



BETRIEBSANLEITUNG

DE

Übersetzung des Originals

ATH 500 M – ATH 500 MT

Magnetgelagerte Turbopumpe

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	8
1.1	Gültigkeit	8
1.1.1	Mitgeltende Dokumente	8
1.1.2	Betroffene Produkte	8
1.2	Zielgruppe	8
1.3	Konventionen	9
1.3.1	Anweisungen im Text	9
1.3.2	Piktogramme	9
1.3.3	Aufkleber	9
1.3.4	Abkürzungen	10
1.4	Markenzeichennachweis	10
2	Sicherheit	11
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	11
2.2	Sicherheitshinweise	11
2.3	Sicherheitshinweise in Bezug auf entzündliche/pyrophore Materialien	14
2.4	Sicherheitsmaßnahmen	15
2.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	15
2.6	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	15
3	Transport und Lagerung	17
3.1	Annahme des Produkts	17
3.2	Handhabung der Pumpe	17
3.3	Lagerung	18
4	Produktbeschreibung	19
4.1	Produktidentifizierung	19
4.1.1	Lieferumfang	19
4.1.2	Produktanwendungen	19
4.2	Mensch-Maschinen-Schnittstelle	20
4.3	Antriebselektronik	21
5	Installation	23
5.1	Anweisungen für den Einbau an der Anlage	23
5.1.1	Installationsvorschriften	24
5.1.2	Sichern von Anlage und Rahmen	25
5.2	Positionieren der Pumpe	26
5.3	Anschluss an die Pumpleitung	28
5.3.1	Einlass der Pumpe	29
5.3.2	Auslass der Pumpe	30
5.4	Anschluss des Wasserkreislaufs	30
5.4.1	Verfahren für die Montage der Steckverbinder	31
5.4.2	Anschluss der Pumpe an den Wasserkreislauf	32
5.5	Installation des Zubehörs für die Luftkühlung	33
5.6	Anschluss des Stickstoffkreislaufs	33
5.6.1	Inertgasspülung	34
5.6.2	Installation des Zubehörs für die Spülung	35
5.7	Anschluss des Magnetventils Lufteinlass	36
5.8	Dichtigkeit der Anlage prüfen	37
5.9	Anschluss an die Stromversorgung	37
5.9.1	Schutz der elektrischen Installation	38
5.9.2	Anschluss an die externe Stromversorgung	39
6	Betrieb	41
6.1	Vorsichtsmaßnahmen für das Verwenden	41
6.2	Inbetriebnahme der Pumpe	42
6.2.1	Einschalten	42

6.2.2	Anlaufen der Pumpe	42
6.2.3	Neustart der Pumpe nach einer Notabschaltung	43
6.3	Abschalten der Pumpe	43
6.3.1	Abschaltung der Pumpe	43
6.3.2	Ausschalten	44
6.3.3	Längerer Stillstand	44
6.4	Überwachung des Betriebs	44
7	Erweiterte Einstellungen	46
7.1	Temperaturmanagementsystem der Pumpe	46
7.2	Bremsen der Pumpe	46
8	Steuerschnittstellen	47
8.1	Steuerungsmodi	47
8.2	Steuerung über die HHR	47
8.2.1	Einschalten	48
8.2.2	Menü „DISPLAY“	49
8.2.3	SETUP	50
8.2.4	Menü „SER NUM“	50
8.3	Steuerung über den Fernbedienungsanschluss	51
8.3.1	Verkabelung der Logikeingänge	51
8.3.2	Verkabelung der Logikausgänge	52
8.4	Befehl über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485.	53
8.4.1	Verbindungen	53
8.4.2	Kommunikationsprotokoll	55
8.4.3	Liste der Befehle	55
8.5	Betrieb via Feldbus	60
9	Wartung	61
9.1	Sicherheitshinweise zur Wartung	61
9.2	Wartungsintervall	62
9.3	Vor-Ort-Wartung	63
9.4	Austauschverfahren durch einen Ersatzprodukt	64
9.4.1	Pumpe von der Anlage trennen	64
9.4.2	Entleeren des Wasserkreislaufs	64
9.4.3	Pumpe für den Versand vorbereiten	65
10	Außerbetriebnahme	67
10.1	Abschaltung für längere Zeit	67
10.2	Wiederinbetriebnahme	67
10.3	Entsorgung	67
11	Störungen	69
11.1	Störung und Fehleranzeige	69
11.2	Störung	69
12	Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum	72
13	Zubehöre	74
14	Ersatzteile	76
15	Technische Daten und Abmessungen	77
15.1	Allgemeines	77
15.2	Technische Daten	77
15.2.1	Eigenschaften der Umgebung	79
15.2.2	Eigenschaften des Kühlwassers	79
15.2.3	Eigenschaften des Stickstoffgases	80
15.2.4	Elektrische Eigenschaften	80
15.3	Abmessungen	81

EG Konformitätserklärung	83
UK Konformitätserklärung	84

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Auf die Anlage ausgeübte Belastungen	25
Tab. 2:	Sichern des Hochvakuumflansches (Ansaugflansch)	26
Tab. 3:	Bedeutung der LED auf der EtherCAT-Schnittstelle	45
Tab. 4:	Bedeutung der LED auf der Schnittstelle Remote/RS232-RS485/Profibus	45
Tab. 5:	Beschreibung der HHR-Tasten	48
Tab. 6:	Ersatzteile – ATH 500	76
Tab. 7:	Umrechnungstabelle: Druckeinheiten	77
Tab. 8:	Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz	77
Tab. 9:	Technische Eigenschaften	79
Tab. 10:	Eigenschaften der Umgebung	79
Tab. 11:	Eigenschaften des Kühlwassers	80
Tab. 12:	Eigenschaften des Stickstoffgases	80
Tab. 13:	Elektrische Eigenschaften der Pumpe	80
Tab. 14:	Elektrische Eigenschaften des Kundennetzwerks	80
Tab. 15:	Eigenschaften der externen Stromversorgung von 48 VDC	81

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Beschreibung einer Pumpe ATH 500 der Version M	20
Abb. 2:	Beschreibung einer Pumpe ATH 500 der Version MT	20
Abb. 3:	Beispiel einer integrierten Antriebselektronik	21
Abb. 4:	Mechanischer Anschluss der Pumpe an die Anlage	24
Abb. 5:	Diagramm der auf die Anlage ausgeübten Belastungen	25
Abb. 6:	Betriebspositionen	27
Abb. 7:	Installieren der Pumpe in der Horizontalen	27
Abb. 8:	Installation des Pumpeneinlasses nach oben weisend	28
Abb. 9:	Montage des Zubehörs für die Luftkühlung	33
Abb. 10:	Spülflussdiagramm	34
Abb. 11:	Spülsatz	35
Abb. 12:	Stecker der Stromversorgung von 48 VDC	39
Abb. 13:	Verkabelung des Lüfters an die externe Stromversorgung von 48 VDC (Zubehör)	39
Abb. 14:	Beispiel für einen elektrischen Schaltplan	40
Abb. 15:	Pumpeninstallationsplan	42
Abb. 16:	Fernbedienungsanschluss: Steuerung durch Gleichspannung	51
Abb. 17:	Fernbedienungsanschluss: Steuerung durch potentialfreie Relaiskontakte	52
Abb. 18:	Anschluss Fernbedienung: Digitale Ausgänge	52
Abb. 19:	Abmessungen ATH 500 M	81
Abb. 20:	Abmessungen ATH 500 M mit Luftkühlung	81
Abb. 21:	Abmessungen ATH 500 MT	82

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 Geräts. 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 Mitgeltende Dokumente

Dokument	Bestell-Nr.
Profibus Betriebsanleitung	004432
EtherCAT Betriebsanleitung	131580
48 VDC Stromversorgung Betriebsanleitung	127118
Konformitätserklärung	Bestandteil dieses Dokuments

1.1.2 Betroffene Produkte

Dieses Dokument bezieht sich auf Produkte mit folgenden Bestellnummern:

Part Number	Description
Vxxxxx00	ATH 500 M: Pumpenmodelle für leichte Anwendungen
Vxxxxx05	ATH 500 M vernickeltes Modell: Pumpenmodelle für schwere Anwendungen
Vxxxxx03	ATH 500 MT: Pumpenmodelle für schwere Anwendungen
Vxxxxx01	ATH 500 MT vernickeltes Modell: Pumpenmodelle für schwere Anwendungen

Option		V	x	x	x	x	x	x	x
Wasserventil kupfer ¹⁾	MT					2		0	3
	MT vernickeltes Modell					2		0	1
Wasserventil aus edelstahl ¹⁾	MT					3		0	3
	MT vernickeltes Modell					3		0	1

1) siehe Kapitel « Ersatzteile »

Verwenden Sie die Matrix, um die Bestellnummer des Produkts zu entschlüsseln. Nicht alle Kombinationen der Optionen sind als Produkt erhältlich.

1.2 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.

1.3 Konventionen

1.3.1 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. ...

1.3.2 Piktogramme

Im Dokument verwendete Piktogramme kennzeichnen nützliche Informationen.



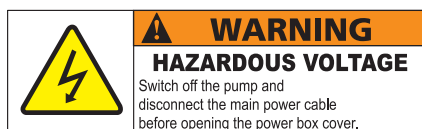
Hinweis



Tipp

1.3.3 Aufkleber

PURGE	Anschluss des Spülkreislaufs
PUMP EXHAUST	Pumpenauslass
WATER MAX Pr 7 bar/101 psi	Max. Druck des Wasserkreislaufs
WATER IN	Anschluss Wasserkreislauf: Einlass
WATER OUT	Anschluss Wasserkreislauf: Auslass
	Anschluss Funktionserdung
48 V 12 A	Stromversorgung
	Verriegeln des Anschlusses vor dem Verwenden der Pumpe. Erst trennen, wenn die Pumpe gestoppt hat
	Drehrichtung des Pumpenrotors
	Typenschild (Beispiel)



Dieser Aufkleber zeigt an, dass bestimmte interne Bauteile elektrisch geladen sind und bei Kontakt zu einem elektrischem 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: einen Sicherheitsabstand einschalten und/oder Ihre Hände von beweglichen Teilen entfernt halten.



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 folgenden 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.

1.3.4 Abkürzungen

AMB	Aktive Magnetlager
DC	Gleichstrom
Exh.	Auslass
HHR	Handfernbedienung
IN	Ansaugflansch
LEL	Untere Explosionsgrenze
M	Pumpenversion ohne Temperaturmanagementsystem (ohne TMS)
MT	Pumpenversion mit Temperaturmanagementsystem (mit TMS)
TMS	Temperaturmanagementsystem
[XXXX]	Die Menüs und Einstellungen der Handfernbedienung werden Fett zwischen eckigen Klammern dargestellt. Zum Beispiel: [DEFINITION][LANGUAGE] zur Auswahl der Sprache für die Anzeige der Meldung.

1.4 Markenzeichennachweis

- Profibus® ist ein Markenzeichen von PI (PROFIBUS & PROFINET International).
- EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie, lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

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 überschreitet ²⁾, 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 zuwider läuft. 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 geschleudert ist

Aufgrund des Gewichts des Produkts besteht eine Quetschgefahr bei der Handhabung. Der Hersteller kann bei Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen unter keinen Umständen haftbar gemacht werden:

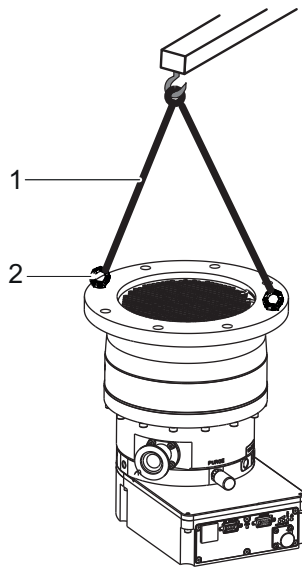
- ▶ Nur qualifiziertes Personal, das an der Handhabung schwerer Gegenstände geschult wurde, darf das Produkt handhaben.
 - Heben der Pumpe mit der Hand: Last < 20 kg.
 - Verwenden Sie geeignete Heberinge, die in dafür vorgesehene Bohrungen eingeschraubt werden.
- ▶ Tragen Sie Sicherheitsschuhe mit Zehenschutz gemäß der Norm EN 347.

WARNUNG

Quetschgefahr aufgrund des Umklippens des Produkts

Auch wenn die Konformität mit den EU-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 M8

Handhabung der Pumpe mit einem Hebwerkzeug

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“). 2 genehmigte M8-Heberinge bereitstellen (vom Kunden bereitgestellt).

1. Die Heberingen in 2 der 3 M8-Bohrungen auf dem Ansauggehäuse schrauben.
2. Ein mehrsträngiges Band mit einer Mindestlänge von 230 mm verwenden.
3. Die Pumpe mit den Heberingen sichern und anheben.
4. Die Turbomolekularpumpe **stets** in aufrechter Position transportieren.

3.3 Lagerung

Lagerung einer neuen Pumpe

- ▶ Die Schutzzummantelung nicht entfernen.
- ▶ Die Blindflasche stets an Ein- und Auslass sowie Spülung **belassen**.
- ▶ Die Kunststoffstopfen stets auf den elektrischen Anschlüssen **belassen**.
- ▶ Die Pumpe in Übereinstimmung mit den zulässigen Lagertemperaturen lagern (siehe Kapitel „Umgebungsbedingungen“).
- ▶ Die Pumpe in einem sauberen, trockenen und nicht kontaminierten Bereich für **maximal 1 Jahr** lagern.

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)
- 1 Magnetventil Wasser (Version MT)
- 1 Betriebsanleitung und ein Blatt Sicherheitsaufkleber

die folgenden Komponenten sind abhängig vom Bestellnummernleitfaden vorhanden:

- 1 Kupferdichtung
- 1 Satz Schrauben und Bolzen
- 1 Magnetventil Spülung



Die Handfernbedienung (HHR) und die Stromversorgung von 48 VDC sind nicht im Lieferumfang der Pumpe enthalten und müssen separat bestellt werden. Zur Bestellung siehe Kapitel „Zubehöre“.

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).

Diese Pumpenversion ist mit einer Luft- oder Wasserkühlung erhältlich.

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.

