigen.

- ▶ Halten Sie den Inertgasstrom aufrecht, solange der Rotor sich dreht, um das Spülen zu verlängern.
- ▶ Der maximale Spüldruck darf $1 \cdot 10^3$ bis $1,5 \cdot 10^3$ hPa (absolute) nicht überschreiten.

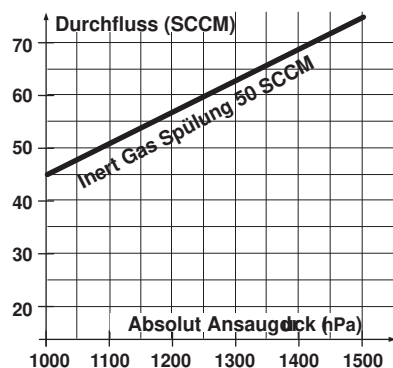
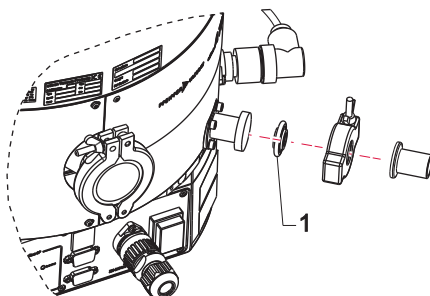


Abb. 9: Spülflussdiagramm



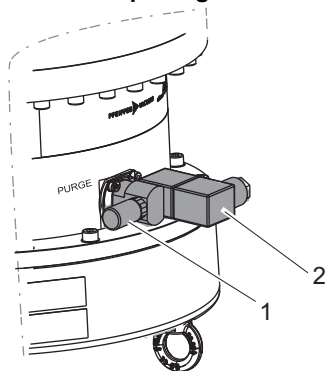
1 Durchflussreduzierung – 50 sccm

Spülgasvorrichtung 50 sccm

Der Betrieb dieser Spülung erfolgt durchgehend. Die Spülreduzierung garantiert einen Durchfluss von 50 sccm bei einem Druck von $1,1 \cdot 10^3$ hPa. Ist die Inertgasleitung mit einem Massendurchflussmesser ausgestattet, installieren Sie die Spülgasvorrichtung nicht.

1. Schließen Sie die Inertgaszufuhr direkt am Anschluss „Purge“ der Spülgasvorrichtung an (siehe Kapitel „Zubehör“).
2. Passen Sie den Inertgasdruck an, um den gewünschten Durchfluss zu erreichen (siehe „Spülflussdiagramm“).

Mit einer Spülung von 50 sccm ausgestattetes Magnetventil



- 1 Staubfilter 2 Magnetventil Spülung

Magnetventil mit einer Spülung von 50 sccm

Diese Option ist abhängig von der Pumpenkonfiguration verfügbar.

Das Magnetventil wird von der Antriebselektronik mit Strom versorgt und gesteuert.

1. Schließen Sie das Magnetventil an den Anschluss **PURGE** an (mit den 4 mitgelieferten Schrauben befestigen).
2. Steuern Sie das Magnetventil über den Anschluss **REMOTE** oder über die serielle Schnittstelle der Antriebselektronik.

Anschluss des Spül-Magnetventils an der Inertgasleitung

Dieses Magnetventil kann an eine Inertgasleitung angeschlossen werden. Der Inertgasstrom muss beim Betrieb der Pumpe vorhanden sein.

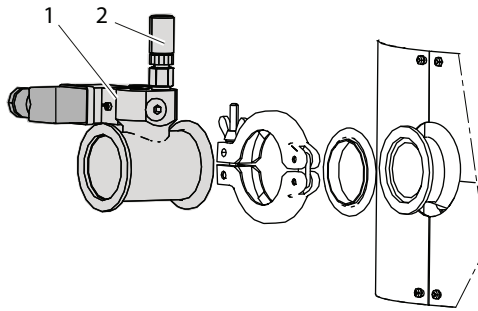
Die Pumpen kann bei angehaltener Pumpe geschlossen werden, um eine Dichtheitsprüfung an der Anlage durchzuführen.

1. Entfernen Sie den Staubfilter vom Magnetventil.
2. Schließen Sie stattdessen die Inertgasleitung an.
3. Verkleben Sie den Anschluss mit öl- und wasserfestem Kleber oder wickeln Sie PTFE-Dichtband um das Gewinde.
4. Ziehen Sie die Verbindung mit einem Drehmoment von 10 N·m an.
5. Passen Sie den Inertgasdruck an, um den gewünschten Durchfluss zu erzielen (siehe Spülflussdiagramm).

5.6 Anschluss des Magnetventils Lufteinlass

Diese Option ist abhängig von der Pumpenkonfiguration verfügbar.

Das Magnetventil Lufteinlass (Durchfluss $11 \cdot 10^3$ sccm) ist zur Wiederherstellung des Atmosphärendrucks im internen Volumen der Pumpe kalibriert. Wenn Absperrventile auf der Pumpenansaugöffnung und dem Pumpenauslass installiert sind, wird die Effizienz der Verlangsamung des Rotors verbessert. Dieses Lufteinlassventil wird mitgeliefert und von der Antriebselektronik gesteuert.



1 Magnetventil Lufteinlass 2 Staubfilter

1. Schließen Sie das Magnetventil an den Anschluss **PUMP EXHAUST** der Pumpe an (verwenden Sie das Anschlusszubehör im Produktkatalog).
2. Schließen Sie das Magnetventil an den Anschluss **VENTING** der Antriebselektronik an.
3. Senden Sie eine Steueranfrage über das Bedienpanel (Fernbedienung, serielle Schnittstelle oder Feldbusanbindung).

Anschluss des Magnetventils Lufteinlass an eine Inertgasleitung

Die Stickstoffzufuhr muss für den Anschluss des Magnetventils an eine Inertgasleitung sauber und gefiltert sein und die erforderlichen Eigenschaften (siehe Kapitel „Eigenschaften des Stickstoffgases“) aufweisen.

1. Entfernen Sie den Staubfilter vom Magnetventil.
2. Schließen Sie stattdessen die Inertgasleitung an.
3. Verkleben Sie den Anschluss mit ölundurchlässigem Kleber oder wickeln Sie PTFE-Dichtband um das Gewinde.
4. Ziehen Sie den Anschluss mit einem maximalen Anziehdrehmoment von 10 N·m an.

5.7 Dichtigkeit der Anlage prüfen

Wenn das Produkt das Werk verlässt, wird die Dichtigkeit des Produkts unter normalen Betriebsbedingungen garantiert. Der Betreiber hat für die Aufrechterhaltung der Dichtigkeit zu sorgen, insbesondere beim Pumpen von gefährlichen Gasen. Wenden Sie sich für weiterführende Informationen über die Dichtigkeitsprüfungen an unser Servicecenter.

1. Prüfen Sie nach der Installation der Pumpe die Dichtigkeit der gesamten Pumpleitung.
2. Überprüfen Sie regelmäßig, dass während des Betriebs keine Gasspuren in die Umgebung ausgepumpt werden und dass keine Luft in die Pumpleitung eindringt.

5.8 Anschluss an die Stromversorgung

WARNUNG

Gefahr eines Stromschlags aufgrund von nicht konformen elektrischen Anlagen

Dieses Produkt verwendet Netzspannung für seine Stromversorgung. Nicht konforme elektrische Anlagen oder Anlagen, die nicht fachgerecht ausgeführt wurden, können das Leben der Benutzer gefährden.

- Nur qualifizierte Techniker, die mit den relevanten Sicherheitsvorschriften - elektrische Sicherheit und EMV - vertraut sind, dürfen Arbeiten an der elektrischen Anlage durchführen.
- Dieses Produkt darf nicht verändert oder beliebig umgewandelt werden.
- Prüfen Sie, dass das Produkt ordnungsgemäß an den Notabschaltstromkreis der Anlage oder der Pumpe angeschlossen ist.

⚠️ WARNUNG**Stromschlaggefahr durch Berührung bei Wartungs- oder Revisionsarbeiten**

Es besteht eine Stromschlaggefahr bei Berührung mit einem eingeschalteten Produkt, das nicht galvanisch getrennt ist.

- ▶ Vor Ausführung von Arbeiten stellen Sie den Netzschalter auf **O**.
- ▶ Trennen Sie das Stromkabel vom Stromnetz.
- ▶ Sichern Sie die Anlage fachgerecht durch die entsprechende Sicherungsvorrichtung (LO/TO), um ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu verhindern.

⚠️ WARNUNG**Gefahr eines Stromschlags bei Kontakt mit dem Netzstecker beim Ausschalten**

Einige Bauteile verwenden Kondensatoren, die mit bis zu 60 V Gleichstrom aufgeladen sind und die ihre elektrische Ladung beim **Ausschalten** speichern: Restspannungen aufgrund von Filterkapazität können zu Stromschlägen bis einschließlich Netzspannungsebene führen.

- ▶ Nach dem Ausschalten mindestens 5 Minuten warten, bevor ein Eingriff am Gerät durchgeführt wird.

HINWEIS**Gefahr von elektromagnetischen Störungen**

Spannungen und Strom können zu einer Vielzahl von elektromagnetischen Feldern und Störsignalen führen. Anlagen, die nicht die EMV-Vorschriften erfüllen, können andere Geräte und die Umgebung im Allgemeinen stören.

- ▶ In stör anfälligen Umgebungen abgeschirmte Leitungen und Anschlüsse für die Schnittstellen verwenden.



Die Pumpe ist ein Produkt der Klasse A. Im Wohnbereich kann dieses Produkt zu Funkstörungen führen. In diesem Fall müssen Benutzer geeignete Maßnahmen ergreifen.

Elektrische Sicherheit

Der Pumpenmotor wird durch die Strombegrenzung des Controllers der Antriebselektronik gegen Überlast geschützt (im Fall von Überlast wird die Drehzahl automatisch gesenkt).

Wenn ein Risiko aufgrund des versehentlichen Kontakts mit Flüssigkeiten, Gasen oder Feststoffen besteht, müssen Sie einen festverdrahteten Notabschaltstromkreis einrichten, um die Stromversorgung abzuschalten.

- ▶ **Umgehen Sie diese Vorrichtungen niemals bei Installation, Betrieb oder Wartung.**

Während des Pumpenstopps nach einem Fehler wird der Getriebemotor ausgeschaltet und die Pumpe fährt in die Sicherheitsposition. Zum Neustart der Pumpe:

- ▶ **Warten Sie, bis alle sich drehenden Teile stillstehen**, bevor Sie den Strom ausschalten.
 - Netzschalter der Antriebselektronik auf **O**.
- ▶ Warten Sie etwa 15 Sekunden.
- ▶ Korrigieren Sie die Ursache der Störung.
- ▶ Schalten Sie den Strom wieder ein.
 - Netzschalter der Antriebselektronik auf **I**.

5.8.1 Schutz der elektrischen Installation**Schutz mittels Schutzschalter**

Der Stromkreis, der für die Stromversorgung der Pumpe verwendet wird, muss mit einem Schutzschalter der Klasse D gemäß IEC 60947-2 ausgestattet werden, dessen Ausschaltvermögen bei Kurzschluss bei mindestens 10 kA liegen muss. Diese Schutzvorrichtung darf maximal 7 m von der Pumpe entfernt angebracht werden. Die Schutzschalter muss sichtbar und als Abschaltvorrichtung des Produkts erkennbar sein.

Der Kunde muss einen korrekt ausgelegten Schutzschalter bereitstellen: siehe Kapitel „Eigenschaften der Stromversorgung“.

Differentialschutzschalter

Für den Fall eines Isolationsfehlers müssen Sie einen Differentialschutzschalter installieren, um das Personal zu schützen (siehe Kapitel „Eigenschaften der Stromversorgung“).

Die Pumpe ist ein Gerät der Klasse 1 und muss deshalb geerdet werden. Der Benutzer muss sicherstellen, dass die Anlage über einen Erdleiter verfügt, der ordnungsgemäß an den Erdanschluss angeschlossen ist.

Erdung

Bei Bedarf muss der Installateur neben dem bestehenden Schutz einen doppelten Schutz einrichten. Er besteht in einer nicht isolierten Litze oder einer separaten grün-gelben Leitung mit einem Querschnitt von mind. 3 mm² (9AWG). Die Impedanz zwischen dem Pumpenkörper und dem Erdungspunkt muss bei < 0,1 Ohm bei 25 A liegen.

- Verwenden Sie eine M4 x 8 Schraube und eine Sicherungsscheibe an der Bohrung der Pumpe, um den Leiter an der Pumpe $\perp$ und dem Erdungspunkt der Anlage zu befestigen.



Keine Notabschaltung

Die Vakuumpumpe ist nicht mit einer Notabschaltung (EMS) oder mit einer elektrischen Verriegelung ausgestattet. Die Vakuumpumpe wurde für den Einbau in eine Anlage entwickelt, die bereits über eine Notabschaltvorrichtung verfügt.

- Bei Aktivierung muss diese Notabschaltvorrichtung der Anlage die Vakuumpumpe ausschalten.



Anzeige des Betriebs im lokalen Modus

Die Pumpe ist nicht mit einer Anzeige für den Betrieb im lokalen Modus ausgestattet.

- Wenn die Pumpe weder in die Anlage integriert noch von ihr kontrolliert wird, muss der Betreiber einer Vorrichtung für die Anzeige des Betriebs im lokalen Modus einrichten.

5.8.2 Netzanschluss

⚠️ WARNUNG

Lebensgefahr durch elektrischen Schlag im Störfall

Im Störfall stehen die mit dem Netz verbundenen Geräte möglicherweise unter Spannung. Es besteht Lebensgefahr durch elektrischen Schlag bei Berührung spannungsführender Komponenten.

- Halten Sie den Netzanschluss immer frei zugänglich, um die Verbindung jederzeit trennen zu können.

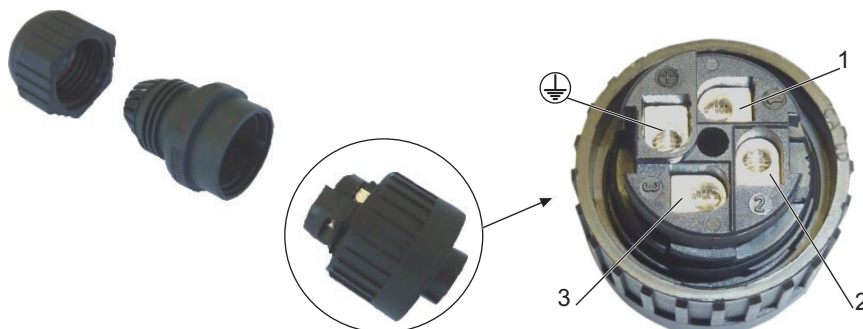


Abb. 10: Elektrischer Anschluss mit einem elektrischen Steckverbinder

- | | |
|-----------|-------------------|
| 1 Phase | 3 Nicht verwendet |
| 2 Neutral | $\perp$ CPC Erde |

Verfahren für den Anschluss an die Stromversorgung mittels eines Steckers

Die Antriebselektronik ist mit einem Netzstecker ausgerüstet, für dessen Verdrahtung der Kunde zuständig ist.

1. Verwenden Sie ein Kabel entsprechend der EU-Vorschriften, das mit den Normen IEC 60227 und IEC 60245 kompatibel ist und folgende Eigenschaften hat:
 - Kabeldurchmesser: 6 bis 12 mm
 - hitzebeständig (da eine Berührung mit heißen Oberflächen möglich ist)
 - leitender Drahtabschnitt passend zur Kabellänge (1,5 bis 2,5 mm²)
 - Stromtragfähigkeit: 10 A unter 250 V
2. Verbinden Sie den Schutzleiter (Erde) mit dem mitgelieferten Netzstecker.
3. Garantieren Sie, dass die Qualität der Erdung zuverlässig ist. Ist dies nicht der Fall:
 - Verwenden Sie den doppelten Schutz (siehe Kapitel „Schutz der elektrischen Installation des Kunden“).
4. Stecken Sie den Netzstecker in die Netzsteckdose **AC In**.

Das Symbol IEC 60417 #5019 befindet sich im elektronischen Modul auf der CPC Erdungsklemmleiste.

Typischer Schaltplan

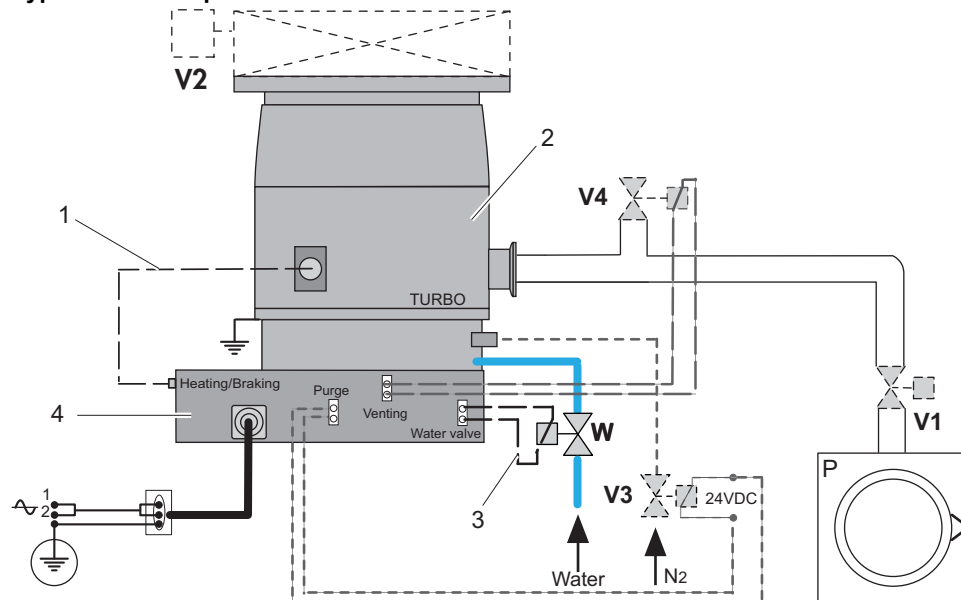


Abb. 11: Typischer Schaltplan

1	Stromversorgung Heizmanschette (Version MT)
2	Magnetgelagerte Turbomolekularpumpe
3	Stromversorgung Wasserventil (Version MT)
4	Antriebs elektronik
P	Vorpumpe
N2	Inertgaseinlass
V1	Absperrventil Vorvakuum ²⁾
V2	Absperrventil Hochvakuum ²⁾
V3	Magnetventil Spülung (Option) ²⁾
V4	Magnetventil Lufteinlass (Option) ²⁾
W	Magnetventil Kühlkreislauf (Version MT)
	Anschluss Funktionserdung ¹⁾
	CPC Masseanschluss

1) Empfohlen für den Anschluss der Pumpen an die Masseelektrode in einer Umgebung, die von elektromagnetischen Wellen beeinflusst ist.

2) Magnetventil über Antriebselektronik gesteuert.

