



Halbleiter



Beschichtung



Beschleuniger

Turbopumpen

Die optimale Lösung für Ihre Hochvakuumanwendung

Turbopumpen

Aufbau und Funktionsprinzip von Turbopumpen

Ursprung

Die Idee der Turbomolekularpumpen geht auf den Ingenieur Dr. Willi Becker von Pfeiffer Vacuum zurück, der 1958 die erste Turbomolekularpumpe erfand. Sie ist der Urahn der heutigen Turbopumpen.

Technik

Turbopumpen gehören zu den kinetischen Vakuumpumpen, das heißt, dass die Gase durch Impulsübertragung vom Einlass zum Auslass bewegt werden. Die Konstruktion entspricht der einer Turbine: ein mehrstufiger Rotor mit rotierenden Schaufelscheiben. Zwischen den sich drehenden Rotorscheiben sind Statoren mit ähnlichen Geometrien gespiegelt.

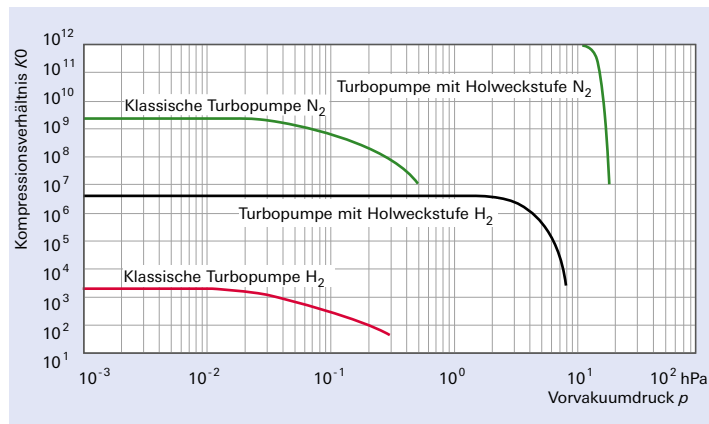


Rotor: Überlagerung mit Schaufelgeschwindigkeit

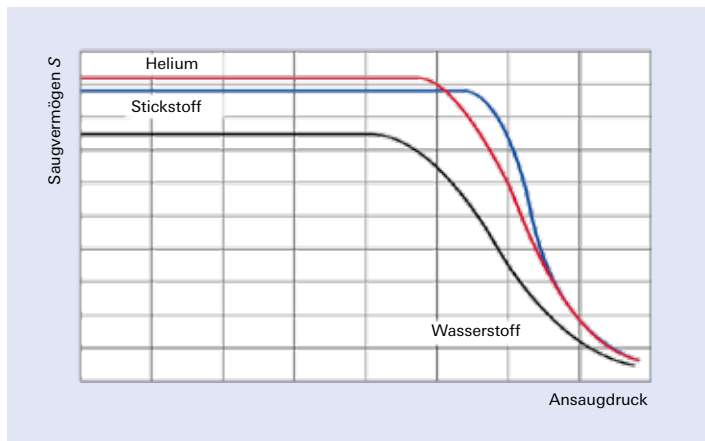
Moleküle, die mit den Rotorblättern zusammenstoßen, werden dort adsorbiert und verlassen die Blätter nach einer bestimmten Zeitspanne wieder. Bei diesem Prozess addiert sich die Schaufelgeschwindigkeit zur thermischen Molekulargeschwindigkeit. Die Statoren werden benötigt, um die Bewegungsrichtung für die nächsten Rotorblätter wiederherzustellen. Daraus ergibt sich ein Pumpeffekt.

Saugvermögen und Kompressionsverhältnis

Die beiden Hauptmerkmale, die eine Turbopumpe definieren, sind ihr Saugvermögen und ihr Kompressionsverhältnis. Das Saugvermögen beschreibt die Fähigkeit der Pumpe, den Volumenstrom zu evakuieren, unabhängig davon, ob es sich um das Kammervolumen oder einen konstanten Gasstrom handelt. Das Kompressionsverhältnis gibt die Fähigkeit der Pumpe an, in Verbindung mit der Vorvakuumpumpe Moleküle aus der Vakuumkammer herauszuhalten. Diese beiden Eigenschaften hängen von der Gasart ab.