4.2 Mensch-Maschinen-Schnittstelle

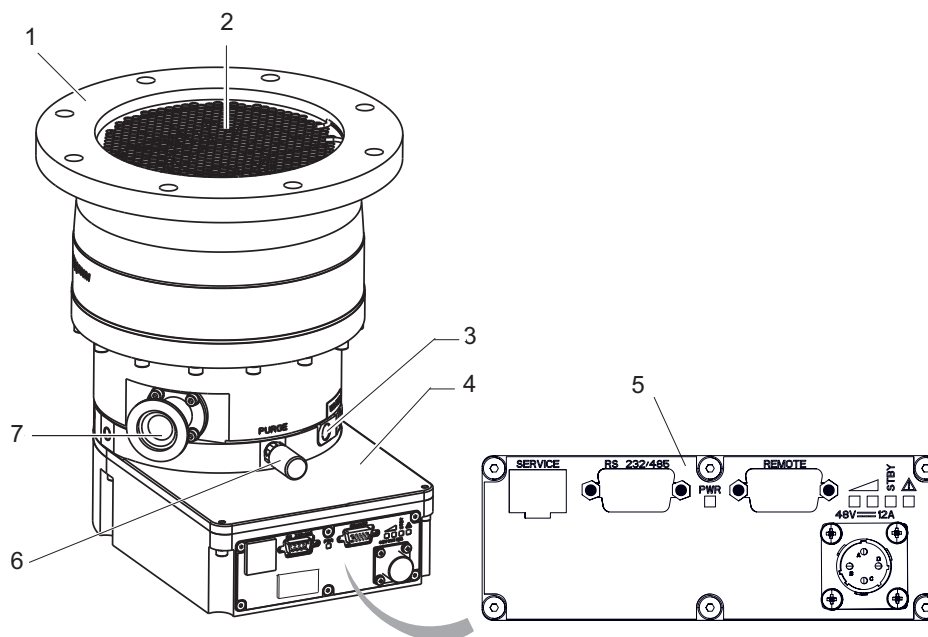


Abb. 1: Beschreibung einer Pumpe ATH 500 der Version M

- | | |
|--|--|
| 1 Ansaugflansch (Hochvakuum) | 5 Steuerschnittstelle |
| 2 Splitterschutzfilter | 6 Neutralgasspülung (50 sccm) (mit einem Filter ausgestattete 1/8 BSPP-Buchse) |
| 3 Anschlüsse WATER IN/WATER OUT (1/8 NPT-Buchse) | 7 Auslassflansch (PUMP EXHAUST) |
| 4 Antriebselektronik | |

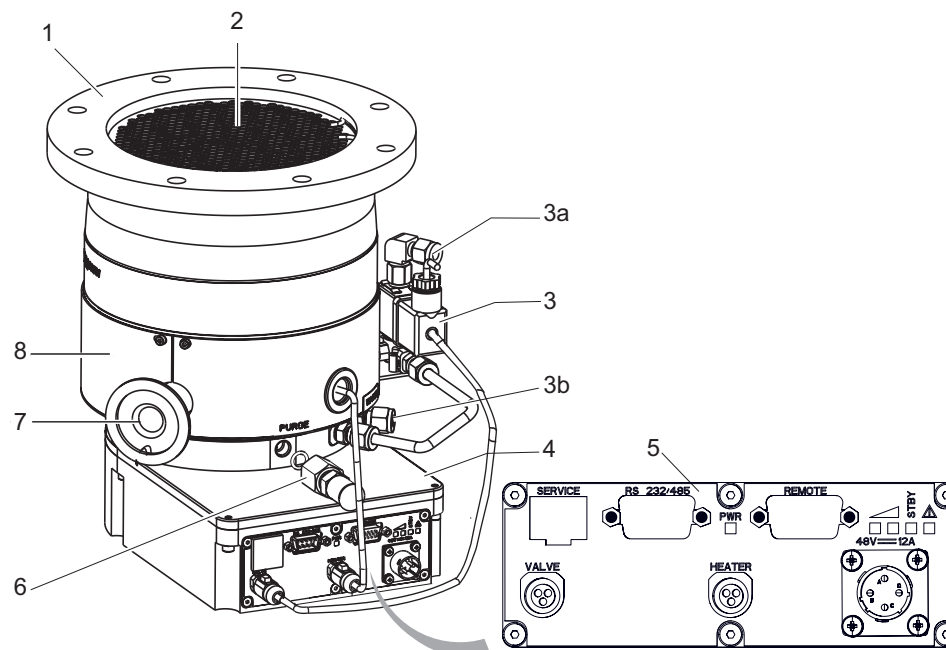


Abb. 2: Beschreibung einer Pumpe ATH 500 der Version MT

- | | |
|---|---|
| 1 Ansaugflansch (Hochvakuum) | 4 Antriebselektronik |
| 2 Splitterschutzfilter | 5 Steuerschnittstelle |
| 3 Magnetventil Wasser | 6 Neutralgasspülung (50 sccm) (1/4 VCR) |
| 3a Anschluss WATER IN (1/4 Doppelring) | 7 Auslassflansch (PUMP EXHAUST) |
| 3b Anschluss WATER OUT (1/4 Doppelring) | 8 Heizband |

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** und einem Anschluss **REMOTE** 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 **EtherCAT**, **Profibus** ermöglicht.

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

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

Die Antriebselektronik treibt nicht die Pumpe an. **Die Stromversorgung kommt von der externen 48-VDC-Einheit.**

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 Turbomolekularpumpe anzutreiben, wenn sie an eine externe Stromversorgung angeschlossen ist
- das Wasser-Magnetventil und den Heizkreislauf anzutreiben und zu steuern (Pumpe der Version MT)

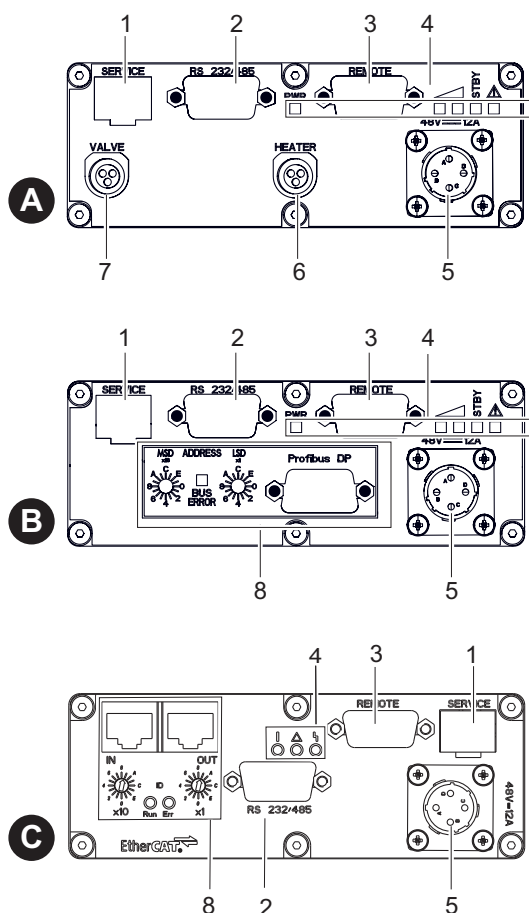


Abb. 3: Beispiel einer integrierten Antriebselektronik

A Remote-/RS-232-/RS-485-Schnittstelle
B Profibus-Schnittstelle

C EtherCAT-Schnittstelle

1	Service	<i>Anschluss Handfernbedienung (HHR)</i>
2	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>
3	Anschluss REMOTE	<i>Der Anschluss REMOTE wird zum Betreiben der Funktionen START/STOP/STANDBY verwendet, um den Fernstatus der Pumpe über die potentialfreien Kontakte zu aktivieren.</i>
4	Meldeleuchte Pumpenstatus	<i>Anzeige des Betriebszustands der Pumpe</i>
5	Stromversorgungsanschluss	<i>Zum Anschließen einer Stromversorgung von 48 VDC verwendet</i>
6	Elektrischer Anschluss Heizband	<i>Stromversorgung Heizband</i>
7	Elektrischer Anschluss Magnetventil Wasser	<i>Kabelversorgung Magnetventil Wasser</i>
8	Feldbusanbindungsbereich	<i>Siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“</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

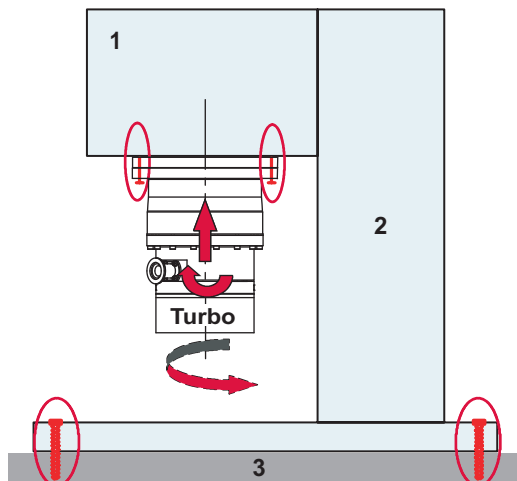


Abb. 4: Mechanischer Anschluss der Pumpe an die Anlage

- | | |
|----------------|--|
| 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. Die Abbremsung der Rotorteile erzeugt einen Drehmomentwert am Pumpengehäuse, der auf die Anlage übertragen wird.

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.

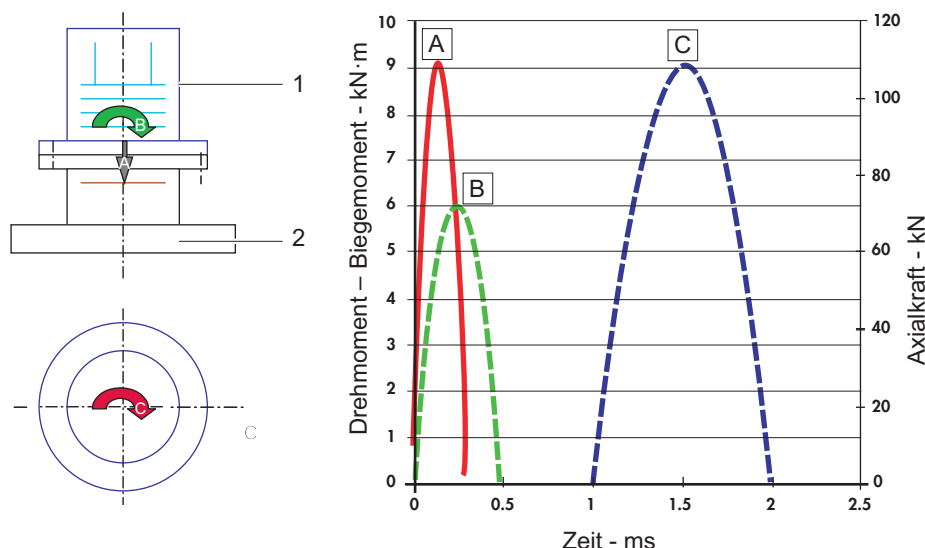


Abb. 5: Diagramm der auf die Anlage ausgeübten Belastungen

1 Turbopumpe 2 Pendelschieber

Technische Daten	Einheit	Sollwert
Nenndrehzahl	min ⁻¹	50000
Energie	kJ	24
Drehmoment (C)	Max. kN m	9
	Dauer ms	1
	Verzögerung ms	1
Biegemoment (B)	Max. kN m	6
	Dauer ms	0,5
	Verzögerung ms	0
Axialkraft (A) ¹⁾	Max. kN	0 bis 110
	Dauer ms	0,3
	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		DN160 ISO-F oder ISO-K	DN100 ISO-F oder ISO-K	DN160 CFF	DN100 CFF
Schraubenart ¹⁾		M10	M8	M8	M8
Anzahl der Schrauben ¹⁾		8	8	20	16
Metrische Schrauben ¹⁾		12-9	12-9	12-9	12-9

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

Art des Ansaugflansches		DN160 ISO-F oder ISO-K	DN100 ISO-F oder ISO-K	DN160 CFF	DN100 CFF
Anziehdrehmoment je Schraube ¹⁾	N·m	30	20	20	20
Gesamtspannkraft	N	108000	88500	222000	177000
Länge der Schraube	mm	≥ 35	-	≥ 40	≥ 35

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 wurde (Zubehör).



Spezielle Verwendung der ISO-K-Flansche

Die ISO-K-Flansche verhindern nicht die unbeabsichtigte Drehung der Pumpe um den Flansch der Anlage im Falle eines Bruchs eines rotierendes Teils. Diese Drehung kann die Evakuierungs- und Spülleitungen beschädigen und ein Risiko für den Benutzer darstellen.

- **Nur Drehflansche verwenden.**
- Wenn Spannkralen verwendet werden, **dieselbe Anzahl Spannkralen (aus Edelstahl hergestellt) wie die empfohlene Anzahl Schrauben zum Befestigen des ISO-F-Flansches verwenden**(Zubehöre).

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.

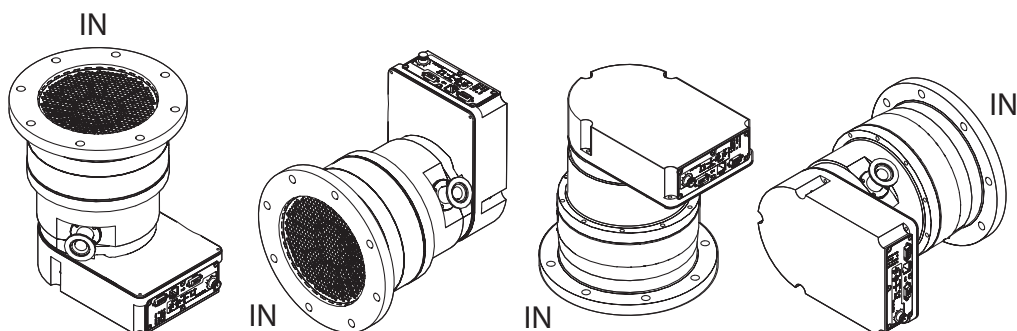


Abb. 6: Betriebspositionen

Positionieren der Pumpe

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

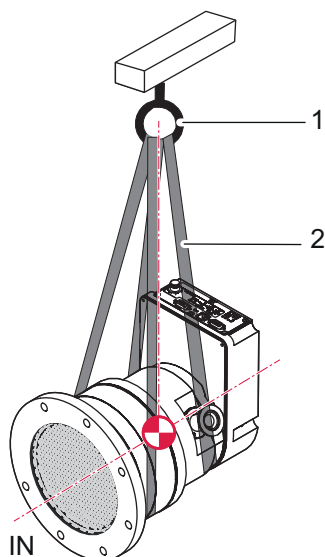


Abb. 7: Installieren der Pumpe in der Horizontalen

- 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.

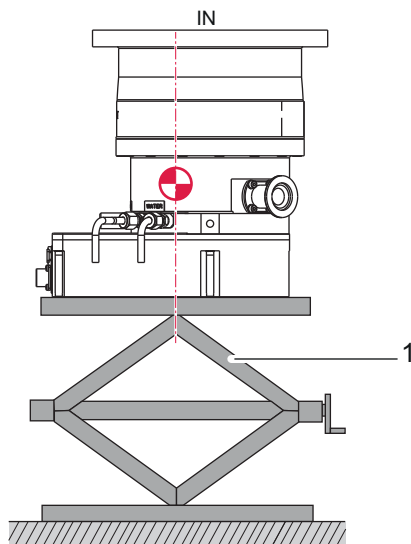


Abb. 8: Installation des Pumpeneinlasses nach oben weisend

1 Hubtisch (Beispiel)

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](https://www.pfeiffer-vacuum.com).
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.

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.



Vergewissern Sie sich, daß die an den Einlass unserer Produkte angeschlossenen Teile oder Kammern einem absoluten Unterdruck von $1 \cdot 10^{-3}$ hPa standhalten können.

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.

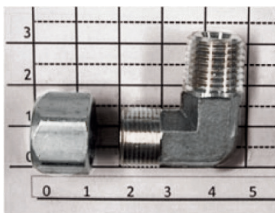
⚠️ WARNUNG

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.

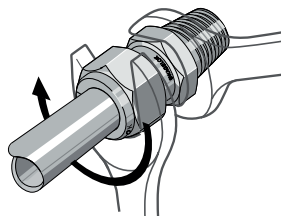
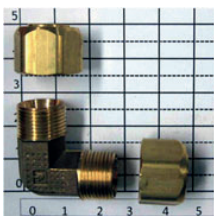
5.4.1 Verfahren für die Montage der Steckverbinder



Gewindeanschluss

Verkleben und Festziehen von Schraubverbindungen

1. Verwenden Sie 1/8 NPT Verbindungen (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**.

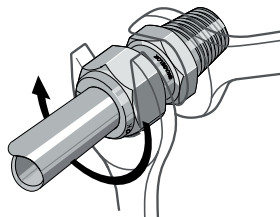
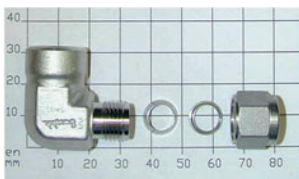


Einklemmring-Verschraubung

Verfahren für die Montage eines einzigen Klemmringanschlusses

Zum Anschließen von flexiblen Schläuchen zwischen Pumpe und Antriebselektronik (zum Beispiel) verwendete Anschlüsse.

1. Führen Sie den flexiblen Schlauch ein, bis er fest am Anschluss sitzt.
2. Setzen Sie die Mutter von Hand ein.
3. Ziehen Sie die Mutter mit einer **1/2 Drehung mit einem Maulschlüssel an und halten Sie dabei den Anschlusskörper gut fest**.



