



# BETRIEBSANLEITUNG

DE

Übersetzung des Originals

## ATH 2300 M/MT

Magnetgelagerte Turbomolekularpumpe

**PFEIFFER**  **VACUUM**

---

## Haftungsausschluss

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

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

## Urheberrechtshinweis (Copyright)

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

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

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Zu dieser Anleitung</b>	<b>7</b>
1.1	Gültigkeit	7
	1.1.1 Mitgeltende Dokumente	7
	1.1.2 Betroffene Produkte	7
1.2	Zielgruppe	7
1.3	Konventionen	7
	1.3.1 Anweisungen im Text	7
	1.3.2 Piktogramme	7
	1.3.3 Aufkleber	8
	1.3.4 Abkürzungen	9
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>10</b>
2.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	10
2.2	Sicherheitshinweise	10
2.3	Sicherheitshinweise in Bezug auf entzündliche/pyrophore Materialien	13
2.4	Sicherheitsmaßnahmen	14
2.5	Bestimmungsgemäße Verwendung	14
2.6	Vorhersehbarer Fehlgebrauch	14
<b>3</b>	<b>Transport und Lagerung</b>	<b>16</b>
3.1	Annahme des Produkts	16
3.2	Handhabung der Pumpe	16
3.3	Lagerung	17
<b>4</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>18</b>
4.1	Produktidentifizierung	18
	4.1.1 Lieferumfang	18
	4.1.2 Produktanwendungen	18
4.2	Die Mensch-Maschinen-Schnittstelle	19
<b>5</b>	<b>Installation</b>	<b>20</b>
5.1	Anweisungen für den Einbau an der Anlage	20
	5.1.1 Installationsvorschriften	21
	5.1.2 Sichern von Anlage und Rahmen	22
5.2	Positionieren der Pumpe	23
5.3	Anschluss an die Pumpleitung	25
	5.3.1 Einlass der Pumpe	26
	5.3.2 Auslass der Pumpe	27
5.4	Anschluss des Wasserkreislaufs	27
	5.4.1 Verfahren für die Montage der Steckverbinder	28
	5.4.2 Anschluss der Pumpe an den Wasserkreislauf	29
5.5	Anschluss Stickstoffkreis	29
5.6	Anschluss des Magnetventils des Lufteinlasses	31
5.7	Dichtigkeit der Anlage prüfen	32
5.8	Anschluss an die Stromversorgung	32
	5.8.1 Schutz der elektrischen Installation	33
<b>6</b>	<b>Betrieb</b>	<b>35</b>
6.1	Vorsichtsmaßnahmen für das Verwenden	35
6.2	Inbetriebnahme der Pumpe	36
	6.2.1 Einschalten	36
	6.2.2 Start der Pumpe	36
	6.2.3 Neustart der Pumpe nach einer Notabschaltung	36
6.3	Abschalten der Pumpe	37
	6.3.1 Abschalten der Pumpe	37
	6.3.2 Ausschalten	38
	6.3.3 Längerer Stillstand	38

6.4	Überwachung des Betriebs	38
<b>7</b>	<b>Wartung</b>	<b>39</b>
7.1	Sicherheitshinweise zur Wartung	39
7.2	Wartungsintervall	40
7.3	Vor-Ort Wartung	41
7.4	Austauschverfahren durch einen Ersatzprodukt	41
	7.4.1 Pumpe von der Anlage trennen	42
	7.4.2 Entleeren des Wasserkreislaufs	42
	7.4.3 Pumpe für den Versand vorbereiten	42
<b>8</b>	<b>Außerbetriebnahme</b>	<b>45</b>
8.1	Abschalten für längere Zeit	45
8.2	Wiederinbetriebnahme	45
8.3	Entsorgung	45
<b>9</b>	<b>Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum</b>	<b>47</b>
<b>10</b>	<b>Zubehör</b>	<b>49</b>
<b>11</b>	<b>Ersatzteile</b>	<b>51</b>
<b>12</b>	<b>Technische Daten und Abmessungen</b>	<b>52</b>
12.1	Allgemeines	52
12.2	Technische Eigenschaften	52
12.3	Eigenschaften der Umgebung	54
12.4	Eigenschaften des Kühlwassers	54
12.5	Eigenschaften des Stickstoffgases	54
12.6	Elektrische Eigenschaften	55
12.7	Abmessungen und Gewicht	56
	<b>UK Konformitätserklärung</b>	<b>61</b>
	<b>EG Konformitätserklärung</b>	<b>62</b>

# Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Auf die Anlage ausgeübte Lasten	22
Tab. 2:	Sichern des Hochvakuumflansches (Ansaugflansch)	23
Tab. 3:	Umrechnungstabelle: Druckeinheiten	52
Tab. 4:	Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz	52
Tab. 5:	Eigenschaften der Umgebung	54
Tab. 6:	Eigenschaften des Kühlwassers	54
Tab. 7:	Eigenschaften des Stickstoffgases	55
Tab. 8:	Elektrische Eigenschaften der Pumpe	55
Tab. 9:	Elektrische Eigenschaften des Kundennetzwerks	55

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Beschreibung einer ATH 2300 M Pumpe	19
Abb. 2:	Beschreibung einer ATH 2300 MT Pumpe	19
Abb. 3:	Mechanischer Anschluss der Pumpe an die Anlage	21
Abb. 4:	Diagramm der auf die Anlage ausgeübten Lasten - ATH 2300 M	22
Abb. 5:	Installieren der Pumpe in der Horizontalen	24
Abb. 6:	Installation des Pumpeneinlasses nach oben weisend	25
Abb. 7:	Spülflussdiagramm	30
Abb. 8:	Abmessungen ATH 2300 M	56
Abb. 9:	Abmessungen ATH 2300 MT	57
Abb. 10:	Abmessungen ATH 2300 MT mit OBC	58
Abb. 11:	Abmessungen des Magnetventils Spülung	59
Abb. 12:	Abmessungen des Einlassventils	59
Abb. 13:	Abmessungen des Wasserventils	60
Abb. 14:	Gewicht von ATH 2300 M-MT	60

# 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	Bestellnummer
Betriebsanleitung für Magpower	129056
Betriebsanleitung für OBC V4	129285
Konformitätserklärung	Bestandteil dieses Dokuments

### 1.1.2 Betroffene Produkte

Dieses Dokument bezieht sich auf Produkte mit folgenden Bestellnummern:

Bestellnummer	Beschreibung
Q2xxxxxx	ATH 2300 M pumpen für leichte Anwendungen
Qxxxxxxx	ATH 2300 MT pumpen für schwere Anwendungen

## 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

<b>PURGE</b>	Anschluss des Spülkreises
<b>PUMP EXHAUST</b>	Pumpenauslass
<b>WATER MAX Pr 7 bar/101 psi</b>	Max. Druck des Wasserkreislaufs
<b>WATER</b>	Anschluss Wasserkreislauf
	Anschluss Funktionserdung
	Verriegeln des Anschlusses vor dem Verwenden der Pumpe. Erst trennen, wenn die Pumpe gestoppt hat
	Drehrichtung des Pumpenrotors
	Typenschild (Beispiel)

**WARNING**  
**HAZARDOUS VOLTAGE**  
Switch off the pump and disconnect the main power cable before opening the power box cover.

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

**WARNING**  
**HEAVY OBJECT**  
Can cause muscle strain or back injury. Use lifting aids and proper lifting techniques when removing or replacing.

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

**WARNING**  
Don't remove the pump connector when the pump is running

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

**WARNING**  
**DO NOT TOUCH WHEN THE PUMP IS RUNNING**

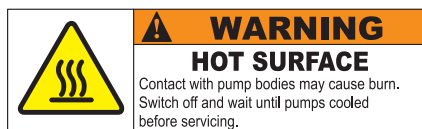
Dieser Aufkleber warnt die Benutzer vor Quetsch- oder Schnittgefahr bei Kontakt mit beweglichen Teilen: Halten Sie einen Sicherheitsabstand ein und/oder halten Sie Ihre Hände von beweglichen Teilen entfernt.

SEE MANUAL BEFORE USE

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

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





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



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

### 1.3.4 Abkürzungen

<b>AMB</b>	Aktive Magnetlager (Active Magnetic Bearings)
<b>EMC</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit
<b>Exh.</b>	Auslass
<b>EMS</b>	Notstopp der Maschine (Emergency Machine Stop)
<b>HHR</b>	Handfernbedienung (Hand Held Remote)
<b>IN</b>	Ansaugflansch
<b>LEL</b>	Untere Explosionsgrenze (Lower Explosive Limit)
<b>M</b>	Pumpenversion ohne Temperaturmanagementsystem (kein TMS)
<b>MT</b>	Pumpenversion mit Temperaturmanagementsystem (TMS)
<b>Magpower</b>	Antriebselektronik (Kasten)
<b>OBC</b>	Auf einer Turbopumpe mit aktivem Magnetlager befestigte Antriebselektronik
<b>TMS</b>	Temperaturemanagementsystem (Temperature Management System)

## 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 **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****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 offenem 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 Situationen 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. <sup>1)</sup>
- Stellen Sie sicher, dass die Konzentration der Oxidationsmittel 60 % der maximal zulässigen Konzentration des Oxidationsmittels (MOC) nicht überschreitet <sup>2)</sup>, 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 Anwendungen 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 °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 Vakuumpumpe muss in der Industrieanlage integriert sein.
- Die Pumpe muss mit einer OBC- oder Magpower-Antriebselektronik von Pfeiffer Vacuum betrieben werden.
- Die MT-Pumpenversion kann zum Pumpen von kondensierbaren Flüssigkeiten verwendet werden, sofern keine Kondensation in der Pumpe stattfindet.