Kompressionsverhältnisse von reinen Turbopumpen und Turbopumpen mit Holweckstufe



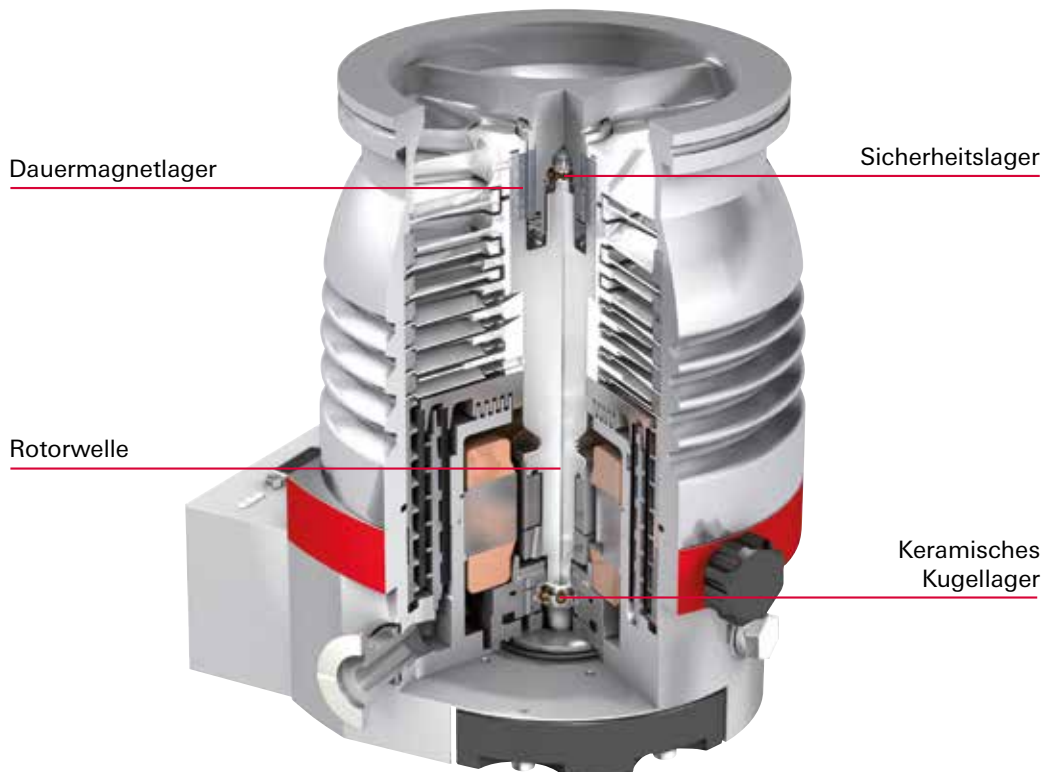
Saugvermögen in Abhängigkeit vom Ansaugdruck

Turbopumpen

Lagertechnologien

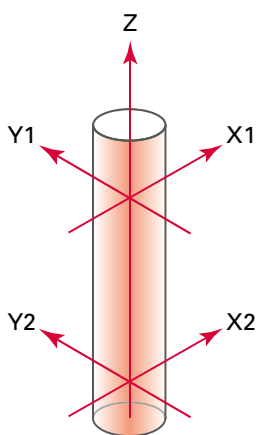
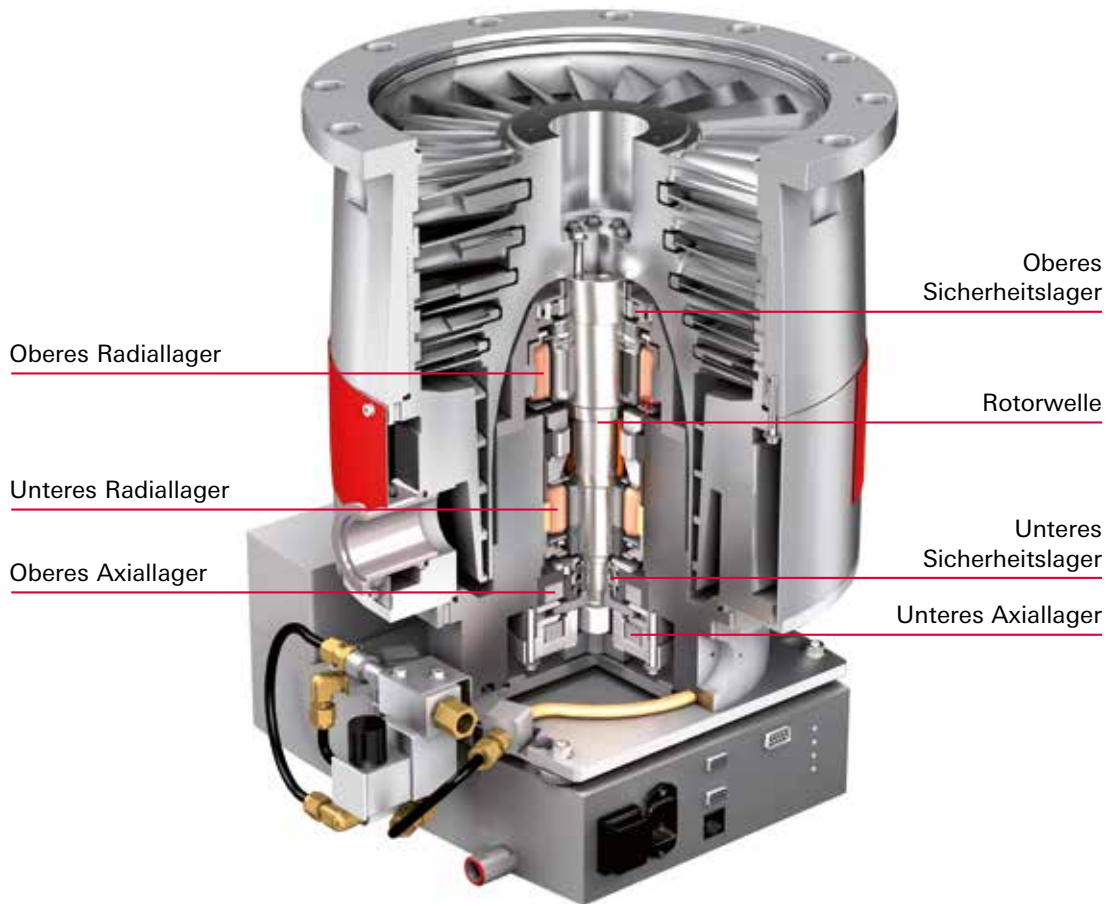
Lagerung

Pfeiffer Vacuum verwendet zwei äußerst zuverlässige Konstruktionsmerkmale. Die Hybridlagerung besteht aus einem Permanentmagnetlager auf der Hochvakuumseite des Rotors und einem Keramikugellager am Auslass der Pumpen. Das zweite Konzept verwendet ein aktiv gesteuertes 5-Achsen-Magnetlager.