Doppelklemmring-Verschraubung

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

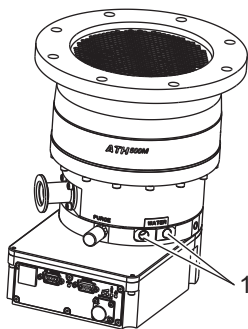


Festziehen der Anschlüsse und Richtung der Wasserzirkulation

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

Pumpe der MT-Version: Die Richtung der Wasserzirkulation beachten, um den Betrieb des Magnetventils nicht zu stören.

Anschluss des Modells ATH 500 M

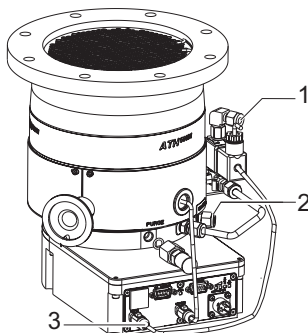


- 1 WATER IN/WATER OUT (Richtung spielt keine Rolle)

Anschlussverfahren der Pumpe vom Modell ATH 500 M

1. Einen Kühlwasserkreislauf und ein Wasserventil zum Anpassen des Durchsatzes bereitstellen.
2. Den Wasserkühlkreislauf an einen der Anschlüsse und den anderen an den Entleerungskreislauf anschließen.
3. Überprüfen, dass im Wasserkreislauf oder an den Anschlüssen zum Wasserkreislauf keine Lecks vorhanden sind.

Anschluss des Modells ATH 500 MT



- 1 WATER IN
- 2 WATER OUT

- 3 Stromversorgung Magnetventil Wasser

Anschlussverfahren der Pumpe vom Modell ATH 500 MT

1. Einen Kühlwasserkreislauf bereitstellen.
2. Den Kühlkreislauf an die bereitgestellten Anschlüsse unter Beachtung der Durchflussrichtung anschließen :
 - WATER IN = Wassereinlass am Magnetventil
 - WATER OUT = Entleerungskreislauf.
3. Überprüfen, dass im Wasserkreislauf oder an den Anschlüssen zum Wasserkreislauf keine Lecks vorhanden sind.

5.5 Installation des Zubehörs für die Luftkühlung

Ein Zubehör für die Luftkühlung kann separat bestellt werden (siehe Kapitel „Zubehöre“). Der Kunde ist für die Installation verantwortlich.

Die Pumpe ist abhängig von der Bestellkonfiguration (luftgekühlte Version) mit einem Lüfter als Werkseinstellung ausgestattet. In diesem Fall liegt nur die Verkabelung in der Verantwortung des Kunden.



Bei der Luftkühlung ist der maximal zulässige Gasfluss verringert!

Der Benutzer muss den maximalen Einlassfluss überprüfen und die Umgebungstemperatur reduzieren, um eine Überhitzung der Pumpe zu verhindern.

Bei einem Dauereinsatz muss die Stromaufnahme unter 3,8 A liegen. Dieser Parameter kann über die Steuerschnittstelle überwacht werden.

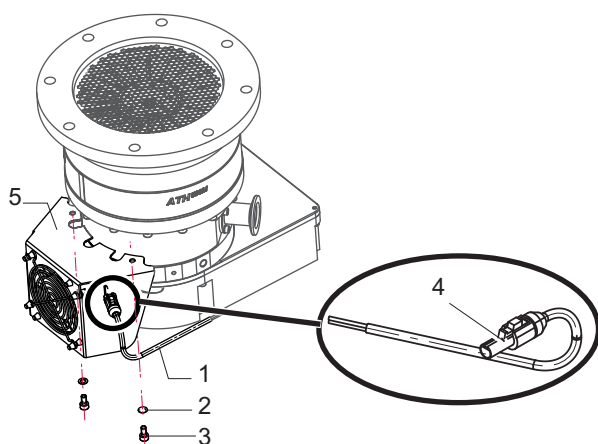


Abb. 9: Montage des Zubehörs für die Luftkühlung

- | | |
|--|--|
| 1 Netzkabel Lüfter (Länge 5 m) – [1 oder blau (-), 2 oder braun (+)] | 4 Stecker Lüfter [1 (-), 2 (+), 3 (nicht angeschlossen)] |
| 2 Durchm. Wellenfederscheibe 5 | 5 Halterung |
| 3 Schrauben CHC M5 x 10 | |

Montageverfahren

Der Luftkühlungssatz umfasst Schrauben für die mechanische Installation auf der Pumpe und das Netzkabel für die elektrische Verkabelung.

Der Lüfter erfordert eine externe Stromversorgung von 48 VDC.

Die vom Hersteller vorgeschlagene Stromversorgung von 48 VDC versorgt die Pumpe und den Lüfter.

- Ziehen Sie die 2 Schrauben auf der Lüfterhalterung an.
- Verkabeln Sie den Lüfter entsprechend den Markierungen der Anschlüsse und Kabel (siehe Kapitel „Anschluss an die externe Stromversorgung“).

5.6 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“).

5.6.1 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.

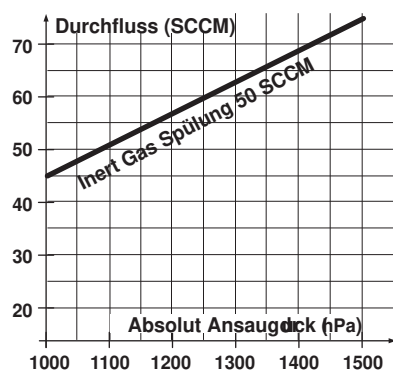


Abb. 10: Spülflussdiagramm

Spülvorrichtung 50 sccm

Der Betrieb dieser Spülung erfolgt durchgehend. Die integrierte Spülreduzierung garantiert einen Durchfluss von 50 sccm bei einem Druck von $50 \cdot 10^3$ hPa.

1. Die Inertgasversorgung direkt an den Anschluss **PURGE** anstelle eines Filters oder eines Stopfens (Anschluss 1/8 BSPP-ISO228) oder an den Anschluss VCR* anschließen.
2. Den Inertgasdruck anpassen, um den gewünschten Durchfluss zu erreichen (siehe „Spülflussdiagramm“).

* Andere Anschlüsse sind abhängig vom Bestellnummernleitfaden möglich (siehe Kapitel „Betroffene Produkte“).

Mit einer Spülung von 50 sccm ausgestattetes Magnetventil (nur für ATH 500 M)

Diese Option ist abhängig von der Pumpenkonfiguration verfügbar.

Dieses Magnetventil muss mit 24 VDC betrieben werden: **Die Stromversorgung und die Steuerung dieses Magnetventils liegen in der Verantwortung des Kunden.**

1. Den Stopfen oder den Staubfilter vom Anschluss **PURGE** entfernen.
2. Das Magnetventil an den Anschluss **PURGE** anschließen (Anschluss 1/8 BSPP).

Die Installation und der Anschluss des Zubehörs Spülsatz werden in Kapitel „Installation des Zubehörs für die Spülung“ beschrieben.

5.6.2 Installation des Zubehörs für die Spülung

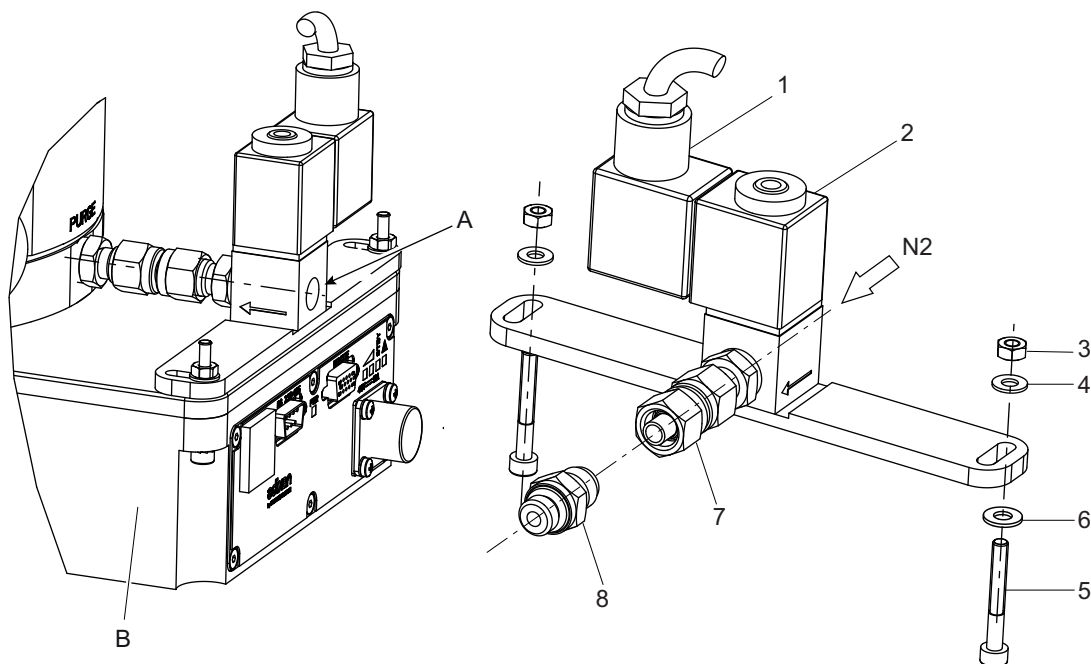


Abb. 11: Spülsatz

- | | | | |
|---|-------------------------------|-----|--------------------------------|
| A | 1/8" BSPP Anschluss (ISO 228) | 3 | Mutter H M 4 (Anz.: 2) |
| B | Antriebselektronik | 4–6 | Unterlegscheibe (Anz.: 4) |
| 1 | Kabel Magnetventil | 5 | Schraube CHC M4 x 30 (Anz.: 2) |
| 2 | Spule Magnetventil | 7–8 | 1/8" BSPP Anschlussfitting |

Installation des Spülsatzes

Dieses Zubehör ist auf Anfrage erhältlich.

1. Die Schrauben M4 x 16 der Antriebselektronik mit den Schrauben CHC M4 x 30 und Unterlegscheiben ersetzen.
2. Den Staubfilter oder den Stopfen vom Anschluss „Purge“ entfernen.
3. Die 1/8" Anschlussfittings am Anschluss „Purge“ festziehen.
4. Die Einheit auf die Antriebselektronik setzen und die Schrauben CHC M4 x 30 als Führung in den Plattenbohrungen nutzen.
5. Die 1/8" BSPP Anschlussfitting ausrichten, ehe die Mutter festgezogen werden.
6. Die Muttern mit den Unterlegscheiben festziehen.
7. Auf Vakuumdichtigkeit prüfen.

Anschluss des Spülzubehörs an eine Inertgasversorgungsleitung

Dieses Magnetventil kann an eine Inertgasleitung angeschlossen werden. Der Inertgasspülfluss muss vorliegen, wenn die Pumpe in Betrieb ist.

Wenn die Pumpe gestoppt wurde, kann das Magnetventil geschlossen werden, um einen Dichtigkeits-test an der Anlage durchzuführen.

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. Den Stopfen vom Anschluss Magnetventil entfernen.
2. Die Inertgasleitung stattdessen anschließen : 1/8 BSPP Buchsensteckverbinder.
3. Den Anschluss mit ölundurchlässigem Kleber verkleben oder PTFE-Dichtband um das Gewinde wickeln.
4. Den Anschluss mit einem maximalen Anziehdrehmoment von 10 N·m anziehen .
5. Den Inertgasdruck anpassen, um den gewünschten Durchfluss zu erreichen (siehe „Spülflussdiagramm“).

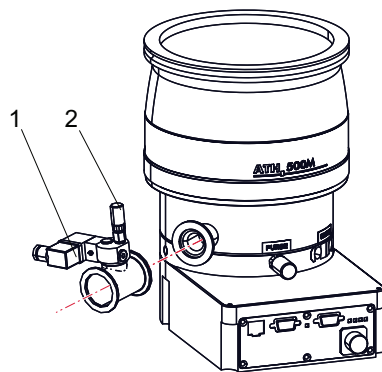
5.7 Anschluss des Magnetventils Lufteinlass

Dieses Zubehör ist auf Bestellung verfügbar (siehe Kapitel „Zubehöre“).

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 Auslass installiert sind, wird die Effizienz der Verlangsamung des Rotors verbessert.

Das Lufteinlassventil ist auf dem Pumpenauslass installiert.

Für die Stromversorgung von 24 VDC und die Steuerung des Lufteinlassventils ist der Kunde verantwortlich.



1 Magnetventil Lufteinlass 2 Staubfilter

Steuerung des Magnetventils Lufteinlass

Die Pumpe wird auf den Atmosphärendruck zurückgesetzt, wenn die Pumpe stoppt oder im Fall eines Fehlerstopps. Das Lufteinlassventil muss mit Strom versorgt werden, wenn die Drehzahl der Pumpe unter 10.000 min^{-1} liegt und ein Befehl zum Öffnen an das Magnetventil übermittelt wurde.

Das NO (normalerweise offen) Lufteinlassventil muss geschlossen sein, um die Pumpe neu zu starten.

1. Das Magnetventil an den Anschluss **PUMP EXHAUST** der Pumpe anschließen (das Anschlusszubehör im Produktkatalog verwenden).
2. Das Magnetventil mit Strom versorgen.
3. Die Magnetventilsteuerung verkabeln.

Anschließen des Lufteinlassventils an eine Inertgasleitung

Dieses Magnetventil kann an eine Inertgasleitung angeschlossen werden.

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. Den Staubfilter vom Magnetventil entfernen.
2. Die Inertgasleitung stattdessen anschließen : 1/8" NPT Anschlussbuchse.

3. Den Anschluss mit ölundurchlässigem Kleber verkleben oder PTFE-Dichtung um das Gewinde wickeln.
4. Den Anschluss mit einem maximalen Anziehdrehmoment von 10 N·m anziehen.

5.8 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 ausgedrückt werden und dass keine Luft in die Pumpleitung eindringt.

5.9 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. In häuslichen Umgebungen kann dieses Produkt Funkstörungen verursachen. In diesem Fall müssen Benutzer geeignete Maßnahmen ergreifen.

Elektrische Sicherheit

Der Pumpenmotor wird durch die Strombegrenzung der Drehzahlregelung 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, muß ein festverdrahteter Notabschaltstromkreis eingerichtet werden, um die Stromversorgung abzuschalten.

- **Diese Vorrichtungen niemals bei Installation, Betrieb oder Wartung umgehen.**

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

- **Warten Sie, bis alle sich drehenden Teile stillstehen**, bevor den Strom auszuschalten.
 - Den Schalter auf der externen Stromversorgung von 48 VDC aufsetzen **O**.
- Etwa 15 Sekunden warten.
- Die Ursache der Störung korrigieren.
- Den Strom wieder einschalten.
 - Den Schalter auf der externen Stromversorgung von 48 VDC auf **I** setzen.

5.9.1 Schutz der elektrischen Installation

Differentialschutzschalter am Eingang der AC/DC-Stromversorgung

Für den Fall eines Isolationsfehlers muß ein Differentialschutzschalter installiert werden, um das Personal zu schützen (siehe Kapitel „Eigenschaften der Stromversorgung“).

Der Stromkreis, der für die Stromversorgung der Installation 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 und muss sichtbar und als Abschaltvorrichtung des Produkts erkennbar sein.

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

Die AC/DC-Stromversorgung 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.

Die Stromversorgung erfolgt über ein Netzwerk von 48 VDC

Zur Versorgung der Pumpe mit einem Netzwerk von 48 VDC, siehe Kapitel „Elektrische Eigenschaften“.

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  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.

5.9.2 Anschluss an die externe Stromversorgung

⚠️ 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.

Die Pumpe arbeitet mit einer externen Stromversorgung von 48 VDC. Die Stromversorgung und das Kabel sind als Zubehör verfügbar (siehe Kapitel „Zubehöre“).

Sie kann außerdem mit einer externen Stromversorgung und einem Kabel arbeiten, die beide vom Kunden mit den erforderlichen Eigenschaften bereitgestellt werden (siehe Kapitel „Elektrische Eigenschaften“, Seite 80).