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

## 2.6 Vorhersehbarer Fehlgebrauch

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

- Pumpen von reaktiven Flüssigkeiten
- Pumpen von korrosiven oder explosiven Medien
- Pumpen von Flüssigkeiten
- Pumpen von Feststoffen
- Pumpen von Staubpartikeln
- Pumpen von Medien mit einem Risiko von kondensierbaren (M-Version)
- Verwenden mit unzulässig hohem Gasdurchsatz
- Verwenden mit unzulässig hohem Vorvakuumdruck
- Verwenden mit unzulässig hoher Wärmeentwicklung

- Entlüften mit unzulässig hohen Entlüftungsraten
- Verwenden von Zubehör oder Ersatzteilen, die in dieser Betriebsanleitung nicht erwähnt werden
- Verwenden der Pumpe in potentiell explosiven Umgebungen
- Verwenden der Vakuumpumpe zur Druckerzeugung
- Verwenden in Bereichen mit ionisierender Strahlung
- Verwenden in unzulässig hohen Magnetfeldern
- Verwenden von Vorrichtungen in Systemen, in denen schlagartige Belastungen oder Schwingungen oder periodisch auftretende Kräfte die Vorrichtungen beeinträchtigen

## 3 Transport und Lagerung

### 3.1 Annahme des Produkts



#### Lieferbedingungen

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

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



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

### 3.2 Handhabung der Pumpe

#### **WARNUNG**

##### **Quetschgefahr, wenn das Produkt aufgehängt wird**

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

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

#### **WARNUNG**

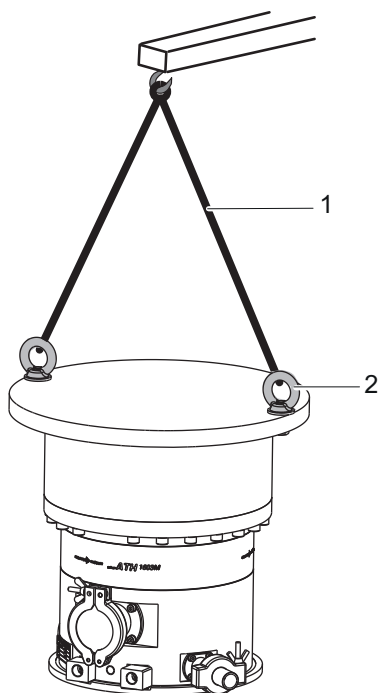
##### **Quetschgefahr aufgrund des Umkippens des Produkts**

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.**

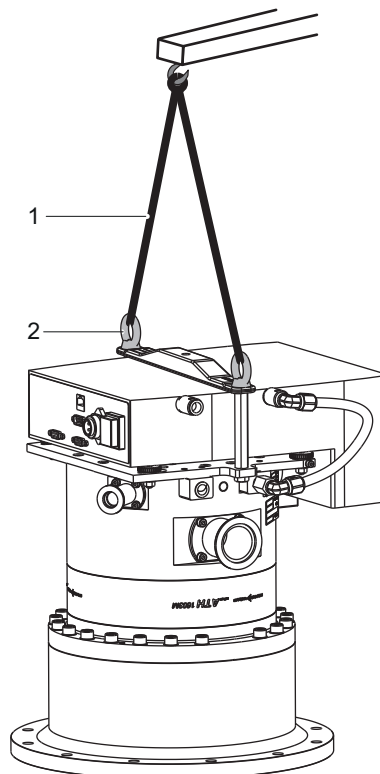
- ▶ Die Pumpe nicht auf einer geneigten Fläche platzieren.
- ▶ Die Pumpe nicht seitlich verschieben.
- ▶ Sichern Sie stets die Pumpe, bis diese in die Anlage eingebaut wurde (Befestigungslöcher im Ansaugflansch).



Nur Pumpe



Pumpe mit OBC



1. Band
2. Hebering

#### Heben der Pumpe an ihren Ringen

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 „Abmessungen“).

1. Verwenden Sie die am Produkt installierten Heberinge oder die Antriebselektronik (wo zutreffend).
2. Verwenden Sie ein Hebeband mit mehreren Schlingen mit einer Mindestlänge von 500 mm
3. Sichern Sie die Pumpe mit den Heberingen und heben Sie diese an.
4. Transportieren Sie die Turbomolekularpumpe **stets in aufrechter Position**.

#### Heben der Pumpe mit nach obenweisendem Einlass

Beim Heben der Pumpe mit „**nach obenweisendem Einlass**“ muss eine entsprechende Hebevorrichtung sowie Befestigungszubehör verwendet werden.

1. Befestigen Sie die Pumpe an der Hebevorrichtung mit den 2 M10-Löchern auf der Rückseite der Pumpe und heben Sie diese an.
2. Transportieren Sie die Turbomolekularpumpe **stets in aufrechter Position**.

## 3.3 Lagerung

#### Lagerung einer neuen Pumpe

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

#### Lagerung nach Gebrauch

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

## 4 Produktbeschreibung

### 4.1 Produktidentifizierung

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

#### 4.1.1 Lieferumfang

- 1 Magnetgelagerte Turbopumpe
- 1 Splitterschutzfilter (im Ansaugflansch der Pumpe)
- 2 am Produkt installierte Heberinge
- 1 Aufkleberbogen
- 1 Betriebsanleitung

die folgenden Komponenten sind abhängig vom Bestellnummernleitfaden vorhanden:

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



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

#### 4.1.2 Produktanwendungen

Der Pumpenhersteller hat eine Reihe von zuverlässigen magnetgelagerten Turbopumpen hoher Leistungsfähigkeit mit aktiven Magnetlagern (AMB) und Verdichtungsphasen entwickelt. They are specially adapted for coating and dry-etching plasma processes, for glass coating as well as for R&D applications. These pumps are equipped with an integrated electronic drive unit.

Diese Pumpen sind durch ihre Widerstandsfähigkeit, einen hohen Gasdurchsatz bei hohen Betriebsdrücken und sehr geringen Wartungsanforderungen gekennzeichnet.

Kontaktieren Sie uns zu weitergehenden Informationen zu speziellen Anwendungen.

##### **Pumpendrehzahl**

Die Drehzahl der magnetgelagerten Pumpe kann zwischen einer Mindestdrehzahl und einer Nenndrehzahl ausgewählt und eingerichtet werden. Dadurch können die Pumpeneigenschaften entsprechend einer jeden Anwendung optimiert werden (z. B. Pumpen unter hohem Druck). Eine Unterscheidung wird zwischen den folgenden Drehzahlen getroffen:

- Ausgewählte Drehzahl (=Stand-by-Drehzahl) zwischen Mindestdrehzahl und Nenndrehzahl.
- Werkseitig eingerichtete Nenndrehzahl.

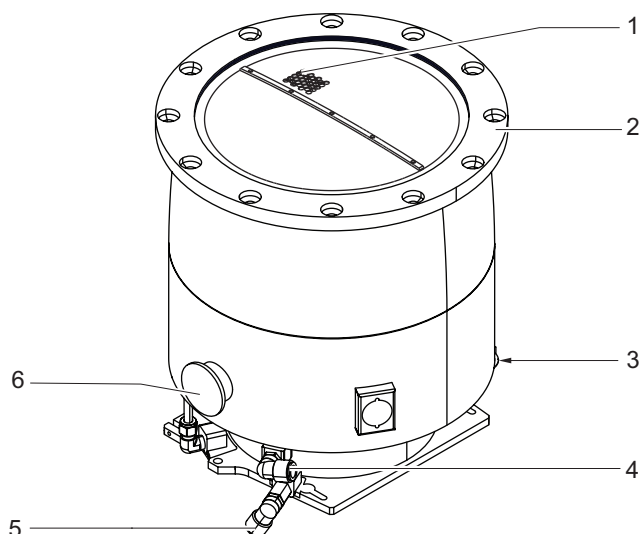
##### **Pumpe der Version M**

Standardversion für die meisten sauberen Anwendungen. Diese Pumpenversion verfügt über kein Temperaturmanagementsystem (kein TMS).

##### **MT version pump**

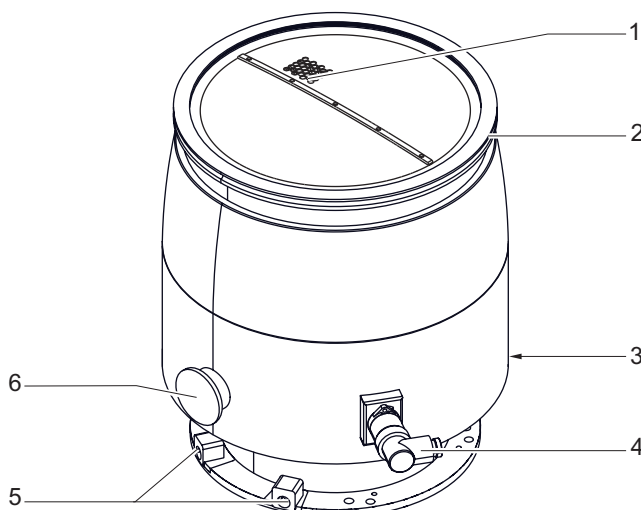
This MT version is recommended for any application where high temperature for the pump and gases are demanded in order to minimize the condensation in the pump. This pump version is equipped with a temperature management system (TMS). The temperature management is controlled via the integrated electronic drive unit.

## 4.2 Die Mensch-Maschinen-Schnittstelle



**Abb. 1: Beschreibung einer ATH 2300 M Pumpe**

- |                                     |                                |
|-------------------------------------|--------------------------------|
| 1 Splitterschutzfilter              | 4 Wasseranschluss OUT          |
| 2 Ansaugflansch (Hochvakuumflansch) | 5 Wasseranschluss IN           |
| 3 Neutralgasspülung (Purge)         | 6 Pumpenauslass (Pump exhaust) |



**Abb. 2: Beschreibung einer ATH 2300 MT Pumpe**

- |                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| 1 Splitterschutzfilter              | 4 Anschluss der Kabelversorgung des Heizbandes (optional) |
| 2 Ansaugflansch (Hochvakuumflansch) | 5 Wasseranschluss IN/OUT                                  |
| 3 Neutralgasspülung (Purge)         | 6 Pumpenauslass (Pump exhaust)                            |

## 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.

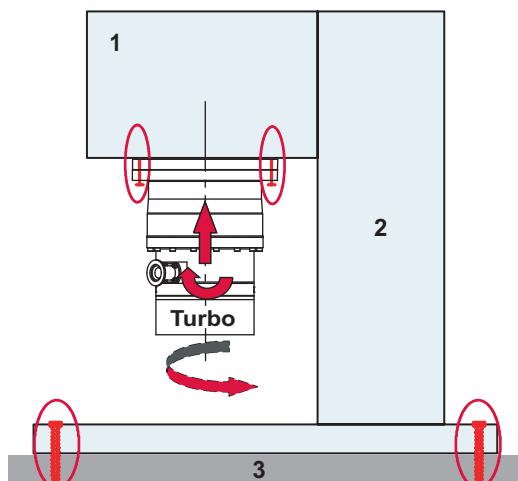
- ▶ Halten Sie die in dieser Anleitung beschriebene Installationsanleitung strikt ein. Pfeiffer Vacuum ist bei Nichteinhaltung der Installationsanleitung von der Gewährleistung und Haftung befreit.
- ▶ Verwenden Sie nur die von Pfeiffer Vacuum für den Anschluss der Anlage zugelassenen Originalteile (siehe „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. 3: Mechanischer Anschluss der Pumpe an die Anlage**

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

#### Beschreibung eines plötzlichen Blockierungsszenarios

Die kinetische Energie des Rotors muss von der Anlage absorbiert werden, wenn die Pumpe plötzlich blockiert. Die maximal resultierenden Lasten 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 der Rotorteile erzeugt die folgenden vorübergehenden Lasten.