6 Betrieb

6.1 Vorsichtsmaßnahmen für das Verwenden

WARNUNG

Vergiftungsgefahr, wenn sich Prozessgase in der Atmosphäre befinden

Der Hersteller hat keinen Einfluss darauf, welche Gase mit der Pumpe verwendet werden. Prozessgase sind häufig toxisch, brennbar, korrosiv, explosiv und/oder anderweitig reaktionsfähig. Es besteht ein Risiko schwerer oder tödlicher Verletzungen, wenn diese Gase frei in die Atmosphäre entweichen können.

- ▶ Wenden Sie die entsprechenden Sicherheitshinweise gemäß den lokalen Vorschriften an. Diese Informationen sind in der Abteilung für Arbeitssicherheit des Betreibers erhältlich.
- ▶ **Schließen Sie den Auslass der Turbomolekularpumpe an eine mit den Prozessgasen kompatible Vorpumpe an:** Der Auslass der Vorpumpe ist an das Absaugsystem für gefährliche Gase der Anlage angeschlossen
- ▶ Prüfen Sie regelmäßig, dass keine Lecks am Anschluss zwischen der Pumpe und den Absaugrohren bestehen.

WARNUNG

Risiko eines Stromschlags im Fall einer elektrischen Abtrennung, während die Pumpe in Betrieb ist

Die Turbomolekularpumpe und ihre Antriebselektronik können nicht vom elektrischen Netz getrennt werden, bevor der Rotor vollständig zum Stillstand gekommen ist: Die Pumpe/Antriebselektronik müssen vom elektrischen Netz getrennt werden, um einen Stromschlag zu verhindern!

1. Halten Sie die Pumpe durch Senden eines Befehls **„Stop“** an die Steuerschnittstelle an.
2. Warten Sie, bis der Rotor komplett stillsteht (mehrere Minuten).
3. Schalten Sie die Stromversorgung des Kunden an der Anlage ab.
4. Ziehen Sie das Netzkabel.

WARNUNG

Schnittgefahr bei Kontakt mit scharfen Kanten über den Hochvakuumflansch

Bei offenem Hochvakuumflansch ist der Zugang zu scharfkantigen Teilen möglich. Eine manuelle Rotation des Rotors vergrößert die Gefahrensituation. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen, bis hin zum Abtrennen von Körperteilen (z. B. Fingerkuppen).

- ▶ Warten Sie den vollständigen Stillstand ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt durchführen.
- ▶ Belassen Sie den Splitterschutz im Einlassgehäuse, da er die Verletzungsgefahr minimiert.
- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe gemäß EN ISO 21420.
- ▶ Trennen Sie den Hochvakuumflansch niemals, bevor der Rotor nicht vollständig stillsteht.

Das Pumpen pyrophorer oder entzündlicher Gasen kann gefährlich sein. Der Benutzer und/oder Produktintegrator müssen die Sicherheitshinweise einhalten (siehe Kapitel „Sicherheitshinweise in Bezug auf entzündliche/pyrophore Materialien“). Jedes Mal, wenn die Pumpe in Betrieb genommen wird:

1. Überprüfen Sie, dass die Pumpe entsprechend den Sicherheitshinweisen fehlerfrei gesichert ist (siehe Kapitel „Installationsbedingungen der Anlage“).
2. Überprüfen Sie, dass der Pumpeneinlass ordnungsgemäß an der Pumpenleitung angeschlossen ist.
3. Starten Sie die Wasser- und Stickstoffkreisläufe.
4. Überprüfen Sie, dass die Auslassleitungen nicht verstopft sind und dass alle Ventile des Absaugsystems offen sind.
5. Überprüfen Sie, dass alle Ventile angeschlossen und beliefert werden, einschließlich des Spülventils (wo zutreffend).
6. Schalten Sie die elektrischen Bauteile ein.

6.2 Inbetriebnahme der Pumpe

6.2.1 Einschalten

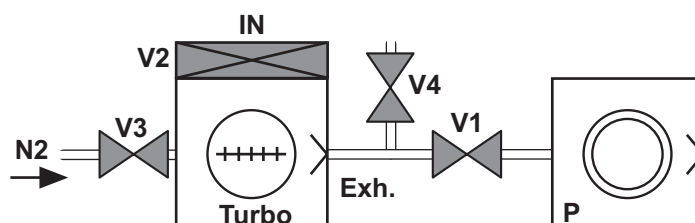
- Stellen Sie den Netzschalter auf I: die Antriebselektronik wird gestartet.
 - Am Ende der Initialisierung geht die gelbe LED aus und die grüne LED blinkt zu 10 %.

6.2.2 Anlaufen der Pumpe

Die folgenden Schritte beschreiben das Verwenden der Pumpe ungeachtet der Steuerschnittstelle. Beziehen Sie sich auf das Kapitel „Schnittstellen“ für die Anleitungen zur Verkabelung und Einstellung der Parameter auf den verschiedenen Schnittstellen.

- Verwenden per **HHR** (siehe Kapitel „Steuerung über die HHR“).
- Verwenden per **Fernbedienung** (siehe Kapitel „Steuerung über den Fernbedienungsanschluss“).
- Verwenden per serieller Schnittstelle **RS-232/RS-485** (siehe Kapitel „Befehl über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485“).
- Verwenden per **Feldbus** (siehe Kapitel „Betrieb via Feldbus“).

Pumpeninstallationsplan



V1 ¹⁾	Absperrventil Vorvakuum	N2	Einlass Inertgasspülung
V2 ¹⁾	Absperrventil Hochvakuum	Turbo	Magnetgelagerte Turbomolekularpumpe
V3 ²⁾	Magnetventil Spülung (Option)	P ¹⁾	Vorpumpe
V4 ²⁾	Magnetventil Lufteinlass (Option)		

1) Für Bereitstellung, Stromversorgung und Steuerung dieser Komponenten ist der Kunde verantwortlich.

2) Diese Magnetventile werden über die Antriebselektronik gesteuert.

Verfahren für das Anlaufen der Pumpe

Anfangszustände:

Ventile V3 und V4 werden über die Antriebselektronik angeschlossen und gesteuert.

Ventile V1 und V2 werden über die Anlage angeschlossen und gesteuert.

Die Vakuumkammer und die Pumpleitungen stehen unter Atmosphärendruck, die Vorpumpe ist gestoppt und die Ventile sind geschlossen.

1. Start des Kühlwasserkreislaufs.
2. Senden Sie einen Pumpenbefehl **„Start“** per HHR, Remote, serielle Schnittstelle oder Feldbus-Bedienpanel:
 - Die Vorpumpe startet und die Ventile V1 und V2 werden geöffnet.
 - Die Turbomolekularpumpe startet, um **die gewählte Drehzahl zu erreichen**. Die grüne LED geht an zu 90 %.
 - Wenn die Drehzahl erreicht wurde, leuchtet die LED dauerhaft.
3. Öffnen Sie abhängig von der Anwendung das Magnetventil V3 Spülung:
 - Senden Sie einen Befehl **„Purge“** per HHR, Remote, serieller Schnittstelle oder Feldbus-Bedienpanel.

Der Pumpvorgang wird durchgeführt, bis der Betriebsdruck für die Anwendung des Kunden erreicht wird.

Stand-by-Drehzahl

Sie können die Stand-by-Drehzahl einstellen, wenn die Pumpe läuft oder stillsteht:

- Senden Sie einen Befehl **„Stand-by“** per Remote, serielle Schnittstelle oder Feldbus-Bedienpanel oder drücken Sie die Taste **STD-BY** auf der HHR-Schnittstelle.

Temperatursollwert (Version MT)

- Wählen Sie den Temperatursollwert per HHR, serieller Schnittstelle oder Feldbus-Bedienpanel aus.

Weitere Informationen zum Temperaturmanagement finden Sie im Kapitel „Temperaturmanagementsystem der Pumpe“.

6.2.3 Neustart der Pumpe nach einer Notabschaltung

Die Notabschaltung verwaltet das Abschalten der Pumpe. Um die Pumpe nach einer Notabschaltung neu zu starten, müssen Sie:

1. Sicherstellen, dass die Pumpe gestoppt wurde (alle LEDs sind aus).
2. Warten, bis der Pumpenrotor angehalten hat.
3. Die Ursache der Störung korrigieren.
4. Den Notabschalter der Anlage entriegeln.
5. Die Pumpe durch Senden eines Pumpenbefehls **„Start“** mittels der Steuerungsschnittstelle starten: Die Pumpe läuft mit der gewählten Drehzahl wieder an.

6.3 Abschalten der Pumpe**6.3.1 Abschalten****HINWEIS****Risiko der Beschädigung der Pumpe durch Erzeugung eines Lichtbogens**

Die Pumpe und ihre Antriebselektronik dürfen nicht vom elektrischen Netz abgeschaltet werden, bevor der Rotor vollständig stillsteht und die Antriebselektronik vom Netz getrennt wurde: ein Lichtbogen wird erzeugt, wenn der Kreis unterbrochen wird, so dass interne Komponenten beschädigt werden können.

1. Halten Sie die Pumpe durch Senden eines Befehls **„Stop“** an die Steuerschnittstelle an.
2. Warten Sie, bis der Rotor vollständig stillsteht (mehrere Minuten).
3. Schalten Sie die Stromversorgung des Kunden an der Anlage ab.
4. Ziehen Sie das Netzkabel.

Verfahren für die Pumpenunterbrechung**Anfangszustände:**

Ventile V3 und V4 werden über die Antriebselektronik angeschlossen und gesteuert.

Ventile V1 und V2 werden über die Anlage angeschlossen und gesteuert.

Die Vakuumkammer und die Pumpenleitungen stehen unter Vakuum, die Vorpumpe ist eingeschaltet und das Spülventil V3 ist geöffnet.

1. Schließen Sie das Ventil V2, um die Pumpe von der Vakuumkammer abzutrennen.
2. Senden Sie einen Pumpenbefehl **„Stop“** per HHR, Remote, serieller Schnittstelle oder Feldbus-Steuerungsschnittstelle:
 - Verlangsamung der Pumpengeschwindigkeit: die grüne LED blinkt bei 50 %, solange die Drehzahl bei $> 60 \text{ min}^{-1}$ liegt, dann bei 10 %, wenn die Drehzahl bei $< 60 \text{ min}^{-1}$ liegt.
3. Aktivieren Sie den V4 Magnetventil Lufteinlass durch Senden eines Befehls **„Venting“** per Remote, serieller Schnittstelle oder Feldbus-Steuerungsschnittstelle.
 - Der Magnetventil Lufteinlass öffnet sich, wenn die Drehzahl unter 10000 min^{-1} liegt.
4. Schließen Sie Ventil V1 und die Vorpumpe stoppt.
5. Stoppen Sie den Kühlwasserkreis, **wenn die Pumpe gestoppt ist** (der Rotor dreht sich nicht mehr).
6. Stoppen Sie den Inertgasspülstrom.

HINWEIS**Funktion Inertgasspülung**

Wenn die Inertgasspülung gestoppt wird, können die angesaugten Gase vom Vorvakuum zum Hochvakuum gelangen und die Lagergehäuse beschädigen.

- ▶ Halten Sie den Inertgasstrom aufrecht, solange der Rotor sich dreht, um das Spülen zu verlängern.
- ▶ Der maximale Spüldruck darf $1 \cdot 10^3$ bis $1,5 \cdot 10^3$ hPa (absolute) nicht überschreiten.

HINWEIS**Funktion Magnetventil Lufteinlass**

Das Magnetventil des Lufteinlasses reduziert die Bremszeit, die die Pumpe braucht, um zum Atmosphärendruck zu gelangen. Wenn Absperrventile auf dem Pumpeneinlass und -auslass installiert sind, wird die Effizienz der Verlangsamung des Rotors verbessert.

- ▶ Wenn die Pumpe durch eine plötzliche Luftzufuhr gestoppt wurde, **begrenzen Sie die Anzahl an Neustarts auf 2 pro Stunde**.
- ▶ Wenn die Pumpe ohne Luftzufuhr gestoppt wurde, ist die Anzahl an Neustarts nicht begrenzt.
- ▶ Bitte kontaktieren Sie uns für Auskünfte zum Magnetventil des Lufteinlasses.

Pumpenstopp aufgrund von Stromausfall

Das Trennen der Stromzufuhr ist nicht das normale Vorgehen, um die Pumpe zu stoppen:

- Senden Sie immer einen Befehl „**Stop**“ über die Steuerungsschnittstelle und warten Sie, bis die Pumpe stillsteht, bevor Sie Arbeiten am Produkt durchführen.

Bei einem Stromausfall schwebt der Rotor weiterhin aufgrund der Energie, die von der Gegen-EMK des Motors abgegeben wird, bis die Rotordrehzahl klein genug ist, dass der Rotor auf den Aufsetzlager aufliegen kann, ohne beschädigt zu werden.

Wenn die Stromversorgung wieder hergestellt wird, bevor die Mindestdrehzahl erreicht wird, nimmt die Pumpe ihre anfängliche Geschwindigkeit ohne jede Unterbrechung wieder auf. Der Zähler der Aufsetzlager zählt nicht herunter.

Andernfalls, wenn die Mindestdrehzahl erreicht wird, bevor die Stromversorgung wieder hergestellt wird:

- Die Pumpe setzt auf ihren Aufsetzlager auf.
- Die Antriebselektronik wird ausgeschaltet, keine Kontrollleuchte leuchtet.
- Der Zähler der Aufsetzlager zählt herunter.

Starten Sie die Pumpe gemäß dem Standardstartverfahren, wenn die Stromversorgung wieder hergestellt wurde.

6.3.2 Ausschalten

1. Schalten Sie die Pumpe aus, indem Sie den Netzschalter auf die Position **O** stellen:
 - die grüne LED geht aus.
 - Warten Sie, bis der Rotor vollständig stillsteht.
2. Schalten Sie den Stromkreisunterbrecher der elektrischen Anlage ein.

6.3.3 Längerer Stillstand

Bei längerer Nichtverwendung der Pumpe befolgen Sie das Verfahren für das Abschalten der Pumpe (siehe Kapitel „Abschaltung für längere Zeit“).

6.4 Überwachung des Betriebs

LED	Symbol	LED-Status	Anzeige	Bedeutung
		AUS		Ausgeschaltet.
		Ein, Blinken 10 %		Mit Strom versorgt. Pumpe gestoppt oder Drehzahl 60 min ⁻¹ .
		Ein, Blinken 90 %		Die Pumpe hat die gewählte Drehzahl nicht erreicht.
		Ein, feststehendes Leuchten		Die Pumpe hat die gewählte Drehzahl erreicht.
		Ein, Blinken 50 %		Die Pumpendrehzahl sinkt, Drehzahl > 60 min ⁻¹ .
		AUS		Keine Warnung
		Ein, feststehendes Leuchten		Antriebselektronik initialisiert oder Warnung gemeldet.
		AUS		Kein Fehler.
		Ein, feststehendes Leuchten		Pumpe ist defekt.

Tab. 3: Bedeutung der LED auf der Steuerungsschnittstelle

Wenn ein Problem auftritt, wird der Benutzer gewarnt durch:

- Aktivierung der LED Fehler/Warnung
- Akustische Warnung auf der HHR (wenn aktiviert)
- Aktivierung der Fehlerkontakte auf dem Anschluss „**Remote**“
- Pumpenunterbrechung, wenn der Befehl ‚**Stop**‘ nicht aktiviert wurde
- Fehler-/Warnmeldungen, die auf der HHR angezeigt werden
- Eine Meldung über die serielle Schnittstelle RS-232 oder RS-485
- Eine Meldung über den Feldbus

Fehlermeldungen werden in den Anleitungen aufgelistet; siehe Kapitel „Störungen“.

7 Erweiterte Einstellungen



In diesem Kapitel werden die verfügbaren Funktionen und ihre jeweiligen Funktionsweise beschrieben. Dieses Kapitel hilft dem Benutzer und/oder dem Produktintegrator, die Pumpenparameter während des Prozesses gemäß den Anforderungen zu konfigurieren.

7.1 Temperaturmanagementsystem der Pumpe

Das auf der **MT-Version** der Pumpe angebrachte Temperaturmanagementsystem (TMS) besteht aus einem Heizband und einem Magnetventil Wasser.

Das eingebaute Heizband heizt die Pumpe auf eine einstellbare Temperatur auf (die als Temperatursollwert bezeichnet wird), um Kondensationseffekte zu verhindern. Der Temperatursollwert hängt von der Anwendung ab, für die die Pumpe eingesetzt wird. Wenden Sie sich an die Anwendungsabteilung von Pfeiffer Vacuum für Beratungen zur Einstellung des richtigen Temperatursollwerts.

Das Heizband und das Magnetventil Wasser ermöglichen die Verwaltung der Pumpentemperatur bis zum Temperatursollwert. Die Antriebselektronik steuert diesen Temperatursollwert. Der Temperatursollwert wird über die HHR-Steuerungsschnittstelle oder die serielle Schnittstelle oder den Feldbus ausgewählt (siehe Kapitel „Steuerungsmodi“).

Je nach ausgewähltem Temperatursollwert für das Heizen der Pumpe und die Temperatur des Kühlwasserkreislaufs, braucht die Pumpe eine gewisse Zeit, um die Solltemperatur zu erreichen.

Um diese Zeit zu verkürzen, wenn die Pumpe sich dreht und am Einlass abgesperrt ist (V2 geschlossen):

- Spritzen Sie den Spülstrom ein und schließen Sie das Absperrventil am Auslass (V1 geschlossen) für einen maximalen Motorstrom von 5,5 A.

7.2 Bremsen der Pumpe

Das Bremsen verringert die Zeit, die zum Stoppen der Pumpe notwendig ist. Wir unterscheiden zwischen:

- elektrisches Bremsen,
- Bremsen mit dem Magnetventil am Lufteinlass.

Elektrisches Bremsen

Elektrisches Bremsen macht es möglich, die Pumpe durch Senden eines Pumpenbefehls **„Stop“** oder im Fall eines Fehlerstopps nach einer Verzögerung von 15 Minuten zu verlangsamen. Während dieser Zeit kann die Pumpe unter Vakuum gehalten werden.

Es ist möglich, elektrisches Bremsen durch Senden eines Befehls über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485 auszuführen: Dies führt allerdings nicht zu einem optimalen Bremsen der Pumpe.

Bremsen mit dem Magnetventil am Lufteinlass

Bremsen mit dem Magnetventil am Lufteinlass macht es möglich, die Pumpe durch Senden eines Pumpenbefehls **„Stop“** oder im Fall eines Fehlerstopps auf Atmosphärendruck zu setzen. Die Stoppzeit bis zum vollständigen Anhalten des Rotors kann sehr lang sein, da die Stoppzeit von den Absperrbedingungen der Pumpe abhängt.

Es ist möglich, Öffnen/Schließen des Ventils durch Verdrahten des Kontakts **„Venting“** am **Remote**-Anschluss oder durch Senden eines Befehls über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485 oder über den Feldbus zu steuern.

Die Pumpe wird auf den Atmosphärendruck zurückgesetzt, wenn die Pumpe stoppt oder im Fall eines Fehlerstopps (siehe Kapitel „Störung“).

Das Lufteinlassventil ist nur aktiv, wenn die Pumpendrehzahl $< 10000 \text{ min}^{-1}$ und der Befehl zum Öffnen des Ventils über die Steuerschnittstelle gesendet ist.