Wenn die Pumpe an ein Hauptnetzwerk von 48 VDC angeschlossen ist (wie durch Standard EN 61000-6 definiert), einen Filter und ein Überspannungs-Clipping-System an die Stromleitung am Pumpeneinlass anbringen : Wenden Sie sich an unser Servicecenter. Der „-“-Pol von 48 VDC ist intern geerdet.

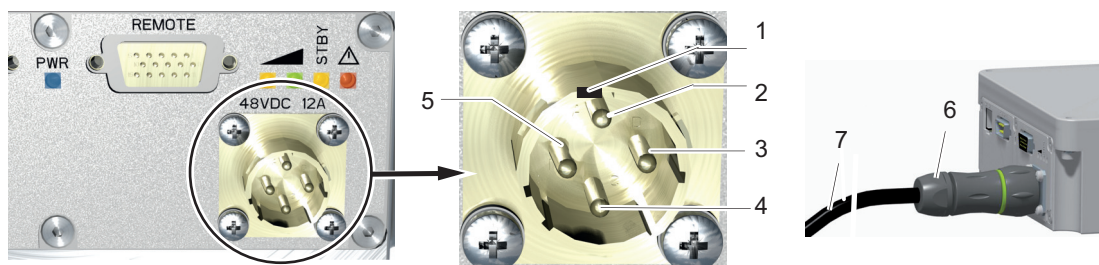


Abb. 12: Stecker der Stromversorgung von 48 VDC

- | | |
|---------------------|---|
| 1 Index | 5 Nicht angeschlossen |
| 2 Polarität +48 VDC | 6 Stecker Netzkabel (Ref.: UTS6JC104S Hersteller: Souriau France) |
| 3 Polarität -48 VDC | 7 Netzkabel |
| 4 Erdpotential | |

Stromversorgung der Pumpe

1. Den Hauptindex auf dem Stecker der Pumpe markieren.
2. Den Hauptindex auf der Buchse des dazugehörigen Versorgungskabels markieren.
3. Die Buchse in Übereinstimmung mit den Indexen einführen **und drehen, bis die Verriegelungsposition erreicht ist.**

Luftgekühlte Version

- Wenn die Pumpe mit einem Lüfter ausgestattet ist, diesen über den Anschluss auf der Frontverkleidung der externen Stromversorgung anschließen.

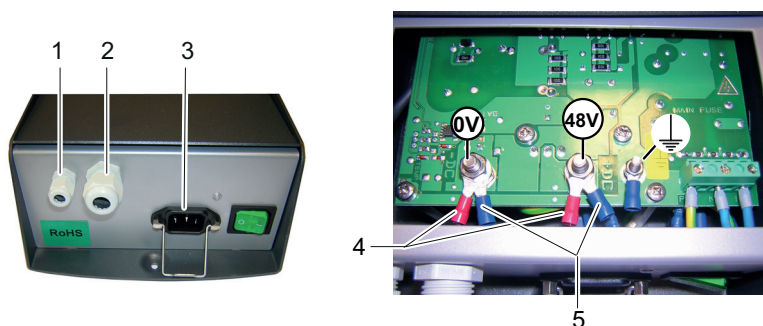


Abb. 13: Verkabelung des Lüfters an die externe Stromversorgung von 48 VDC (Zubehör)

- | | |
|---|---|
| 1 Anschluss Stromversorgung Lüfter (luftgekühlte Version) | 4 Netzkabel Pumpe: +++ (48 V), --- (0 V) |
| 2 Anschluss Stromversorgung Pumpe | 5 Netzkabel Lüfter [1 oder blau (-) (0 V), 2 oder braun (+) (48 VDC)] |
| 3 Netzanschluss | |

Nur Version ATH 500 M

- Das Magnetventil mit 24 VDC versorgen (kundenseitige Stromversorgung).

Nur Version ATH 500 MT

- Das Heizband und das Wasserventil mit Strom versorgen .
 - Die Anschlüsse **HEATER** und **VALVE** auf der Frontverkleidung der Antriebselektronik sind angeschlossen.

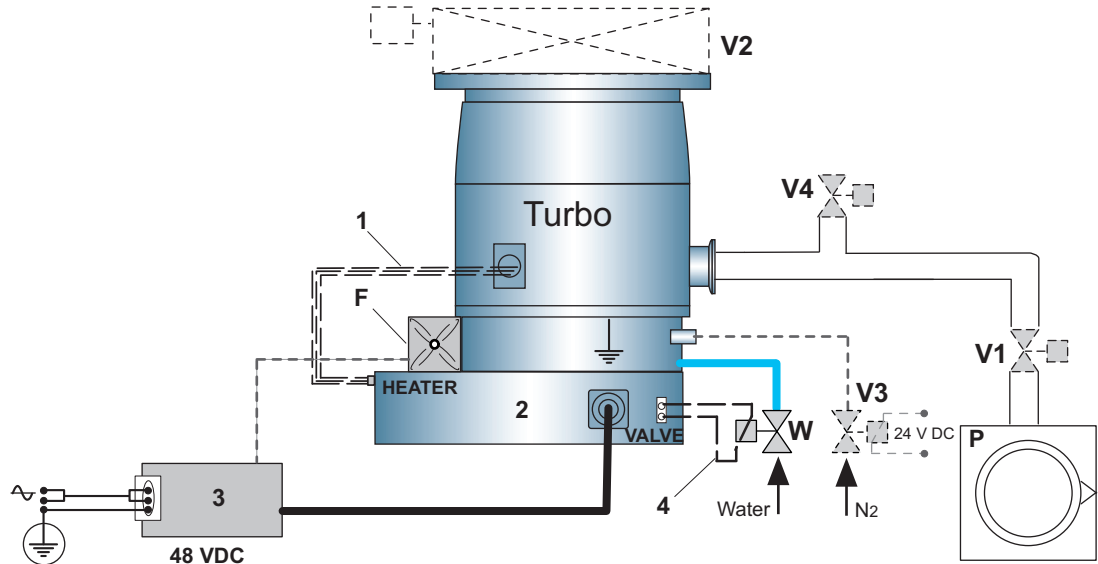


Abb. 14: Beispiel für einen elektrischen Schaltplan

1	Stromversorgung Heizband (Pumpe der Version MT)
2	Integrierte Elektronik
3	Externe Stromversorgung
4	Stromversorgung Wasserventil (Pumpe der Version MT)
P	Vorpumpe
Turbo	Magnetgelagerte Turbomolekularpumpe
F	Lüfter (luftgekühlte Version)
N2	Inertgaseinlass
V1	Absperrventil Vorvakuum
V2	Absperrventil Hochvakuum
V3	Magnetventil Spülung (Option)
V4	Magnetventil Lufteinlass (Zubehör)
W	Magnetventil Kühlkreis (Pumpe der 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.

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.

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

1. Überprüfen, dass die Pumpe entsprechend den Sicherheitshinweisen fehlerfrei gesichert ist (siehe Kapitel „Installationsbedingungen der Anlage“).
2. Überprüfen, dass der Pumpeneinlass ordnungsgemäß an der Pumpenleitung angeschlossen ist.
3. Die Wasser- und Stickstoffkreisläufe starten.
4. Überprüfen, dass die Auslassleitungen nicht verstopft sind und dass alle Ventile des Absaugsystems offen sind.
5. Überprüfen, dass alle vom Kunden bereitgestellten Ventile angeschlossen und beliefert werden, einschließlich des Spülventils (wo zutreffend).
6. Prüfen, dass das Heizband und das Magnetventil Wasser an der Antriebselektronik angeschlossen sind (Pumpe der Version MT).
7. Prüfen, dass der Lüfter angetrieben wird (wo zutreffend).

6.2 Inbetriebnahme der Pumpe

6.2.1 Einschalten

- Den Schalter der Stromversorgung 48 VDC auf **I** stellen : die Antriebselektronik wird gestartet.
 - Am Ende der Initialisierung geht die gelbe LED aus und die grüne LED schaltet sich ein.

6.2.2 Anlaufen der Pumpe

Die folgenden Schritte beschreiben das Verwenden der Pumpe ungeachtet des Bedienpanels. Das Kapitel „Steuerschnittstellen“ zur Verkabelung und Konfiguration der verschiedenen Schnittstellen lesen, sowie die folgenden Kapitel:

- 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“)

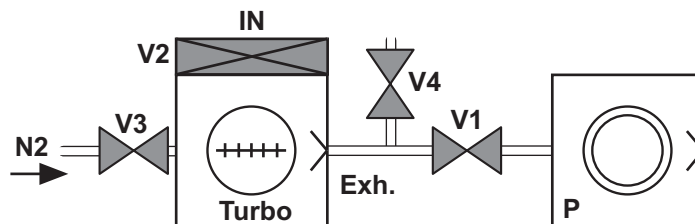


Abb. 15: Pumpeninstallationsplan

Komponenten in der Pumpeninstallation

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

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

Verfahren für das Anlaufen der Pumpe

Anfangszustände:

Die Ventile V1, V2, V3, V4 werden über die Anlage angeschlossen und gesteuert (Anlage des Kunden). Die Vakuumkammer und die Pumpleitungen stehen unter Atmosphärendruck, die Vorpumpe ist gestoppt und die Ventile sind geschlossen.

1. Den Kühlkreislauf starten.
2. Einen Pumpenbefehl **‚Start‘** per HHR, Remote, serielle Schnittstelle oder Feldbus-Bedienpanel senden :
 - Die Vorpumpe startet und die Ventile V1 und V2 werden geöffnet.
 - Die Turbomolekularpumpe startet, um **die gewählte Drehzahl zu erreichen**.
3. Abhängig von der Anwendung das Magnetventil V3 Spülung öffnen (falls installiert und verkabelt).

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

Stand-by-Drehzahl

Die Stand-by-Drehzahl kann eingestellt werden, wenn die Pumpe läuft oder stillsteht.

- Einen Befehl **‚Stand-by‘** per Remote, serielle Schnittstelle oder Feldbus-Bedienpanel senden oder die Taste **STD-BY** auf der HHR-Schnittstelle drücken.

Temperaturmanagement (Pumpe der Version MT)

- Den Temperatursollwert per HHR, serieller Schnittstelle oder Feldbus-Bedienpanel auswählen .

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

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 Abschaltung der Pumpe

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 Pumpenabschaltung

Die Ventile V1, V2, V3, V4 werden über die Anlage angeschlossen und gesteuert (Anlage des Kunden). Die Vakuumkammer und die Pumpenleitungen stehen unter Vakuum, die Vorpumpe ist eingeschaltet und das Spülventil V3 ist geöffnet.

1. Das Absperrventil V2 schließen, um die Pumpe von der Vakuumkammer abzutrennen.
2. Einen Pumpenbefehl **„Stop“** per HHR, Remote, serieller Schnittstelle oder Feldbus-Steuerpult senden.
 - Die Pumpe verlangsamt sich.
3. Das Lufteinlassventil V4 aktivieren (Zubehör).
4. Das Absperrventil V1 schließen und die Vorpumpe stoppt.
5. Den Kühlwasserkreislauf stoppen, **wenn die Pumpe gestoppt ist** (der Rotor dreht sich nicht mehr).
6. Den Inertgasspülstrom stoppen.

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:

- Immer einen Befehl **„Stop“** über das Steuerpult senden und bis die Pumpe stillsteht warten, bevor Arbeiten am Produkt durchgeführt werden.

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 Hilfslagern 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 Kugellager zählt nicht herunter.

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

- Die Pumpe setzt auf ihren Hilfslagern auf.
- Die Antriebselektronik wird ausgeschaltet, keine Kontrollleuchte leuchtet.
- Der Zähler der Kugellager zählt herunter (siehe Kapitel „Wartungsintervalle“).

Die Pumpe gemäß dem Standardstartverfahren starten, wenn die Stromversorgung wieder hergestellt wurde.

6.3.2 Ausschalten

1. Die Pumpe ausschalten, indem den Netzschalter 48 VDC auf die Position **O** gestellt wird:
 - Alle LEDs auf der Antriebselektronik sind aus.
 - Warten, bis der Rotor **vollständig stillsteht**.
2. Das Netzkabel der Pumpe von der Antriebselektronik trennen.

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

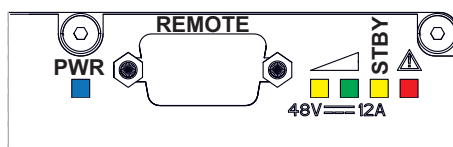
Wenn ein Problem auftritt, wird der Benutzer gewarnt durch:

- 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-/Warmmeldungen, die auf der HHR angezeigt werden
- Eine Meldung über die serielle Schnittstelle RS-232 oder RS-485
- Eine Meldung über den Feldbus

Die Fehlermeldungen werden im Kapitel „Störungen“ aufgelistet.

LED	Sym- bol	LED-Status	Anzeige	Bedeutung
 Grün		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 .
 Gelb		Aus	—	Keine Warnung
		Ein, feststehendes Leuchten		Antriebselektronik initialisiert oder Warnung gemeldet
 Rot		Aus	—	Kein Fehler
		Ein, feststehendes Leuchten		Pumpe ist defekt.

Tab. 3: Bedeutung der LED auf der EtherCAT-Schnittstelle



LED-Status	Bedeutung
 Blau ein	Die Pumpe wird mit Strom versorgt.
 Gelb ein	Die Pumpe hat die gewählte Drehzahl nicht erreicht.
 Gelb blinkend	Die Pumpendrehzahl sinkt, Drehzahl > 60 min ⁻¹ .
 Gelbes STBY ein	Modus „Stand-by“ ausgewählt
 Grün ein	Die Pumpe hat die gewählte Drehzahl erreicht.
 Grün blinkend	Die Drehzahl hat die gewählte Drehzahl überschritten.
 Rot ein	Pumpe ist defekt.
 Rot blinkend	Warnung angezeigt

Tab. 4: Bedeutung der LED auf der Schnittstelle Remote/RS232-RS485/Profibus

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.

7.2 Bremsen der Pumpe

Bremsen mit dem Magnetventil am Lufteinlass

Das Bremsen mit dem Magnetventil am Lufteinlass reduziert die zum Stoppen der Pumpe erforderliche Zeit, wenn das elektrische Bremsen nicht ausreicht.

Das Lufteinlassventil ist auf dem Pumpenauslass installiert. 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 Auslass installiert sind, wird die Effizienz der Verlangsamung des Rotors verbessert.

Für die Stromversorgung von 24 VDC und die Steuerung des Lufteinlassventils ist der Kunde verantwortlich, siehe „Anschluss des Magnetventils Lufteinlass“.

Elektrisches Bremsen

Das elektrische Bremsen ist auf den Modellen ATH 500 MT verfügbar.

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

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

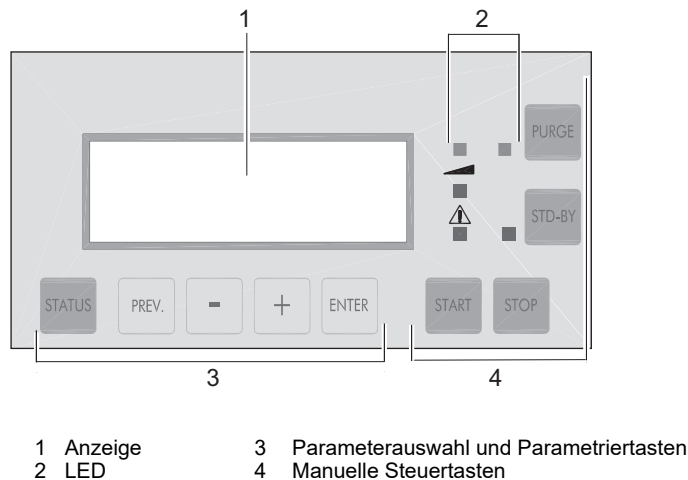
Der ausgewählte Steuerungsmodus steuert die Pumpe. Der Steuerungsmodus kann ausgewählt werden:

- 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. 5: Beschreibung der HHR-Tasten

HINWEIS

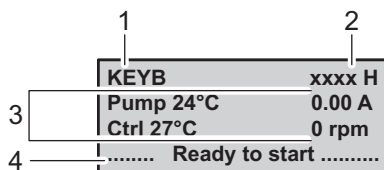
Gefahr der Beschädigung der Tastatur

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.