#### Axialkraft (A)

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

#### Biegemoment (B)

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

#### Drehmoment (C)

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

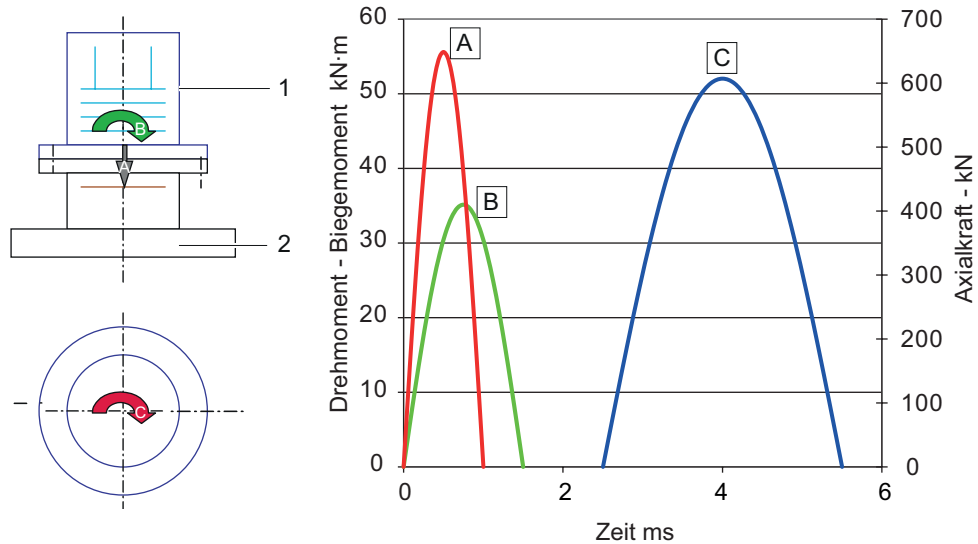


Abb. 4: Diagramm der auf die Anlage ausgeübten Lasten - ATH 2300 M

1 Turbopumpe                      2 Pendelschieber

Eigenschaften	Einheit	ATH 2300 M/MT
Nenndrehzahl	min <sup>-1</sup>	31000
Energie	kJ	124
Drehmoment (C)	Max. kN·m	52
	Dauer ms	3
	Verzögerung ms	2,5
Biegemoment (B)	Max. kN·m	35
	Dauer ms	1,5
	Verzögerung ms	0
Axialkraft (A) <sup>1)</sup>	Max. kN	650
	Dauer ms	1
	Verzögerung ms	0

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

Tab. 1: Auf die Anlage ausgeübte Lasten

### 5.1.2 Sichern von Anlage und Rahmen

#### Befestigung der Pumpe an der Anlage

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

- ▶ Die Gestaltung und Sicherung des Rahmens der Pumpe muss der Maximallast standhalten.
- ▶ Die Schrauben **müssen** mit einem Drehmomentschlüssel entsprechend den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Anziehdrehmoment 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	Einheit	DN250 ISO-F oder ISO-K	DN250 CF-F
Schraubenart *		M 10	M 8
Anzahl der Schrauben *		12	32
Metrische Schrauben *		12-9	12-9

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

Art des Ansaugflansches	Einheit	DN250 ISO-F oder ISO-K	DN250 CF-F
Anziehdrehmoment je Schraube *	N·m	30	20
Antriebsdrehmoment	N	161500	355000
Länge der Schrauben	mm	35	65

\* 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). Kontaktieren Sie unser Service-Center.



#### 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 Hilflager 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.

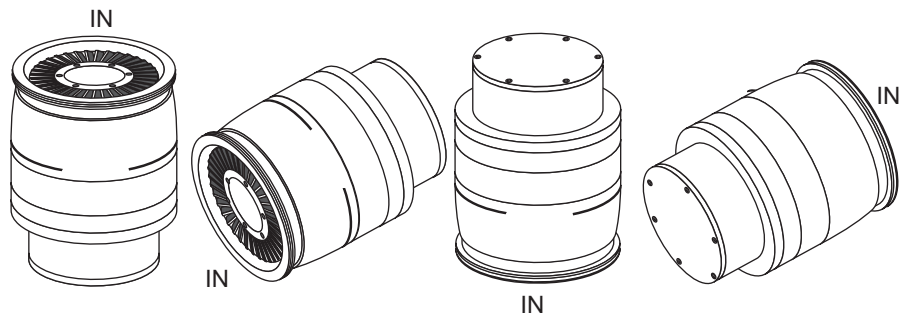
- ▶ Kabel und Rohre müssen ordnungsgemäß verlegt und gesichert werden.

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.

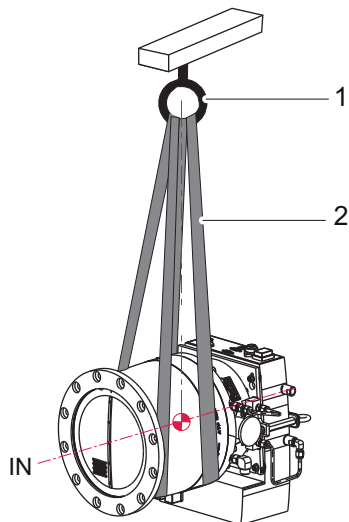
**Die Turbomolekularpumpe kann auf Atmosphärendruck nicht entleeren. Sie muss an eine Vorpumpe angeschlossen sein.** Sie können vorübergehend auf Atmosphärendruck arbeiten.

Die Turbomolekularpumpe kann in jeder Position betrieben werden.



### Positionieren der Pumpe

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



**Abb. 5: Installieren der Pumpe in der Horizontalen**

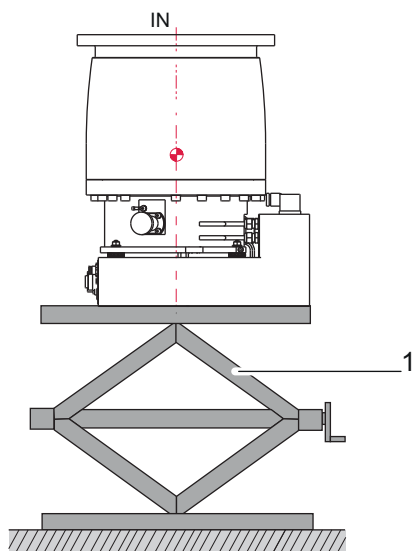
- 1 Sicherheitshaken      2 Band (Anz. 2)

### 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 Hochvaku-umflansch gesichert ist.





**Abb. 6: 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-Erkennungsrichtung 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](http://Pfeiffer-Vacuum).
6. Bei der Installation der Pumpleitung die Zubehörteile für die Isolierung der Pumpe von der Pumpleitung und die einfachere Ausführung von Wartungsarbeiten berücksichtigen (Absperrventile an Pumpeneinlass und -auslass, Spülventile usw.).
7. Die O-Ringe unter den Blindflanschen sind nicht mit allen Anwendungen kompatibel. **Benutzer oder Produktintegratoren sind für die Installation von O-Ringen verantwortlich, die mit der Anwendung kompatibel sind.**
8. Nehmen Sie die Blindflansche ab, die für das Abdichten von Einlass und Auslass verwendet werden.
9. Bewahren Sie die Blindflansche, Schrauben und Unterlegscheiben für einen Transport der Pumpe auf.
10. Achten Sie darauf, dass keine Schrauben, Unterlegscheiben oder andere Gegenstände in den Pumpeneinlass gelangen.
11. Prüfen Sie nach der Installation der Pumpe die Dichtigkeit der gesamten Pumpleitung.

**5.3.1 Einlass der Pumpe**

**⚠️ WARNUNG**

**Schnittgefahr bei Kontakt mit scharfen Kanten über den Hochvakuumflansch**

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

- ▶ Warten Sie den vollständigen Stillstand ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt durchführen.
- ▶ Belassen Sie den Splitterschutz im Einlassgehäuse, da er die Verletzungsgefahr minimiert.
- ▶ Tragen Sie Schutzhandschuhe gemäß EN ISO 21420.

**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.

**i** 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.

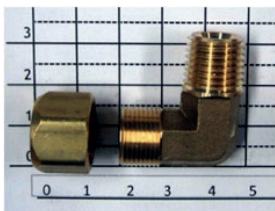
**⚠️ WARNUNG**

**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.

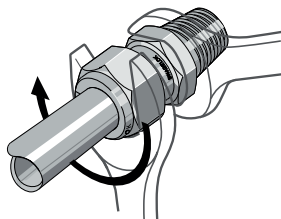
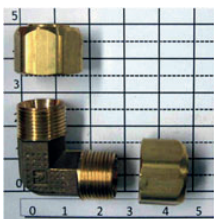
- ▶ Installieren Sie ein Handventil im Kreislauf in einem Abstand von 3 m vom Produkt, so dass die Wasserzufuhr gesperrt werden kann.
- ▶ Beachten Sie den empfohlenen Druck und die empfohlenen Druckdifferenzen.
- ▶ Sperren und trennen Sie den Wasserkreislauf stets ab, bevor Sie Arbeiten am Produkt ausführen.
- ▶ 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



#### Verkleben und Festziehen von Schraubverbindungen

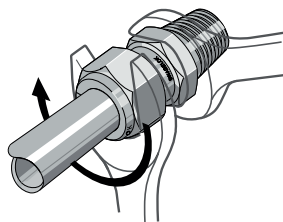
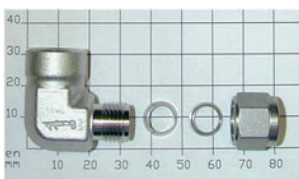
1. Verwenden Sie 1/4 NPT Anschlussstecker (müssen vom Kunden bereitgestellt werden).
2. Verkleben Sie die Anschlüsse mit ölundurchlässigem Kleber oder wickeln Sie PTFE Dichtband um das Gewinde.
3. Ziehen Sie die Verbindung an **und halten Sie dabei die Grundplatte an der Pumpenseite**.