Es handelt sich um ein stromlos geschlossenes Ventil (NC)

- Das Lufteinlassventil muss geschlossen sein, um die Pumpe neu zu starten.
- Das Lufteinlassventil schließt nicht automatisch, wenn die Pumpe stoppt!

8 Steuerschnittstellen

8.1 Steuerungsmodi

Dieses Kapitel beschreibt die Anschlüsse und Protokolle im Zusammenhang mit jedem Steuerungsmodus. Es gibt 4 Steuerungsmodi:

- **HHR**
Die Pumpe wird **lokal** über eine Handfernbedienung (HHR) gesteuert, die an den Anschluss **SERVICE** angeschlossen ist.
- **REMOTE**
Die Pumpe wird per **Fernbedienung** durch Öffnen und Schließen verschiedener potenzialfreier Relaiskontakte oder Anlegen von Spannung an den Anschluss **REMOTE** gesteuert.
- **SERIAL LINK**
Die Steuerung der Pumpe per Fernbedienung erfolgt per serieller Schnittstelle **RS-232/RS-485**.
- **FELDBUSANSCHLUSS**
Die Pumpe wird über ein Fernsteuerungssystem gesteuert (Automatisierung, Steuerung, Überwachung), das mit der Pumpe entsprechend dem Feldbus-Protokoll kommuniziert.
Verschiedene Steuerungsschnittstellen für die Kommunikation mit Feldbussen (Profibus, EtherCAT usw.) sind im Bestellnummernleitfaden erhältlich.

Wahl des Steuerungsmodus

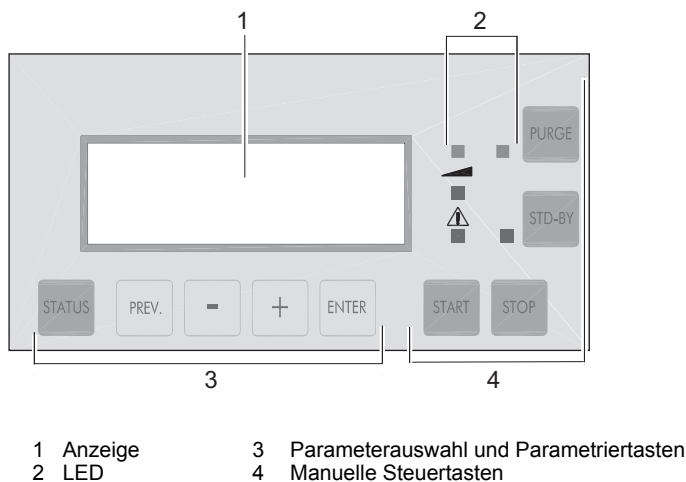
Der ausgewählte Steuerungsmodus steuert die Pumpe. Der Steuerungsmodus kann ausgewählt werden:

- über die HHR-Einheit
- über die serielle Schnittstelle **RS-232/RS-485**

8.2 Steuerung über die HHR

Beschreibung der HHR

Die an die Antriebselektronik angeschlossene HHR erlaubt die Anzeige und die Konfiguration der Pumpenparameter.



Taste	Funktionen	Taste	Funktionen
STATUS	• Zugang zum Modus der Parameteranzeige. • Verlassen der Menüs und Rückkehr zur Parameteranzeige.	ENTER	• Validierung der Auswahl eines Menüs, Parameters oder Werts. • Bestätigung der Antwort auf eine Frage.
PREV.	• Zugang zum Konfigurationsmodus. • Verlassen der verschiedenen Menüs ohne Validierung der Funktionen.	STD-BY	• Erlaubt den Pumpenbetrieb bei verminderter Drehzahl per HHR, wenn das Menü [SET UP] [REMOTE CONTROL] auf [KEYBOARD] eingestellt ist (siehe Kapitel „Menü SETUP“). LED leuchtet, wenn die Pumpe mit Standby-Drehzahl läuft.

Taste	Funktionen	Taste	Funktionen
	Zum nächsten oder vorherigen Menü, nächsten oder vorherigen Parameter im angezeigten Menü.		Startet die Pumpe im lokalen Modus per HHR, wenn das Menü [SET UP][REMOTE CONTROL] auf [KEYBOARD] eingestellt ist (siehe Kapitel „Menü SETUP“).
	Auswahl oder Einstellung des Parameterwerts.		
	Erlaubt den Spülbetrieb per HHR, wenn das Menü [SET UP][REMOTE CONTROL] auf [KEYBOARD] eingestellt ist (siehe Kapitel „Menü SETUP“). LED leuchtet, wenn die Spülung aktiviert ist.		Stoppt die Pumpe im lokalen Modus per HHR, wenn das Menü [SET UP][REMOTE CONTROL] auf [KEYBOARD] eingestellt ist (siehe Kapitel „Menü SETUP“).

Tab. 4: Beschreibung der HHR-Tasten

HINWEIS

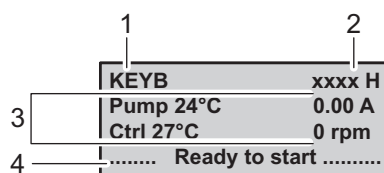
Gefahr der Beschädigung der Tastatur

Die Tasten werden mittels einer Membran geschützt. Die Verwendung harter, spitzer Gegenstände wie Stifte oder Schraubendreher kann beschädigt die Tasten.

- Benutzen Sie nur Ihre Hände, wenn Sie die Tastatur bedienen.

Beschreibung der Anzeige

Die Anzeige zeigt den Zustand der Pumpe und die überwachten Parameter an. Verwenden Sie die Tasten +/-, um durch die überwachten Parameter zu scrollen.



1 Steuerungsmodus
2 Betriebszeit

3 Betriebsparameter/Fehlermeldungen
4 Statusmeldungen zum Pumpenbetrieb

8.2.1 Einschalten

- Prüfen Sie, dass die elektrischen Anschlüsse hergestellt wurden, bevor Sie die HHR verwenden.
- Schließen Sie die Handfernbedienung am **SERVICE** Anschluss an.
- Stellen Sie den Hauptschalter auf I: die HHR wird gestartet.

Die HHR kann angeschlossen werden, wenn die Pumpe eingeschaltet ist und/oder wenn der Rotor sich dreht.



Werkseinstellungen

Wird die Pumpe zum ersten Mal in Betrieb genommen, dann werden die Werkseinstellungen gemäß den Einstellungen im Bestellnummernleitfaden verwendet. Die Werkseinstellungen sind durch einen Zugangscode geschützt (werksseitig 0), der geändert werden kann.

- Der Benutzer or Produktintegrator ist dafür verantwortlich, die Pumpenparameter den Erfordernissen der Anwendung entsprechend zu ändern.

Der HHR-Modus ist aktiv, wenn der „Keyboard“-Steuerungsmodus von der HHR oder der seriellen Schnittstelle RS-232/RS-485 eingerichtet wurde.

Initialisierung des Displays		
1.	Die Antriebselektronik führt einen Selbsttest durch und identifiziert die angeschlossene Pumpe. Bootzeit liegt bei maximal 15 Sekunden.	
2 .	Die Anlage wird identifiziert, die Softwareversion angezeigt und die Kommunikation mit der Pumpe getestet.	HHR V0X.0Y.00 Checking procedure
3.	Währenddessen werden die Kontrollleuchten getestet und leuchten nacheinander auf.	HHR V0Z.0X.00 Collecting data
4.	Am Testende wird die Art der angeschlossenen Pumpe und die Meldung „Ready to start...“ angezeigt.	KEYB0 H CTRL VXX.0Y.0V ATHxxxx Ready to start

Zugang zu Menüs		
1.	Zugang zum Modus für die Einstellungen durch Drücken der Taste PREV.. . Zugang zum Menü [DISPLAY] durch Drücken der Taste ENTER .	KEYBxxxx H DISPLAYSETUP SER NUM Ready to start
2.	Einstellen der Anzeigeparameter. Von einem Menü zum nächsten wechseln mit den Tasten + und – . Zurück zum vorherigen Menü mit der Taste PREV .	KEYBxxxx H STATUS VER FAULT WARNING BEARING Ready to start
3.	Zugang zum Menü [SETUP] mit den Tasten + und – . Zugang zum Menü mit der Taste ENTER .	KEYBxxxx H DISPLAYSETUP SER NUM Ready to start
3.	Eingabe des ZugangsCodes zum Ändern der Einstellungen und Validieren des neuen Codes durch Drücken der Taste ENTER . Zurück zum vorherigen Menü mit der Taste PREV .	KEYBxxxx H ACCESS CODE 0 Ready to start

8.2.2 Menü „DISPLAY“

Auswahl	Beschreibung
STATUS	Zeigt den Zustand der Antriebselektronik und der Pumpe an: • Pumpentemperatur • Motorstrom der Pumpe • Temperatur der Antriebselektronik • Pumpendrehzahl
VERSION	Zeigt die Version der Antriebselektronik an (hängt von dem angeschlossenen Pumpenmodell ab): • HHR Version • Version Bedienfeld HHR • Version Frequenzumwandler • Version Magnetspindel Turbomolekularpumpe
FAULT	Aufeinanderfolgende Anzeige der letzten 10 Fehler mit Titel.
WARNING	Aufeinanderfolgende Anzeige der letzten 10 Warnmeldungen mit Titel.
BEARING	Zeigt die Lebensdauer des Aufsetzlagers (in %) und den Grenzwert der Warnung (in %) an.

8.2.3 Menü „SETUP“

Auswahl	Wahlmöglichkeit	Beschreibung	Grundeinstellungen ¹⁾
ACCESS CODE	0 bis 65535		0
REMOTE CONTROL	Tastatur Remote hard Serielle Verbindung Profibus Devicenet EtherCAT® LON	Wählt den Steuerungsmodus der Schnittstelle aus.	Entsprechend Bestellnummernleitfaden.
STAND-BY SPEED	von 15000 min ⁻¹ bis Nenndrehzahl der Pumpe	Aktiviert die Standby-Drehzahl der Pumpe (ausgewählte Drehzahl) zwischen Mindest-drehzahl und Nenndrehzahl (= werksseitig eingestellte Drehzahl).	15000
BUZZER	ON OFF	Aktiviert den Signalton bei Störungen. Um den Signalton auszuschalten, OFF drücken.	OFF
THERMOSTAT	ON = 55 bis 85 °C OFF	Aktiviert den Temperatursollwert der Pumpe.	OFF (Version M) ON = 65 °C (Version MT)
RELAY AT SPEED	-3 bis 50 % der Nenndrehzahl	Ändert den Sollwert der Kontakt-Drehzahl.	- 3 %
FIELD BUS PROFILE ²⁾	0 1	0 = kompatibel mit OBCV4, OBCV5. 1 = kompatibel mit OBCV3.	0
FIELD BUS ADDRESS ²⁾			
RS-232 SPEED	9K6 19K2 38K4 57K6	Wählt die Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle RS-232.	9K6
RS-232 ECHO	ON OFF	Aktiviert die Rücksendung aller empfangenen Zeichen als Echo über die serielle Schnittstelle RS-232.	OFF
RS SEPARATOR	0 bis 255	Gibt das Trennzeichen in ASCII ein: z. B. „044“ für „“.	44
RS ADDRESS	0 bis 255	Der Pumpe zugeordnete Nummer in der seriellen Schnittstelle.	0
BEARING LIVE Warnschwelle	0 bis 99 %	Ändert den Grenzwert der Warnung für das Aufsetzlager.	20
NEW CODING	0 bis 65535	Ändert den Zugangscode.	0

1) Die Grundeinstellungen können für das spezifische Produkt des Kunden anders sein (siehe Kapitel „Betroffene Produkte“).

2) Verweist auf die Bedienungsanleitung der Feldbusschnittstelle, die die Pumpe steuert.

8.2.4 SER NUM

Auswahl	Anzeige	Grundeinstellungen
HHR	Zeigt die Seriennummer der HHR an.	XXXXXXXXXX
CONTROLLER	Zeigt die Seriennummer des Steuerpults der Antriebselektronik an.	YYYYYYYYYY

8.3 Steuerung über den Fernbedienungsanschluss

HINWEIS

SELV-Kreise (Safety Extra-Low Voltage, Schutzkleinspannung)

Fernsteuerkreise sind mit potentialfreien Kontaktausgängen ausgerüstet (24 V - 1 A max.) Überspannungen und Überstrom können zu internen elektrischen Beschädigungen führen. Benutzer müssen die folgenden Einbaubedingungen befolgen:

- Schließen Sie diese Ausgänge in Übereinstimmung mit den Regeln und Schutzbestimmungen von SELV-Kreisen an.
- Die Spannung, die an diese Kontakte angelegt wird, sollte unter 24 VDC sein und der Strom unter 1 A.

Beschreibung

Der Anschluss per **REMOTE** (Fernbedienungsanschluss, HD, Sub-D-Buchse 15-polig) kann verwendet werden:

- zur Fernsteuerung folgender Funktionen: Ein, Aus, Spülen und Lufteinlass
- zur Fernsteuerung des Pumpenstatus über die potentialfreien Hilfsrelaiskontakte

Der ferngesteuerte Betrieb ist aktiv, wenn der Fernsteuerungsmodus „Remote Hardware“ auf der seriellen Schnittstelle RS-232/RS-485 oder über die HHR-Einheit eingerichtet wurde.

Wenn der Steuerungsmodus „Remote Hardware“ eingerichtet wurde, können die Standby-Drehzahl und der Temperatursollwert über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485 oder die HHR-Einheit eingestellt werden.

- Verwenden Sie abgeschirmte Leitungen und verbinden Sie beide Enden mit der Erde.

8.3.1 Verkabelung der Logikeingänge

Steuerung durch Gleichspannung

Die Eingänge sind aktiv, wenn eine Gleichspannung zwischen 10 und 24 VDC zwischen ihren Stiften angelegt ist (Die Verkabelung stellen Sie bereit).

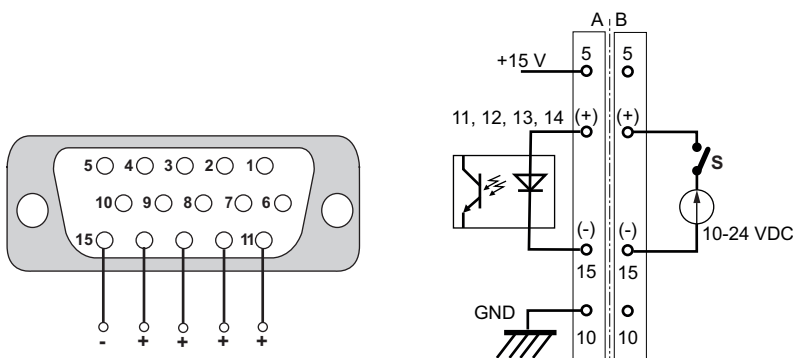


Abb. 12: Fernbedienungsanschluss: Steuerung durch Gleichspannung

A Interne Verkabelung

B Verkabelung auf Kundenseite

Spannung 10–24 VDC	Funktion	
S1 (11-15)	Spülung ¹⁾	Kontakt geschlossen: das Magnetventil der Spülung ist aktiviert. Kontakt geöffnet: das Magnetventil der Spülung ist nicht aktiviert.
S2 (12-15)	Entlüftung ¹⁾	Kontakt geschlossen: das Magnetventil des Lufteinlasses ist aktiviert. Kontakt geöffnet: das Magnetventil des Lufteinlasses ist nicht aktiviert.
S3 (13-15)	Stand-by ¹⁾	Kontakt geschlossen: Stand-by-Drehzahl ist ausgewählt. Kontakt geöffnet: Pumpendrehzahl ist die Pumpennenn-drehzahl.

Spannung 10–24 VDC	Funktion	
S4 (14-15)	Start/Stopp Pumpe ¹⁾	Kontakt geschlossen: Pumpe startet. Kontakt geöffnet: Pumpe stoppt.

1) Diese Funktion ist in Betrieb, wenn der Steuerungsmodus auf „Remote hard“ über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485 (siehe Kapitel „Liste der Befehle“) oder über die HHR (siehe Kapitel „Menü SETUP“) eingestellt wurde.

Steuerung durch potentialfreie Relaiskontakte

Zum Steuern dieser Eingänge durch die externen Kontakte der Host-Anlage verbinden Sie die Stifte 10 mit 15 und verdrahten Sie die verwendeten Kontakte (Verkabelung erfolgt auf Kundenseite). Die Stifte 11, 12, 13, 14 sind für einen aktiven Zustand an (Stift 5) + 15 V angeschlossen.

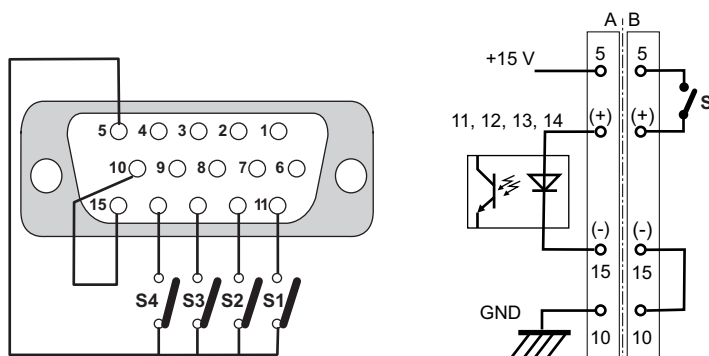


Abb. 13: Fernbedienungsanschluss: Steuerung durch potentialfreie Relaiskontakte

A Interne Verkabelung

B Verkabelung auf Kundenseite

Kontakt	Funktion	
S1 (11-5)	Spülung ¹⁾	Kontakt geschlossen: das Magnetventil der Spülung ist aktiviert. Kontakt geöffnet: das Magnetventil der Spülung ist nicht aktiviert.
S2 (12-5)	Entlüftung ¹⁾	Kontakt geschlossen: das Magnetventil des Lufteinlasses ist aktiviert. Kontakt geöffnet: das Magnetventil des Lufteinlasses ist nicht aktiviert.
S3 (13-5)	Stand-by ¹⁾	Kontakt geschlossen: Stand-by-Drehzahl ist ausgewählt. Kontakt geöffnet: Pumpendrehzahl ist die Pumpennenn-drehzahl.
S4 (14-5)	Start/Stopp Pumpe ¹⁾	Kontakt geschlossen: Pumpe startet. Kontakt geöffnet: Pumpe stoppt.

1) Diese Funktion ist in Betrieb, wenn der Steuerungsmodus auf „Remote hard“ über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485 (siehe Kapitel „Liste der Befehle“) oder über die HHR (siehe Kapitel „Menü SETUP“) eingestellt wurde.