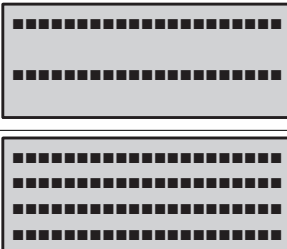
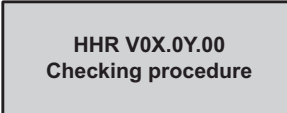
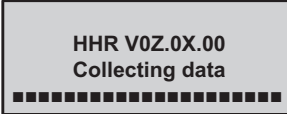
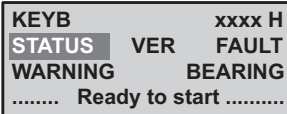
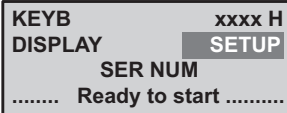
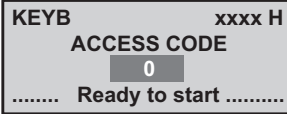


Werkseinstellungen

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.	
3.	Währenddessen werden die Kontrollleuchten getestet und leuchten nacheinander auf.	
4.	Am Testende wird die Art der angeschlossenen Pumpe und die Meldung „Ready to start...“ angezeigt.	
Zugang zu Menüs		
1.	Zugang zum Modus für die Einstellungen durch Drücken der Taste PREV. . Zugang zum Menü [DISPLAY] durch Drücken der Taste ENTER .	
2.	Einstellen der Anzeigeparameter. Von einem Menü zum nächsten wechseln mit den Tasten + und - . Zurück zum vorherigen Menü mit der Taste PREV.	
3.	Zugang zum Menü [SETUP] mit den Tasten + und - . Zugang zum Menü mit der Taste ENTER .	
3.	Eingabe des Zugangscode zum Ändern der Einstellungen und Validieren des neuen Codes durch Drücken der Taste ENTER . Zurück zum vorherigen Menü mit der Taste PREV.	

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 SETUP

Auswahl	Wahlmöglichkeit	Beschreibung	Grundeinstellungen
ACCESS CODE	0 bis 65535		0
REMOTE CONTROL	Tastatur Fernbedienungsgerät Serianschnittstelle Profibus EtherCAT®	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	EIN AUS	Aktiviert den Signalton bei Fehlern. Um den Signalton auszuschalten, OFF drücken.	AUS
THERMOSTAT	EIN = 30 bis 65 °C AUS	Aktiviert den Temperatursollwert der Pumpe.	AUS (Version M) EIN = 65°C (Version MT)
RELAY AT SPEED	-3 bis 50 % der Nenndrehzahl	Ändert den Sollwert der Kontakt-Drehzahl.	- 3 %
FIELD BUS PROFILE ⁽¹⁾	0 1	0 = kompatibel mit OBCV4, OBCV5. 1 = kompatibel mit OBCV3.	0
FIELD BUS ADDRESS ⁽²⁾		Verweist auf die Betriebsanleitung der Feldbusschnittstelle, die die Pumpe steuert.	
RS-232 SPEED	9K6 19K2 38K4 57K6	Wählt die Übertragungsgeschwindigkeit der seriellen Schnittstelle RS-232.	9K6
RS-232 ECHO	EIN AUS	Aktiviert die Rücksendung aller empfangenen Zeichen als Echo über die serielle Schnittstelle RS-232.	AUS
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 Warngrenze	0 bis 99 %	Ändert den Grenzwert der Warnung für das Aufsetzlager.	20
NEW CODING	0 bis 65535	Ändert den Zugangscode.	0

⁽¹⁾ Nur wenn die HHR an eine Antriebselektronik vom Typ OBC angeschlossen ist.

⁽²⁾ Nur wenn die HRR an eine ATH 500 Pumpe angeschlossen ist.

8.2.4 Menü „SER NUM“

Auswahl	Anzeige	Grundeinstellungen
HHR	Zeigt die Seriennummer der HHR an.	XXXXXXXXXX
CONTROLLER	Zeigt die Seriennummer des Steuerpults der Antriebselektronik an.	YYYYYYYYYY
CARTRIDGE ¹⁾	Zeigt die Seriennummer des beweglichen Teils an.	ZZZZZZZZZZ
MMCC06 ¹⁾	Zeigt die Seriennummer der Elektronikbaugruppe an.	AAAAAAA

1) Nur wenn die HHR an eine ATH 500 Pumpe angeschlossen ist.

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
- 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.

- Abgeschirmte Leitungen verwenden und beide Enden mit der Erde verbinden.

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 (kundenseitige Verkabelung).

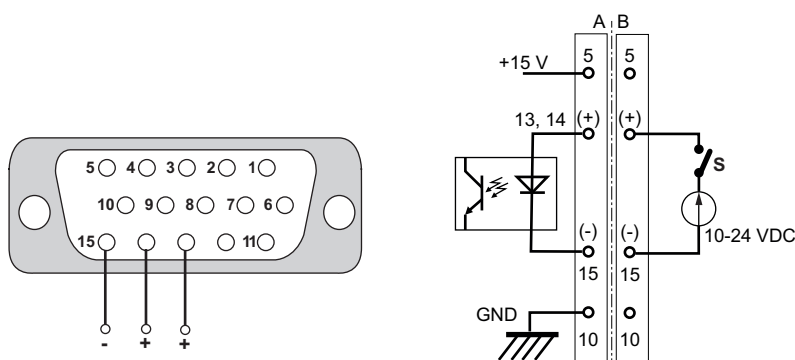


Abb. 16: Fernbedienungsanschluss: Steuerung durch Gleichspannung

A Interne Verkabelung

B Verkabelung auf Kundenseite

Spannung 10–24 VDC	Funktion	
S3 (13-15)	Stand-by ¹⁾	Kontakt geschlossen: Stand-by-Drehzahl ist ausgewählt. Kontakt geöffnet: Pumpendrehzahl ist die Nenndrehzahl.
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 13, 14 sind für einen aktiven Zustand an (Stift 5) + 15 V angeschlossen.

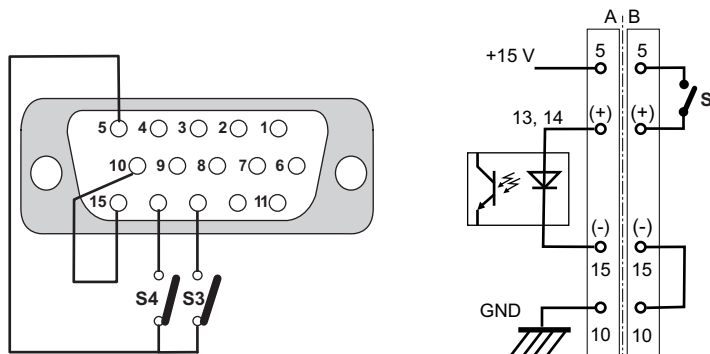


Abb. 17: Fernbedienungsanschluss: Steuerung durch potentialfreie Relaiskontakte

A Interne Verkabelung

B Verkabelung auf Kundenseite

Kontakt	Funktion	
S3 (13-5)	Stand-by ¹⁾	Kontakt geschlossen: Stand-by-Drehzahl ist ausgewählt. Kontakt geöffnet: Pumpendrehzahl ist die Nenndrehzahl.
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

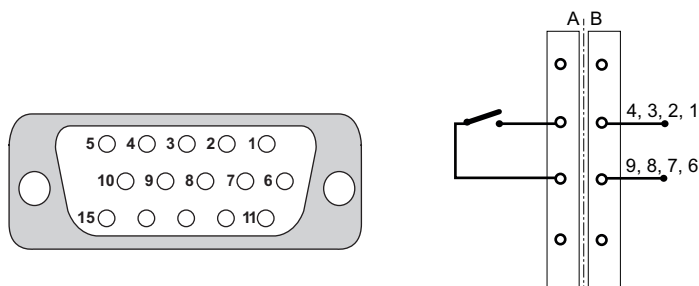


Abb. 18: Anschluss Fernbedienung: Digitale Ausgänge

A Interne Verkabelung

B Verkabelung auf Kundenseite

Kontakt	Funktion	
1-6	Relay At Speed	Kontakt geschlossen: OK für Prozess (auf Drehzahl) • Version M: Drehzahl $\geq$ Nenndrehzahl (eingestellt durch Parameter „Relay At Speed“) (siehe Kapitel „Menü „SETUP““) oder (siehe Kapitel „Liste der Befehle“). • Version MT: Drehzahl $\geq$ Nenndrehzahl (eingestellt durch Parameter „Relay At Speed“, (siehe Kapitel „Menü „SETUP““) oder (siehe Kapitel „Liste der Befehle“), und wenn die Temperatur $\geq$ Sollwerttemperatur - 3 °C ist.
2-7	Drehung	Drehmodus OPT33 = 0 • Der Kontakt schließt sich, wenn die Drehzahl $> 120 \text{ min}^{-1}$ ist. • Der Kontakt öffnet sich, wenn die Drehzahl $< 100 \text{ min}^{-1}$ ist. Beschleunigungsmodus OPT33 = 1 • Der Kontakt schließt sich, wenn sich der Motor in der Beschleunigungsphase befindet. Er bleibt geschlossen, bis die Nenndrehzahl erreicht wurde. • Der Kontakt öffnet sich, wenn ein Befehl STOP oder INHIBIT berücksichtigt wird oder wenn die Nenndrehzahl erreicht wurde.
3-8	Fehler	• Der Kontakt „Fehler“ schließt sich, wenn ein Fehler auftritt (extern, Temperatur, Motorgestell usw.). • Der Kontakt ist offen, wenn keine Fehler vorliegen.
4-9	Stand-by	• Der Kontakt „Stand-by“ ist geschlossen, wenn der Modus „Stand-by“ aktiviert ist.

Wir empfehlen zur Vermeidung einer Fehlinterpretation des Status der Kontakte einen Ein-Sekunden-Filter beim Lesen der Kontakte „At Speed“, „Drehung“, „Fehler“ und „Stand-by“.

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

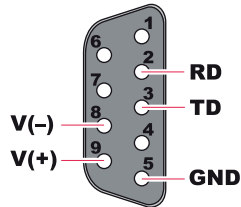
Der 9-polige D-Sub-Stecker mit der Markierung **RS-232/RS-485** dient zur Steuerung und Überwachung der Pumpe mit einem Computer. Der 9-polige D-Sub-Stecker ermöglicht auch die Installation mehrerer Pumpen in einem Netzwerk. Die Anfangsparameter der seriellen Schnittstelle können vom angeschlossenen 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

Beschreibung	Sollwert
Parität	keine (keine Parität)
Stopp-Bit	1
Echo	Nein

Anschluss RS-232/RS-485

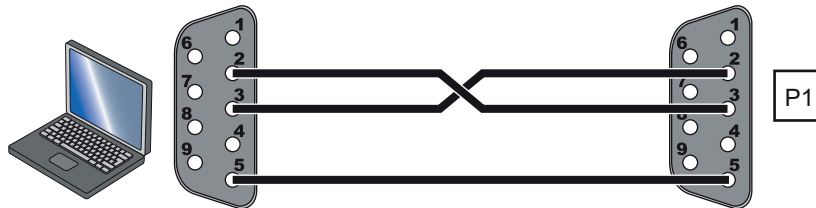


Kontaktstift	Belegung
2	Datenempfang (RS-232)
3	Datenversand (RS-232)
5	GND
8	RS-485: V-
9	RS-485: V+

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

Anschluss RS-232

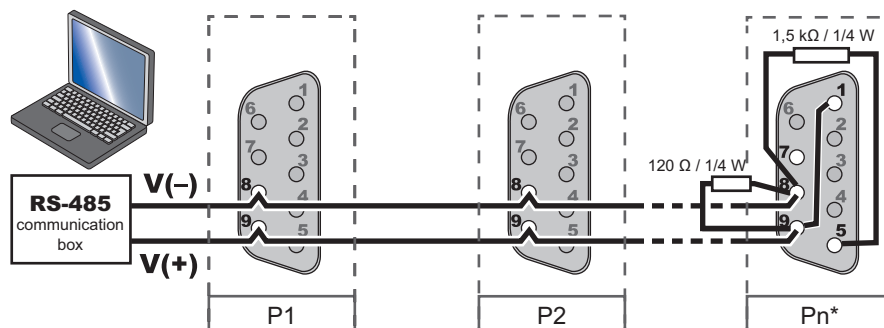
Ein Computer verwaltet eine einzelne Pumpe (P1) durch die Schnittstelle RS-232 über den Anschluss **RS-232/RS-485**.



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 „SET-UP““) oder auf der seriellen Schnittstelle RS-232/RS-485 (siehe Kapitel „Liste der Befehle“).

- Den Schalter der Stromversorgung von 48 VDC auf I setzen.
- Einen Befehl über die serielle Schnittstelle senden.

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.	Grund-einstellung
ADR	xxx	Zuweisung einer Adresse zu einer Pumpe im Netzwerk.	Beispiel: # <i>adr</i> ADR,xxx<CR> (nur für RS-232) • <i>adr</i> = Adresse der Pumpe vor Bestellung • xxx = neue Adresse	000	255	0
DEF	keine	Anzeige der Historie von Warnungen/Fehlern	Liste der 10 letzten Warnungen/Fehlern, gekennzeichnet mit der Betriebszeit der Antriebselektronik, gefolgt vom Namen des Fehlers. Der Pfeil -> verweist auf die fortlaufende Warnung/den fortlaufenden Fehler Beispiel: *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			

Befehl	Pa- ra- me- ter	Beschrei- bung	Funktionen	Min	Max.	Grund- ein- stel- lung
DLI	xxx	Leseab- stand Da- tenlogger	Definiert den automatischen Leseabstand des Pumpensta- tus (STA) in Sekunden	0	255 s	1 s
DLR	kei- ne	Automati- sches Lesen aktiviert	Erlaubt das automatische Lesen des Pumpenstatus (STA) gemäß dem DLI-Abstand (nur RS-232)			OFF
ECH	ON oder OFF	Sendet empfang- enes Zei- chen auf der seriellen Schnittstelle zurück	Aktiviert, wenn ECHON (nur RS-232) Deaktiviert, wenn ECHON (nur RS-232)			OFF
IDN	kei- ne	Identifizie- rung des mit dem Com- puter ver- bundenen Produkts	Sendet den mit dem Computer kommunizierenden Pum- pentyp gefolgt von der Softwareversion (x, yy) und der Ausgabe (zz) zurück <i>Beispiel: #adr,Pump_name Vx.y.zz,<CR></i>			
LEV10	kei- ne	Sendet den Status der Betriebspa- rameter defi- niert durch SET zurück	<i>Beispiel:</i> <i>#adr,nnnnn,sssss,00000,0,cccc,eeee,00000,0000,0000,j</i> <i>j,kk,ll,mmm<CR></i> nnnnn = Nenndrehzahl (min ⁻¹) sssss = Stand-by-Drehzahl (min ⁻¹) 00000 = nicht verwendet 0 = nicht verwendet cccc = Betriebszeit der Pumpe (Stunden) eeee = Betriebszeit der Antriebselektronik 00000 = nicht verwendet 0000 = nicht verwendet jj = „At speed“ Relais-Sollwert (3 bis 50 %) kk = Temperatursollwert (30 bis 65 °C) ll = Warnschwelle für das Hilfslager (0 bis 99 %) mmm = Zähler Hilfslager (0 bis 100 %)			
NSP	kei- ne	Schaltet von der Stand- by-Drehzahl zur Nenn- drehzahl	Die Drehzahl wird auf die Nenndrehzahl gesetzt (Werks- einstellung)			