#### Verfahren für die Montage 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**.



### 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



Befolgen Sie die Installationsverfahren für die Anschlüsse, um das Risiko von Lecks zu vermeiden.

Anschluss an den Kühlwasserkreislauf, nur Pumpe	Anschluss an den Kühlwasserkreislauf, Pumpe mit OBC
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. WATER OUT</li> <li>2. WATER IN</li> <li>3. Antriebselektronik (OBC)</li> </ol>	

1. Stellen Sie einen Kühlwasserkreislauf und einen Hahn zum Anpassen des Durchsatzes bereit.
2. Schließen Sie den Wassereinlasskreis an den Anschluss **WATER IN** und den Wasserauslass an den Anschluss **WATER OUT** des Entleerungskreises der Pumpe an.
3. Überprüfen Sie, dass im Wasserkreislauf oder an den Anschlüssen zum Wasserkreislauf keine Lecks vorhanden sind.

## 5.5 Anschluss Stickstoffkreis

Die Inertgas-Spülung 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. Für weitere Informationen zur Art des Spülgases wenden Sie sich bitte 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.

Für eine optimale Leistung ist eine Versorgung mit gefiltertem, trockenem Stickstoff mit den gegebenen Eigenschaften erforderlich (siehe Kapitel „Eigenschaften des Stickstoffgases“).

**Einlass Inertgas-Spülung**

**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.

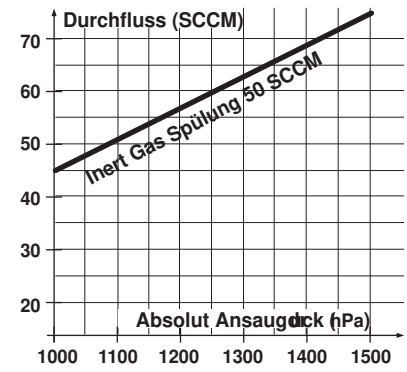
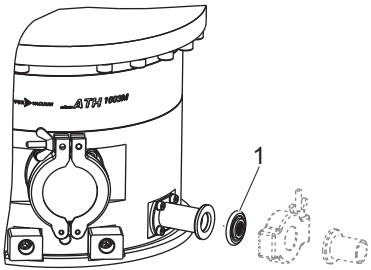


Abb. 7: Spülflussdiagramm



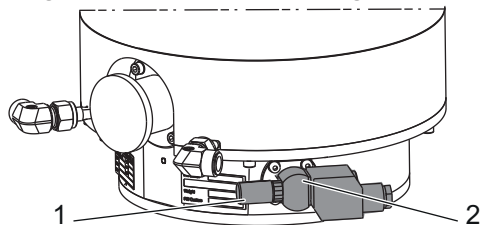
1 Durchflussreduzierung – 50 sccm

### Spülgasvorrichtung 50 sccm

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

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

### Magnetventil mit einer Spülung von 50 sccm



- 1 Staubfilter                      2 Magnetventil Spülung

### Magnetventil mit einer Spülung von 50 sccm

Diese Option ist abhängig von der Pumpenkonfiguration verfügbar.

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

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

### Anschluss des Spül-Magnetventils an der Inertgasleitung

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

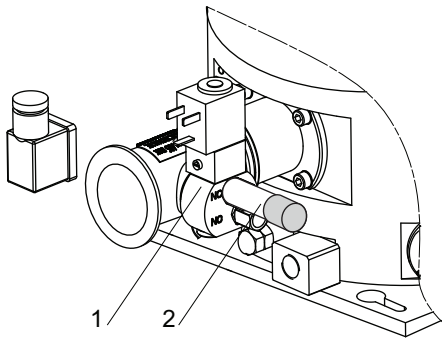
Die Pumpen kann bei angehaltener Pumpe geschlossen werden, um eine Dichtheitsprüfung an der Anlage durchzuführen.

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

## 5.6 Anschluss des Magnetventils des Lufteinlasses

Diese Option ist abhängig von der Pumpenkonfiguration verfügbar.

Das Magnetventil des Lufteinlasses (Durchfluss  $11 \cdot 10^3$  sccm) ermöglicht eine Reduzierung der von der Pumpe benötigten Bremszeit, um zum Atmosphärendruck zu gelangen. Wenn Absperrventile auf dem Pumpeneinlass und -auslass installiert sind, wird die Effizienz der Verlangsamung des Rotors verbessert. Dieses Magnetventil wird von der Antriebselektronik mit Strom versorgt und gesteuert.



1 Magnetventil Lufteinlass      2 Staubfilter

1. Schließen Sie das Magnetventil an den Anschluss **PUMP EXHAUST** der Pumpe an (verwenden Sie die Anschlusszubehöerteile des Produktkatalogs).
2. Schließen Sie das Magnetventil an den Anschluss der Antriebselektronik an (siehe Betriebsanleitung der Antriebselektronik).
3. Senden Sie einen Steuerbefehl über das Bedienpanel (Fernsteuerung, serielle Schnittstelle oder Feldbusanschluss).

**Anschluss des Magnetventils des Lufteinlasses an eine Inertgasleitung**

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

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

## 5.7 Dichtigkeit der Anlage prüfen

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

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

## 5.8 Anschluss an die Stromversorgung

**⚠️ WARNUNG**

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

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

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



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

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

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

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

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

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

**HINWEIS****Gefahr von elektromagnetischen Störungen**

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

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



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

**Elektrische Sicherheit**

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

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

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

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

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

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

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

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


### Differentialschutzschalter

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

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

### Erdung

Bei Bedarf muss der Installateur neben dem bestehenden Schutz einen doppelten Schutz einrichten. Er besteht in einer nicht isolierten Litze oder einer separaten grün-gelben Leitung mit einem Querschnitt von mind. 3 mm<sup>2</sup> (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.

## 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. Der Benutzer und/oder Produktintegrator müssen die Sicherheitshinweise einhalten (siehe Kapitel „Sicherheitshinweise in Bezug auf entzündliche/pyrophore Materialien“). Jedes Mal, wenn die Pumpe in Betrieb genommen wird:

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



Die Turbomolekularpumpe arbeitet mit einer OBC- oder Magpower-Antriebselektronik. Bitte lesen Sie die Anweisungen der betreffenden Antriebselektronik.

## 6.2 Inbetriebnahme der Pumpe

### 6.2.1 Einschalten

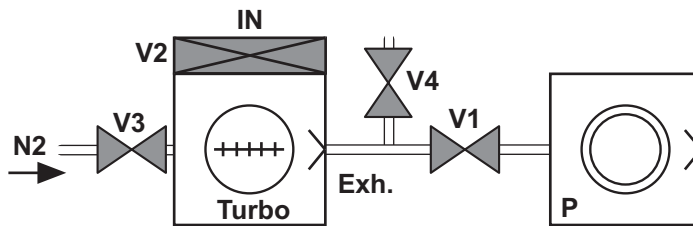
- ▶ Stellen Sie den Netzschalter der Antriebselektronik auf I: Die Antriebselektronik schaltet sich ein.

### 6.2.2 Start der Pumpe

Die folgenden Schritte beschreiben den Verwenden der Pumpe ungeachtet der Steuerschnittstelle:

- Verwenden per **HHR**.
- Verwenden per **REMOTE**-Steuerung.
- Verwenden per serieller Schnittstelle **RS-232/RS-485**.
- Verwenden per **Feldbus**.

#### Pumpeninstallationsplan



V1 <sup>1)</sup>	Absperrventil Vorvakuum	N2	Einlass Inertgaspülung
V2 <sup>1)</sup>	Absperrventil Hochvakuum	Turbo	Magnetisch gelagerte Turbomolekularpumpe
V3 <sup>2)</sup>	Magnetventil Spülung (Option)	P <sup>1)</sup>	Vorpumpe
V4 <sup>2)</sup>	Lufteinlassventil (Zubehör)		

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

2) Diese Magnetventile werden über die Antriebselektronik gesteuert.

#### Verfahren für den Start der Pumpe

##### Voraussetzungen:

Ventile V1, V2, V3 und V4 werden über die Anlage oder die Antriebselektronik angeschlossen und gesteuert.

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

1. Start des Kühlwasserkreislaufs.
2. Senden Sie den Befehl „**Start**“ zum Starten der Pumpe über die Steuerschnittstelle
  - Die Vorpumpe startet und die Ventile V1 und V2 werden geöffnet.
  - Die Turbomolekularpumpe startet, um **die gewählte Drehzahl zu erreichen**.
3. Öffnen Sie abhängig von der Anwendung das Magnetventil V3 Spülung (falls installiert und verkauft).

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

### 6.2.3 Neustart der Pumpe nach einer Notabschaltung

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

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

## 6.3 Abschalten der Pumpe

### 6.3.1 Abschalten 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 Pumpenunterbrechung

**Voraussetzungen:** Ventile V1, V2, V3 und V4 werden über die Anlage oder die Antriebselektronik angeschlossen und gesteuert. Die Vakuumkammer und die Pumpenleitungen stehen unter Vakuum, die Vorpumpe ist eingeschaltet und das Spülventil V3 ist geöffnet.

1. Schließen Sie das Ventil V2, um die Pumpe von der Vakuumkammer abzutrennen.
2. Senden Sie den Befehl **„Stop“** zum Stoppen der Pumpe über die Steuerschnittstelle.
  - Die Pumpe verlangsamt sich.
3. Aktivieren Sie das Lufteinlassventil V4 (Zubehör):
  - Das Lufteinlassventil öffnet sich unter  $10000 \text{ min}^{-1}$ .
4. Schließen Sie Ventil V1 und die Vorpumpe stoppt.
5. Stoppen Sie den Kühlwasserkreislauf, **wenn die Pumpe gestoppt ist** (der Rotor dreht sich nicht mehr).
6. Stoppen Sie den Inertgasspülstrom.