Hybridlagerung

Die Hybridlagerung wurde vor mehr als 40 Jahren von Pfeiffer Vacuum erfunden. Sie besteht aus einem Permanentmagnetlager und einem Keramikugellager. Pfeiffer Vacuum hat über 1 Million Pumpen mit dieser Konstruktion produziert, was zu höchster Zuverlässigkeit führt. Das Magnetlager ist für die kohlenwasserstofffreie radiale Rotorstabilisierung notwendig, um extremes Ultrahochvakuum ($< 10^{-10}$ hPa) zu erreichen. Das gegenüberliegende Kugellager stabilisiert den Rotor sowohl in radialer als auch in axialer Richtung und macht ihn unempfindlich gegen starke Erschütterungen wie Lufteinbrüche und externe Vibrationen. Das Schmiermittelreservoir ermöglicht eine konstante Filtration, die die Zuverlässigkeit gewährleistet und dem Rotor eine einfache Wärmeableitung ermöglicht.



Aktive 5-Achsen Magnetlagerung

Turbopumpen können auch mit einer aktiven 5-Achsen-Magnetlagerung arbeiten. Der Rotor wird durch eine digitale elektronische Steuerung und Elektromagnete in der Schwebe gehalten. Die 5-Achsen-Position des Turborotors wird kontinuierlich überwacht und in Echtzeit nachgeregelt. Die magnetische Lagerung erlaubt es dem Rotor, sich frei in seiner wahren Trägheitsachse zu drehen, die von der geometrischen Mitte des Rotors abweichen kann. Dadurch wird der Unwucht des Rotors entgegengewirkt und ein vibrationsarmer Betrieb ermöglicht. Der völlige Verzicht auf Schmierung schließt das Risiko einer Kohlenwasserstoffverunreinigung im Falle einer Systemstörung aus. Bei einem Stromausfall werden die Magnetlager durch die Rotationsenergie der Pumpe mit Strom versorgt, bis der Rotor bei niedriger Drehzahl auf Sicherheitslagern landen kann. Da es keinen mechanischen Kontakt zwischen dem Rotor und dem Gehäuse gibt, ist das aktive magnetische Aufhängungssystem während der gesamten Lebensdauer der Pumpe wartungsfrei und erfordert keine Batteriepufferung oder zusätzliche Sicherheitseinrichtungen.

Turbopumpen

Die optimale Lösung für Ihre Hochvakuumanwendung

Antriebselektronik & Steuerungen

Die Antriebselektronik ist hauptsächlich für den sicheren Betrieb des Hochgeschwindigkeitsmotors verantwortlich. Bei magnetgelagerten Pumpen muss das Elektronikpaket auch die korrekte Rotorposition überwachen und sicherstellen sowie die aktiven Elektromagneten steuern. Es stehen verschiedene Steuerungen zur Verfügung, die entweder direkt an der Pumpe montiert oder als externes Rack installiert werden können. Einige Steuerungen verfügen über interne Netzteile, so dass sie mit 90 – 240 V AC betrieben werden können, während kleinere Steuerungen direkt mit 24 V DC / 48 V DC betrieben werden. Die Standardkommunikation ist eine RS-485 oder direkte E/A Schnittstelle (remote). Andere Kommunikationsbussysteme wie Devicenet, Profibus, Profinet, EtherCat, E74 oder LON sind auf Anfrage erhältlich. Pfeiffer Vacuum bietet für alle Controller Standard-Display-Schnittstellen sowie Softwareoptionen an.



TC 80 – für kleine HiPace Turbopumpen



TC 110, 24 VDC – für kleine und mittelgroße HiPace Turbopumpen



TC 400, 48 VDC – für mittelgroße HiPace Turbopumpen



TCP 350 – Fernsteuerung für HiPace Turbopumpen



Magpower – Fernsteuerung für ATH Turbopumpen

Serien und Spezifikationen von Pfeiffer Vacuum Turbopumpen:

Pfeiffer Vacuum bietet ein umfassendes Portfolio mit allen Arten von Turbopumpen. Unsere ausgereifte Produktlinie ist variantenreich und ermöglicht es uns, unseren Kunden die optimale Produktlösung für ihre Vakuumanwendung zu bieten.

HiPace 10–800; HiPace Plus

- Hybridgelagerte Turbopumpen in der Saugvermögensklasse von 10 bis 800 l/s
- Bestes Verhältnis von Baugröße zu Leistung
- Hohe Verdichtung für leichte Gase (insbesondere H-Serie)
- Kompakte und dennoch robuste Bauweise
- Hohe Zuverlässigkeit
- Verschiedene Produktvarianten bieten optimale Lösungen für unterschiedliche Prozessanforderungen (H-Serie für hohe Verdichtung, P-Serie für Prozesse und Plus für extrem niedrige Vibrationen)

HiPace 300 M–800 M

- Turbopumpen mit 5-Achsen-Magnetlagerung
- Unbegrenzte Betriebsdauer
- Bestes Vibrationsverhalten auf dem Markt
- Hohe Kompression für leichte Gase
- Völlig frei von Kohlenwasserstoffen