Befehl	Parameter	Beschreibung	Funktionen	Min	Max.	Grund-ein-stellung
OPT	XX	Einstellung der Optionen/Befehle des Benutzers	<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 = 5 Profibus Feldbus Steuerungsmodus - n = 8 EtherCAT Feldbus Steuerungsmodus * nicht möglich mit EtherCAT			
			- XX = 25 Bremssteuerung - n = 1 keine Motorbremse - n = 0 Motorbremse	0	1	0
			- XX = 29 Temperaturmanagementsystem ON/OFF (Pumpe der Version MT) - n = 0 Temperaturmanagement deaktiviert - n = 1 Temperaturmanagement aktiviert	0	1	0
			- XX = 33 Kontaktmodus - n = 0 Drehen (Kontakt geschlossen wenn Drehzahl > 120 min⁻¹) - n = 1 Beschleunigen (Kontakt während Beschleunigungsphase geschlossen)	0	1	0
RDI	keine	Seriennummer der Antriebselektronik	Seriennummer, kodiert mit 10 Zahlen und gespeichert in EEPROM, der Pumpe, ausgestattet mit Spindel und Steuerschnittstelle der Antriebselektronik.			
RPM	keine	Einstellung Stand-by-Drehzahl	<i>Beispiel: #adr,nnnnn<CR></i> nnnnn = Standby-Drehzahl	15000	50000	15000
SBY	keine	Schaltet von der ausgewählten Drehzahl zur Stand-by-Drehzahl	Die Pumpe läuft mit dem letzten gespeicherten Stand-by-Drehzahlwert. Das Letzte kann mit dem RPM-Befehl geändert werden.			
SEL10	keine	Status der Optionen/Befehle eingestellt mit dem OPT-Befehl	<i>Beispiel: #adr,0,0,1,0,r<CR></i> 0 = nicht verwendet 1 = nicht verwendet			
			r = sendet die Auswahl Fernbedienung zurück r = 0 Handfernbedienung (Tastatur) r = 1 Fernbedienung r = 2 Serielle Schnittstelle r = 5 Profibus r = 8 EtherCAT			
			standardmäßig hängt der Wert von der Pumpenkonfiguration ab			
SEL20	keine	Status der mit OPTXX eingerichteten Parameter	Sendet den mit OPTXX eingerichteten Parameter zurück: S ₂₅ , S ₂₉ , S ₃₃ <i>Beispiel: #000,S₂₅,S₂₉,S₃₃<CR></i>			
SEP	keine	Trennzeichen	Gilt für Parameter, die an DLR, STA und LEV zurückgesendet werden. ASCII Eingabewert des Zeichens Code 044 entspricht Komma „,"	000	255	044

Befehl	Pa- ra- me- ter	Beschrei- bung	Funktionen	Min	Max.	Grund- ein- stel- lung
SET	XX	Einstellung der Betriebsparameter der Pumpe	<i>Beispiel: # adrSETXX,cccc<CR></i>			
			XX = 10 Pumpenbetriebszeit (in Stunden)			
			XX = 30 „at speed“ Relais-Sollwert (%)	-3	-50	-3
			XX = 31 Temperatursteuerung (°C) (Pumpe der Version MT)	30	65	30
			XX = 32 Grenzwert Hilfslager (%)	0	99	20
			cccc = Wert			
TMP	ON oder OFF	Pumpe starten/anhalten	Die Pumpendrehung startet mit TMPON Die Pumpe stoppt mit TMPOFF			
VER	kei- ne	Anzeige der Software-Versionen	<i>#adr,INTERFACE Vx.yy.zz,CARTRIDGE Vx.yy,TYPE zzzz,FIRMWARE Vx.yy.zz<CR></i> INTERFACE vx.yy.zz = Software-Version Steuerungsschnittstelle CARTRIDGE vx.y = Software-Version variable Drehzahlregelung Typ zzzz = Typ der angeschlossenen Pumpe FIRMWARE Vx.yy.zz = Software-Version			

Be- fehl	Pa- ra- me- ter	Beschrei- bung	Funktionen									
STA	keine	Pumpenstatus	<i>Beispiel: #adr,s₁s₂s₃, rrrrr,vvv, www, xxx, yyy, zzz, aa, bbbbb, ccc, ddd, gggggggggggggggggggggg<CR></i>									
			rrrrr = Pumpendrehzahl (min ⁻¹) aa = Motorspannung (V) bbbbb = Motorstrom (mA) ccc = Temperatur der Pumpe (°C) ddd = Temperatur der Antriebselektronik (°C) s ₁ s ₂ s ₃ = muss von ASCII zu binär konvertiert werden					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	keine	s ₁ : Befehlsstatus	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	
					INH	Lokal	Fehler	Serieller Feldbus	REM	STBY	START	
			0	-	0	OFF	OK	0	OFF	OFF	OFF	
			1	1	ON	ON wenn HHR die Steuerung hat	Fehler wenn Status Fehler aktiviert	ON wenn Feldbus-Modus aktiviert ist	ON wenn Modus Fernbedienungsgerät aktiviert ist	ON wenn Stand-by-Modus aktiviert ist	ON beim Start, bei Drehzahl, Überdrehzahl	

Be- fehl	Pa- ra- me- ter	Beschrei- bung	Funktionen								
STA	keine	s ₂ : Pumpen- status	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
					Fehler	War- nung Temp.	Brem- sen	(Frei)	Beschleu- nigen	Drehen	Einschal- ten (Init).
			0	-	OFF	OFF	OFF	0	OFF	OFF	-
			1	1	- wenn Fehler aktiviert ist	ON wenn Pum- pen- temp. zu hoch ist	ON	-	ON wenn Start-Mo- dus akti- viert ist	ON beim Start, bei Drehzahl oder Über- drehzahl	ON
STA	keine	s ₃ : Status Magnetventil	Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
					Dreh- zahl	(Frei)	(Frei)	Was- serven- til	TMS	(Frei)	(Frei)
			0	-	OFF	-	-	OFF	OFF	0	0
			1	1	ON wenn At speed aktiviert	-	-	ON wenn Was- serven- til ange- trieben ist (MT)	ON wenn TMS aktiviert ist (MT)	-	-
STA	keine	g ₀ bis g ₂₄ : By- tes Warnung und Fehler	g	0 = ok		1 = Warnung		2 = Fehler			
			0			Seized pump		Not accelerating			
			1					Fehler (beliebig)			
			2								
			3								
			4								
			5					Drive fault			
			6								
			7					Magnetische Lagerung			
			8			Leistungsspannung					
			9								
			10					Oberes Radiallager Yh			
			11					Oberes Radiallager Xh			
			12					Unteres Radiallager Yb			
			13					Unteres Radiallager Xb			
			14					Axiallager Z			
			15			Bearing		Lagerwechsel			
			16			Elektronische Temperatur		Elektronische Temperatur			
			17			Pump temperature, pump sen- sor		Pumpentemperatur			
			18								
			19								
			20					Eigenkontrolle			
			21								
			22								
			23								
			24					Internal communication			

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.

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

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

Die magnetgelagerte ATH Turbopumpen benötigen eine periodische Wartung, um Ausfälle zu vermeiden. Wartungsintervall hängt von den Kundenprozessen ab. Zur Bestimmung des Wartungsintervalls sind einige Prozessdetails erforderlich, konsultieren Sie bitte Pfeiffer Vacuum.

Prozessabhängige Empfehlungen sind wie folgt :

Prozess	Wartungsintervall ¹⁾	Prozessbeispiel / Bemerkungen
Metall und Leiter-Ätzprozess mit Korrosion und/oder kondensierbaren Stoffen	12 Monate	Wartungsintervall mit Prozess-Information zu bestimmen. Bitte konsultieren Sie Pfeiffer Vacuum mit Details des Prozesses
Abscheideprozesse mit kondensierbaren Stoffen		Verwendung von kondensierbarem Gas und/oder Pulverherstellung
Licht Ätz-Prozess	24 Monate	Oxid-Ätzung, Silizium-Ätzung, mit geringen Ablagerungsprozessen
Abscheideprozesse ohne kondensierbaren Stoffe		
Saubere Anwendungen	60 Monate	Vakuumerzeugung ohne reaktives Gas

1) Konsultieren Sie Pfeiffer Vacuum für mehr Details.

Wartung der Hilfslager

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 Elekt-

ronik 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.

Die Hilfslager sind dafür gebaut, anormale Landungen aufnehmen zu können, die von einer unsachgemäßen Verwendung verursacht werden. 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.**

Wartung des Pumpenrotors

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

Produktrevisionen müssen von Mitarbeitern ausgeführt werden, die vom Hersteller diesbezüglich geschult wurden. Wenden Sie sich über die folgende E-Mail-Adresse an unser nächstgelegenes Servicecenter: service.fr@pfeiffer-vacuum.com.

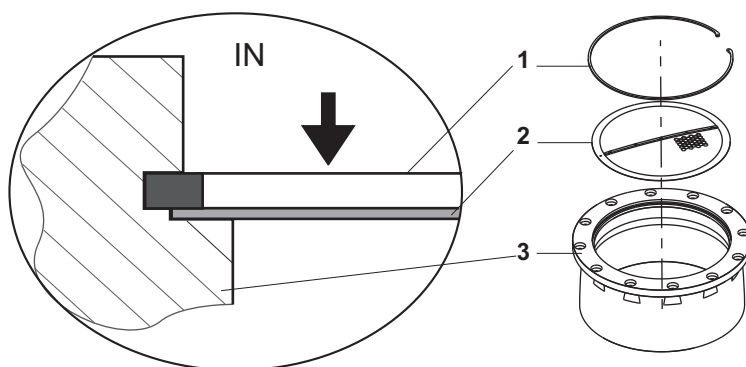
9.3 Vor-Ort-Wartung

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
2 Splitterschutzfilter

3 Ansauggehäuse

Beachten Sie die folgenden Anweisungen beim Wiederausammenbau:

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 72](#)).

9.4.1 Pumpe von der Anlage trennen



Erinnerung an die Risiken und Sicherheitsmaßnahmen

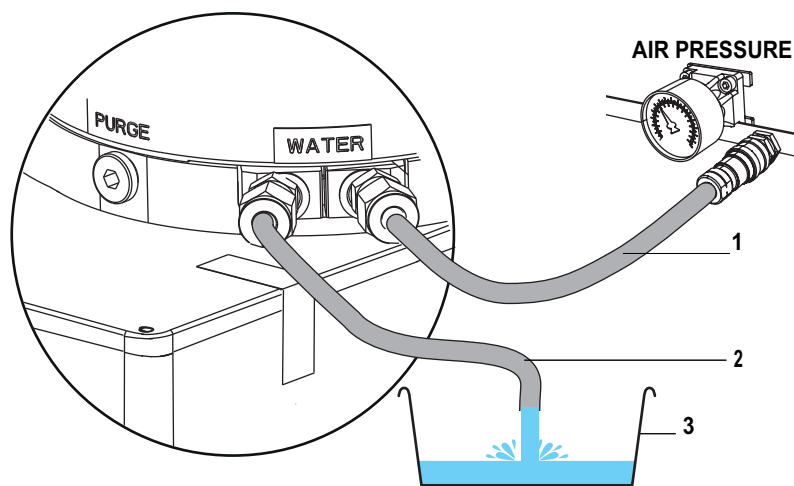
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für Wartungsarbeiten.
- Befolgen Sie die speziellen Sicherheitshinweise gemäß den lokalen Gesetzen; diese Informationen werden von der Abteilung für Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit des Kunden bereitgestellt.

Verfahren für das Trennen

1. Die Pumpe durch Senden eines Befehls „**Stop**“ stoppen.
2. Die Pumpe ausschalten, indem den Netzschalter auf **O** gestellt wird.
3. Den Schutzschalter des Netzwerks der Kundenanlage ausschalten.
4. Den Netzstecker trennen.
5. Alle Anschlüsse an der Steuerungsschnittstelle abtrennen.
6. Die Stickstoffzufuhr abtrennen.
7. Den Anschluss **WATER IN** gefolgt vom Anschluss **WATER OUT** abtrennen.
8. Die Pumpe vom Hochvakuumflansch abtrennen und den Einlass mit dem luftdichten Anschlusszubehör verschließen.
9. Die Pumpe vom Auslass trennen und den Auslass mit dem luftdichten Anschlusszubehör verschließen.
10. Das Hebwerkzeug installieren (siehe Kapitel „Handhabung der Pumpe“).
11. Die Pumpe von der Anlage trennen.

9.4.2 Entleeren des Wasserkreislaufs

Sämtliches angesammeltes Wasser muss abgelassen werden, um ein Einfrieren der Rohrleitungen während des Transports zu verhindern. Hierzu müssen die Benutzer flexible Schläuche und einen Druckluftkreislauf bereitstellen (Druck zwischen 2 und $5 \cdot 10^3$ hPa).



- 1 Rohr für Druckluftversorgung
2 Wasserablassleitung

- 3 Behälter (Füllmenge > 1 Liter)

Verfahren zur Entleerung des Wasserkreislaufs

1. Einen Behälter unter die Wasseranschlüsse der Pumpe stellen.
2. Den Wasserkreislauf von den Anschlüssen **WATER IN** und **WATER OUT** abtrennen.
3. Den Ablaufschlauch an einen Wasseranschluss der Pumpe anschließen.
4. Den anderen Anschluss an einen Druckluftkreislauf anschließen.
5. Druckluft in die Pumpe einblasen, bis das Wasser vollständig abgelassen wurde.

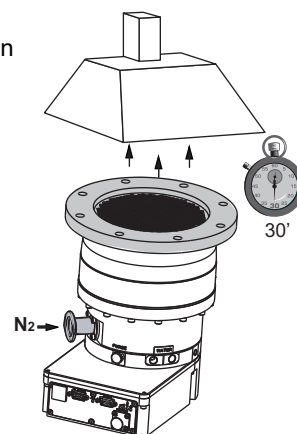
9.4.3 Pumpe für den Versand vorbereiten

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 „Zubehöre“).

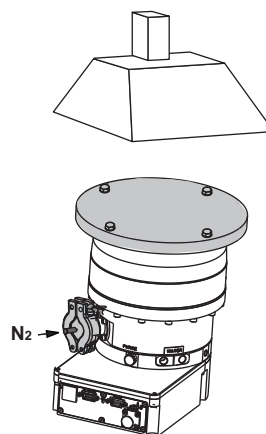
Spülen von Auslass/Einlass

1. Den Spülanschluss mit einem Stopfen schließen.
2. Den mit dem Injektor ausgestatteten Blindflansch an den Auslassflansch installieren.
3. Die Stickstoffzufuhr an den für diesen Zweck bereitgestellten Gasanschluss anschließen.
4. Mit Stickstoff durch Einspritzen bei einem relativen Druck von 120 bis 150 hPa für 30 Minuten spülen.
5. Den Stickstofffluss stoppen.



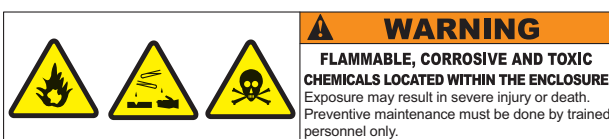
Druckbeaufschlagen der Pumpe

1. Den Pumpeneinlass mit einem luftundurchlässigen Anschlusszubehör abdichten.
2. Die Pumpe mit Stickstoff auf einem relativen Druck von 120 hPa unter Druck setzen.
3. Den Stickstofffluss stoppen.



Kennzeichen der Pumpe

1. Diesen Aufkleber am Produkt anbringen, um die Benutzer zu warnen, dass die Pumpe mit unsicheren Produkten in Kontakt war.
2. Die Kontaminationserklärung ausfüllen und diese am Produkt befestigen.