#### HINWEIS

##### Funktion Inertgasspülung

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

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

#### HINWEIS

##### Funktion Magnetventil Lufteinlass

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

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

#### Pumpenstopp aufgrund von Stromausfall



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

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

Bei einem Stromausfall schwebt der Rotor weiterhin aufgrund der Energie, die von der Gegen-EMK des Motors abgegeben wird, bis die Rotordrehzahl klein genug ist, dass der Rotor auf den Kugellagern 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 Aufsetzlagern auf.
- Die Antriebselektronik wird ausgeschaltet, keine Kontrollleuchte leuchtet.
- Der Zähler der Aufsetzlager zählt herunter.

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

### 6.3.2 Ausschalten

1. Schalten Sie die Pumpe aus, indem Sie den Netzschalter der Antriebselektronik auf **O** setzen:
  - Alle LEDs auf der Antriebselektronik sind aus.
  - Warten Sie, bis der Rotor **vollständig stillsteht**.
2. Trennen Sie das Netzkabel von der Antriebselektronik.

### 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

Fehlermeldungen werden in den mit dem Kapitel „Störungen“ verbundenen Anweisungen der Antriebselektronik aufgeführt.

## 7 Wartung

### 7.1 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 **O**.
- ▶ Trennen Sie das Stromkabel vom Stromnetz.
- ▶ Sichern Sie die Anlage fachgerecht durch die entsprechende Sicherungsvorrichtung (LO/TO), um ein unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu verhindern.

#### **WARNUNG**

##### **Verbrennungsgefahr bei Kontakt mit heißen Oberflächen**

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

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

**⚠️ WARNUNG****Vergiftungsgefahr bei Austreten von Prozessgasen**

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

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

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

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

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

**Allgemeine Wartungshinweise**

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

## 7.2 Wartungsintervall

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

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

**Hilfslager**

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

**Rotor der Pumpe**

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





#### Kontaktinformationen

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

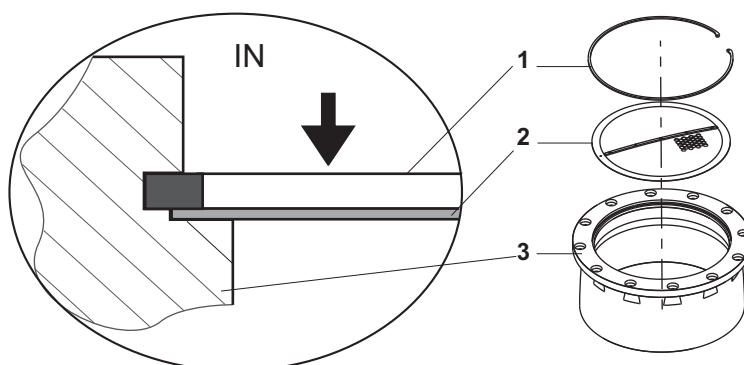
## 7.3 Vor-Ort Wartung

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 Lackierung 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 Wassermagnetventil, wenn es defekt ist (sofern 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 Wiederausbau:

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

## 7.4 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 „Serviceleistungen von Pfeiffer Vacuum“, Seite 47).

## 7.4.1 Pumpe von der Anlage trennen



### Erinnerung an die Risiken und Sicherheitsmaßnahmen

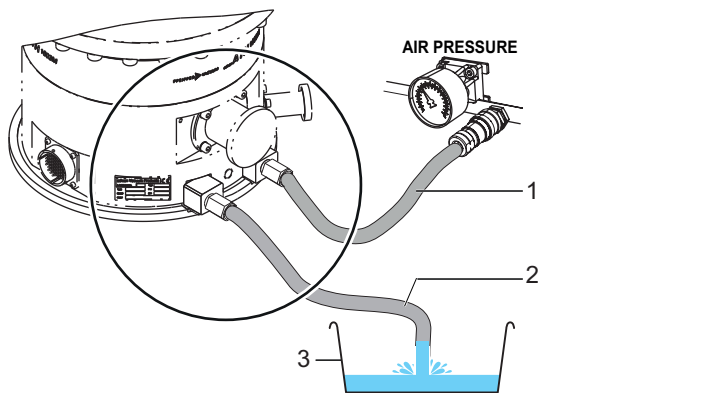
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise für Wartungsarbeiten.
- Befolgen Sie die speziellen Sicherheitshinweise gemäß den lokalen Gesetzen; diese Informationen werden von der Abteilung für Gesundheitsschutz und Arbeitssicherheit des Kunden bereitgestellt.

### Verfahren für das Trennen

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

## 7.4.2 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 Wassereinlassschlauch                      3 Behälter (Füllmenge > 1 Liter)  
2 Wasserablassleitung

### Verfahren zur Entleerung des Wasserkreislaufs

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

## 7.4.3 Pumpe für den Versand vorbereiten

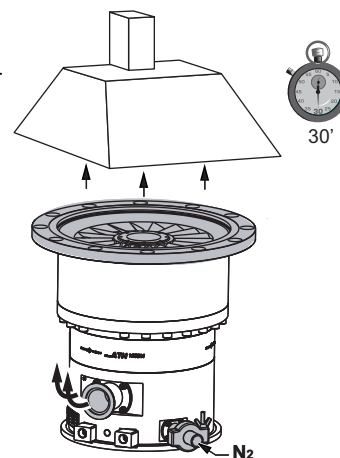
Zu versendende Pumpen müssen zuerst grob dekontaminiert und dann mit Stickstoff unter Druck gesetzt werden.

Sie benötigen für das Dekontaminieren und Druckbeaufschlagen der Pumpen eine Stickstoffzufuhr mit den erforderlichen Eigenschaften (siehe Kapitel „Eigenschaften des Stickstoffgases“). Sie sollten außer-

dem über Anschlusszubehör verfügen, damit die Pumpe dicht versiegelt werden kann (siehe „Zubehör“).

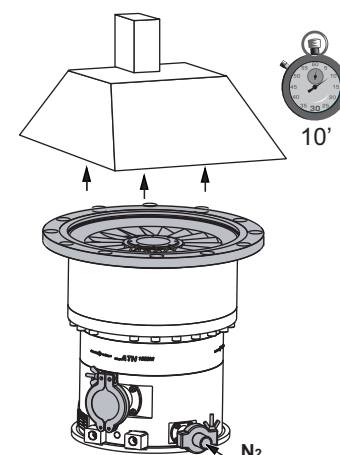
### Vollständiges Spülen

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



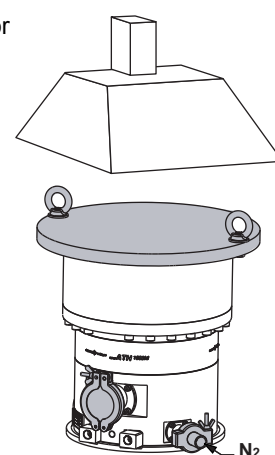
### Spülen von Gasspülung/Einlass

1. Installieren Sie den Blindflansch auf dem Auslass **Pump exhaust** und der Dichtung.
2. Spülen Sie mit Stickstoff durch Einspritzen bei einem relativen Druck von 120 bis 150 hPa für 10 Minuten.
3. Stoppen Sie den Stickstofffluss.



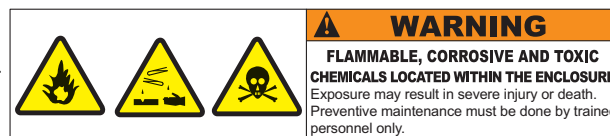
### Druckbeaufschlagung der Pumpe

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



### Kennzeichen der Pumpe

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



## 8 Außerbetriebnahme

### 8.1 Abschalten für längere Zeit

#### HINWEIS

##### **Ansammlung von Prozessgasen im abgeschalteten Gerät**

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

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

##### **Nach der Verwendung in sauberen Anwendungen**

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

##### **Nach der Verwendung in aggressiven Anwendungen**

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

Fahren Sie mit dem Standard-Austauschverfahren fort (siehe Kapitel „Austauschverfahren für Ersatzprodukte“) und senden Sie das Produkt an das Servicecenter zurück (siehe Kapitel „Service-lösungen von Pfeiffer Vacuum“, Seite 47).

### 8.2 Wiederinbetriebnahme

Zur Wiederinbetriebnahme der Pumpe nach längerem Stillstand lesen Sie bitte die Installationsanleitung (siehe Kapitel „Installation“, Seite 20).

### 8.3 Entsorgung

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

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

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

Machen Sie sich mit dem Verfahren der Service-Anforderung vertraut und füllen Sie die Kontaminationserklärung aus, wenn Produkte an unser Servicecenter zurückgesendet werden (siehe Kapitel „Service-lösungen von Pfeiffer Vacuum“, Seite 47).



#### **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.

## 9 Servicelösungen von Pfeiffer Vacuum

### Wir bieten erstklassigen Service

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

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

Weltweit stehen Ihnen unsere professionellen Verkaufs- und Servicemitarbeiter tatkräftig zur Seite. Pfeiffer Vacuum bietet ein komplettes Leistungsspektrum vom Originalersatzteil bis zum Servicevertrag.