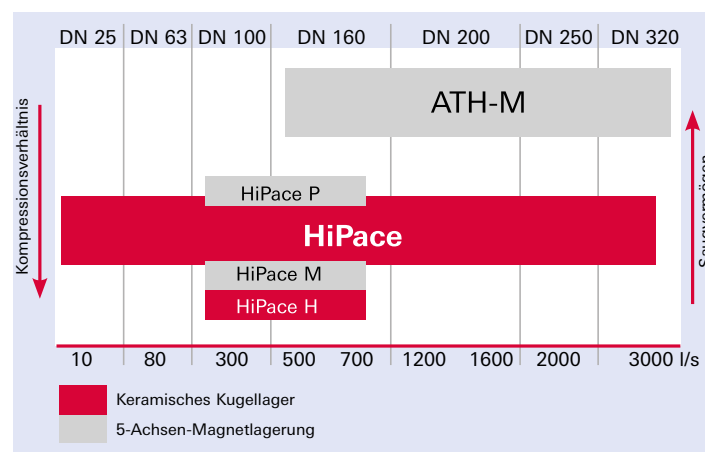
HiPace 1200–2800

- Hybridgelagerte Turbopumpen in der Saugvermögensklasse von 1.000 bis 2.800 l/s
- Hohes Saugvermögen für Anwendungen mit leichten Gasen
- Gute Kompression
- Robust in rauen Anwendungen

ATH 500 M–ATH 3200 M

- Turbopumpen mit 5-Achsen-Magnetlagerung
- Sehr hoher Gasdurchsatz
- Optimiert für raue chemische Produktionsanwendungen sowie für leichte Hochvakuumanwendungen
- Schnelle Erholung der Sicherheitslagerung

Baureihen der Pfeiffer Vacuum Turbopumpen



HiPace® 10–800

Die optimale Lösung für Ihre Anwendung in der Saugvermögensklasse von 10 bis 800 l/s



Ihr Mehrwert

Hoher Gasdurchsatz
und hohes
Saugvermögen



Höchste Zuverlässigkeit
durch robuste Bauweise
und bewährtes Lagerssystem

HiPace Turbomolekularpumpen sind zuverlässig, robust und für viele Vakuumlösungen geeignet. Ihr hohes Kompressionsverhältnis für leichte Gase ist ideal für Hochvakuumanwendungen. Eine große Auswahl an Standardzubehör und Kommunikationseinrichtungen rundet das HiPace Portfolio ab.

Pfeiffer Vacuum bietet auch anwendungsspezifische Lösungen mit einem Saugvermögen von 10 bis 800 l/s an, die auf spezielle Marktanforderungen wie ultrahohe Kompression, geringe Vibrationen und Strahlungsbeständigkeit zugeschnitten sind.

Vorteile der HiPace 10–800

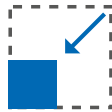
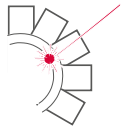
- Hohes Kompressionsverhältnis für leichte Gase
- Beste Kombination aus Größe und Leistung
- Robuste Pfeiffer Vacuum Hybridlagerung des Rotors
- Strahlungsbeständige Pumpen mit externer Elektronik verfügbar
- Standard-Zertifizierungen: UL, CSA, IP54

Patenterte Laser Balancing Technologie

Dank der innovativen, von Pfeiffer Vacuum patentierten Laser Balancing Technik haben die HiPace 80 Neo und HiPace 350/450 das niedrigste Vibrationsniveau auf dem Markt sowie eine minimale Geräuschentwicklung. Damit bieten sie höchste Präzision und sind für schwingungsempfindliche Anwendungen hervorragend geeignet.

Maximale Verfügbarkeit
durch Lagerwechsel vor Ort

SEMI S2 und UL
Zertifizierung



Höchste Präzision
durch patentierte
Laser Balancing
Technologie

Minimaler Platzbedarf durch
kompakte Bauweise

Flexibler Einsatz durch
beliebige Einbaulage¹⁾

¹⁾ HiPace Plus: 0°

Spezifische Produktvarianten für unterschiedliche Anwendungen:

HiPace

Die Standard HiPace Turbopumpe hat einen Verbundrotor, der sowohl Rotorschaukeln als auch eine Holweckstufe enthält. Sie bietet eine gute Kombination aus Gasdurchsatz und Kompressionsverhältnis, und ist für die gängigsten Vakuumanwendungen geeignet.

HiPace H

Die Turbomolekularpumpen HiPace 300 H und HiPace 700 H sind die ultimativen Hochkompressions-Vakuumlösungen und ideal für die Erzeugung von Ultrahochvakuum. Das Kompressionsverhältnis für N₂ liegt bei $9 \cdot 10^{13}$ und für H₂ bei $9 \cdot 10^7$. Die Pumpen können in Kombination mit einer Membranpumpe problemlos Drücke von $< 10^{-10}$ hPa erreichen.

HiPace P

Die Pumpen der HiPace P-Serie sind für Prozess- und leichte, korrosive Anwendungen konzipiert. Die Rotoren sind mit einer Kepla®-Beschichtung für Korrosionsbeständigkeit versehen und für den Betrieb ohne Holweckstufe optimiert. Falls erforderlich, können die Pumpen mit einer Spülvorrichtung ausgestattet werden, um sicherzustellen, dass keine korrosiven Gase in den Motorbereich der Pumpe gelangen.

HiPace Plus

Die HiPace Plus Pumpen sind für vibrationsempfindliche Anwendungen wie die Elektronenmikroskopie optimiert. Sie haben extrem geringe magnetische Streufelder und Vibrationssignaturen. Hochentwickeltes, spezialisiertes Montagematerial ist verfügbar.