10 Außerbetriebnahme

10.1 Abschaltung 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. Den Stickstofffluss vom Prozesswerkzeug für **30 Minuten** fortsetzen. Der Stickstoffdruck und -durchsatz sollten während des Prozesses mit den programmierten Werten identisch sein.
2. Den Wasserkreislauf entleeren.
3. Die Pumpe von der Anlage trennen.
4. Den Pumpeneinlass, den Auslass und die Spülöffnung mit den mitgelieferten Zubehörteilen verschließen.
5. Die Pumpe in einem sauberen und trockenen Bereich für maximal **6 Monate** entsprechend den Lagertemperaturen lagern.
6. Die elektrischen Anschlüsse mit Kunststoffabdeckung verschließen, die der Pumpe beiliegen.

Nach der Verwendung in aggressiven Anwendungen

- **Nie eine Pumpe lagern, die in aggressiven Anwendungen eingesetzt wurde!!**

Mit dem Standard-Austauschverfahren fortfahren (siehe Kapitel „Austauschverfahren für Ersatzprodukte“) und das Produkt an das Servicecenter zurücksenden (siehe Kapitel „Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum“, Seite 72).

10.2 Wiederinbetriebnahme

Zur Wiederinbetriebnahme der Pumpe nach längerem Stillstand lesen Sie bitte die Installationsanleitung (siehe Kapitel „Installation“, Seite 23).

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 „Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum“, Seite 72).



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/RS-485
- Eine Meldung über den Feldbus.

Bedeutung der LED

Die LED-Konfigurationen variieren entsprechend der Art der elektronischen Schnittstelle.

- Gelbe LED ein/rote LED blinkt = Warnung
- Rote LED ein = Störung liegt vor, Anhalten der Pumpe

Zur Betriebsüberwachung (siehe Kapitel „Überwachung des Betriebs“, Seite 44).

Wiederinbetriebnahme nach einem Stopp aufgrund eines Fehlers

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

1. Schalten Sie die Stromversorgung aus und **warten Sie, bis der Pumpenrotor angehalten hat.**
 - Setzen Sie den Schalter auf der externen Stromversorgung von 48 VDC auf **O**.
2. Warten Sie etwa 15 Sekunden.
3. Korrigieren Sie die Ursache der Störung.
4. Schalten Sie den Strom wieder ein.
 - Setzen Sie den Schalter auf der externen Stromversorgung von 48 VDC auf **I**.

11.2 Störung

Probleme beim Einschalten und falsche Bedienung

Symptom	Ursache	Lösung
Wenn das Gerät eingeschaltet ist, passiert nichts und die Kontrollleuchte leuchtet nicht.	Keine Stromversorgung	• Prüfen, dass die externe Stromversorgung von 48 VDC korrekt angetrieben wird. • Prüfen, dass die Pumpe mit 48 VDC angetrieben wird. • Den Chaser prüfen, wenn das Gerät eingeschaltet wird. • Wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Die Pumpe vibriert, wenn sich ihre Drehzahl erhöht.	Mechanisches Problem	• Prüfen, dass die Pumpe sicher am Rahmen befestigt ist (siehe Kapitel „Installationsvorschriften“). • Prüfen, dass die Anlage keine Vibrationen verursacht. • Prüfen, dass die Anlage ordnungsgemäß am Boden befestigt ist (dieses Problem kann aufgrund schwingungsdämpfender Bodenplatten entstehen). • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Die rote LED auf der Antriebselektronik leuchtet.	Pumpe ist defekt.	• Die serielle Schnittstelle anschließen. • Die Fehlerliste über die serielle Schnittstelle RS-232/RS-485 einzeigen (Eingabe des Befehls: #DEF).

Die Pumpe ist in Betrieb und eine Fehlermeldung wird angezeigt

Meldung	Symptom	Ursache	Lösung
Unbalance fault Bearing overload Displacement fault Lower Radial Bearing Upper Radial Bearing Axial position Lower Radial current Upper Radial current Axial current No recovery	Antriebselektronik stoppt den Motor. Das Magnetventil des Lufteinlasses ist geöffnet. Die Pumpe kann nicht wieder anlaufen.	Antriebselektronik kann den Rotor nicht positionieren.	• Prüfen, dass die Pumpe korrekt am Rahmen befestigt ist (siehe Kapitel „Installationsvorschriften“). • Die Stromversorgung ausschalten, für 15 s warten und die Stromversorgung wieder einschalten. • Wenn die Meldung verschwindet, die Pumpe neu starten. • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Not Ecc Correct	Der Ecc-Eigenkontrolltest ist nicht abgeschlossen.	Die Antriebselektronik stoppt den Motor. Der Kontakt „START“ öffnet sich. Die Pumpe kann nicht wieder anlaufen.	• Prüfen, dass keine Vibrationen am Rahmen vorliegen. • Prüfen, dass die Pumpe sicher befestigt ist. • Die Stromversorgung ausschalten, für 15 s warten und die Stromversorgung wieder einschalten. • Wenn die Meldung verschwindet, versuchen Sie die Pumpe erneut zu starten • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter. Bei Prozessen, die Staub oder kondensierbare Dämpfe erzeugen, kann der Rotor durch die Abfallprodukte des Prozesses blockiert werden.
Safety shutdown	Problem der Mechanik oder Elektrik	Die Antriebselektronik stoppt den Motor. Der Kontakt „START“ öffnet sich. Die Pumpe kann nicht wieder anlaufen.	• Wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Drive fault	Überstrom Motor oder Fehler an Hallsensoren	Die Antriebselektronik stoppt den Motor.	• Den Durchfluss reduzieren. • Die Stromversorgung ausschalten, für 15 s warten und die Stromversorgung wieder einschalten. • Wenn die Meldung verschwindet, versuchen Sie die Pumpe erneut zu starten • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Hardware fault	Der Sicherheitskontakt erscheint, wenn ein Fehler bei der Montage von Pumpe/Antriebselektronik erkannt wird.	Kein magnetisches Schweben. Die Pumpe kann nicht wieder anlaufen.	• Wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Selfcheck failed	Problem der Mechanik oder Elektrik	Kein magnetisches Schweben. Die Pumpe kann nicht wieder anlaufen.	• Die Stromversorgung ausschalten, für 15 s warten und die Stromversorgung wieder einschalten. • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Electr. Temperature	Die Temperatur der Antriebselektronik überschreitet die zulässige Schwelle > 75–80 °C	Die Pumpe kann nicht anlaufen.	• Den Wasserkühlkreislauf prüfen (siehe Kapitel „Anschluss der Pumpe an den Wasserkreislauf“).

Die Pumpe ist in Betrieb und eine Fehlermeldung wird angezeigt

Meldung	Symptom	Ursache	Lösung
Rotate during Powerup	Die Pumpe wird mit Strom versorgt, der Rotor ist immer noch in Betrieb.	Die Pumpe kann nicht anlaufen.	• Warten, dass der Rotor gestoppt hat, ehe den Strom ausgeschaltet wird. • Den Netzstrom trennen und diesen wieder anschließen. • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Magnetic bearing	Antriebselektronik stoppt den Motor. Das Magnetventil des Lufteinlasses ist geöffnet.	Fehler beim freien Schweben des Rotors	• Warten, dass der Pumpenrotor komplett stoppt. • Die Stromversorgung ausschalten, für 15 s warten und die Stromversorgung wieder einschalten. • Wenn die Meldung verschwindet, die Pumpe neu starten. • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Pump Temperature	Die Pumpentemperatur liegt über den zulässigen Schwellen: > 105 °C (Pumpe der Version MT) > 110 °C (Pumpe der Version M)	Die Antriebselektronik stoppt den Motor, bis die Temperatur unter 105 °C oder 110 °C sinkt, wonach der Motor erneut startet.	• Den Wasserkühlkreislauf prüfen (siehe Kapitel „Anschluss der Pumpe an den Wasserkreislauf“).
Bearing	Die Kugellager müssen ersetzt werden: Der Zähler des Kugellagers erreicht die Warnschwelle.	Die zulässige Grenze für die Anzahl an Landungen auf den Kugellagern wurde erreicht.	• Wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Seized Pump	Antriebselektronik stoppt den Motor.	Rotor ist blockiert.	• Die Stromversorgung ausschalten, für 15 s warten und die Stromversorgung wieder einschalten. • Wenn die Meldung verschwindet, die Pumpe neu starten. • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter.
Not Accelerating	Antriebselektronik stoppt den Motor.	Die Pumpe kann nicht beschleunigen.	• Prüfen, ob die Vorpumpe läuft (Niveau des Vorvakuums).
Internal communication	Die Pumpe kann nicht anlaufen.	Interner Kommunikationsfehler	• Die Stromversorgung ausschalten, für 15 s warten und die Stromversorgung wieder einschalten. • Wenn die Meldung verschwindet, die Pumpe neu starten. • Wenn der Fehler erneut auftritt, wenden Sie sich an unser Servicecenter.

12 Serviceleistungen 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.

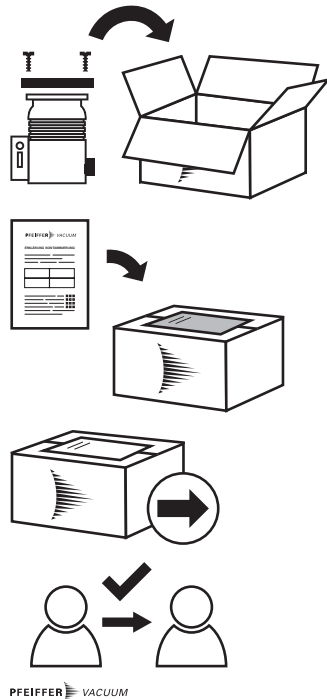


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

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.

13 Zubehöre

Zubehör	Funktion	Art	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
Zentrierring für ISO-F Ansaugflansch			100 ISO-F	115940
			160 ISO-F	115797
Kupferdichtung für CF-F-Ansaugflansch			100 CF-F	303291 (Anz. 1)
			160 CF-F	303292 (Anz. 1)
Splitterschutzfilter	Dieser Splitterschutzfilter schützt die Pumpe vor Feststoffpartikeln. Die Installation erfolgt im Ansaugflansch der Pumpe.	Gebogener Filter und ausgebohrte Clips	DN 100 ISO-F	118001
			DN 160 ISO-F	118002
Schraubensatz für die Installation der Pumpe	Dieser Satz umfasst Anschlusszubehör zum Befestigen der Pumpe an die Anlage über den Ansaugflansch der Pumpe.	Satz von 12 Schrauben CHc M10 x 35	DN 160 ISO-F	110676S
		Satz von 12 Bolzen CHc M8 x 35	DN 100/160 CF-F	118690
Spannkralle für Losflansch		Edelstahl	ISO-K	PF 300 110 - T (Anz. 1)
Stopfen für Spülanschluss	Ein Stopfen kann anstelle des Staubfilters montiert werden.	Stopfen und O-Ring und Unterlegscheibe		115298S
Stromversorgung (extern)	Eingang: 230 V ($\pm 15\%$) 50–60 Hz Ausgang: 48 VDC 600 W			114866
Hauptnetz kabel	Mit diesem Kabel wird die Verbindung zwischen der externen Stromversorgung mit der Netzstromversorgung hergestellt (Länge 2 m).		Europäischer Standard: 200–240 VAC 48 VDC	103566
			US-Standard: 200–240 VAC 48 VDC	103898
Netzkabel	Das Kabel verbindet die Pumpe mit der Stromversorgung von 48 VDC.		3,5 m	A331328-035
			5 m	A331328-050
			10 m	A331328-100
Magnetventil Luft-einlass	Das Magnetventil Luft-einlass ist zum Zurücksetzen des internen Volumens der Pumpe auf den Atmosphärendruck kalibriert.	24 VDC	DN 25 ISO-KF (Version M) DN 40 ISO-KF (Version MT)	200043 siehe Hersteller
Satz Magnetventil Spülung (ohne Kabel)	Das Magnetventil Spülung wird zur Steuerung der Einspritzung des Inertgases während des Pumpenbetriebs verwendet. (nur Pumpe der Version M).		24 VDC – 5W	115303S
Kabel Magnetventil Spülung			1 m	A462403-010
			3,5 m	A462403-035
			5 m	A462403-050
			10 m	A462403-100
			20 m	A462403-200

Blindflansche, Spannkralen und Klemmschellen sind im Katalog für Anschlusszubehöre auf der Website unter pfeiffer-vacuum.com zu finden. Die für die Anwendung geeigneten Materialeigenschaften wählen.

Zubehör	Funktion	Art	Abmessung	Bestellnummer
Dichtungssatz für Ansaugflansch (verschmutzte Pumpe)	Dieser Dichtungssatz umfasst einen Blindflansch, einen Dichtring und einen Schraubensatz zum Abdichten der Pumpe.		DN 160 ISO-F	114501
			DN 160 ISO-K	114502
Anschlusszubehöre	Für den Auslass (Druckbeaufschlagung)	Blindflansch mit Einspritzdüsenanschluss	DN 25 ISO-KF (Version M)	114419
			DN 40 ISO-KF (Version MT)	065053
		Einspritzdüse		106859

Blindflansche, Spannkralen und Klemmschellen sind im Katalog für Anschlusszubehöre auf der Website unter pfeiffer-vacuum.com zu finden. Die für die Anwendung geeigneten Materialeigenschaften wählen.

14 Ersatzteile



Ersetzen defekter Teile

Die anfänglichen Sicherheitsbedingungen des Produkts stehen in Frage, wenn keine Originalteile verwendet werden.

- Verwenden Sie nur Ersatzteile, die bei Pfeiffer Vacuum Service bestellt werden können.
- Notieren Sie zur Identifikation des Produkts und Kommunikation mit Pfeiffer Vacuum die Daten auf dem Typenschild.

Beschreibung	Version der Pumpe	Bestellnummer	Kommentare
24 VDC coil	Vxxxxx00 (M) Vxxxxx03 (MT)	038066	für Spülventil und Lufteinlassventil
Dust filter	Vxxxxx00 (M) Vxxxxx03 (MT)	106229	auf Magnetventil Lufteinlass
48 VDC fan cable	Vxxxxx00 (M) Vxxxxx03 (MT)	A464597	
Wassermagnetventil Kupfer 48 VDC (NO) • Ventilkörper • 48 VDC Spule • 1/8 BSPP gerader Stecker • 1/8 NPT gerader Stecker • 1/8 NPT Winkelstecker	Vxxx2x03 (MT)	119110S • 115062 • 119079 • 115304 • 105559 • 119077	
Wassermagnetventil aus Edelstahl 48 VDC (NO) • Ventilkörper • 48 VDC Spule • 1/8 BSPP gerader Stecker • 1/8 NPT gerader Stecker • 1/8 NPT Winkelstecker	Vxxx3x03 (MT)	126753S • 123192 • 119079 • 115304 • 105559 • 119077	

Tab. 6: Ersatzteile – ATH 500

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 Testkugel 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. 7: 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. 8: Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz

15.2 Technische Daten

Technische Daten	Einheiten	ATH 500 M	ATH 500 M	ATH 500 MT
Ansaugflansch (Hochvakuumflansch)	ISO-F	DN 100	DN 160	DN 160
Auslassflansch	ISO-KF	DN 25	DN 25	DN 40
Spülflansch ¹⁾		1/8 BSPP (ISO228)	1/8 BSPP (ISO228)	1/4 VCR

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

2) Standard-Referenzbedingungen: T₀ = 273,15 K – P₀ = 1013,25 hPa.

3) Bei Nenndrehzahl mit 25 °C Wasserkühltemperatur.

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

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

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

7) Diese Maximaltemperatur beeinflusst den maximalen Durchfluss, kontaktieren Sie uns.

8) Bis zu 90 % der Nenndrehzahl, mit Auslassdruck < 0,1 hPa.