### Nehmen Sie den Pfeiffer Vacuum Service in Anspruch

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

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

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



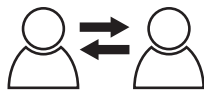
1. Laden Sie die aktuellen Formularvorlagen herunter.
  - Erklärungen über die Service-Anforderungen
  - Service-Anforderungen
  - Erklärung zur Kontaminierung



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



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

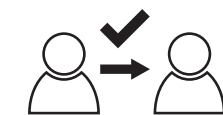
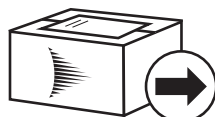
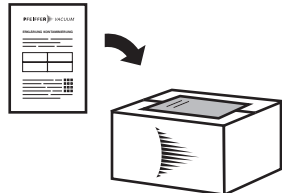
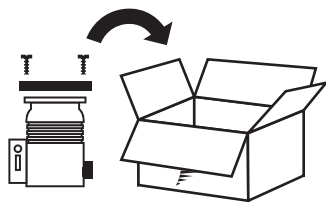


4. Sie erhalten eine Rückmeldung von Pfeiffer Vacuum.

PFEIFFER VACUUM

### Einsenden kontaminierter Produkte

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



PFEIFFER VACUUM

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

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



## 10 Zubehör

Zubehör	Funktion	Beschreibung	Abmessung	Bestellnr.
Absperrventil	Dieses Ventil wird verwendet, um das Vakuum in der Pumpe zu erhalten und in der Pumpleitung zu isolieren.	Handventil	siehe Herstellerkatalog	
Kupferdichtung für CF-F-Ansaugflansch			DN 250 CF-F	303294 (Anz. 5)
Splitterschutzfilter	Dieser Splitterschutzfilter schützt die Pumpe vor Feststoffpartikeln. Die Installation erfolgt im Ansaugflansch der Pumpe.	Gebogener Filter aus Edelstahl und ausgebohrter Clip (Maschenweite 5 mm)	DN 250 ISO-F	119591
		Gebogener Filter aus Edelstahl und ausgebohrter Clip (Maschenweite 8 mm)	DN 250 ISO-F	121607
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 CHc M10 x 35 Schrauben	DN 250 ISO-F	114510
		Satz von 32 CHc M8 x 65 Schrauben	DN 250 CF-F	111665
Satz aus Spannkralen für Losflansche		Edelstahl	ISO-K	123898S (Anz. 24)
Satz für die Druckbeaufschlagung der Pumpe	Dieser Satz umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>den Satz für die Druckbeaufschlagung der Spülung</li> <li>den Satz für das Verschließen der Einlassöffnung</li> <li>das Zubehör für das Verschließen der Auslassöffnungen der Pumpe</li> </ul>		DN 250 ISO-F/ VG250	108498
Satz für die Druckbeaufschlagung der Spülung	Für den Spülanschluss, Blindflansch mit 1/8" BSPT Gasanschluss und Injektor 4 x 6 mm.		DN 16-ISO-KF	A458805
		Injektor 4 x 6 mm	DN 16-ISO-KF	106859
		Blindflansch	DN 16-ISO-KF 1/8 BSPT	A458808
		Nipple MF	1/8" BSPT	082981
Satz für das Verschließen der Einlassöffnung	Dieser Satz umfasst: <ul style="list-style-type: none"> <li>den Blindflansch, seinen O-Ring, Schrauben zum Fixieren des Flansch auf der Einlassöffnung</li> <li>2 Heberinge</li> </ul>		DN 250 ISO-F/ VG250	108497
Zubehör für das Verschließen	Für den Pumpenauslass.	Zentrierring mit O-Ring	DN 40 ISO-KF	122ZRG040
		Klemmschelle	DN 40 ISO-KF	120BSR040
		Blindflansch	DN 40 ISO-KF	120FBL040
	Für die Spülung.	Zentrierring mit O-Ring	DN 16 ISO-KF	122ZRG016
		Klemmschelle	DN 16 ISO-KF	120BSR016
		Anschluss	1/4 VCR 1/8 NPT	108500
Spülfluss-Reduziervorrichtung	Diese Vorrichtung wird zur Reduzierung der Spülgasdurchsatzes auf 50 sccm in einigen Anwendungen.	Adapter	DN16 ISO-KF	066752S
Luftinlassventil	Das Luftinlassventil wird zum Verlangsamen der Pumpe verwendet. Es öffnet nur für eine Drehzahl von < 10000 min <sup>-1</sup> .	24 V DC (NC)	11 slm	114280
Magnetventil Spülung	Das Magnetventil Spülung wird zum Schutz der Spindel vor der Rückstreuung der Prozessgase des Kunden verwendet.	24 V DC (NC)	50 sccm	111921S
Wasserventil	Das Wasserventil dient zur Verbindung des Wassereinlasskreislaufs mit dem Kühlkreislauf.	24 V DC (NC)	1/8 NPT	108668

## Zubehör

---

Zubehör	Funktion	Beschreibung	Abmessung	Bestellnr.
Kabel	Die Kabel für Lufteinlassventil und Spülventil werden durch die <b>Antriebselektronik (Typ Magpower)</b> gesteuert.		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 finden Sie im Katalog für Anschlusszubehör auf der Website unter [pfeifer-vacuum.com](http://pfeifer-vacuum.com). Wählen Sie die für die Anwendung geeigneten Materialeigenschaften.

## 11 Ersatzteile

<b>Beschreibung</b>	<b>Bestellnr.</b>	<b>Kommentare</b>
24 V DC coil	038066	für Spülventil und Lufteinlassventil
24 V DC coil	108667	am Wasserventil
Staubfilter	106229	auf Lufteinlassventil

## 12 Technische Daten und Abmessungen

### 12.1 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/m<sup>2</sup>

Tab. 3: Umrechnungstabelle: Druckeinheiten

	mbar l/s	Pa m <sup>3</sup> /s	sccm	Torr l/s	atm cm <sup>3</sup> /s
mbar l/s	1	0,1	59,2	0,75	0,987
Pa m <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /s	1,01	0,101	59,8	0,76	1

Tab. 4: Umrechnungstabelle: Einheiten für Gasdurchsatz

### 12.2 Technische Eigenschaften

Technische Daten		Einheiten	ATH 2300 M	ATH 2300 MT
Ansaugflansch		ISO-K	DN 250	DN 250
		ISO-F	DN 250	DN 250
		ISO-CF	DN 250	DN 250
Auslassflansch		ISO-KF	DN 40	DN 40
Spülflansch		ISO-KF	DN 16	DN 16
Saugvermögen <sup>1)</sup>	N2	l/s	2150	2150
	Ar	l/s	2000	2000
	He	l/s	1800	1800
	H2	l/s	1100	1100
Kompressionsverhältnis	N2		$> 1 \cdot 10^8$	$> 1 \cdot 10^8$
	Ar		$> 1 \cdot 10^8$	$> 1 \cdot 10^8$
	He		$> 3 \cdot 10^4$	$> 3 \cdot 10^4$
	H2		$> 2 \cdot 10^3$	$> 2 \cdot 10^3$

Technische Daten		Einheiten	ATH 2300 M	ATH 2300 MT
Maximaler Gasdurchsatz <sup>3)</sup>	N2	sccm	3000	1000
	Ar	sccm	1300	500
	He	sccm	> 4000	> 1000
	H2	sccm	> 4000	> 1000
Einlassdruck max. <sup>2)</sup>	N2	hPa	0.25	0.015
	Ar	hPa	0.04	0.006
	He	hPa	-	-
	H2	hPa	-	-
Vorvakuum max, am Auslass <sup>4)</sup>	N2	hPa	2.9	2.8
	Ar	hPa	3.7	3.5
	He	hPa	2	2
	H2	hPa	0.75	0.5
Enddruck <sup>5)</sup>		hPa	$< 6 \cdot 10^{-9}$	$< 6 \cdot 10^{-9}$
Nenn Drehzahl		tr/mn (Hz)	31000 (517)	31000 (517)
Stand-by-Drehzahl		min <sup>-1</sup> (Hz)	15000–31000 (250–517)	15000–31000 (250–517)
Ausheiztemperatur		°C	120	120
Leckrate		hPa·l/s	$< 5 \cdot 10^{-8}$	$< 5 \cdot 10^{-8}$
Spülgasdurchfluss		sccm	50 mini	50 mini
Netzanschluss <sup>6)</sup>		V AC	200-240 V AC 50/60 Hz	200-240 V AC 50/60 Hz
Maximaler Leckstrom <sup>7)</sup>		mA	< 12	< 12
Verbrauch max. beim Einschalten <sup>2)</sup>		VA	< 1700	< 1900
Hochlaufzeit		min	< 6	< 8
Startleistung		W	< 1000	< 1250
Leistungsaufnahme bei Enddruck		W	< 130	< 380
Leistungsaufnahme im Stand-by-Modus		W	-	-
Heizleistung des Heizbandes		W	-	250 (Nennwert)
Maximale Heiztemperatur		°C	-	75
Schwingungspegel (bei Nenn Drehzahl)		µm	< 0.01	< 0.01
Schalldruckpegel		dB (A)	< 47	< 47
Antriebselektronik			Magpower	OBC / Magpower

1) Die angegebenen Werte verstehen sich ohne Splitterschutz.

2) Wert entsprechend Antriebselektronik.

3) Nenn Drehzahl: Wassertemperatur = 25 °C (M-Version) ; 65 °C (MT-Version).

4) Reduzierter maximaler Durchsatz, Enddruck am Ausgang ohne Verlust der Durchsatzmenge. Abhängig von den Umgebungsbedingungen.

5) Mit ISO-KF-Flansch.

6) Entsprechend den EG-Vorschriften sind die Pumpen für Spannungsschwankungen von  $\pm 10\%$  ausgelegt.

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

## 12.3 Eigenschaften der Umgebung

Eigenschaften	ATH 2300 M	ATH 2300 MT
Verwendung	in Innenräumen	
Betriebshöhe	bis zu 2000 m	
Schutzart	IP 42	
Betriebsumgebungstemperatur <sup>1)</sup>	5 – 45 °C	5 – 25 °C
Lagertemperatur	-5 – +50 °C	
Maximale relative Feuchtigkeit <sup>2)</sup>	80 % max. mit T ≤ 31 °C, bis max. 50 % mit T ≤ 40 °C	
Verschmutzungsgrad	2	
Schutz gegen transiente Überspannungen <sup>3)</sup>	Kategorie II	

1) Gilt nicht für die Version mit Luftkühlung.

2) Relative Luftfeuchtigkeit max. 80 % für Temperaturen bis 31 °C mit linearem Abfall auf 50 % relative Luftfeuchtigkeit bei 40 °C.

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

Tab. 5: Eigenschaften der Umgebung

## 12.4 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 <sup>1)</sup>	100 bis 20 ppm je nach pH-Wert
	Härte	< 35 °fH (französischer Härtegrad) < 7 Milliäquivalent/L < 350 mg/L CaCO <sub>3</sub> (Calciumcarbonat)
	Vollständig gelöste Feststoffe	< 100 mg/L
	LSI (Langelier-Sättigungsindex) = pH - pH <sub>s</sub>	< 0 bis 20°C
	Partikelgröße	< 0.2 mm
	Widerstand	R > 1 500 Ω cm
	Einlasstemperatur <sup>2)</sup>	15-35 °C (M version) 15-25 °C (MT version)
	Relativer Einlassdruck	< 6 · 10 <sup>3</sup> 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. 6: Eigenschaften des Kühlwassers

## 12.5 Eigenschaften des Stickstoffgases

H <sub>2</sub> O-Konzentration	< 10 ppm v
O <sub>2</sub> -Konzentration	< 5 ppm v

Staub	< 1 µm
Öl	< 0.1 ppm v
Absoluter Druck	$1 \cdot 10^3$ to $1.5 \cdot 10^3$ hPa

Tab. 7: Eigenschaften des Stickstoffgases

## 12.6 Elektrische Eigenschaften

Eigenschaften des Drehstrommotors (max. Werte) : <sup>1)</sup>	ATH 2300 M-MT
Spannung zwischen den Phasen	40 V <sub>eff</sub>
Netzfrequenz	1300 Hz
Phasenstrom	12A
1) Die Werte sind abhängig vom Typ der elektronischen Antriebseinheit.	