Weitere
Details und
technische
Daten finden
Sie hier

HiPace® 300–800 M

Kompakte Turbopumpen mit Magnetlagern in der Saugvermögensklasse von 300 bis 800 l/s



Ihr Mehrwert

Hoher Gasdurchsatz für alle Prozessgase



Zuverlässig durch hervorragende Langzeitstabilität

Die Turbopumpen der HiPace M Baureihe sind mit einem 5-Achsen Magnetlager ausgestattet. Sie sind für allgemeine Hochvakuumanwendungen konzipiert und enthalten daher Verbundrotoren. Die völlig ölfreie magnetische Lagerung macht eine Wartung praktisch überflüssig und schließt jede Möglichkeit der Verschmutzung aus. Für vibrationsempfindliche Anwendungen verfügt die HiPace M über geringe Vibrationen und ein extrem niedriges magnetisches Streufeld. Im Falle eines Stromausfalls nutzt der an der Turbopumpe angebrachte Regler den Pumpenmotor als Generator, um den Rotor in der Schwebe zu halten.

Vorteile der HiPace 300–800 M

- 5-Achsen Magnetlagerung
- Völlig kohlenwasserstofffrei
- Fortschrittliche Elektronik mit Stromerzeugungsmotor bei Stromausfällen
- Verschleißzähler für die Sicherheitslagerung mit robuster Re-Stabilisierung nach Stößen
- Integrierte Antriebselektronik
- Kann in jeder Ausrichtung betrieben werden
- UL, CSA, IP54 Zertifizierung

Sauberes Vakuum durch
schmiermittelfreies
Magnetlager



Einfacher Einbau

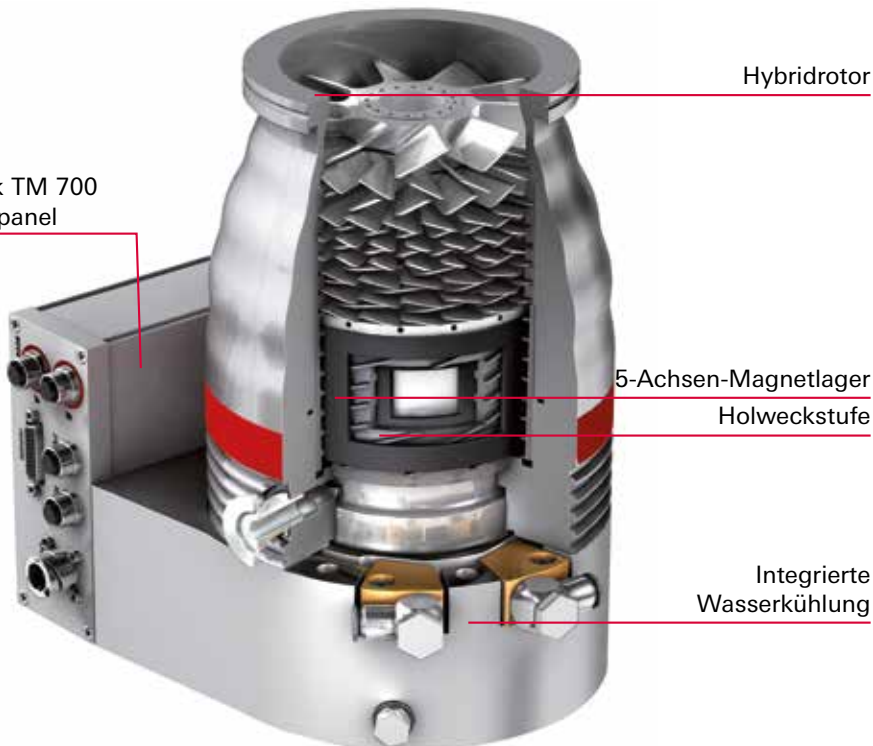


Geringe Vibration
und niedriges
magnetisches Streufeld

Langlebig durch
automatischen
Unwuchtausgleich

Flexibler Einsatz
durch beliebige
Montageausrichtung

Antriebselektronik TM 700
mit Schnittstellenpanel



Weitere
Details und
technische
Daten finden
Sie hier

HiPace® 1200 – 2800 IT

Kompakte Turbopumpen mit Hybridlager in der Saugvermögensklasse von 1200 bis 2800 l/s



Hohes Saugvermögen für leichte Gase (H_2 , He) und schwere Gase (Ar, CF_4)



Ihr Mehrwert



Höchste Zuverlässigkeit durch den Einsatz von Hybridlagern

Die Turbopumpen HiPace 1200 – 2800 sind sowohl zuverlässig als auch robust und daher für viele Vakuumanwendungen geeignet. Aufgrund des typischen Einsatzes dieser Pumpen in rauer Umgebung ist ein reiner Turborotor die optimale Lösung. Auch ohne Holweckstufe haben diese Pumpen ein ausreichendes Kompressionsverhältnis für die meisten gewöhnlichen Anwendungen. Ein umfangreiches Portfolio an Standardzubehör und Kommunikationselektronik rundet diese Pumpenreihe ab.

Wir bieten anwendungsspezifische, maßgeschneiderte Lösungen: z. B. Kepla®-Beschichtung für Korrosionsbeständigkeit, Temperaturmanagementsysteme zur Vermeidung von Prozessablagerungen im Hochdruckbereich sowie externe Elektronik für den Einsatz unter Strahlung. Die HiPace 1200 – 2800 Pumpen sind ein leistungsstarkes Paket in kompaktem Design.

Vorteile der HiPace 1200–2800

- Hohes Kompressionsverhältnis für leichte Gase
- Robuste Pfeiffer Vacuum Hybridrotorlagerung
- Hohe Beständigkeit gegen Prozessablagerungen
- Inklusive Spülgasventil
- Verfügbar für strahlungsresistente Pumpen mit externer Elektronik
- Temperaturmanagementsystem
- Standard-Zertifizierungen: UL, CSA, IP54

Maximale Verfügbarkeit
durch Lagerwechsel vor Ort

SEMI S2-kompatibel, UL,
CSA und TÜV Zertifizierung



Höchste Prozess-
fähigkeit, resistent
gegen Partikel

Industrietauglich dank
Schutzart IP54

Spezifische Produktvarianten für unterschiedliche Anwendungen:

HiPace

Mit dem bewährten und optimierten Lagersystem und der guten Kombination aus Saugvermögen und Kompressionsverhältnis sind die Standard HiPace Pumpen für alle gewöhnlichen Anwendungen geeignet.