8.3.2 Verkabelung der Logikausgänge

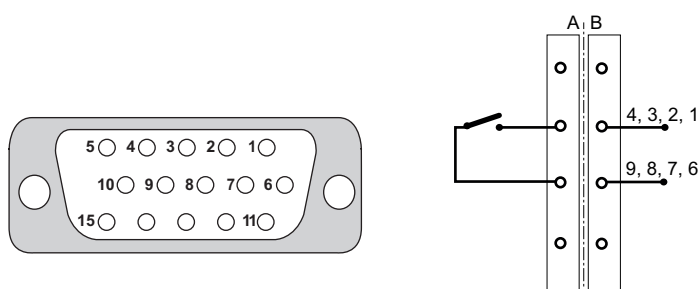


Abb. 14: Anschluss Fernbedienung: Digitale Ausgänge

A Interne Verkabelung

B Verkabelung auf Kundenseite

Kontakt	Funktion	
1-6	OK für Prozess	Kontakt geschlossen: OK für Prozess ¹⁾ – Version M: Drehzahl $\geq$ Nenndrehzahl (eingestellt durch Parameter „Relay At Speed“), (siehe Kapitel „Menü SETUP“), (siehe Kapitel „Liste der Befehle“). – Version MT: Drehzahl $\geq$ Nenndrehzahl (eingestellt durch Parameter „Relay At Speed“), (siehe Kapitel „Menü SETUP“), (siehe Kapitel „Liste der Befehle“); und wenn die Temperatur $\geq$ Sollwerttemperatur - 3 °C ist. Wenn „OK for Process“ = „At speed“ eingerichtet ist (OPT37), verhält sich das Signal wie im Fall einer Version M.
2-7	Drehung	Kontakt geschlossen: Pumpendrehzahl > 100 min ⁻¹
3-8	Warnung	Kontakt geöffnet: Warnsignal
4-9	Fehler	Kontakt geöffnet: Fehler

1) Der Kontakt öffnet, wenn die Drehzahl der Pumpe höher ist, als die Stand-by-Drehzahl, während der Parameter „OK for process up to Stand-by speed“ ist auf 1 voreingestellt und „stand-by speed“ ist ausgewählt.

8.4 Befehl über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485.

HINWEIS

Gefahr von elektromagnetischen Störungen

Spannungen und Strom können zu einer Vielzahl von elektromagnetischen Feldern und Störsignalen führen. Anlagen, die nicht die EMV-Vorschriften erfüllen, können andere Geräte und die Umgebung im Allgemeinen stören.

- In störanfälligen Umgebungen abgeschirmte Leitungen und Anschlüsse für die Schnittstellen verwenden.

⚠️ WARNUNG

Gefahr eines Stromschlages bei Berührung mit einem Produkt, das nicht galvanisch getrennt ist.

Beim Ausschalten _Schalter auf **O**_, behalten einige Komponenten, die zwischen dem Netzkabel und dem Schutzschalter liegen, ihre elektrische Ladung bei (spannungsführend). Es besteht die Gefahr eines elektrischen Schlages bei Berührung.

- Stellen Sie sicher, dass das Netzkabel stets sichtbar und zugänglich ist, so dass es jederzeit vom Netz getrennt werden kann.
- Vor Arbeiten am Produkt muss das Netzkabel vom Stromnetz getrennt werden.

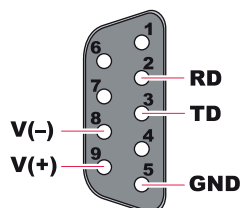
8.4.1 Verbindungen

Der 9-polige D-Sub-Stecker mit der Markierung **RS-232/RS-485** dient zur Steuerung und Überwachung der Pumpe mit einem Computer. Der 9-polige D-Sub-Stecker ermöglicht auch die Installation mehrerer Pumpen in einem Netzwerk. Die Anfangsparameter der seriellen Schnittstelle können vom angeschlossenen Computer aus gemäß der Liste der Befehle geändert werden (siehe Kapitel „Liste der Befehle“).

Konfiguration der Anfangsparameter der seriellen Schnittstelle

Beschreibung	Sollwert
Serienschnittstelle	RS-232
Übertragungsgeschwindigkeit	9600 Baud
Datenwortlänge	8 Bit
Parität	keine (keine Parität)
Stopp-Bit	1
Echo	Nein

Anschluss RS-232/RS-485

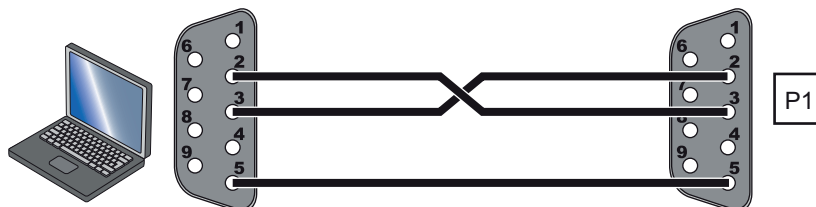


Kontaktstift	Belegung
2	Datenempfang (RS-232)
3	Datenversand (RS-232)
5	GND
8	RS-485: V-
9	RS-485: V+

Der Benutzer muss sicherstellen, dass äußere Abschirmungen vorhanden sind, damit die Normen bezüglich EMV und elektrischer Sicherheit erfüllt werden.

Anschluss RS-232

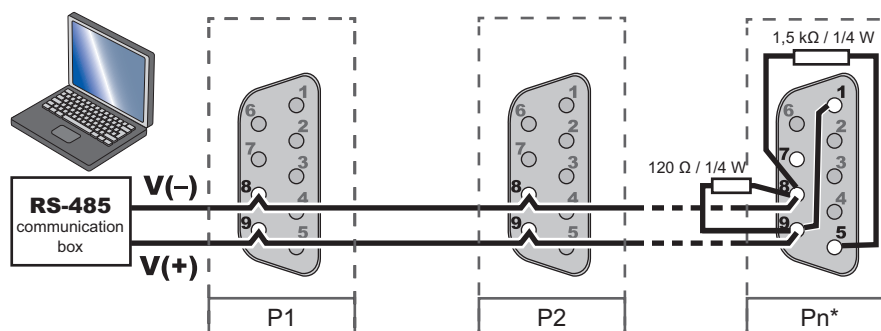
Ein Computer verwaltet eine einzelne Pumpe (P1) durch die Schnittstelle RS-232 über den Anschluss RS-232/RS-485.



Anschluss RS-485

Ein Computer steuert mehrere Pumpen (P1, P2, Pn usw.) über die serielle Schnittstelle RS-485 über den Anschluss **RS-232/RS-485**. Diese Art der Parallelverkabelung ermöglicht die Aufrechterhaltung der Kommunikation zwischen den Pumpen, auch wenn eine Pumpe nicht verbunden ist.

Die Verkabelung des Produkts am Ende der Linie Pn* und die Verkabelung eines einzelnen Produkts im Netzwerk ist spezifisch.



Einstellen

Der Steuerungsmodus serielle Schnittstelle ist aktiv, wenn die Verkabelung durchgeführt wurde und wenn der Steuerungsmodus „Serial link“ von der HHR konfiguriert wurde (siehe Kapitel „Menü SETUP“) oder auf der seriellen Schnittstelle RS-232/RS-485 (siehe Kapitel „Liste der Befehle“).

- Positionieren Sie den Netzschalter auf I.
- Senden Sie einen Befehl über die serielle Schnittstelle.

8.4.2 Kommunikationsprotokoll

Steuerungsbefehle	
Kopfzeichen	In der Werkseinstellung wird der Dezimalcode 035 für das Zeichen # verwendet
Adresse	Der Pumpe zugeordnete Nummer mit 3 Zeichen
Reihenfolge	Über die serielle Schnittstelle gesendeter Befehl, mit 3 Zeichen
Parameter	Anzahl der Zeichen in Abhängigkeit vom Befehl
Endzeichen	Dies ist das Endzeichen der Nachricht. Die Einstellung ist ASCII-Zeichen <CR> <i>Das Zeichen <LF> wird nicht berücksichtigt.</i>

Beispiel:

Kopfzeichen	Befehl Adresse der Pumpe	Reihenfolge	Parameter	Endzeichen
#	ADR	ODR	XXXX	<CR>

Antworten

Kopfzeichen	Befehl Adresse der Pumpe	Antworten	Endzeichen
#	ADR	yyyxxxabc	<CR>

OK	Wenn alles OK ist oder spezielle Antwort für den gesendeten Befehl
ERR0	Einstellungsfehler
ERR1	Befehlsfehler
ERR2	Parameterfehler
ERR3	Kontextfehler
ERR4	Fehler Prüfsumme

Beispiel für einen Dialog

Reihenfolge	#005ECHON<CR>
Antwort	#005OK<CR>

8.4.3 Liste der Befehle

Befehl	Parameter	Beschreibung	Funktionen	Min	Max	Grundeinstellung
ADR	xxx	Der Pumpe zugeordnete Nummer in der seriellen Schnittstelle	adr = Adresse der Pumpe vor der Änderung aaa = neue Adresse der Pumpe (nur RS-232)	000	255	0
ACK	-	Fehlerbestätigung				

Befehl	Parameter	Beschreibung	Funktionen	Min	Max	Grund-einstellung
DEF	-	Anzeige von Warnungen/Fehlern	Liste der 40 letzten Warnungen/Fehlern, gekennzeichnet mit der Betriebsdauer der Antriebselektronik, gefolgt vom Namen des Fehlers. Der Pfeil ->verweist auf die fortlaufende Warnung/den fortlaufenden Fehler. <i>Beispiel:</i> * 00000:02:20/Fehlerliste ->00000:01:37/Fehler im Strom Yh ->00000:01:37/PM Fehler * 00000:02:20/Liste der Warnungen ->00000:02:37/Holweck Temperatursensor 00000:01:30/Drehzahlcontroller Hallsensor 00000:00:50/Holweck Temperatursensor			
DLI	xxx	Leseabstand Datenlogger	Definiert den automatischen Leseabstand des Pumpenstatus (STA) in Sekunden.	0	255 s	1 s
DLR	-	Automatisches Lesen aktiviert	Erlaubt das automatische Lesen des Pumpenstatus (STA) gemäß dem DLI-Abstand (nur RS-232).			OFF
ECH	ON oder OFF	Sendet alle empfangenen Zeichen auf der seriellen Schnittstelle zurück	Aktiviert, wenn ECHON (nur RS-232) Deaktiviert, wenn ECHON (nur RS-232)			OFF
EVT	-	Anzeige der letzten Maßnahmen	Liste der 40 letzten Maßnahmen, gekennzeichnet mit der Betriebsdauer der Antriebselektronik, gefolgt von der Beschreibung der Maßnahme (nur RS-232) * 00000:02:28/Liste der Maßnahmen 00000:01:37/Serielle Schnittstelle:Pumpenstopp 00000:01:34/Serielle Schnittstelle:Pumpenstart * 00000:01:10/Serielle Schnittstelle:Pumpenstopp 00000:00:59/Serielle Schnittstelle:Pumpenstart			
IDN	-	Identifizierung des mit dem Computer verbundenen Produkts	Sendet die Art der Antriebselektronik, der Software-Version (x, yy), Ausgabe (zz) und der Art der Pumpe zurück, die an den Computer angeschlossen ist (1234) <i>Beispiel: #adr,OBC V5 Vx.y.zz,ATH1234M<CR></i>			

Befehl	Parameter	Be- schrei- bung	Funktionen	Min	Max	Grund- ein- stellung
LEV10	-	Sendet den Status der Betriebsparameter definiert durch SET zurück	<i>Beispiel:</i> #adr,nnnnn,sssss,00000,0,cccc,eeee,00000,0000,0000,jj,kk,ll,m mm<CR> nnnnn = Nenndrehzahl (min ⁻¹) sssss = Stand-by-Drehzahl (min ⁻¹) 00000 = nicht verwendet 0 = nicht verwendet cccc = Betriebsdauer der Pumpe (Stunden) eeee = Betriebsdauer der Antriebselektronik 00000 = nicht verwendet 0000 = nicht verwendet jj = „At speed“ Relais-Sollwert (3 bis 50 %) kk = Temperatursollwert (30 bis 65 °C) ll = Warnschwelle Hilfslager (0 bis 99 %) mmm = Zähler Hilfslager (0 bis 100 %)			
NSP	-	Schaltet von der Stand-by-Drehzahl zur Nenndrehzahl	Die Drehzahl wird auf die Nenndrehzahl gesetzt (Werkseinstellung)			

Befehl	Parameter	Beschreibung	Funktionen	Min	Max	Grund-einstellung
OPT	XX	Einstelloptionen/ Befehle	<i>Beispiel: #adrOPTxx,n<CR></i>			
			XX = 14 Steuerungsmodus n = 0 HHR Steuerungsmodus (Tastatur) n = 1 Fernsteuerungsmodus (Hardware)* n = 2 RS-232/RS-485 Steuerungsmodus n = 3 LON-Feldbus Steuerungsmodus n = 4 Devicenet Feldbus Steuerungsmodus n = 5 Profibus Feldbus Steuerungsmodus n = 8 EtherCAT® Feldbus Steuerungsmodus * nicht mit LON und EtherCAT® möglich			
			XX = 20 Magnetventilsteuerung Lufteinlass n = 0 Ventil nicht mitgeliefert n = 1 Ventil mitgeliefert	0	1	0
			XX = 21 Magnetventilsteuerung Spülung n = 0 Ventil nicht mitgeliefert n = 1 Ventil mitgeliefert	0	1	0
			XX = 25 Bremssteuerung n = 0 Motorbremse bis 10000 min ⁻¹ n = 1 keine Motorbremse n = 2 Bremse bis zum Drehstopp	0	1	0
			XX = 26 „OK for Process“ bis zur Stand-by-Drehzahl n = 0 die Pumpe verlangsamt und bleibt im Modus „OK for Process“ n = 1 die Pumpe verlangsamt, der Status „OK for Process“ verschwindet und wechselt zum Modus „START“. Pumpe zeigt „OK for Process“ an, wenn der Sollwert der Drehzahl erreicht wurde.	0	1	0
			XX = 29 TMS EIN/AUS (Version MT) n = 0 Temperaturmanagement deaktiviert n = 1 Temperaturmanagement aktiviert	0	1	1
RDI	-	Seriennummer der Antriebselektronik	XX = 37 Verwaltung „OK for Process“ (Version MT) n = 0 „OK for Process“ wenn Pumpendrehzahl ≥ Nenndrehzahl und einstellbare Temperatur ≥ Temperatursollwert -3 °C. n = 1 „OK for Process“ wenn Drehzahl ≥ Nenndrehzahl Hinweis: Beim Pumpen von kondensierbarem Dampf, Auswahl n = 0 wird empfohlen, um die Kondensation der Gase während des Prozesses zu verhindern.	0	1	1
RDI	-	Seriennummer der Antriebselektronik	Seriennummer, kodiert mit 10 Zahlen und gespeichert in EEPROM, der Pumpe, Kontaktstift und Seriennummer der Schnittstelle der Antriebselektronik.			
RPM	-	Einstellung Stand-by-Drehzahl	<i>Beispiel: #adr,nnnnn<CR></i> nnnnn = Stand-by-Drehzahl	15000	25000	15000
SBY	-	Schaltet von der ausgewählten Drehzahl zur Stand-by-Drehzahl	Die Pumpe läuft mit dem letzten gespeicherten Stand-by-Drehzahlwert. Dies kann mit dem RPM-Befehl geändert werden.			

Befehl	Parameter	Beschreibung	Funktionen	Min	Max	Grund-einstellung
SEL10	-	Status der Optionen/ Befehle eingestellt mit dem OPT-Be- fehl	<i>Beispiel: #adr,0,0,1,0,r<CR></i>			
			0 = nicht verwendet			
			1 = nicht verwendet			
			r = sendet die Auswahl Fernbe- dienung zurück r = 0 Handfernbedienung (Tasta- tur) r = 1 Fernbedienung r = 2 Serielle Schnittstelle r = 3 LON r = 4 Devicenet r = 5 Profibus r = 8 EtherCAT®	standardmäßig hängt der Wert von der Pumpenkonfiguration ab		
SEL20	kei- ne	Status der mit OPTXX eing- rich- teten Para- me- ter	Sendet den mit OPTXX eingerichteten Parameter zurück: S ₂₀ , S ₂₁ , S _{xx} <i>Beispiel: #000,S₂₀, S₂₁, S₂₂, S_{xx}<CR></i>			
SEP	-	Trennzei- chen	Gilt für Parameter, die an DLR, STA und LEV zurückgesendet wer- den. ASCII Eingabewert des Zeichens Code 044 entspricht Komma „,”	000	255	044
SET	XX	Einstel- lung der Betriebs- para-me- ter der Pumpe	<i>Beispiel: # adrSETXX,cccc<CR></i>			
			XX = 11 Betriebsdauer Antriebselektronik (in Stunden)			
			XX = 30 „at speed“ Relais-Sollwert (%)	-3	-50	-3
			XX = 31 Temperatursteuerung (°C) (Version MT)	55	85	65
			XX = 32 G Warnschwelle Hilfslager (%)	0	99	20
			cccc = Wert			
TMP	ON oder OFF	Pumpe starten/ anhalten	Die Pumpendrehung startet mit TMPON Die Pumpe stoppt mit TMPOFF			
TIM	-	Anzeige der Be- triebs- dauer	<i>Beispiel: #adr,rrrrrrrrrr,tttttttt,eeeeeeeeee,hhhhh,mmm,ss<CR></i> rrrrrrrrrr = Pumpenbetriebsdauer (in Sekunden) tttttttt = Pumpenwartungszeit (in Sekunden) eeeeeeeeee = Betriebsdauer Antriebselektronik (in Sekunden) hhhhh = Pumpenbetriebsdauer (in Stunden) mmm = Pumpenbetriebsdauer (in Minuten) ss = Pumpenbetriebsdauer (in Sekunden)			
VER	-	Anzeige der Soft- ware- Versio- nen	<i>Beispiel: #adr,INTERFACE Vx.yy.zz,CARTRIDGE Vx.yy,TYPE zzzz,FIRMWARE Vx.yy.zz<CR></i> INTERFACE vx.yy.zz = Software-Version Bedienpanel Drehzahl-Controller vx.y.zz = Software-Version Frequenzumrichter TYPE zzzz = Typ der angeschlossenen Pumpe magnetisch Vx.yy.zz = Software-Version 1234 = Prüfsumme Software Variator			

Be- fehl	Beschreibung	Funktionen								
STA	Pumpenstatus	<i>Beispiel: #adr,s₁s₂s₃, rrrr,vvv, www, xxx, yyy, zzz, aa, bbbbb, ccc, ddd, gggggggggggggggggggggggg<CR></i>								
		rrrr = Pumpendrehzahl (min ⁻¹) aa = Motorstromspannung (V) bbbbb = Motorstrom (mA) ccc = Pumpentemperatur (°C) ddd = Temperatur der Antriebselektronik (°C) s ₁ s ₂ s ₃ = erfordert die Umwandlung vom ASCII-Format zum binären Format				vvv = Radial Xh www = Radial Yh xxx = Radial Xb yyy = Radial Yb zzz = Axial Z g ₀ bis g ₂₄ : Bytes Warnung und Fehler				
STA	s ₁ : Befehlsta- tus	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
				INH	Lokal	Fehler	Serieller Feldbus	REM	STBY	START
		0	-	0	OFF	OK	OFF	OFF	OFF	OFF
		1	1	-	ON wenn HHR die Steue- rung hat	Fehler wenn Status Fehler- status aktiviert	ON wenn Feldbus- Modus aktiviert ist	ON wenn Hard-Re- mote akti- viert ist	ON wenn Stand- by-Modus akti- viert ist	ON beim Start, bei Drehzahl, Überdreh- zahl
STA	s ₂ : Pumpen- status	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
				Fehler	Warnung Temp.	Bremsen	Nenn- drehzahl und Temp	Beschleu- nigen	Drehen	Einschal- ten (Init).
		0	-	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	-
		1	1	- wenn Fehler- status aktiviert ist	ON wenn Pumpen- temp. zu hoch ist	ON	ON OK für Prozess	ON wenn Start-Mo- dus akti- viert ist	ON Rotordrehung > 100 min ⁻¹	ON
STA	s ₃ : Status Magnetventil	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
				Dreh- zahl	(Frei)	Spülung	Wasser- ventil	TMS	Lufteinlass- ventil	Absperr- ventil
		0	-	OFF	-	OFF	OFF	OFF	OFF	0
		1	1	ON wenn At speed aktiviert	-	ON wenn Spülgas- ventil an- getrie- ben ist	ON wenn Wasser- ventil an- getrie- ben ist (MT)	ON wenn TMS aktiviert ist (MT)	ON wenn Luftein- lassventil ge- öffnet ist	-

Be- fehl	Beschreibung	Funktionen			
		g	0 = ok	1 = Warnung	2 = Fehler
STA	g ₀ bis g ₂₄ : Bytes Warnung und Fehler	0		Strom Überhitzung	Festsitzende Pumpe, keine Beschleunigung
		1			
		2			
		3			
		4		Hall-Sensor	
		5			
		6			
		7			Magnetische Lagerung
		8		Stromausfall	
		9			
		10			Oberes Radiallager Yh
		11			Oberes Radiallager Xh
		12			Unteres Radiallager Yb
		13			Unteres Radiallager Xb
		14			Axiallager Z
		15		Wartung	
		16		Elektronische Temperatur	Elektronische Temperatur
		17		Pumpentemperatur	Pumpentemperatur
		18		Pumpensensor	
		19			
		20			
		21			
		22			
		23		Feldbus-Kommunikation	Pumpe nicht angeschlossen
		24		Interne Kommunikation	Mag. komm. Ausf. Parameter Init.