Tab. 8: Elektrische Eigenschaften der Pumpe

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

Tab. 9: Elektrische Eigenschaften des Kundennetzwerks

## 12.7 Abmessungen und Gewicht

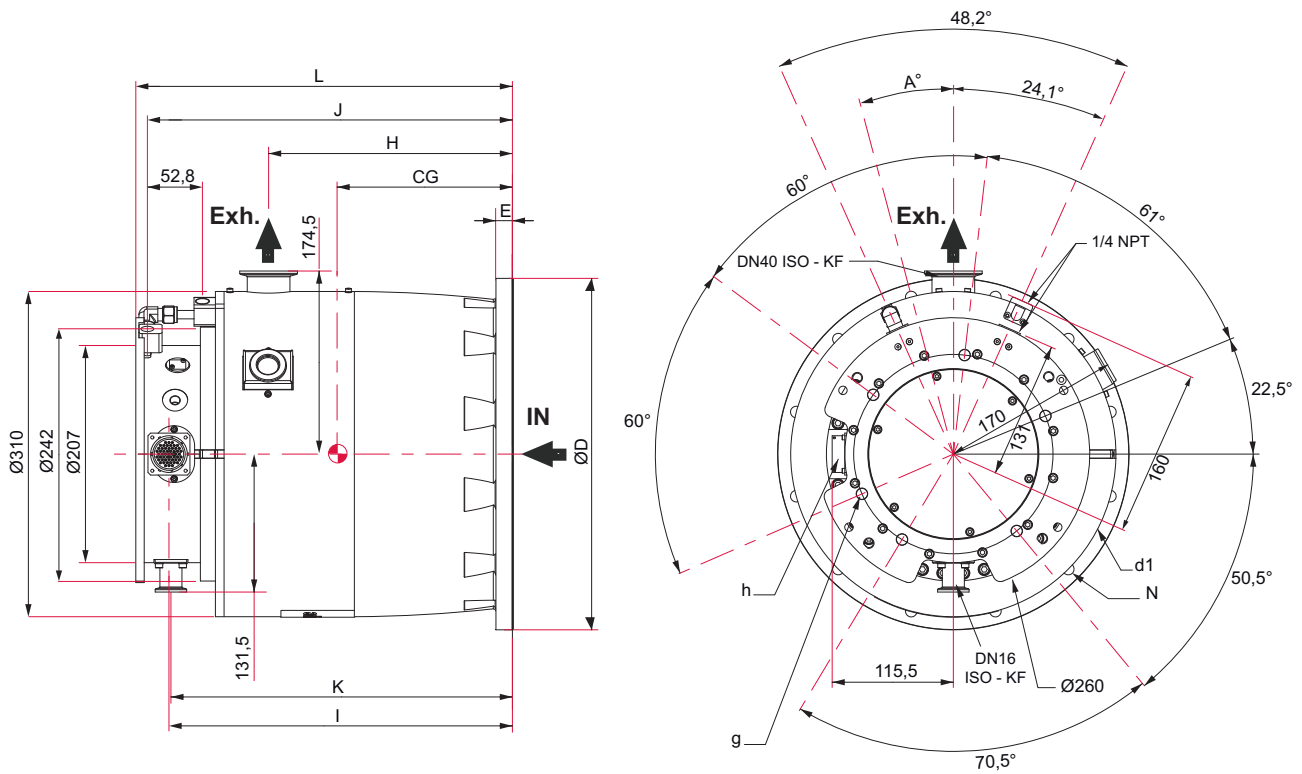


Abb. 8: Abmessungen ATH 2300 M



Schwerpunkt

N Abstandsgleiche Löcher Ø d2 auf Ø d1  
d1 5 M10-Löcher für die Handhabung

g 6 M10-6H Löcher auf Ø 190  
max. Tiefe : 29  
min. Tiefe : 25

h Elektrische Stromversorgung



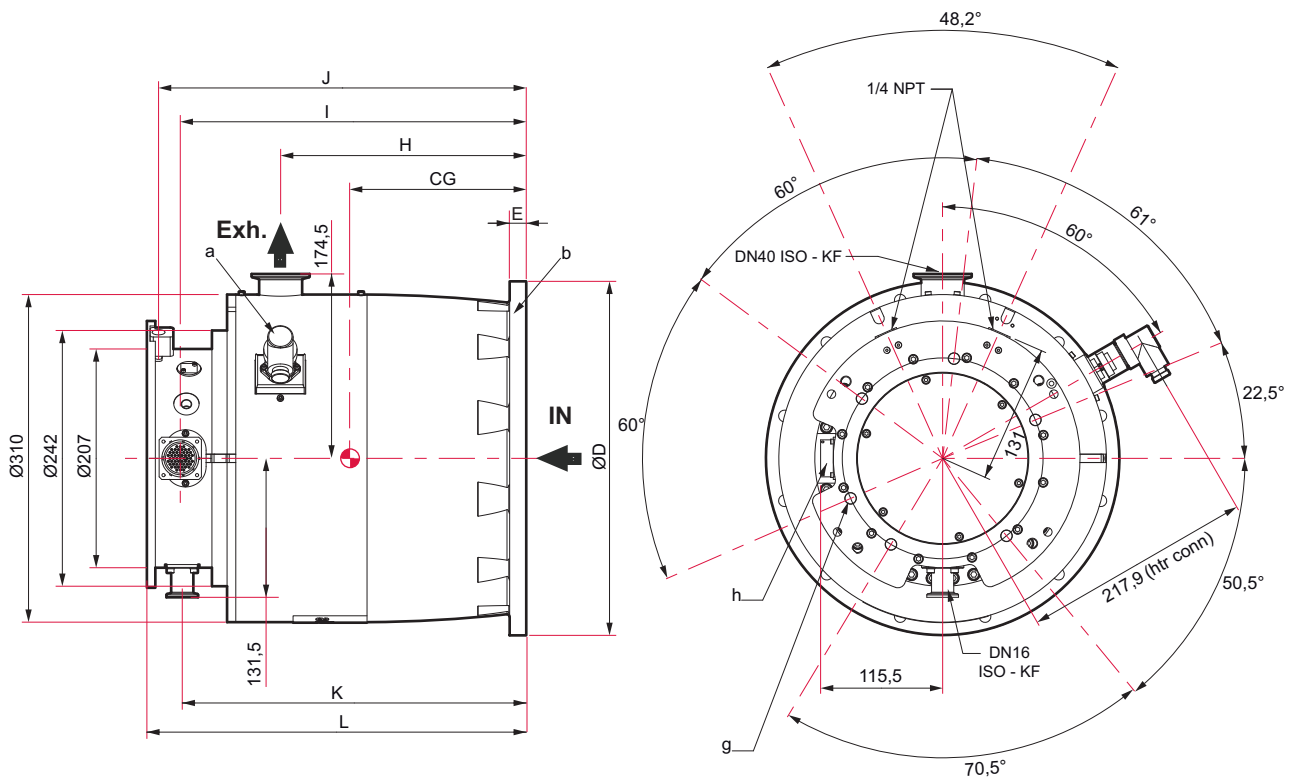


Abb. 9: Abmessungen ATH 2300 MT

- Schwerpunkt
- N Abstandsgleiche Löcher  $\varnothing d2$  on  $\varnothing d1$
- a Elektrische Versorgung des Heizungsband
- h Elektrische Stromversorgung
- d1 5 M10-Löcher für die Handhabung
- g 6 M10-6H Löcher auf  $\varnothing 190$   
max. Tiefe : 29  
min. Tiefe : 25

**Abmessungen ATH 2300 M/MT (mm)**

Ansaugflansch	E	H	I	J	K	L	D	d1	d2	N	A*	CG
DN 250 ISO-F	16	232.5	322.6	348	325.5	358.5	335	310	11	12	15	170
DN 250 ISO-K	12	232.5	322.6	348	325.5	358.5	290	-	-	-	-	179
DN 250 CF-F	26	276.5	366.6	392	369.5	402.5	306	284	8.6	32	5.625	204