HiPace C

Die HiPace C Pumpen sind für korrosive Anwendungen konzipiert. Durch eine Kepla®-Beschichtung des Rotors erreichen sie z. B. eine unübertroffene Beständigkeit gegen verschiedene Prozesschemikalien.

HiPace I

HiPace I Pumpen sind speziell für Implantationsprozesse konzipiert. Ihr ausgeklügeltes Rotordesign führt zu einem optimierten Saugvermögen für leichte Gase. Dies gewährleistet die beste Anpassung für Ionenimplantationsprozesse, bei denen das Saugvermögen für Wasserstoff sehr wichtig ist. Der nickelbeschichtete Rotor gewährleistet Robustheit gegenüber den im Prozess eingesetzten Dotierstoffen.

HiPace T

Das Temperaturmanagementsystem kann die Menge der Prozessabscheidung reduzieren. Durch die Erhöhung der Temperatur im höheren Druckbereich wird die Kondensation reduziert. Diese Funktion kann mit der C Version (HiPace CT) kombiniert werden, um sowohl die Korrosionsbeständigkeit gegenüber Prozesschemikalien als auch die Beständigkeit gegen Prozessablagerungen innerhalb der Pumpe zu gewährleisten.



Weitere
Details und
technische
Daten finden
Sie hier

ATH 500–3200 M, ATP 2300 M

Kompakte Turbopumpen mit Magnetlagern in der Saugvermögensklasse von 500 bis 3000 l/s



Ihr Mehrwert

Sehr hoher Gasdurchsatz speziell für schwere Gase



Hohe Langzeitstabilität und Zuverlässigkeit durch magnetgelagerte Rotortechnologie

Die 5-achsigen magnetgelagerten Turbomolekularpumpen ATH-M und ATP-M bewähren sich langfristig in Halbleiterfertigungsprozessen und anderen Fertigungsumgebungen wie Flachbildschirmen, Solarzellen oder großflächigen Glasbeschichtungen. Diese Anwendungen erfordern eine hohe Toleranz gegenüber aggressiven Chemikalien sowie einen hohen Gasdurchsatz. Hier sind die ATH-M und ATP-M Turbopumpen die perfekte Lösung, um die heutigen Anforderungen der Industrie zu erfüllen. Die Hochleistungsrotoren mit molekularer Dragstufe der ATH-M Pumpen bieten einen beispiellosen Gasdurchsatz und eine hohe Vorvakuumverträglichkeit selbst bei hohen Temperaturen, während die ATP-M Pumpen eine ideale Pumpleistung für leichte Gase bieten. Beide Pumpenserien werden aufgrund ihrer wartungsfreien und qualitativ hochwertigen Vakuumerzeugung auch häufig in F&E-Anwendungen eingesetzt.

Die Produktlinie ATH-M bietet ein Saugvermögen von der weltweit kleinsten Turbomolekularpumpe der 500 l/s-Klasse bis hin zur 3.000 l/s-Klasse.

Vorteile der ATH 500–3200 M und ATP 2300 M

- 5-Achsen Magnetlager
- Völlig kohlenwasserstofffrei
- Fortschrittliche Elektronik mit Stromerzeugungsmotor für den Fall eines Stromausfalls
- Verschleißzähler für das Sicherheitslager mit robuster Re-Stabilisierung nach Stößen
- Kann in jeder Ausrichtung betrieben werden

**Längere Lebensdauer
dank Temperatur-
managementsystem**



**Hohe
Vorvakuumverträglichkeit
für größere Flexibilität
bei der Vorpumpenwahl**



**Niedrige Betriebskosten
durch wartungsfreie
Magnetlagertechnologie in
sauberen Prozessen**



**Sehr geringe
Geräuschentwicklung und
Vibrationen**



**Flexibler Einsatz durch
beliebige Einbaulage**

**Spezifische Produktvarianten
für unterschiedliche Anwendungen:**

ATH-M und ATP-M in unbeheizter Ausführung

Die ATH-M verfügt über eine hochverdichtende Dragstufe, die sie zu einer Turbopumpe mit hohem Saugvermögen für industrielle Anforderungen macht. Die unbeheizten Versionen der ATH-M sind für einfache Anwendungen wie die Plasmaabscheidung in der Halbleiterfertigung, die großflächige Glasbeschichtung oder in der nicht-korrosiven Forschung und Entwicklung konzipiert.

ATH-M und ATP-M beheizte Version

Die beheizte ATH-M Version mit einem Temperaturmanagementsystem (TMS) ist für raue chemische Prozessgase in der Siliziumherstellung ausgelegt. Das Pumpensystem ist mit speziellen Schutzbeschichtungen ausgestattet. Das TMS minimiert die Ablagerung von Nebenprodukten in der Turbopumpe, um die Wartungsintervalle zu maximieren und minimale Stillstandszeiten der Anlage zu ermöglichen.

Die ATP-M Version mit einer turbomolekularen Rotorstruktur (ohne Holweckstufe) bietet ein hohes Kompressionsverhältnis für leichte Gase. Sie zielt auf Prozesse ab, die ein Ultrahochvakuum, einen sehr hohen Enddruck oder eine hohe Wasserstoff-Pumpleistung erfordern.