8.5 Betrieb via Feldbus

Anschluss und Verwenden von Pfeiffer Vacuum Turbomolekularpumpen mit einem Feldbussystem sind möglich, wenn die entsprechende Steuerschnittstelle auf der Pumpe installiert wurde (je nach Bestellnummernleitfaden).

- Beziehen Sie sich auf die Betriebsanleitung der entsprechenden Steuerschnittstelle (siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“).

9 Wartung

9.1 Sicherheitshinweise zur Wartung

GEFAHR

Gefahr für die Gesundheit aufgrund von Restspuren der Prozessgase in der Pumpe

Prozessgase sind toxisch und gesundheitsschädlich. Sie können zu Vergiftungen und Tod führen. Vor Tennen der Pumpe müssen alle Reste von Prozessgasen entfernt werden.

- ▶ **Die Anlage (Pumpanlage) muss 30 Minuten lang mit einem Stickstoffstrom mit dem gleichen Druck und Durchfluss wie beim Prozess selbst gespült werden.**

GEFAHR

Vergiftungsgefahr bei Kontakt mit toxischen Substanzen und Abfallprodukten, die vom Prozess erzeugt werden

Die Vakuumpumpe, die Komponenten der Pumpleitung und die Betriebsflüssigkeiten **können** je nach Verfahren durch toxische, korrosive, reaktive und/oder radioaktive Stoffe kontaminiert werden. Jeder Kontakt mit den kontaminierten Teilen oder Abfallprodukten, die vom Prozess erzeugt werden, können gesundheitsschädlich sein und zu einer Vergiftung führen.

- ▶ Geeignete Schutzausrüstungen muss getragen werden, wenn die Pumpe bei Wartung, Befüllen mit Betriebsflüssigkeit oder Entleerung von die Pumpleitung getrennt wird.
- ▶ Stellen Sie eine ausreichende Belüftung sicher oder führen Sie die Wartungsarbeiten unter einer Absaughaube durch.
- ▶ Entsorgen Sie Abfallprodukte/Rückstände nicht wie üblichen Abfall; lassen Sie sie, falls erforderlich, von einem qualifizierten Unternehmen beseitigen.
- ▶ **Verschließen Sie alle Anschlüsse mit luftdichten Blindflanschen** (das Produkt wird mit Blindflanschen geliefert, die auch als Zubehör verkauft werden).

WARNUNG

Schnittgefahr bei Kontakt mit scharfen Kanten über den Hochvakuumflansch

Bei offenem Hochvakuumflansch ist der Zugang zu scharfkantigen Teilen möglich. Eine manuelle Rotation des Rotors vergrößert die Gefahrensituation. Es besteht die Gefahr von Schnittverletzungen, bis hin zum Abtrennen von Körperteilen (z. B. Fingerkuppen).

- ▶ Warten Sie den vollständigen Stillstand ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt durchführen.
- ▶ Belassen Sie den Splitterschutz im Einlassgehäuse, da er die Verletzungsgefahr minimiert.
- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe gemäß EN ISO 21420.
- ▶ Trennen Sie den Hochvakuumflansch niemals, bevor der Rotor nicht vollständig stillsteht.

WARNUNG

Stromschlaggefahr durch Berührung bei Wartungs- oder Revisionsarbeiten

Es besteht eine Stromschlaggefahr bei Berührung mit einem eingeschalteten Produkt, das nicht galvanisch getrennt ist.

- ▶ Vor Ausführung von Arbeiten stellen Sie den Netzschalter auf **O**.
- ▶ Trennen Sie das Stromkabel vom Stromnetz.
- ▶ Sichern Sie die Anlage fachgerecht durch die entsprechende Sicherungsvorrichtung (LO/TO), um ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu verhindern.

WARNUNG

Verbrennungsgefahr bei Kontakt mit heißen Oberflächen

Die Temperatur der Komponente bleibt auch nach dem Abschalten der Pumpe erhöht. Es besteht das Risiko von Verbrennungen bei Kontakt mit heißen Oberflächen, vor allem am Pumpenauslass.

- ▶ Vor Arbeiten warten Sie, bis das Produkt vollständig abgekühlt ist.
- ▶ Schutzhandschuhe müssen gemäß der Norm EN ISO 21420 getragen werden.

⚠️ WARNUNG**Vergiftungsgefahr bei Austreten von Prozessgasen**

Beim Anschließen/Trennen von Komponenten an die/von der Pumpleitung (Pumpe, Rohre, Ventile usw.) für Wartungsarbeiten, wird die Dichtigkeit der Anlage unterbrochen, was möglicherweise zum Austreten von gesundheitsgefährdenden Prozessgasen führt.

- ▶ Bei der Demontage stets die Oberflächen an Ein- und Auslass schützen.
- ▶ Prüfen Sie nach der Wiedermontage die Dichtigkeit der gesamten Pumpleitung.

HINWEIS**Risiko der Beschädigung der Pumpe durch Erzeugung eines Lichtbogens**

Die Pumpe und ihre Antriebselektronik dürfen nicht vom elektrischen Netz abgeschaltet werden, bevor der Rotor vollständig stillsteht und die Antriebselektronik vom Netz getrennt wurde: ein Lichtbogen wird erzeugt, wenn der Kreis unterbrochen wird, so dass interne Komponenten beschädigt werden können.

1. Halten Sie die Pumpe durch Senden eines Befehls **„Stop“** an die Steuerschnittstelle an.
2. Warten Sie, bis der Rotor vollständig stillsteht (mehrere Minuten).
3. Schalten Sie die Stromversorgung des Kunden an der Anlage ab.
4. Ziehen Sie das Netzkabel.

Allgemeine Wartungshinweise

- Stellen Sie sicher, dass der Wartungstechniker an den Sicherheitsvorschriften für die angesaugten Gase geschult wurde.
- Trennen Sie das Netzkabel von allen Stromquellen, bevor Sie an dem Produkt arbeiten.
- Warten Sie nach dem Ausschalten 5 Minuten, ehe Sie Arbeiten an den elektrischen Komponenten durchführen.
- Warten Sie mit den Wartungsarbeiten, bis das Produkt vollständig abgekühlt ist.
- Unter Druck stehende Stickstoff- und Wasserkreisläufe sind potentiell gefährlich: Sperren Sie diese Kreise stets unter Verwendung der Wartungssicherung (LO/TO), bevor Sie am Produkt arbeiten.
- Verlegen und sichern Sie alle Kabel, Schläuche und Rohre vor dem Herunterfallen.
- Entsorgen Sie alle anfallenden Rückstände vorschriftsmäßig.
- Schützen Sie stets die Oberflächen der Ansaug- und Auslassflansche.

9.2 Wartungsintervall

Bedingt durch ihre Bauart enthält die Pumpe keine Verschleißteile und erfordert folglich keinerlei vorbeugender Wartung. Hingegen sind die **Hilfslager**, die verwendet werden, um die Pumpe bei abruptem Lufteintritt, Stößen oder unbeabsichtigten Stromausfällen zu schützen, auszutauschen, wenn die Elektronik es anzeigt: Der prozentuale Anteil der vom Ausgangswert abgezogenen Landezeit ist abhängig von der Zahl der Zwischenfälle.

Die Warnungsschwelle für die Anzeige der Wartung der Lager für den Bediener kann eingestellt werden über die Steuerungsschnittstelle der HHR oder die serielle Schnittstelle oder Feldbus. Ein Zähler ermöglicht die Anzeige des Grades der Abnutzung der Lager, damit die Wartung der Hilfslager geplant werden kann.

Hilfslager

Die Hilfslager sind dafür gebaut, anormale Landungen bei voller Drehzahl aufnehmen zu können. Der Verschleiß der Lager wird elektronisch verwaltet, wobei die Drehzahl und die Dauer der Landung berücksichtigt werden. Der ursprüngliche Wert beträgt 100 %. Wenn dieser Wert die eingestellte Warnungsschwelle erreicht, wird eine Warnung ausgelöst: Die Hilfslager müssen unbedingt ausgetauscht werden. Wenn es zu weiteren Landungen kommt, geht der Zähler weiter nach unten bis auf 0 %. **Diese Lager müssen von einem Pfeiffer Vacuum Servicecenter ausgetauscht werden.**

Rotor der Pumpe

Die Lebensdauer des Pumpenrotors ändert sich mit den Betriebsbedingungen und den Anwendungen. Überprüfen Sie zur Sicherstellung der bestmöglichen Leistung **den Zustand des Rotors nach 5 Betriebsjahren**. Konsultieren Sie uns.



Kontaktinformationen

Produktrevisionsen müssen von Mitarbeitern ausgeführt werden, die vom Hersteller diesbezüglich geschult wurden. Wenden Sie sich über die folgende E-Mail-Adresse an unser nächstgelegenes Servicecenter: Pfeiffer Vacuum Service Support.

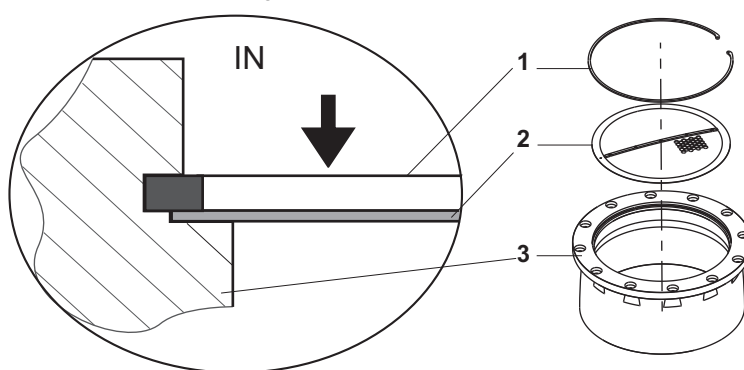
9.3 Vor-Ort-Wartung

Die Pumpe benötigt keine Wartung am Kundenstandort, abgesehen von den in dieser Betriebsanleitung beschriebenen täglichen Wartungsarbeiten. Alle anderen Wartungsarbeiten dürfen nur von unserem Servicecenter durchgeführt werden.

- ▶ Säubern Sie die Außenflächen des Produkts mit einem sauberen, flusenfreien Tuch und einem Reinigungsmittel, das die Siebdruckoberflächen und die Aufkleber nicht angreift.
- ▶ Überprüfen Sie die Auslassleitung auf Verstopfungen.
- ▶ Überprüfen Sie, dass der Splitterschutzfilter nicht verstopft ist; reinigen oder ersetzen Sie diesen.
- ▶ Ersetzen Sie den Staubfilter auf dem Magnetventil Spülung, falls dieser blockiert ist (bei vorhandenem Ventil).
- ▶ Ersetzen Sie die Magnetventilspulen, falls diese defekt sind.
- ▶ Ersetzen Sie das Magnetventil Wasser, falls dieses defekt ist (falls Ventil vorhanden).

Ersetzen des Splitterschutzfilters

Die Pumpe wird mit einem im Ansauggehäuse installierten Splitterschutzfilter geliefert. Dieser Splitterschutzfilter schützt die Pumpe vor Feststoffpartikeln, die aus der Vakuumkammer kommen. Ist er verschmutzt oder beschädigt, muss er ersetzt werden.



- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1 Ring | 3 Ansauggehäuse |
| 2 Splitterschutzfilter | |

Beachten Sie die folgenden Anweisungen beim Wiederaufbau:

1. Installieren Sie den Splitterschutzfilter in die Rille des Ansauggehäuses, **gebogene Seite weist zur Vakuumkammer**.
2. Positionieren Sie den Ring und **drücken Sie diesen in die Rille um den gesamten Umfang herum**.

9.4 Austauschverfahren durch einen Ersatzprodukt

Wenn Sie ein Standard-Austauschverfahren vornehmen, müssen Sie die nachstehende Reihenfolge einhalten:

1. Trennen der Pumpe von der Anlage.
2. Entleeren des Wasserkreislaufs.
3. Vorbereiten der Pumpe für den Versand.
4. Ausfüllen der Kontaminationserklärung.
5. Handhaben der neuen Pumpe (siehe Kapitel „Handhabung der Pumpe“).
6. Installieren einer neuen Pumpe (siehe Kapitel „Installation“).

Machen Sie sich mit dem Verfahren der Service-Anforderung vertraut und füllen Sie die Kontaminationserklärung aus, wenn Produkte an unser Servicecenter zurückgesendet werden (siehe Kapitel „Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum“, Seite 73).

9.4.1 Pumpe von der Anlage trennen



Erinnerung an die Risiken und Sicherheitsmaßnahmen

- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für Wartungsarbeiten.
- Befolgen Sie die speziellen Sicherheitshinweise gemäß den lokalen Gesetzen; diese Informationen werden von der Abteilung für Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit des Kunden bereitgestellt.

Verfahren für das Trennen

1. Stoppen Sie die Pumpe durch Senden eines Befehls „**STOP**“ (siehe Kapitel „Abschaltung der Pumpe“).
2. Schalten Sie die Pumpe aus, indem Sie den Netzschalter der Antriebselektronik auf **O** setzen.
3. Schalten Sie den Schutzschalter an der Anlage aus.
4. Trennen Sie das Stromkabel am elektrischen Steckverbinder ab.
5. Trennen Sie alle Anschlüsse an der Steuerungsschnittstelle ab.
6. Trennen Sie die Stickstoffzufuhr ab.
7. Trennen Sie den Anschluss **WATER IN** gefolgt vom Anschluss **WATER OUT** ab.
8. Trennen Sie die Pumpe vom Hochvakuumflansch ab und verschließen Sie den Einlass mit dem luftdichten Anschlusszubehör (als Zubehör verfügbar).
9. Trennen Sie die Pumpe vom Auslass und verschließen Sie den Auslass mit dem luftdichten Anschlusszubehör (als Zubehör verfügbar).
10. Installieren Sie das Hebwerkzeug (siehe Kapitel „Handhabung der Pumpe“).
11. Trennen Sie die Pumpe von der Anlage.

9.4.2 Entleeren des Wasserkreislaufs

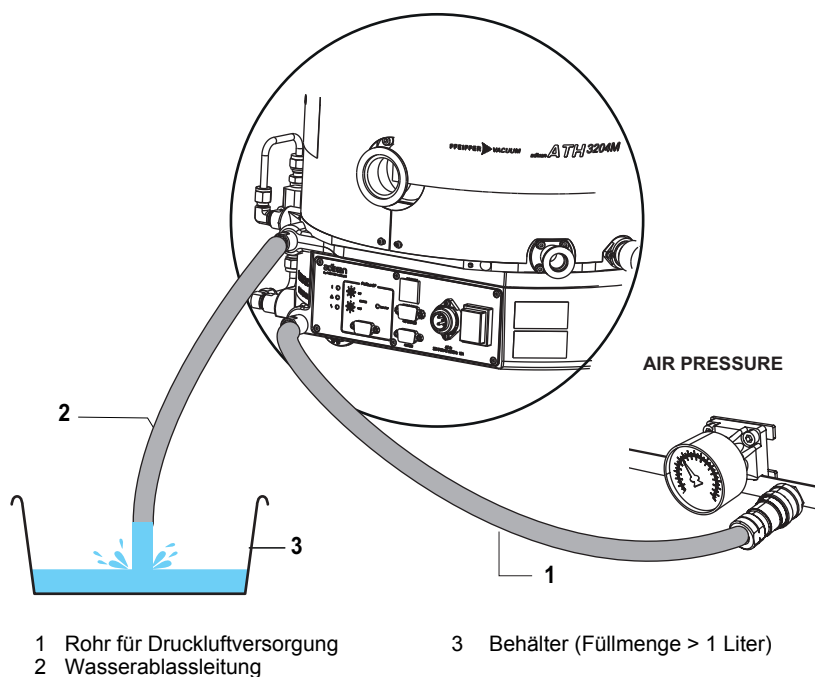
Das Wasser muss aus dem Wasserkreislauf abgelassen werden. Hierzu müssen die Benutzer Schläuche und Anschlüsse sowie ein Druckluftkreislauf bereitstellen (Druck zwischen 2 und 5·10³ hPa).

HINWEIS

Schäden an dem Wasserkühlkreis

Vorhandensein von Wasser im Kühlkreis während des Transports führt möglicherweise zum Einfrieren und damit zur Beschädigung des Ventils.

- Schalten Sie die Stromzufuhr zur Antriebselektronik ab, damit Öffnen des Wasserventils (NO: Normalerweise offen) während der Kühlkreisspülung gewährleistet wird (siehe Kapitel "Ausschalten").