\* in Grad

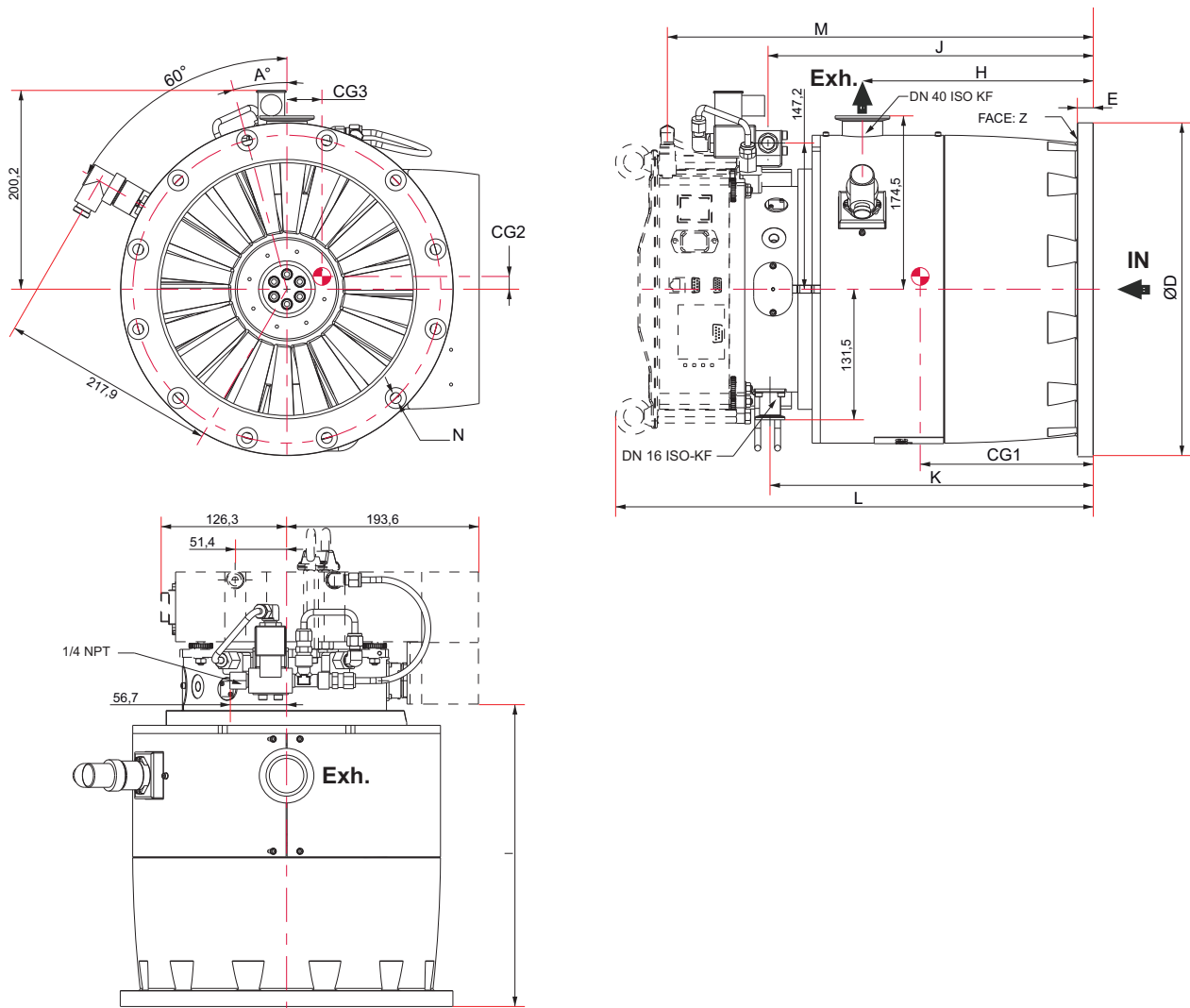


Abb. 10: Abmessungen ATH 2300 MT mit OBC



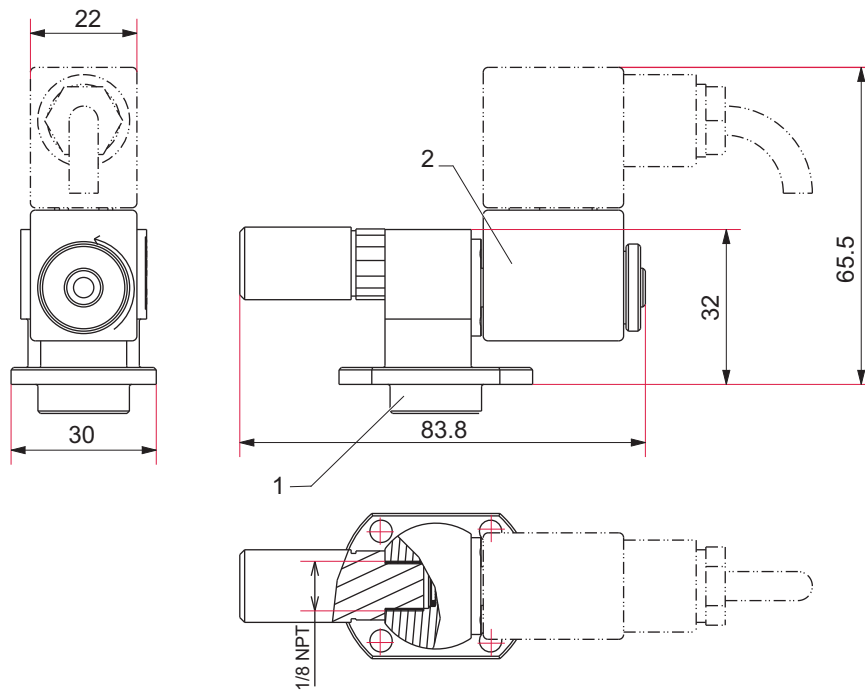
Schwerpunkt

N Abstandsgleiche Löcher  $\varnothing d2$  auf  $\varnothing d1$

Abmessungen ATH 2300 MT mit OBC (mm)

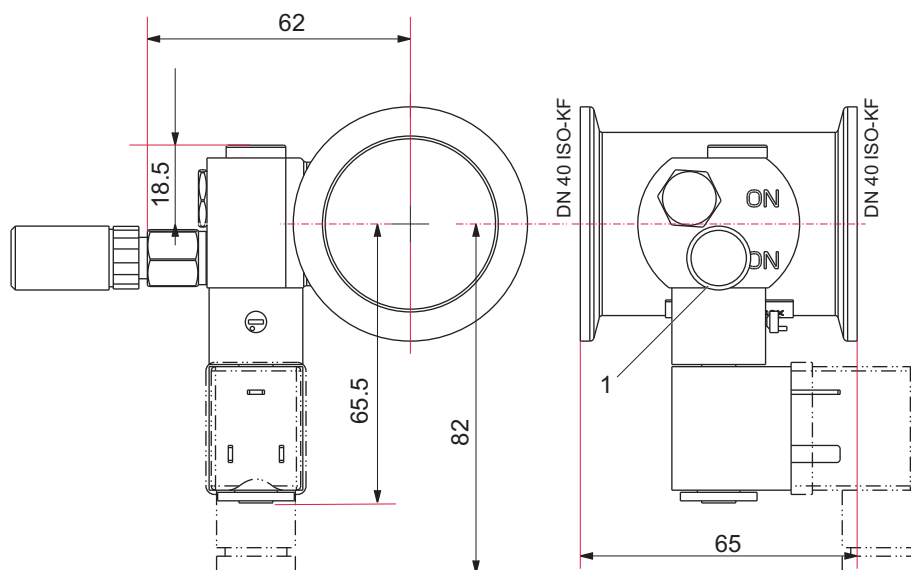
Ansaugflansch	E	H	I	J	K	L	M	D	d1	d2	N	A*	CG1	CG2	CG3
DN 250 ISO-F	16	232.5	299	323.5	325.5	481	429	335	310	11	12	15	198	2	7.5
DN 250 ISO-K	12	232.5	299	323.5	325.5	481	429	290	-	-	-	-	206	2	7.5
DN 250 CF-F	26	276.5	343	371.5	369.5	525	473	306	284	8.6	32	5.625	231	2	7

\* in Grad



**Abb. 11: Abmessungen des Magnetventils Spülung**

- 1 Anschluss an Pumpe      2 Mögliche Drehung



**Abb. 12: Abmessungen des Einlassventils**

- 1 1/8" NPT Anschlussbuchse

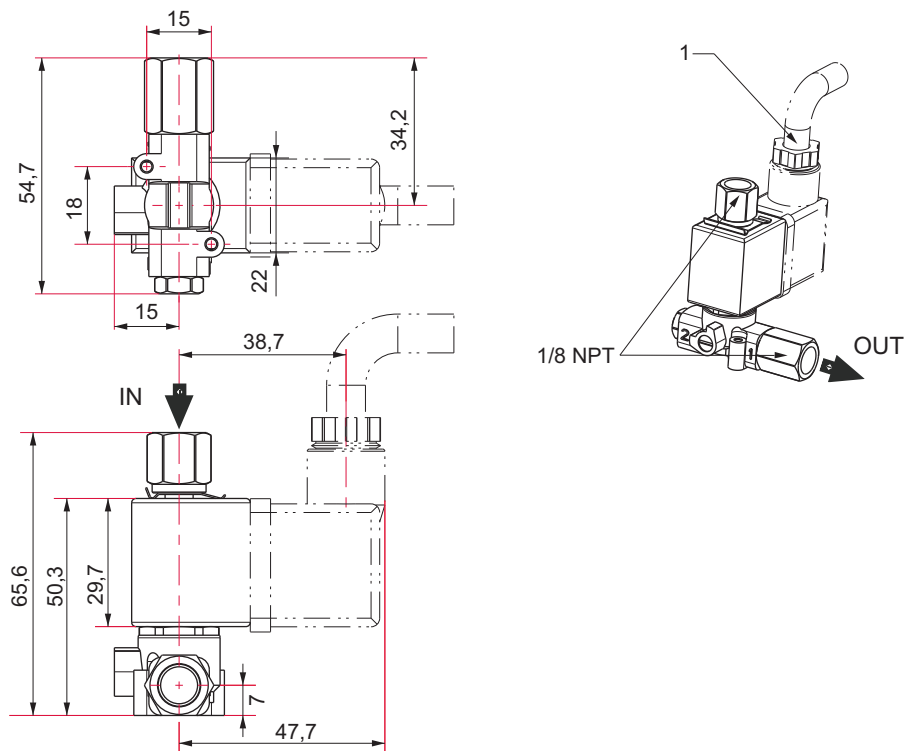


Abb. 13: Abmessungen des Wasserventils

1 Wasserventilkabel

Ansaugflansch	ATH 2300 M/MT ohne OBC Gewicht (kg)	ATH 2300 MT mit OBC Gewicht (kg)
DN 250 ISO-F	57	65
DN 250 ISO-K	56	64
DN 250 CF-F	57	65

Abb. 14: Gewicht von ATH 2300 M-MT

# UK Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

**Magnetgelagerte Turbomolekularpumpen und integrierte Antriebselektronik**  
**ATH 2300 M**  
**ATH 2300 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:



(Guillaume Kreziak)  
Geschäftsführer

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

Annecy, 2023/04/27

**UK  
CA**

# EG Konformitätserklärung

Diese Konformitätserklärung wurde unter der alleinigen Verantwortung des Herstellers ausgestellt.

Erklärung für Produkt(e) vom Typ:

**Magnetgelagerte Turbomolekularpumpen und integrierte Antriebselektronik**  
**ATH 2300 M**  
**ATH 2300 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, 2023/03/22





## VAKUÜMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

Pfeiffer Vacuum steht weltweit für innovative und individuelle Vakuümlösungen, 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 08 - Date 2023/10 - P/N:108895ODE



Sie suchen eine perfekte  
Vakuümlösung?  
Sprechen Sie uns an:

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

[www.pfeiffer-vacuum.de](http://www.pfeiffer-vacuum.de)