Weitere
Details und
technische
Daten finden
Sie hier

Turbopumpen

Anwendungsbeispiele



Tragbare Massenspektrometer

Ein Beispiel für eine typische Anwendung ist die Massenspektrometrie im Bereich der chemischen Detektion. Die Produkte, die in diesen Lösungen eingesetzt werden, müssen kompakt, leistungsfähig und batteriebetrieben sein sowie der Milspec 810 für Robustheit entsprechen.

Produkte von Pfeiffer Vacuum im Einsatz

Turbopumpe HiPace 10

Die HiPace 10 ist die kleinste handelsübliche Turbopumpe auf dem Markt. Sie ist mit einem doppelten Kugellager für den robusten Betrieb zu Lande, zu Wasser und in der Luft ausgestattet.

- Enddruck $5 \cdot 10^{-5}$ hPa
- 10 l/s N₂ Saugvermögen
- 24 VDC (max. Leistungsaufnahme 29 W)
- 1,8 kg

Membranpumpe MVP 010 DC

Trockene und ölfreie Membranpumpen mit einem Saugvermögen von bis zu 0,60 m³/h.

- Enddruck < 1 hPa
- 24 VDC
- Direkte Kommunikation mit dem Turbocontroller
- Lange Lebensdauer von Membranen und Ventilen

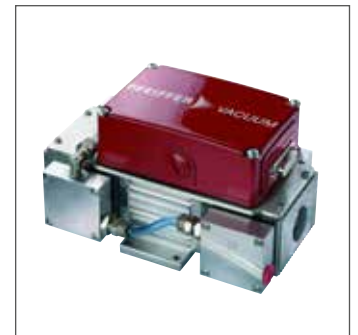
Digitaler Piezo-/Piranisensor RPT 010

Kleiner digitaler Piezo-/Piranisensor für stabile, gasartunabhängige Grobvakuummessung.

- Anzeigebereich 10^{-4} hPa bis 1.200 hPa
- Schnittstellen können direkt an den Turbocontroller angeschlossen werden
- Kompakte Abmessungen
- Direkte Installation, keine zusätzliche Spannungsversorgung
- Kein zusätzliches Messkabel erforderlich



HiPace 10



MVP 010 DC



RPT 010

Tragbares
Massenspektrometer
OmniStar





Hochleistungs-Flüssigkeits- chromatographie- Massenspektrometer

Pfeiffer Vacuum hat die Lösung für Anwendungen in der Hochleistungsvakuumtechnik. Wir bieten standardmäßige und kundenspezifische Turbopumpen, einschließlich SplitFlow Turbos.

Produkte von Pfeiffer Vacuum im Einsatz

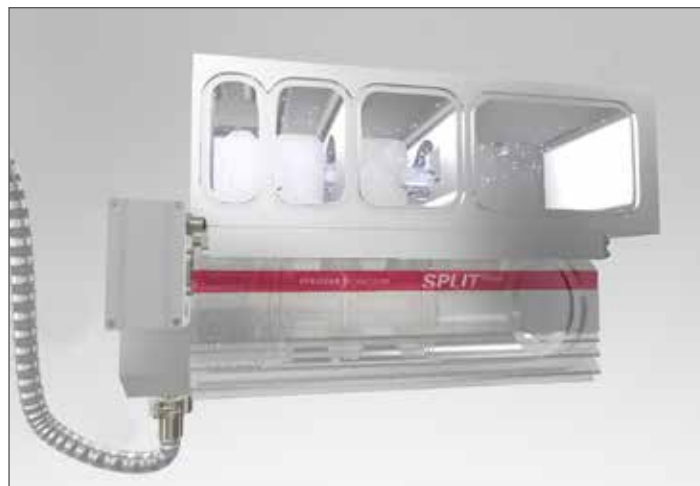
Turbopumpe SplitFlow

Mit der SplitFlow Technologie ist es möglich, mehrere Turbopumpen in einem einzigen Paket zu kombinieren. Dies ist besonders nützlich in atmosphärischen Probenahmesystemen von analytischen Instrumenten wie der Massenspektrometrie.

- Kurze Vorlaufzeit für kundenspezifische Lösungen
- Saugvermögen bis zu 700 l/s
- Verschiedene Anschlüsse für Ihre speziellen Konstruktionsanforderungen
- Hochvakuum-Lösung für $< 10^{-10}$ hPa
- Einzigartige UHV-Dichtungslösungen
- Einzigartige Befestigungstechnik



SplitFlow



Gasfluss in variablen Kammern

Turbopumpen

Anwendungsbeispiele



Extreme Ultrahochvakuum-Anwendungen

Pfeiffer Vacuum bietet einzigartige Lösungen, die speziell darauf ausgelegt sind, Druckbereiche von $< 10^{-10}$ hPa mit minimalem Aufwand zu erreichen.

Produkte von Pfeiffer Vacuum im Einsatz

Turbopumpen HiPace 300 H und 700 H

Die Turbopumpen HiPace 300 H und 700 H haben ein hohes Kompressionsverhältnis, das besonders für leichte Gase wichtig ist. Dadurch kann die Pumpe auch bei einem hohen Vordruck ein hohes Vakuum erreichen.

HiPace 700 H

- 685 l/s N₂ Saugvermögen
- $< 10^{-10}$ hPa Enddruck
- Kompressionsverhältnis $> 1 \cdot 10^{13}$ für N₂ und $2 \cdot 10^7$ für H₂
- Max. Vordruck 22 hPa

HiPace 300 H

- 260 l/s N₂ Saugvermögen
- $< 10^{-10}$ hPa Enddruck
- Kompressionsverhältnis $> 1 \cdot 10^{13}$ N₂ und $1 \cdot 10^7$ für H₂
- Max. Vordruck 30 hPa

ModulLine Heißkathode

Pfeiffer Vacuum bietet auch eine Extraktor-Messröhre bis 10^{-12} hPa an.