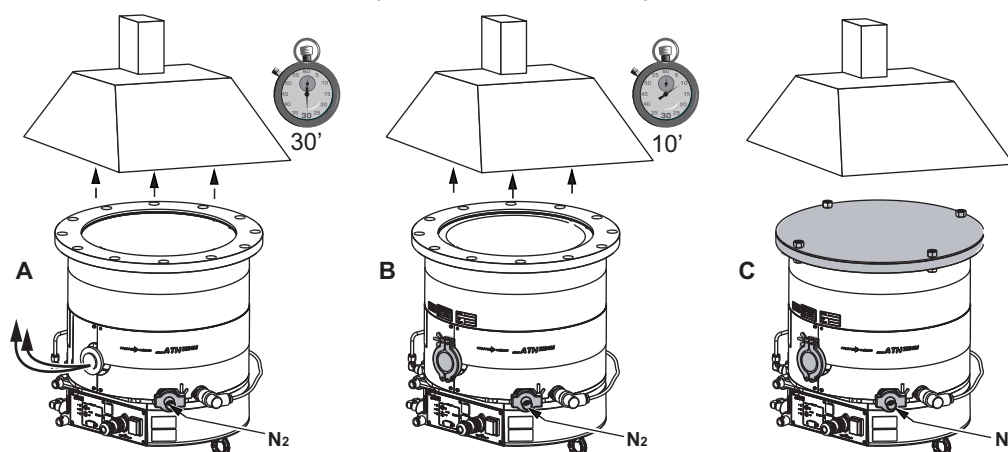
Verfahren zur Entleerung des Wasserkreislaufs

1. Trennen Sie den Wasserkreislauf von **WATER IN** und **WATER OUT** ab.
2. Schließen Sie den Ablaufschlauch an einen Wasseranschluss der Pumpe an.
3. Stellen Sie einen Behälter unter die Anschlüsse.
4. Schließen Sie den anderen Anschluss an einen Druckluftkreislauf an.
5. Blasen Sie Druckluft ein, bis das Wasser vollständig abgelassen wurde.

9.4.3 Pumpe für den Versand vorbereiten

Zu versendende Pumpen müssen zuerst grob dekontaminiert und dann mit Stickstoff unter Druck gesetzt werden.

Sie benötigen für das Dekontaminieren und Druckbeaufschlagen der Pumpen eine Stickstoffzufuhr mit den erforderlichen Eigenschaften (siehe Kapitel „Eigenschaften des Stickstoffgases“). Sie sollten außerdem über Anschlusszubehör verfügen, damit die Pumpe abgedichtet werden kann (siehe „Zubehör“).



A Vollständige Durchspülung
B Spülung/Durchspülung des Einlasses

C Druckbeaufschlagen der Pumpe

Vollständige Durchspülung

1. Installieren Sie den mit dem Injektor ausgestatteten Blindflansch an den Anschluss „**PURGE**“.
2. Schließen Sie den Stickstoffkreislauf an den für diesen Zweck bereitgestellten Gasanschluss an.
3. Spülen Sie mit Stickstoff durch Einspritzen bei einem relativen Druck von 120 bis 150 hPa für 30 Minuten.
4. Stoppen Sie den Stickstofffluss.

Spülung/Durchspülung des Einlasses

1. Installieren Sie den Blindflansch auf dem Auslass „**PUMP EXHAUST**“ damit Verschluss dicht bleibt.
2. Spülen Sie mit Stickstoff durch Einspritzen bei einem relativen Druck von 120 bis 150 hPa für 10 Minuten.
3. Stoppen Sie den Stickstofffluss.

Druckbeaufschlagen der Pumpe

1. Dichten Sie den Pumpeneinlass mit einem luftundurchlässigen Anschlusszubehör ab.
2. Setzen Sie die Pumpe mit Stickstoff auf einem relativen Druck von 120 hPa unter Druck.
3. Stoppen Sie den Stickstofffluss.

Kennzeichnen der Pumpe

1. Bringen Sie diesen Aufkleber am Produkt an, um die Benutzer zu warnen, dass die Pumpe mit unsicheren Produkten in Kontakt war.
2. Füllen Sie die Kontaminationserklärung aus und bringen Sie diese am Produkt an (siehe Kapitel „Servicelösungen“).



10 Außerbetriebnahme

10.1 Abschalten für längere Zeit

HINWEIS

Ansammlung von Prozessgasen im abgeschalteten Gerät

Alle Prozesspumpen wurden für den Dauerbetrieb in Pumpenanwendungen mit Prozessgasen entwickelt und sollten nicht gestoppt werden. Pfeiffer Vacuum lehnt jegliche Gewährleistungen für die Kondensation von Abfallprodukten, die Ansammlung von Pulver oder die Korrosion innerhalb der Pumpe für Prozesspumpen ab, die für längere Zeit abgeschaltet werden. Die Gewährleistung von Pfeiffer Vacuum deckt eine derartige Kondensation, Ansammlung oder Korrosion außerdem nicht ab.

- **Führen Sie eine Generalüberholung des Produkts durch, ehe Sie es wieder in Betrieb nehmen. Setzen Sie sich mit Pfeiffer Vacuum in Verbindung.**

Nach der Verwendung in sauberen Anwendungen

1. Setzen Sie den Stickstofffluss vom Prozesswerkzeug für **30 Minuten** fort. Der Stickstoffdruck und -durchsatz sollten während des Prozesses mit den programmierten Werten identisch sein.
2. Entleeren Sie den Wasserkreislauf.
3. Trennen Sie die Pumpe von der Anlage.
4. Verschließen Sie den Pumpeneinlass, den Auslass und die Spülöffnung mit den mitgelieferten Zubehörteilen.
5. Lagern Sie die Pumpe in einem sauberen und trockenen Bereich für maximal **6 Monate** entsprechend den Lagertemperaturen.

Nach der Verwendung in aggressiven Anwendungen

- **Lagern Sie nie eine Pumpe, die in aggressiven Anwendungen eingesetzt wurde!!**

Fahren Sie mit dem Standard-Austauschverfahren fort (siehe Kapitel „Austauschverfahren für Ersatzprodukte“) und senden Sie das Produkt an das Servicecenter zurück (siehe Kapitel „Service-lösungen von Pfeiffer Vacuum“, Seite 73).

10.2 Wiederinbetriebnahme

Zur Wiederinbetriebnahme der Pumpe nach längerem Stillstand lesen Sie bitte die Installationsanleitung (siehe Kapitel „Installation“, Seite 22).

10.3 Entsorgung

Gemäß der Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte und der Richtlinie über die Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe, können Altprodukte zur Reinigung und Wiederaufbereitung an den Hersteller zurückgeschickt werden.

Der Hersteller muss nur Geräte zurücknehmen, die vollständig und unverändert sind, die Pfeiffer Vacuum SAS Originalersatzteile verwendet haben, von Pfeiffer Vacuum verkauft wurden und alle Baugruppen und Unterbaugruppen enthalten.

Diese Verpflichtung erstreckt sich nicht auf die Kosten für den Versand an eine Aufarbeitungsanlage oder erbrachte Leistungen, die dem Kunden in Rechnung gestellt werden.

Machen Sie sich mit dem Verfahren der Service-Anforderung vertraut und füllen Sie die Kontaminationserklärung aus, wenn Produkte an unser Servicecenter zurückgesendet werden (siehe Kapitel „Service-lösungen von Pfeiffer Vacuum“, Seite 73).



Umweltschutz

Die Entsorgung des Produkts und seiner Komponenten **muss in Übereinstimmung mit den geltenden, den Schutz von Umwelt und Personen betreffenden Vorschriften erfolgen**, um die Verschwendung von Naturressourcen zu reduzieren und Verschmutzungen zu verhindern.

Unsere Produkte enthalten verschiedene Werkstoffe, die recycelt werden können: Stahl, Edelstahl, Messing, Aluminium, Nickel, Kupfer, fluorierte Elastomere, PTFE, FEP und Elektronikbaugruppen. Besondere Vorsichtsmaßnahmen sind erforderlich bei:

- Fluorierten Elastomeren, die sich zersetzen können, wenn sie hohen Temperaturen ausgesetzt sind,
- Komponenten, die mit Produkten in Kontakt gekommen sind, die aus bestimmten Vorgängen entstanden und möglicherweise kontaminiert sind.

11 Störungen

11.1 Störung und Fehleranzeige

Lesen Sie die Sicherheitshinweise zur Wartung (siehe Kapitel „Sicherheitshinweise zur Wartung“).

Wenn ein Problem auftritt, wird der Benutzer gewarnt durch:

- Aktivierung der LED Fehler/Warnung
- Akustische Warnung auf der HHR (wenn aktiviert)
- Aktivierung der Fehlerkontakte auf dem Anschluss „**Remote**“
- Pumpenunterbrechung, wenn der Befehl „**Stop**“ nicht aktiviert wurde
- Fehler-/Warnmeldungen, die auf der HHR angezeigt werden
- Eine Meldung über die serielle Schnittstelle RS-232 oder RS-485
- Eine Meldung über den Feldbus

Bedeutung der LED

- Gelbe LED leuchtet = Warnung liegt vor
- Rote LED leuchtet = Störung liegt vor, Anhalten der Pumpe

Zur Betriebsüberwachung: (siehe Kapitel „Überwachung des Betriebs“, Seite 42).

Wiederinbetriebnahme nach einem Stopp aufgrund eines Fehlers

Während des Pumpenstopps nach einem Fehler wird die Drehzahlregelung ausgeschaltet und die Pumpe fährt in die Sicherheitsposition. Um die Pumpe neu zu starten, müssen Sie:

1. die Stromversorgung ausschalten, **warten Sie, bis der Pumpenrotor angehalten hat**, .
 - Netzschalter auf **O**.
2. ca. 15 Sekunden warten.
3. die Ursache der Störung korrigieren.
4. den Strom wieder einschalten.
 - Netzschalter auf **I**.

11.2 Störung

Die Pumpe läuft nicht an: Keine Meldeleuchte leuchtet

Symptom	Ursache	Lösung
Der Hauptschalter steht auf I und keine LEDs leuchten auf dem elektrischen Bedienpanel.	Keine Stromversorgung.	1. Prüfen Sie auf Spannung auf der Versorgungsleitung.
	Die Spannung der Pumpe ist nicht mit der Versorgungsspannung der Anlage kompatibel.	1. Überprüfen Sie, dass die Spannung der Versorgungsleitung der erforderlichen Stromspannung der Anlage entspricht.

Pumpe läuft nur im Standby-Modus an

Symptom	Ursache	Lösung
Grüne LED blinkt, die Nenndrehzahl wird nicht erreicht, solange der Standby-Modus nicht aktiviert ist.	Problem bei der Antriebselektronik.	1. Schalten Sie die Pumpe aus. 2. Stromversorgung zurücksetzen: Netzschalter O/I.

Pumpe läuft, aber vibriert

Symptom	Ursache	Lösung
Pumpe ist laut: Vibrationen treten auf bei über 7000 min ⁻¹ .	Problem der mechanischen Befestigung.	1. Prüfen Sie die fehlerfreie Befestigung der Pumpe am Rahmen der Anlage. 2. Prüfen Sie, dass die Vibrationen nicht von der Anlage stammen. 3. Prüfen Sie, dass die Anlage fehlerfrei am Boden befestigt ist (beispielsweise Probleme aufgrund schwingungsdämpfender Bodenplatten).
	Anderes Problem.	<i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>

Pumpe läuft und eine Störung tritt auf: Die gelbe LED leuchtet auf

Meldung	Symptom	Ursache	Lösung
PUMP HOLWECK TEMPERATURE	Antriebselektronik stoppt die Pumpe nicht.	Die Pumpentemperatur erreicht die zulässigen Schwellen.	1. Prüfen Sie den Kühlwasserkreislauf. 2. Prüfen Sie den Temperaturbereich.
PUMP SPINDLE TEMPERATURE			
SPEED CONTROLLER TEMPERATURE	Antriebselektronik stoppt die Pumpe nicht.	Die Temperatur der Antriebselektronik erreicht die zulässigen Schwellen.	1. Prüfen Sie den Kühlwasserkreislauf. 2. Prüfen Sie den Temperaturbereich.
ELECTRONIC HOUSING TEMPERATURE			
POWER SUPPLY OVER-TEMPERATURE			
MAINTENANCE	Die Aufsetzlager müssen ausgewechselt werden.	Der Zähler der Aufsetzlager erreicht den Grenzwert für die Ausgabe der Warnung.	1. <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
INTERNAL COMMUNICATION	Die Pumpe kann nicht anlaufen.	Interner Kommunikationsfehler.	1. Schalten Sie die Stromversorgung aus und schalten Sie die Pumpe dann wieder ein. Wenn die Meldung verschwindet, starten Sie die Pumpe neu. Wenn der Fehler erneut auftritt: <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
HOLWECK TEMPERATURE SENSOR	Antriebselektronik stoppt die Pumpe nicht	Version MT: Temperatormessfehler.	1. Überprüfen Sie den elektrischen Anschluss des Heizbandes.
POWER LIMITATION	Die Antriebselektronik stoppt die Pumpe nicht, aber der maximale Fluss ist begrenzt.	Die Temperatur der Antriebselektronik ist hoch.	1. Prüfen Sie den Kühlwasserkreislauf.
WATER TEMPERATURE	Antriebselektronik stoppt die Pumpe nicht.	Die Temperatur am Wassereinlass am Kühlkreislauf ist zu hoch.	1. Prüfen Sie den Temperaturbereich.

Pumpe läuft und eine Störung tritt auf: die rote LED leuchtet auf

Meldung	Symptom	Ursache	Lösung
Parameter INIT	Die Pumpe kann nicht anlaufen.	Die Pumpe wird durch die Antriebselektronik nicht erkannt.	1. Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein. Wenn die Meldung verschwindet, starten Sie die Pumpe neu. Wenn der Fehler erneut auftritt: <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
Upper radial bearing Lower radial bearing Axial position	Antriebselektronik stoppt den Motor. Das Magnetventil des Lufteinlasses ist aktiviert.	Antriebselektronik kann den Rotor nicht positionieren.	1. Prüfen Sie die fehlerfreie Befestigung der Pumpe am Rahmen (siehe Kapitel „Positionierung der Pumpe in der Anlage“). 2. Schalten Sie die Stromversorgung aus und schalten Sie die Pumpe dann wieder ein. Wenn die Meldung verschwindet, starten Sie die Pumpe neu. Wenn der Fehler erneut auftritt: <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
Upper radial current Lower radial current Axial current	Die Pumpe kann nicht wieder anlaufen.		
PUMP HOLWECK TEMPERATURE PUMP SPINDLE TEMPERATURE	Antriebselektronik stoppt den Motor. Das Magnetventil des Lufteinlasses ist aktiviert.	Die Pumpentemperatur liegt über den zulässigen Schwellen.	1. Prüfen Sie den Kühlwasserkreislauf.

Pumpe läuft und eine Störung tritt auf: die rote LED leuchtet auf

Meldung	Symptom	Ursache	Lösung
SPEED CONTROLLER TEMPERATURE	Antriebselektronik stoppt den Motor. Das Magnetventil des Lufteinlasses ist aktiviert.	Die Pumpentemperatur liegt über den zulässigen Schwellen.	1. Prüfen Sie den Kühlwasserkreislauf.
ELECTRONIC HOUSING TEMPERATURE			
POWER SUPPLY TEMPERATURE			
SPEED CONTROLLER HALL SENSORS	Antriebselektronik stoppt den Motor. Das Magnetventil des Lufteinlasses ist aktiviert.	Ausfall der Hallsensoren.	1. Schalten Sie die Stromversorgung aus und schalten Sie die Pumpe dann wieder ein. Wenn die Meldung verschwindet, starten Sie die Pumpe neu. Wenn der Fehler erneut auftritt: <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
MAGNETIC BEARING	Antriebselektronik stoppt den Motor. Das Magnetventil des Lufteinlasses ist aktiviert.	Fehler Rotoraufhängung.	
SEIZED PUMP	Antriebselektronik stoppt den Motor.	Rotor ist blockiert.	1. Schalten Sie die Stromversorgung aus und schalten Sie die Pumpe dann wieder ein. Wenn die Meldung verschwindet, starten Sie die Pumpe neu. Wenn der Fehler erneut auftritt: <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
MAG. COMM. FAILURE	Die Pumpe kann nicht anlaufen.	Interner Kommunikationsfehler.	1. Schalten Sie die Stromversorgung aus und schalten Sie die Pumpe dann wieder ein. Wenn die Meldung verschwindet, starten Sie die Pumpe neu. Wenn der Fehler erneut auftritt: <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
NOT ACCELERATING	Antriebselektronik stoppt den Motor.	Die Pumpe kann nicht beschleunigen.	1. Prüfen Sie, ob die Vorpumpe läuft (Niveau des Vorvakuum).
PUMP NOT CONNECTED	Die Pumpe kann nicht anlaufen.	Die Antriebselektronik kann die Pumpensteuerungssignale nicht empfangen.	1. <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
NO MAG SUSPENSION	Die Pumpe kann nicht anlaufen.	Die Antriebselektronik kann das Schweben des Rotors nicht steuern.	1. Schalten Sie die Stromversorgung aus und schalten Sie die Pumpe dann wieder ein. Wenn die Meldung verschwindet, starten Sie die Pumpe neu. Wenn der Fehler erneut auftritt: <i>Wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
WATER TEMPERATURE	Antriebselektronik stoppt den Motor.	Die Temperatur am Wassereinlass am Kühlkreislauf ist zu hoch.	1. Prüfen Sie den Kühlwasserkreislauf. 2. Prüfen Sie den Temperaturbereich.