Technische Daten	Einheiten		ATH 500 M	ATH 500 M	ATH 500 MT
Saugvermögen	N2	l/s	350	550	550
	Ar	l/s	320	530	530
	He	l/s	310	390	390
	H2	l/s	170	190	190
Kompressionsverhältnis	N2		$> 2 \cdot 10^7$	$> 2 \cdot 10^7$	$> 2 \cdot 10^7$
	Ar		$> 8 \cdot 10^6$	$> 8 \cdot 10^6$	$> 8 \cdot 10^6$
	He		$> 1 \cdot 10^4$	$> 1 \cdot 10^4$	$> 1 \cdot 10^4$
	H2		$> 2 \cdot 10^2$	$> 2 \cdot 10^2$	$> 2 \cdot 10^2$
Max. Fluss ^{2) 3) 4)}	N2	hPa l/s	67,6	67,6	8,5
	Ar	hPa l/s	42,2	42,2	5
	He	hPa l/s	> 169	> 169	16,9
	H2	hPa l/s	> 169	> 169	16,9
Max. Druck am Einlass ⁴⁾	N2	hPa	1	1	0,04
	Ar	hPa	1	1	0,02
	He	hPa	10	10	$> 0,1$
	H2	hPa	10	10	$> 0,1$
Druck max. am Auslass ⁵⁾	N2	hPa	2,6	2,6	2,6
	Ar	hPa	3,3	3,3	3,3
	He	hPa	1	1	1
	H2	hPa	0,25	0,25	0,25
Enddruck ⁶⁾		hPa	$< 1 \cdot 10^{-8}$	$< 1 \cdot 10^{-8}$	$< 1 \cdot 10^{-8}$
Nenndrehzahl		min ⁻¹ (Hz)	50.000 (833)	50.000 (833)	50.000 (833)
Stand-by-Drehzahl		min ⁻¹ (Hz)	15.000 (250) bis 50.000 (833)	15.000 (250) bis 50.000 (833)	15.000 (250) bis 50.000 (833)
Ausheiztemperatur max.		°C	120	120	-
Regelungstemperatur max. ⁷⁾		°C	-	-	65
Leckrate		hPa l/s	$< 5 \cdot 10^{-8}$	$< 5 \cdot 10^{-8}$	$< 5 \cdot 10^{-8}$
Spüldurchflussmenge ²⁾		sccm	50	50	50
Versorgungsspannung		VDC	48	48	48
Hochlaufzeit ⁸⁾		mn	< 2	< 2	< 2
Leistung beim Einschalten		Watt	< 560	< 560	< 560
Leistungsaufnahme bei Enddruck		Watt	< 100	< 100	< 100
Leistungsaufnahme im Stand-by-Modus		Watt	< 50	< 50	< 50
Typischer Schwingungsweg (bei Nenndrehzahl)		µm	$< 0,01$	$< 0,01$	$< 0,01$

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

2) Standard-Referenzbedingungen: T0 = 273,15 K – P0 = 1013,25 hPa.

3) Bei Nenndrehzahl mit 25 °C Wasserkühltemperatur.

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

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

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

7) Diese Maximaltemperatur beeinflusst den maximalen Durchfluss, kontaktieren Sie uns.

8) Bis zu 90 % der Nenndrehzahl, mit Auslassdruck $< 0,1$ hPa.

Technische Daten	Einheiten	ATH 500 M	ATH 500 M	ATH 500 MT
Schalldruckpegel	dB(A)	< 42	< 42	< 42
Wasserkühlfluss	l/mn	1	1	1
Kühlart (Zubehör)		Wasser/(Luft)	Wasser/(Luft)	Wasser
Gewicht (Luftkühlung)	kg	19	19	19
Gewicht (Wasserkühlung)		15	15	15
Empfohlene Vorpumpe	m³/h	15 mind.	15 mind.	15 mind.

- 1) Produkte, die seitens des Kunden Besonderheiten aufweisen, können andere Eigenschaften besitzen.
- 2) Standard-Referenzbedingungen: T0 = 273,15 K – P0 = 1013,25 hPa.
- 3) Bei Nenndrehzahl mit 25 °C Wasserkühltemperatur.
- 4) Mit einem Auslassdruck < 0,4 hPa, hängt von externen Bedingungen ab (Temperatur, Wasserdurchflussmenge, Umgebungstemperatur). Kontaktieren Sie uns zu anderen Bedingungen
- 5) Reduzierte maximale Durchflussmenge, Enddruck am Ausgang ohne Verlust der Durchflussmenge. Abhängig von den Umgebungsbedingungen.
- 6) Mit ISO-F-Flansch (am besten mit CF-F-Flansch). Kontaktieren Sie uns.
- 7) Diese Maximaltemperatur beeinflusst den maximalen Durchfluss, kontaktieren Sie uns.
- 8) Bis zu 90 % der Nenndrehzahl, mit Auslassdruck < 0,1 hPa.

Tab. 9: Technische Eigenschaften

15.2.1 Eigenschaften der Umgebung

Verwendung	Verwendung in Innenräumen
Betriebshöhe	bis zu 2.000 m
Schutzart (luftgekühlte Pumpe)	IP 20
Schutzart (wassergekühlte Pumpe)	IP 40
Betriebsumgebungstemperatur (wassergekühlte Pumpe)	Modell M: 5–45 °C Modell MT: 5–25 °C
Betriebsumgebungstemperatur (luftgekühlte Pumpe)	Modell M: 5–30 °C
Lagertemperatur	-5 – +50 °C
Maximale relative Feuchtigkeit	80 % max. mit T ≤ 31 °C, bis zu 50 % max. mit T ≤ 40 °C
Verschmutzungsgrad	2
Schutz gegen transiente Überspannungen ¹⁾	Kategorie II

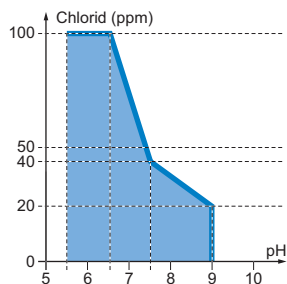
1) Transiente Überspannungen bis zu Niveaus der Überspannungskategorie II. Temporäre Überspannung in den Versorgungsnetzen.

Tab. 10: Eigenschaften der Umgebung

15.2.2 Eigenschaften des Kühlwassers

Die nachstehenden Eigenschaften betreffen nur die Turbomolekularpumpe mit magnetischen Kugellagern. Diese Pumpe ist mit einer Vorpumpe ausgerüstet. 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 - pHs	< 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. 11: Eigenschaften des Kühlwassers

15.2.3 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. 12: Eigenschaften des Stickstoffgases

15.2.4 Elektrische Eigenschaften

Eigenschaften des Motors	
Spannung zwischen den Phasen	29 Veff
Netzfrequenz	1666 Hz
Phasenstrom	9,5 A
Interne Schutzsicherung	
Auf Leiterplatte gelötete Sicherung	
Träge T, L	16 A

Tab. 13: Elektrische Eigenschaften der Pumpe

Ausschaltvermögen des Schutzschalters bei Kurzschluss	10 kA
Sicherungsnennwert des Schutzschalters	6 A (für 200–240 V – 50/60 Hz Spannung)
Differentialschutzschalter GFI (oder RCD) Typ B, kompatibel mit TT ¹⁾ -Netze	30 mA

1) für TN- und IT-Netze angemessene Schutzmaßnahmen ergreifen

Tab. 14: Elektrische Eigenschaften des Kundennetzwerks

Nennspannung	48 VDC $\pm$ 5 %
Mindestnennleistung	550 W
Strombegrenzung	15 A max.
Transiente Netzwerküberspannung ¹⁾	Kategorie II min.
Ausschaltvermögen	125 A ²⁾ 300 ms

Abhängig von der Spitzenleistung, die von der Stromversorgung von 48 VDC geliefert werden kann; ein zusätzliches Schutzsystem an die Stromleitung von 48 VDC der Pumpe anbringen.

1) muss die temporäre Überspannungen aufnehmen, die die Netzversorgung beeinflussen.

2) wenn der Wert der Stromstärke höher ist, ein Schutzsystem hinzufügen.

Tab. 15: Eigenschaften der externen Stromversorgung von 48 VDC

Das mit dieser Stromversorgung verwendete Kabel muss mit der Versorgungsspannung und der Stromstärke der Pumpe kompatibel sein (48 VDC, 12 A).

15.3 Abmessungen

Abmessungen (mm)

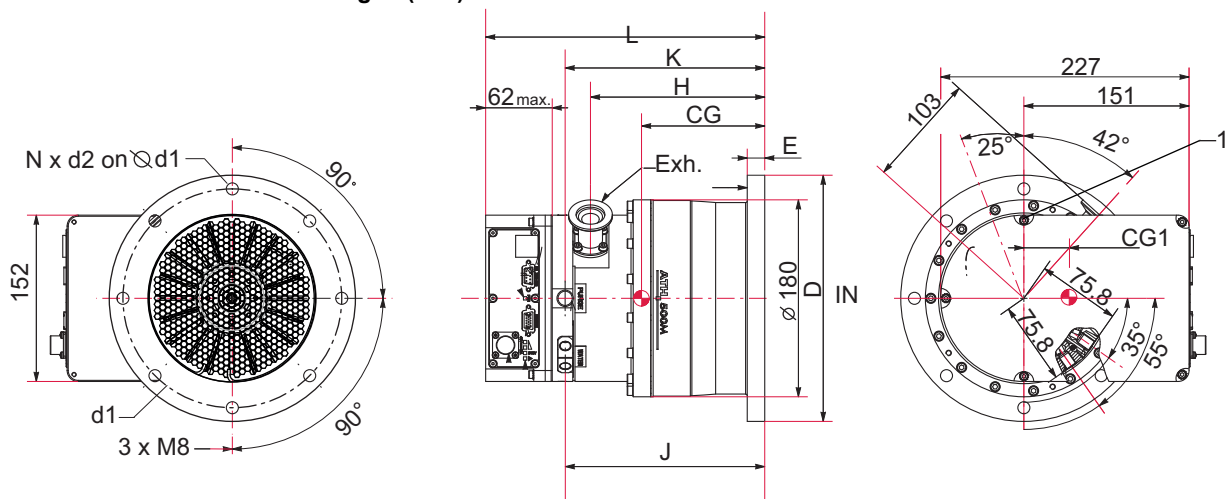


Abb. 19: Abmessungen ATH 500 M

1 M4-Bohrungen für Erdungsanschluss

 Schwerpunkt

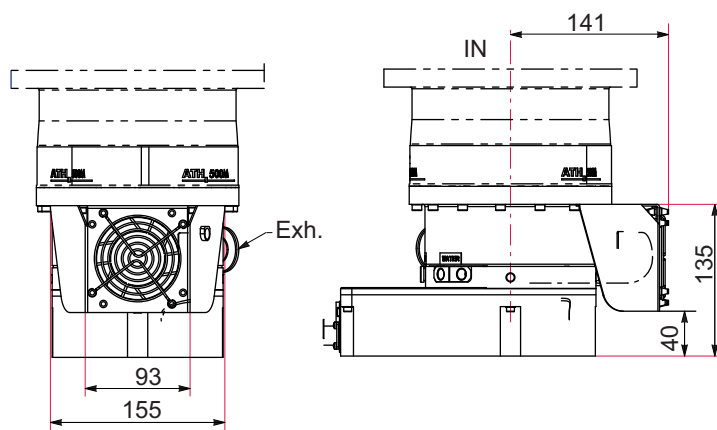


Abb. 20: Abmessungen ATH 500 M mit Luftkühlung

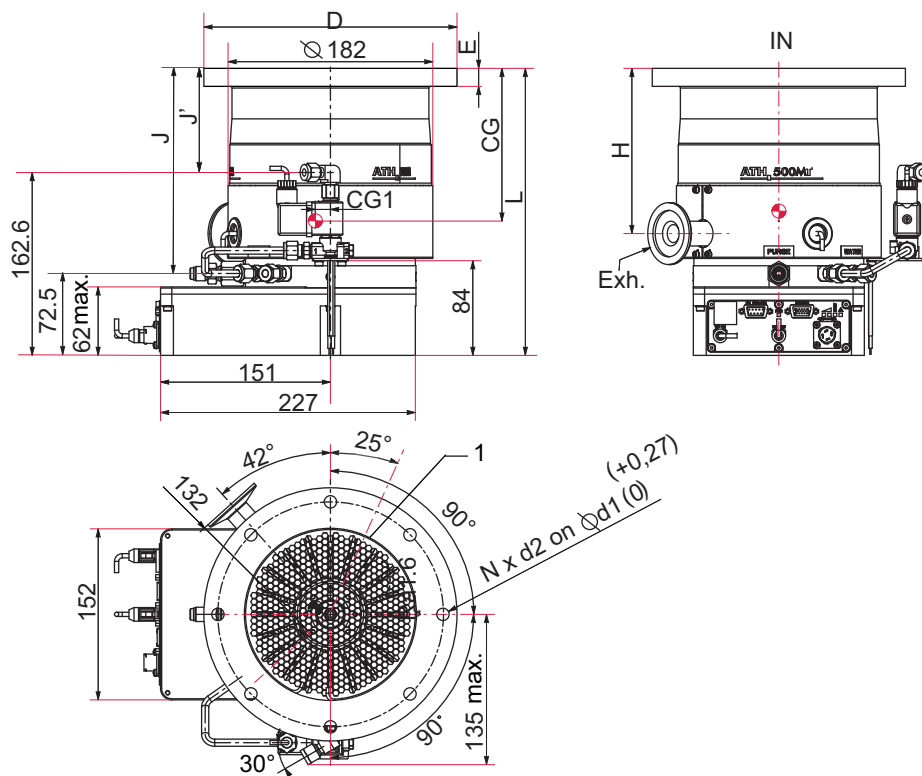


Abb. 21: Abmessungen ATH 500 MT

1 M4-Bohrungen für Erdungsanschluss



Schwerpunkt

Ansaugflansch		E	H	J	K	L	D	d1	d2	N	CG	CG1
DN 160 ISO-F	mm	16	159,3	182,5	182,2	254,9	225	200	11	8	112,6	9,7
DN 160 ISO-K	mm	12	159,3	182,5	182,2	254,9	180	-	-	-	128,6	11,3
DN 160 CF-F	mm	20	180,3	203,5	203,2	275,9	198	181,1	8,6	20	114,1	10,1
DN 100 ISO-K	mm	12	199,3	222,5	222,2	294,5	130	-	-	-	116,1	10,2
DN 100 CF-F	mm	16	209,3	232,5	232,2	304,9	148,5	130,2	8,6	16	109,5	9,8

EG Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Magnetgelagerte Turbomolekularpumpen und integrierte Antriebselektronik
ATH 500 M
ATH 500 MT

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:

EN 1012-2/A1 : 2009
EN 61010-1/A1 : 2019
EN IEC 61000-6-2 : 2019
EN IEC 61000-3-2 : 2019
EN 61000-3-3/A1 : 2019
EN IEC 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:



(Guillaume Kreziak)
Geschäftsführer

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

Annecy, 2023/01/31



UK Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

Magnetgelagerte Turbomolekularpumpen und integrierte Antriebselektronik

ATH 500 M

ATH 500 MT

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

Lieferung von Maschinen (Sicherheit) Verordnung 2008

Elektrische Ausrüstung (Sicherheit) Vorschriften 2016

Elektromagnetische Verträglichkeit Vorschriften 2016

Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in elektrischer und elektronischer Ausrüstung Verordnung 2012

Angewendete Normen und Spezifikationen:

EN 1012-2/A1 : 2009

EN 61010-1/A1 : 2019

EN IEC 61000-6-2 : 2019

EN IEC 61000-3-2 : 2019

EN 61000-3-3/A1 : 2019

EN IEC 61000-6-4 : 2019

Autorisierter Repräsentant im Vereinigten Königreich und der bevollmächtigte Vertreter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen ist Pfeiffer Vacuum Ltd, 16 Plover Close, Interchange Park, MK169PS Newport Pagnell

Unterschrift:



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

(Guillaume Kreziak)
Geschäftsführer

Annecy, 2023/01/31

**UK
CA**



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 10 - Date 2024/11 - P/N:1144360DE



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