Die Pumpe läuft, aber ihre Leistung ist unzureichend

Symptom	Ursache	Lösung
Die Pumpe erreicht nicht die gewählte Drehzahl.	Lecks an der Pumpleitung.	1. Schließen Sie das Absperrventil an der Vakuumkammer. 2. Starten Sie die Pumpe neu. Wenn die gewählte Drehzahl erreicht wird, besteht ein Leck an der Vakuumkammer.
	Absperrventil am Pumpenausgang bleibt geschlossen.	Dies ist der Fall, wenn der Kunde für die Steuerung des V1 Absperrventils verantwortlich ist = Ventil wird mit dem Kontakt „Start“ gesteuert. 1. Prüfen Sie, dass das Ventil durch Senden eines Befehls „Start“ geöffnet wird. Wenn das Ventil nicht geöffnet wird, prüfen Sie die elektrische Verdrahtung des Ventils und den Zustand der Spule. 2. Prüfen Sie mittels eines Ohmmeters, dass der Kontakt „Start“ auf der Antriebselektronik schließt, wenn das Ventil nicht angeschlossen ist. Ansonsten <i>wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
	Defektes Vorvakuum.	1. Schließen Sie ein Messgerät am Pumpeneinlass an und messen Sie den Enddruck: Er muss bei $\leq 1 \cdot 10^{-1}$ hPa liegen.
	Problem Magnetventil Lufteinlass.	1. Prüfen Sie auf dem S2 (12-5) Schaltschütz „Venting“, dass die Ausgangsspannung (0 V) ist, wenn die Antriebselektronik eingeschalten ist. 2. Prüfen Sie den ordnungsgemäßen Betrieb des Lufteinlassventils (NC). Wenn der Auslass defekt ist, <i>wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>
	Lecks am Magnetventil Lufteinlass.	1. Ersetzen Sie das Magnetventil durch einen Blindflansch: Vorsicht, in dieser Konfiguration ist der Pumpenbetrieb nicht mehr sicher! 2. Starten Sie die Pumpe durch Senden eines Befehls „Start“. Wenn die Pumpe eine Drehzahl von $< 10000 \text{ min}^{-1}$ erreicht: Stoppen Sie die Pumpe umgehend und wechseln Sie das Ventil aus, andernfalls <i>wenden Sie sich an unser Servicecenter.</i>

12 Zubehöre

Zubehör	Funktion	Beschreibung	Abmessung	Bestellnummer
Absperrventil	Dieses Ventil wird verwendet, um das Vakuum in der Pumpe beizubehalten und in der Pumpleitung zu isolieren.	Handventil	siehe Herstellerkatalog	
Handfernbedienung	Dieses Zubehör ermöglicht der Mensch-Maschinen-Schnittstelle die Steuerung der Pumpe im lokalen Modus.	Steuerungskasten mit Kabel		114461
Kupferdichtung für CF-F-Ansaugflansch	Diese Dichtung stellt die luftundurchlässige Verbindung zwischen dem CF-F-Gehäuse der Pumpe und dem Flansch der Installation her.		DN 250 CF-F	303294
Spülfluss-Reduziervorrichtung	Dieses Zubehör wird zur Reduzierung der Spülgasdurchflussmenge auf 50 sccm in einigen Anwendungen verwendet.	Auf dem Spülanschluss installiert	DN 16 ISO-KF	066752S
Splitterschutzfilter	Dieser Splitterschutzfilter schützt die Pumpe vor Feststoffpartikeln. Die Installation erfolgt im Ansaugflansch der Pumpe.	Gebogener Filter aus Edelstahl und ausgebohrter Clip (Maschenweite 8 mm)	DN 250 ISO-F	121607
		Gebogener Filter aus Aluminium und ausgebohrter Clip (Maschenweite 8 mm)	DN 250 ISO-F	123537
		Gebogener Filter aus Edelstahl und ausgebohrter Clip (Maschenweite 8 mm)	DN 320 ISO-F	112132
		Gebogener Filter aus Edelstahl und ausgebohrter Clip (Maschenweite 8 mm)	VG 250	121607
		Gebogener Filter aus Edelstahl und ausgebohrter Clip (Maschenweite 8 mm)	VG 350	114683
Zubehör für das Verschließen	Für den Pumpenauslass	Zentrierring mit O-Ring	DN 40 ISO-KF DN 50 ISO-KF	122ZRG040 122ZRG050
		Klemmschelle	DN 40 ISO-KF DN 50 ISO-KF	120BSR040 120BSR050
		Blindflansch	DN 40 ISO-KF DN 50 ISO-KF	120FBL040 120FBL050
	Für Spülanschluss	Zentrierring mit O-Ring	DN 16 ISO-KF	122ZRG016
		Klemmschelle	DN 16 ISO-KF	120BSR016
		Anschluss	1/4 VCR-1/8 NPT	108500
Schraubensatz für die Installation der Pumpe	Dieser Satz umfasst Anschlusszubehör zum Befestigen der Pumpe an die Anlage über den Ansaugflansch der Pumpe.	Satz aus 12 M 10 x 35 CHc Schrauben	DN 250 ISO-F	110676S
		Satz aus 32 CHc M 8 x 35 Stiftschrauben	DN 250 CF-F	118690
		Satz aus 32 M 10 x 70 CHc Schrauben	DN 300 CF-F	121678S
		Satz aus 12 M 12 x 40 CHc Schrauben	DN 320 ISO-F	122531S

Blindflansche, Spannkralen und Klemmschellen finden Sie im Katalog für Anschlusszubehör auf der Website unter pfeifer-vacuum.com. Wählen Sie die für die Anwendung geeigneten Materialeigenschaften.

Zubehör	Funktion	Beschreibung	Abmessung	Bestellnummer
Satz für das Verschließen des Einlasskanals	Dieser Satz umfasst: Blindflansch, O-Ring, Schrauben zum Fixieren des Blindflansches am Einlass und 2 Heberinge.		DN 250 ISO-F	108497
			DN 320 ISO-F	114503
			VG 250	108497
			VG 350	115698
			DN 200 ISO-F/VG200	108496
			DN 250 ISO-F/VG250	108497
Satz für die Druckbeaufschlagung der Spülung	Für den Spülanschluss, Blindflansch mit 1/8" BSPT Gasanschluss		DN 16-ISO-KF	A458805
	Für mit 1/4 VCR ausgestatteter Spülanschluss	O-Ring		076705
		Buchse		108500

Blindflansche, Spannkralen und Klemmschellen finden Sie im Katalog für Anschlusszubehör auf der Website unter pfeifer-vacuum.com. Wählen Sie die für die Anwendung geeigneten Materialeigenschaften.

13 Ersatzteile

Beschreibung	Funktion	Bestellnummer
24 VDC Spule (Für Pumpe der Version M/MT)		038066
Staubfilter (Für Pumpe der Version M)		106229
Netzspannung (Für Pumpe der Version M)		119610
Magnetventil Spülung 24 VDC (NC) 50 sccm	Das Magnetventil Spülung wird zum Schutz der Spindel vor der Rückstreuung der Anwendung verwendet.	111921S
Magnetventil Lufteinlass 24 VDC (NC) 50 sccm	Das Magnetventil Lufteinlass wird zum Verlangsamen der Pumpe verwendet. Es öffnet nur für eine Drehzahl von $< 10000 \text{ min}^{-1}$.	114280
Magnetventil Wasser 24 VDC (NO)		121681S

14 Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum

Wir bieten erstklassigen Service

Hohe Lebensdauer von Vakuumkomponenten bei gleichzeitig geringen Ausfallzeiten sind klare Erwartungen, die Sie an uns stellen. Wir begegnen Ihren Anforderungen mit leistungsfähigen Produkten und hervorragendem Service.

Wir sind stets darauf bedacht, unsere Kernkompetenz, den Service an Vakuumkomponenten, zu perfektionieren. Nach dem Kauf eines Produkts von Pfeiffer Vacuum ist unser Service noch lange nicht zu Ende. Oft fängt Service dann erst richtig an. Natürlich in bewährter Pfeiffer Vacuum Qualität.

Weltweit stehen Ihnen unsere professionellen Verkaufs- und Servicemitarbeiter tatkräftig zur Seite.

Pfeiffer Vacuum bietet ein komplettes Leistungsspektrum vom Originalersatzteil bis zum Servicevertrag.

Nehmen Sie den Pfeiffer Vacuum Service in Anspruch

Ob präventiver Vor-Ort-Service durch unseren Field-Service, schnellen Ersatz durch neuwertige Austauschprodukte oder Reparatur in einem Service Center in Ihrer Nähe – Sie haben verschiedene Möglichkeiten, Ihre Geräte-Verfügbarkeit aufrecht zu erhalten. Ausführliche Informationen und Adressen finden Sie auf unserer Homepage im Bereich Pfeiffer Vacuum Service.

Beratung über die für Sie optimale Lösung bekommen Sie von Ihrem Pfeiffer Vacuum Ansprechpartner.

Für eine schnelle und reibungslose Abwicklung des Serviceprozesses empfehlen wir Ihnen folgende Schritte:



1. Laden Sie die aktuellen Formularvorlagen herunter.
 - Erklärungen über die Service-Anforderungen
 - Service-Anforderungen
 - Erklärung zur Kontaminierung



- a) Demontieren Sie sämtliches Zubehör und bewahren es auf (alle externen Teile, wie Ventile, Schutzgitter, usw.).
- b) Lassen Sie ggf. das Betriebsmittel/Schmiermittel ab.
- c) Lassen Sie ggf. das Kühlmittel ab.
2. Füllen Sie die Service-Anforderung und die Erklärung zur Kontaminierung aus.



3. Senden Sie die Formulare per E-Mail, Fax oder Post an Ihr lokales Service Center.

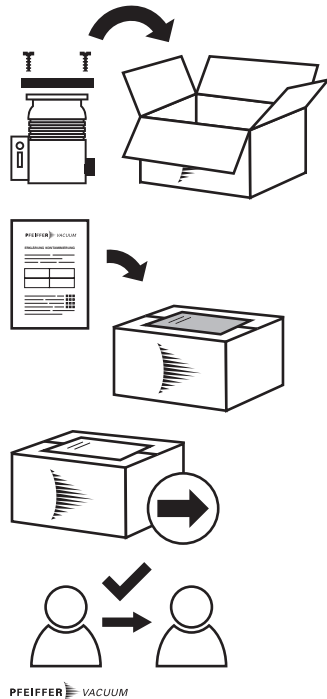


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

PFEIFFER VACUUM

Einsenden kontaminierter Produkte

Mikrobiologisch, explosiv oder radiologisch kontaminierte Produkte werden grundsätzlich nicht angenommen. Bei kontaminierten Produkten oder bei Fehlen der Erklärung zur Kontaminierung wird sich Pfeiffer Vacuum vor Beginn der Servicearbeiten mit Ihnen in Verbindung setzen. Je nach Produkt und Verschmutzungsgrad fallen **zusätzliche Dekontaminierungskosten** an.



PFEIFFER VACUUM

5. Bereiten Sie das Produkt für den Transport gemäß den Vorgaben der Erklärung zur Kontaminierung vor.
 - a) Neutralisieren Sie das Produkt mit Stickstoff oder trockener Luft.
 - b) Verschließen Sie alle Öffnungen luftdicht mit Blindflanschen.
 - c) Schweißen Sie das Produkt in geeignete Schutzfolie ein.
 - d) Verpacken Sie das Produkt nur in geeigneten, stabilen Transportbehältnissen.
 - e) Halten Sie die gültigen Transportbedingungen ein.
6. Bringen Sie die Erklärung zur Kontaminierung **außen** an der Verpackung an.
7. Senden Sie nun Ihr Produkt an Ihr lokales Service Center.
8. Sie erhalten eine Rückmeldung/ein Angebot von Pfeiffer Vacuum.

Für alle Serviceaufträge gelten unsere Verkaufs- und Lieferbedingungen sowie die Reparatur- und Wartungsbedingungen für Vakuumgeräte und -komponenten.

15 Technische Daten und Abmessungen

15.1 Allgemeines

Grundlagen für Technische Daten von Pfeiffer Vacuum Turbomolekularpumpen:

- Vorgaben des PNEUROP Komitees PN5.
- ISO 21360; 2007: „Vakuumtechnik – Standardverfahren zur Messung der Leistungsdaten von Vakuumpumpen – Allgemeine Beschreibung“
- Enddruck: Einsatz einer Testkuppel und 48 Stunden des Aufheizens.
- Gasdurchsatz: mit Wasserkühlung.
- Kühlwasserverbrauch: Bei max. Gasdurchsatz, Wassertemperatur 20 °C.
- Schalldruckpegel: Abstand von 1 m von der Pumpe.
- Technische Daten ohne Splitterschutzfilter am Pumpeneinlass gemessen.

	mbar	bar	Pa	hPa	kPa	Torr mm Hg
mbar	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0,1	0,75
bar	1000	1	$1 \cdot 10^5$	1000	100	750
Pa	0,01	$1 \cdot 10^{-5}$	1	0,01	$1 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$
hPa	1	$1 \cdot 10^{-3}$	100	1	0,1	0,75
kPa	10	0,01	1000	10	1	7,5
Torr mm Hg	1,33	$1,33 \cdot 10^{-3}$	133,32	1,33	0,133	1

1 Pa = 1 N/m²

Tab. 5: Umrechnungstabelle: Druckeinheiten

	mbar l/s	Pa m ³ /s	sccm	Torr l/s	atm cm ³ /s
mbar l/s	1	0,1	59,2	0,75	0,987
Pa m ³ /s	10	1	592	7,5	9,87
sccm	$1,69 \cdot 10^{-2}$	$1,69 \cdot 10^{-3}$	1	$1,27 \cdot 10^{-2}$	$1,67 \cdot 10^{-2}$
Torr l/s	1,33	0,133	78,9	1	1,32
atm cm ³ /s	1,01	0,101	59,8	0,76	1

Tab. 6: Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz

15.2 Technische Eigenschaften

Technische Daten		ATH 2804 M	ATH 2804 MT	ATH 3204 M	ATH 3204 MT
Ansaugflansch		DN 250 ISO-F/ VG 250	DN 250 ISO-F/ VG 250	DN 320 ISO-F/ VG 350	DN 320 ISO-F/ VG 350
Auslassflansch ¹⁾		DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF	DN 40 ISO-KF
Spülflansch ¹⁾		DN 16 ISO-KF	DN 16 ISO-KF	DN 16 ISO-KF	DN 16 ISO-KF
Saugvermögen	N ₂	2300 l/s	2300 l/s	3050 l/s	3050 l/s
	Ar	2300 l/s	2300 l/s	2870 l/s	2870 l/s
	He	2300 l/s	2300 l/s	2500 l/s	2500 l/s
	H ₂	1630 l/s	1630 l/s	1850 l/s	1850 l/s
	SF ₆	1650 l/s	1650 l/s	2130 l/s	2130 l/s
Kompressionsverhältnis	N ₂	$> 1 \cdot 10^9$	$> 1 \cdot 10^9$	$> 1 \cdot 10^9$	$> 1 \cdot 10^9$
	Ar	$> 1 \cdot 10^9$	$> 1 \cdot 10^9$	$> 1 \cdot 10^9$	$> 1 \cdot 10^9$
	He	$9 \cdot 10^4$	$9 \cdot 10^4$	$9 \cdot 10^4$	$9 \cdot 10^4$
	H ₂	$4,9 \cdot 10^3$	$4,9 \cdot 10^3$	$4,9 \cdot 10^3$	$4,9 \cdot 10^3$
	SF ₆	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$	$1 \cdot 10^{10}$

Technische Daten		ATH 2804 M	ATH 2804 MT	ATH 3204 M	ATH 3204 MT
Maximaler Gasdurchsatz mit Wasserfluss 60 l/h ²⁾³⁾	N2	5000 sccm	2200 sccm	5000 sccm	2200 sccm
	Ar	2200 sccm	1400 sccm	2200 sccm	1400 sccm
	He	> 5000 sccm	> 2500 sccm	> 5000 sccm	> 2500 sccm
	H2	> 5000 sccm	> 2500 sccm	> 5000 sccm	> 2500 sccm
Einlassdruck max. ²⁾	N2	$4 \cdot 10^{-1}$ hPa	$3,7 \cdot 10^{-2}$ hPa	$3,7 \cdot 10^{-1}$ hPa	$3,6 \cdot 10^{-2}$ hPa
	Ar	$2,7 \cdot 10^{-2}$ hPa	$1,2 \cdot 10^{-2}$ hPa	$2,6 \cdot 10^{-2}$ hPa	$1,1 \cdot 10^{-2}$ hPa
Druck max. am Auslass ⁴⁾	N2	5 hPa	2,2 hPa	5 hPa	2,2 hPa
	Ar	3,5 hPa	1,8 hPa	3,5 hPa	1,8 hPa
Enddruck ⁵⁾		$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$ hPa
Nennndrehzahl		25000 min ⁻¹ (417 Hz)	25000 min ⁻¹ (417 Hz)	25000 min ⁻¹ (417 Hz)	25000 min ⁻¹ (417 Hz)
Stand-by-Drehzahl		15000–25000 min ⁻¹ (250–417 Hz)	15000–25000 min ⁻¹ (250–417 Hz)	15000–25000 min ⁻¹ (250–417 Hz)	15000–25000 min ⁻¹ (250–417 Hz)
Regelungstemperatur max. ⁶⁾		-	85 °C	-	85 °C
Ausheiztemperatur max.		90 °C	-	90 °C	-
Leckrate		$< 5 \cdot 10^{-8}$ hPa l/s	$< 5 \cdot 10^{-8}$ hPa l/s	$< 5 \cdot 10^{-8}$ hPa l/s	$< 5 \cdot 10^{-8}$ hPa l/s
Spüldurchflussmenge		50 sccm	50 sccm	50 sccm	50 sccm
Versorgungsspannung ⁷⁾		200–240 VAC 50/60 Hz – 10 A			
Maximaler Leckstrom ⁸⁾		< 3,5 mA	< 3,5 mA	< 3,5 mA	< 3,5 mA
Aufwärmzeit		< 8 mn	< 8 mn	< 8 mn	< 8 mn
Leistung beim Einschalten		1100 W	1100 W	1100 W	1100 W
Leistungsaufnahme bei Enddruck		< 160 W	< 590 W	< 160 W	< 590 W
Leistungsaufnahme im Stand-by-Modus		< 130 W	< 560 W	< 130 W	< 560 W
Typischer Schwingungsweg (bei Nennndrehzahl)		< 0,01 µm	< 0,01 µm	< 0,01 µm	< 0,01 µm
Schalldruckpegel		< 43 dB (A)	< 43 dB (A)	< 43 dB (A)	< 43 dB (A)
Gewicht		98 kg	101 kg	80 kg	103 kg
Antriebs elektronik		auf der Pumpe integriert			

1) Produkte, die seitens des Kunden Besonderheiten aufweisen, können andere Eigenschaften besitzen.

2) Mit einem Auslassdruck $< 0,4$ hPa, hängt von externen Bedingungen ab (Temperatur, Wasserdurchflussmenge, Umgebungstemperatur). Kontaktieren Sie uns zu anderen Bedingungen.

3) Temperatursollwert auf 70 °C bei Pumpen der Version MT.

4) Reduzierte maximale Durchflussmenge, Enddruck am Ausgang ohne Verlust der Durchflussmenge. Abhängig von den Umgebungsbedingungen.

5) Mit ISO-F-Flansch (am besten mit CF-F-Flansch). Kontaktieren Sie uns.

6) Diese Maximaltemperatur beeinflusst den maximalen Durchfluss, kontaktieren Sie uns. Ebenso ist bei Temperaturwerten über 75 °C eine spezielle Konfiguration für die Pumpe erforderlich, kontaktieren Sie uns.

7) Entsprechend den EG-Vorschriften sind die Pumpen für Spannungsschwankungen von ± 10 % ausgelegt.

8) Wert für Pumpe und integrierte Antriebselektronik. Möglicherweise fließt nicht der gesamte Leckstrom durch das Erdungskabel. Dies hängt davon ab, wie die Pumpe über die Anlage, in der sie integriert ist, mit der Erdung verbunden ist.

15.3 Eigenschaften der Umgebung

Verwendung	Verwendung in Innenräumen
Aufstellungshöhe	bis zu 2000 m
Schutzart der Antriebselektronik	IP 54
Betriebsumgebungstemperatur	5–45 °C
Lagertemperatur	-5 – +50 °C
Maximale relative Feuchtigkeit	80 % max. mit $T \leq 31$ °C, bis zu 50 % max. mit $T \leq 40$ °C

1) Transiente Überspannungen bis zu Niveaus der Überspannungskategorie II. Temporäre Überspannungen in dem Versorgungsnetz.

Verschmutzungsgrad	Grad 2
Schutz gegen transiente Überspannungen ¹⁾	Kategorie II
1) Transiente Überspannungen bis zu Niveaus der Überspannungskategorie II. Temporäre Überspannungen in dem Versorgungsnetz.	

Tab. 7: Eigenschaften der Umgebung

15.4 Eigenschaften des Kühlwassers

Die nachstehenden Eigenschaften betreffen nur die Turbomolekularpumpe mit magnetischen Kugellagern. Diese Pumpe ist mit einer Vorpumpe zu betreiben. Um den effektiven Betrieb der Anwendung zu gewährleisten:

- Erfüllen Sie die einschränkendsten Eigenschaften für die Anlage.
- Stellen Sie sicher, dass das von der Anlage kommende Wasser nicht gefriert.

	pH	5,5 bis 9
	Chloride ¹⁾	100 bis 20 ppm je nach pH-Wert
	Härte	< 35 °fH (französischer Härtegrad) < 7 Milliäquivalent/L < 350 mg/L CaCO ₃ (Calciumcarbonat)
	Vollständig gelöste Feststoffe	< 100 mg/L
	LSI (Langelier-Sättigungsindex) = pH - pH _s	< 0 bis 20°C
	Partikelgröße	< 0.2 mm
	Widerstand	R > 1 500 Ω cm
	Einlasstemperatur ²⁾	15-35 °C (M version) 15-25 °C (MT version)
	Relativer Einlassdruck	< 6 · 10 ³ hPa
	Druckdifferenz Einlass/Auslass	je nach Fluss
	Fluss	> 60 l/h

1) Die oxidierende Wirkung von Chlor hängt vom pH-Wert ab (Aggressivität des Wassers). Der Chlorgehalt muss innerhalb der farbigen Fläche der Grafik liegen.

2) Gemäß den Einsatzbedingungen.

Tab. 8: Eigenschaften des Kühlwassers

Anschlussart

Wassereinlass	1/4" NPT-Buchse
Wasserauslass	1/4" NPT-Buchse

15.5 Eigenschaften des Stickstoffgases

H ₂ O-Konzentration	< 10 ppm v
O ₂ -Konzentration	< 5 ppm v
Staub	< 1 µm
Öl	< 0.1 ppm v
Absoluter Druck	1 · 10 ³ to 1.5 · 10 ³ hPa

Tab. 9: Eigenschaften des Stickstoffgases

Spülgaseinlass (auf Ventil)	1/8" NPT-Buchse
Stickstoffeinlass auf dem Blindflansch (Druckbeaufschlagung)	1/8" NPT-Buchse

15.6 Elektrische Eigenschaften

Eigenschaften des Drehstrommotors	ATH 2804 M/MT	ATH 3204 M/MT
Spannung zwischen den Phasen	69 Veff	69 Veff
Netzfrequenz	833 Hz	833 Hz
Phasenstrom	14 A	14 A

Tab. 10: Elektrische Eigenschaften der Pumpe

Ausschaltvermögen des Hauptschalters bei Kurzschluss	10 kA
Sicherungsnennwert des Schutzschalters	16 A (für 200–240 V – 50/60 Hz Spannung)
Differentialschutzschalter GFI (oder RCD) Typ B, kompatibel mit TT ¹⁾ -Netzen	30 mA
1) für TN- und IT-Netze angemessene Schutzmaßnahmen ergreifen	

Tab. 11: Elektrische Eigenschaften des Kundennetzwerks

15.7 Abmessungen

Produkte, die seitens des Kunden Besonderheiten aufweisen, können andere Abmessungen aufweisen (siehe Kapitel „Betroffene Produkte“).

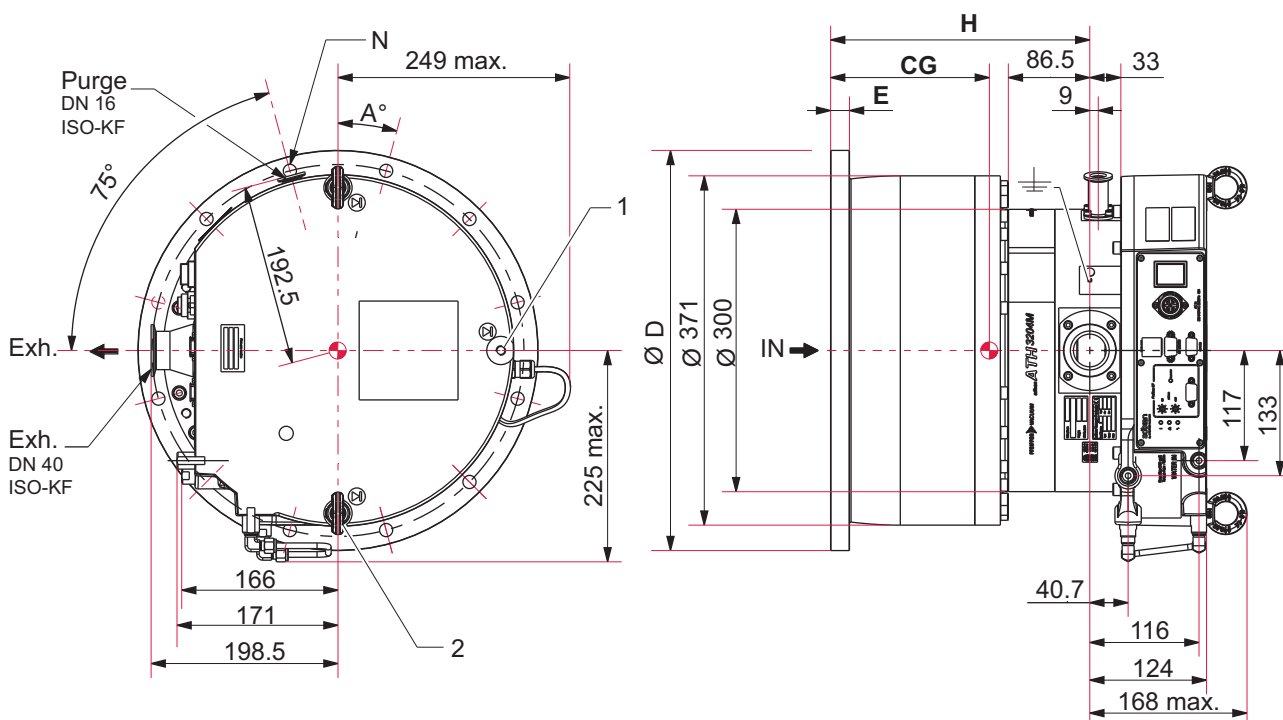


Abb. 15: ATH 2804 M – ATH 3204 M – Abmessungen



Schwerpunkt
CPC Masseanschluss
N Abstandsgleiche Löcher Ø d2 auf Ø d1

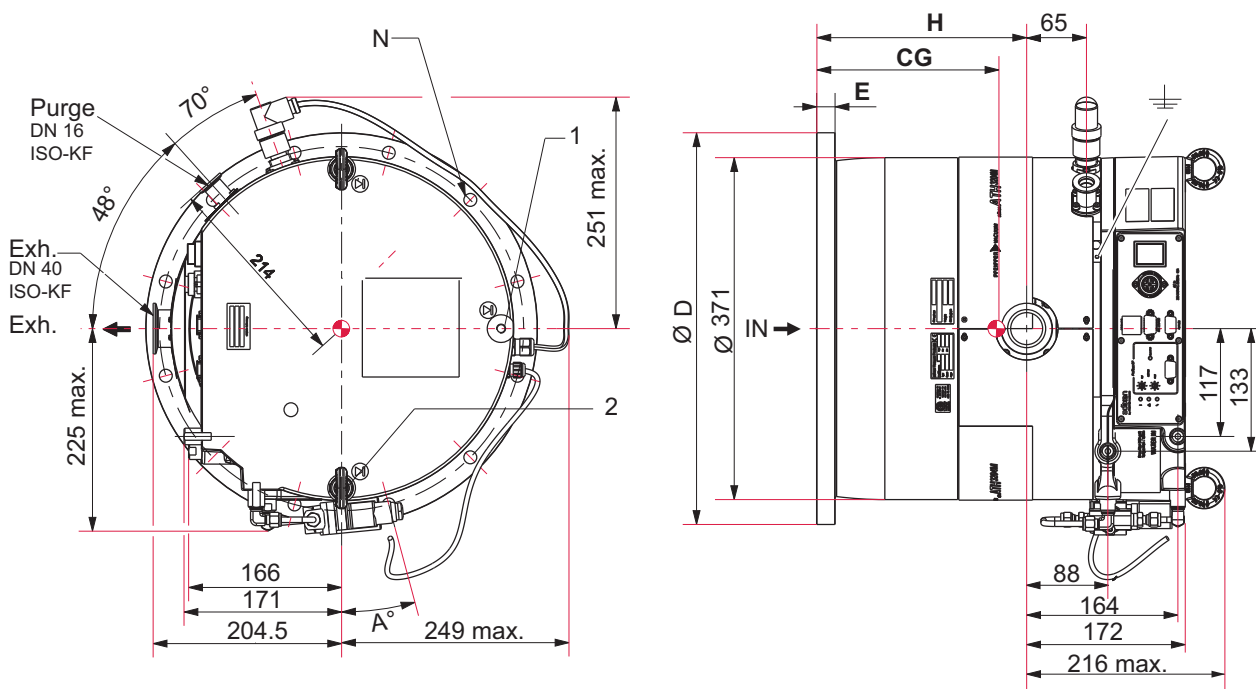
1 3 M10-Löcher für die Handhabung
2 Heberinge (Anz.: 2)

Modell ATH 2804 M – Abmessungen (mm)

Ansaugflansch	E	H	D	A° (Grad)	d1	d2	CG
DN 250 ISO-F	16	347,3	355	15	310	11	234,9
DN 250 CF-F	24	363,3	304,8	5,625	284	8,4	249,9
VG 250	16	347,3	350	15	320	15	230,9

Modell ATH 3204 M – Abmessungen (mm)

Ansaugflansch	E	H	D	A° (Grad)	d1	d2	CG
DN 320 ISO-F	20	275,3	425	15	395	14	195,5
VG 350	20	275,3	450	15	420	15	192,6
VG 300	16	288,3	400	15	370	15	189
DN 300 CF-F	28,5	357,3	355,6	12	325,4	10,5	237,5


Abb. 16: ATH 2804 MT – ATH 3204 MT – Abmessungen


Schwerpunkt

CPC Masseanschluss

N Abstandsgleiche Löcher Ø d2 auf Ø d1

1 3 M10-Löcher für die Handhabung

2 Heberinge (Anz.: 2)

Modell ATH 2804 MT – Abmessungen (mm)

Ansaugflansch	E	H	D	A° (Grad)	d1	d2	CG
DN 250 ISO-F	16	299,9	335	15	310	11	238,9
DN 250 CF-F	24	363,3	304,8	5,625	284	8,4	253,9
VG 250	16	299,9	350	15	320	15	234,9

Modell ATH 3204 MT – Abmessungen (mm)

Ansaugflansch	E	H	D	A° (Grad)	d1	d2	CG
DN 320 ISO-F	20	227,9	425	15	395	14	187,8
VG 350	20	227,9	450	15	420	15	190,7
VG 300	16	244,9	400	15	370	15	208,9
DN 300 CF-F	28	309,9	368,3	4,5	338,1	10,8	261,4

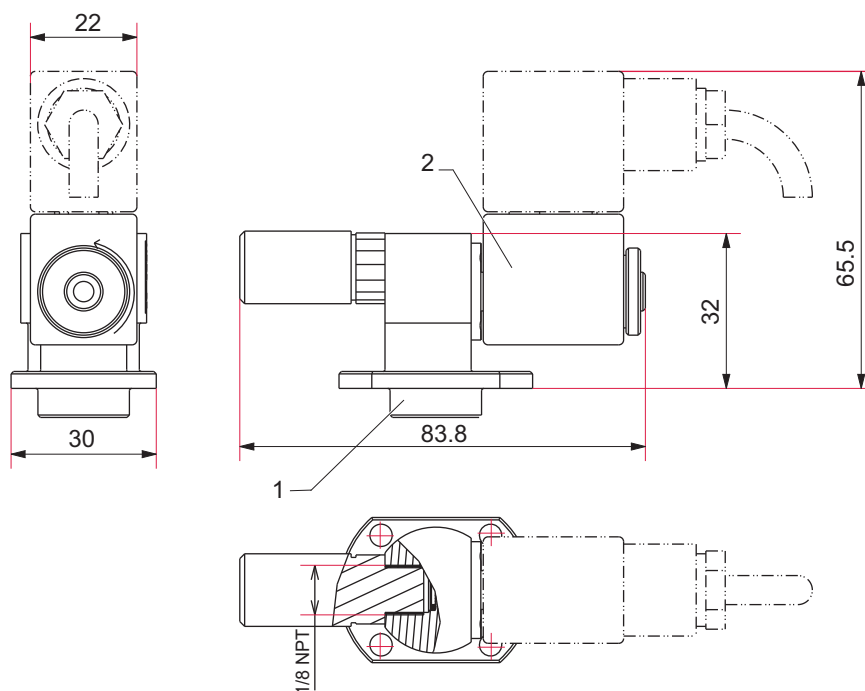


Abb. 17: Magnetventil Spülung – Abmessungen

- 1 Anschluss an Pumpe 2 Mögliche Drehung

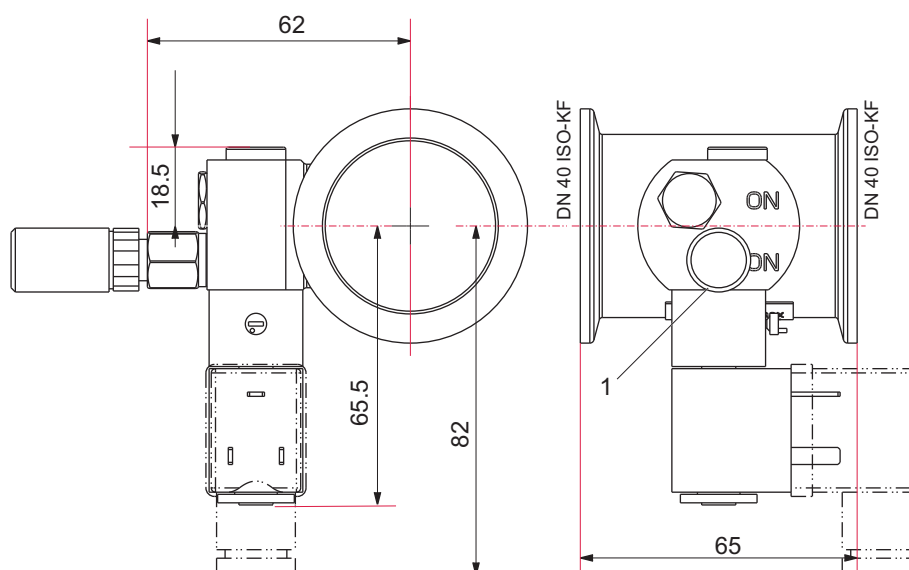


Abb. 18: Magnetventil Lufteinlass – Abmessungen

- 1 1/8" NPT Buchsensteckverbinder

EG Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Magnetgelagerte Turbomolekularpumpen

ATH 2804 M ¹⁾

ATH 2804 MT ¹⁾

ATH 3204 M ¹⁾

ATH 3204 MT ¹⁾

¹⁾ An eine Antriebselektronik vom Typ OBC V5 angeschlossene Pumpe.

Hiermit erklären wir, dass das aufgeführte Produkt allen einschlägigen Bestimmungen folgender **europäischer Richtlinien** entspricht.

Maschinen 2006/42/EG (Anhang II, Nr. 1 A)

Elektromagnetische Verträglichkeit 2014/30/EU

Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU

Die Ziele der Niederspannungsrichtlinie 2014/35/EU werden in Übereinstimmung mit Anhang I, Nr. 1.5.1 der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG eingehalten

Harmonisierte Normen und angewendete nationale Normen und Spezifikationen:

NF EN 1012-2 : 1996/A1 : 2009

NF EN 61010-1 : 2010/A1 : 2019

NF EN 61000-6-2 : 2019

NF EN 61000-3-2 : 2014 et 2018

NF EN 61000-3-3 : 2014/A1 : 2019

NF EN 61000-6-4 : 2019

Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Herr Varennes Nicolas, Pfeiffer Vacuum SAS (eine vereinfachte Aktiengesellschaft nach französischem Recht), 98, avenue de Brogny B.P. 2069, 74009 Annecy cedex.

Unterschrift:



Pfeiffer Vacuum SAS
98, avenue de Brogny
74009 Annecy cedex
Frankreich
B.P. 2069

Tobias Stoll
Produktgruppe Turbopumpen
Direktor

Annecy 2021/11/30



This authorizes the application of the Certification Mark(s) shown below to the models described in the Product(s) Covered section when made in accordance with the conditions set forth in the Certification Agreement and Listing Report. This authorization also applies to multiple listee model(s) identified on the correlation page of the Listing Report.

This document is the property of Intertek Testing Services and is not transferable. The certification mark(s) may be applied only at the location of the Party Authorized To Apply Mark.

Applicant: PFEIFFER VACUUM SAS

Manufacturer: PFEIFFER VACUUM SAS

Address: 98, avenue de Brogny
74000 Annecy

Address: 98, avenue de Brogny
74000 Annecy

Country: France

Country: France

Party Authorized To Apply Mark: Same as Manufacturer
Report Issuing Office: Intertek Italia SpA

[Signature]

Control Number: 3026716

Authorized by:

for L. Matthew Snyder, Certification Manager



This document supersedes all previous Authorizations to Mark for the noted Report Number.

This Authorization to Mark is for the exclusive use of Intertek's Client and is provided pursuant to the Certification agreement between Intertek and its Client. Intertek's responsibility and liability are limited to the terms and conditions of the agreement. Intertek assumes no liability to any party, other than to the Client in accordance with the agreement, for any loss, expense or damage occasioned by the use of this Authorization to Mark. Only the Client is authorized to permit copying or distribution of this Authorization to Mark and then only in its entirety. Use of Intertek's Certification mark is restricted to the conditions laid out in the agreement and in this Authorization to Mark. Any further use of the Intertek name for the sale or advertisement of the tested material, product or service must first be approved in writing by Intertek. Initial Factory Assessments and Follow up Services are for the purpose of assuring appropriate usage of the Certification mark in accordance with the agreement, they are not for the purposes of production quality control and do not relieve the Client of their obligations in this respect.

Intertek Testing Services NA Inc.
545 East Algonquin Road, Arlington Heights, IL 60005
Telephone 800-345-3851 or 847-439-5667 Fax 312-283-1672

Standard(s):	Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use; Part 1: General Requirements [UL 61010-1:2012 Ed.3+R:19Jul2019]
	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use - Part 2-010: Particular Requirements for Laboratory Equipment for the Heating of Materials [UL 61010-2-010:2019 Ed.4]
	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use Part 1: General Requirements [CSA C22.2#61010-1-12:2012 Ed.3+U1;U2;A1]
	Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use Part 2-010: Particular Requirements for Laboratory Equipment for the Heating of Materials [CSA C22.2#61010-2-010:2019 Ed.4]
Product:	Secondary vacuum pump on magnetic bearings with integrated controller
Brand Name:	PFEIFFER VACUUM and Adixen
Models:	ATH2804M, ATH2804MT, ATH3204M, ATH3204MT



VAKUUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuumlösungen, für technologische Perfektion, kompetente Beratung und zuverlässigen Service.

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:

Wir verfügen als einziger Anbieter von Vakuumtechnik über ein komplettes Produktsortiment.

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!

Wir unterstützen Sie bei der Anlagenplanung und bieten erstklassigen Vor-Ort-Service weltweit.

Ed 07 - Date 2022/09 - P/N:1216080DE



Sie suchen eine perfekte
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Headquarters
T +49 6441 802-0
info@pfeiffer-vacuum.de

www.pfeiffer-vacuum.de