- Röntgengrenzwert $< 1 \cdot 10^{-12}$ hPa
- Ausheiztemperatur 400 °C
- Glühfaden Y₂O

Massenspektrometer PrismaPro

Quadrupol-Massenspektrometer mit Faraday-Detektoren sind die bevorzugten Geräte für die qualitative Analyse der Gaszusammensetzung in einer Hochvakuumkammer.

- Hohe Messgeschwindigkeit, Stabilität und Auflösung
- Flexibler Betrieb dank austauschbarer Analysatoren und Elektronik
- Zwei Filamente bedeuten maximale Betriebszeit
- Niedrigster nachweisbarer Partialdruck $3 \cdot 10^{-15}$ hPa



HiPace 300 H



HiPace 700 H



ModulLine Heißkathode



PrismaPro

Strahlungsemitternde Anwendungen



Pfeiffer Vacuum bietet einzigartige Lösungen, die speziell für strahlungsintensive Anwendungen entwickelt wurden. Bei solchen Anwendungen müssen die Turbopumpe und die Messgeräte frei von Halbleiterelektronik sein.

Produkte von Pfeiffer Vacuum im Einsatz

Externe Antriebselektronik für Turbopumpen
Mit den externen Antriebselektroniken TCP 350 und TCP 1200 können Turbopumpen frei von elektrischen Halbleiterbauteilen sein.

TCP 350

Die Steuerelektronik TCP 350 wird für die Ansteuerung und Überwachung der HiPace 80–800 eingesetzt. Standardmäßig sind Kabellängen von 3 bis 120 m und auf Anfrage bis zu 1.000 m lieferbar.

TCP 1200

Die externe Antriebselektronik TCP 1200 dient zur Spannungsversorgung, Steuerung und Überwachung einer HiPace 1200–2300 Turbopumpe und angeschlossener Peripherie.

ModulLine Messgeräte und Steuergeräte

Steuergerät TPG 500

Die Steuergeräte TPG 500 sind modular aufgebaut und können auf verschiedene Weise konfiguriert werden. Es stehen zwei Messkartensteckplätze für den Betrieb von bis zu vier Messröhren zur Verfügung. Ein Schnittstellensteckplatz für verschiedene Relais- und Schnittstellenkarten ist vorhanden. Passend für den Druckbereich von $1 \cdot 10^{-11}$ bis 1.000 hPa.

Messröhre TPR 018

Metallgedichtete Pirani-Messröhre

Messröhre IKR 060

Strahlungsbeständige Kaltkathoden-Messröhre, koaxial, mit Metalldichtung.



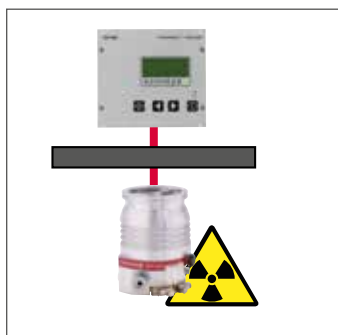
TCP 350



TPG 500



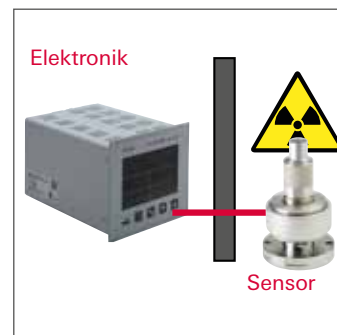
IKR 060



Verbindung zwischen HiPace und TCP 350



Verbindung zwischen HiPace und TCP 1200



Verbindung zwischen TPG 500 und IKR 060 Sensor

Turbopumpen

Anwendungsbeispiele

Modulare Pumpstände



Pumpstände von Pfeiffer Vacuum können mit einer Vielzahl von Turbopumpen und Vorpumpen konfiguriert werden. Optional sind Messröhren erhältlich, die direkt von der Anzeige der Turbopumpe abgelesen werden können, oder eine vollständig konfigurierte Messröhrensteuerung. Vorkuumpumpen sind entweder als trockene oder als kostengünstige ölgeschmierte Version erhältlich.

Produkte von Pfeiffer Vacuum im Einsatz

HiCube Eco

Kompakte Pumpstände: ideal zum Abpumpen kleiner Volumina.

- Turbopumpen: HiPace 30, 80, 300 oder 300 H
- Vorpumpe: MVP 015-2, MVP 015-4, MVP 030 (Membranpumpen)
- Saugvermögen N₂: 22 – 260 l/s
- Vorpumpe: 0,5 – 1,8 m³/h

HiCube Classic

Robuste Pumpstände, ideal für das Pumpen von mittelgroßen Volumina (10 – 100 Liter), mit Rädern erhältlich.

- Turbopumpen: HiPace 80, 300, 300 H, 400, 700, 700 H
- Verfügbare Vorpumpen ölgedichtet: Duo 3 M, Duo 6 M (Drehschieberpumpen)
- Verfügbare Vorpumpen trocken: MVP 040, MVP 070 (Membranpumpen)
- Saugvermögen N₂: 35 – 665 l/s
- Vorpumpe: 2,3 – 6 m³/h

HiCube Pro

Mobile Pumpstände, ideal für das Pumpen von großen Volumina (50 – 1.000 Liter).

- Turbopumpen: HiPace 80, 300, 300 H, 400, 700, 700 H
- Verfügbare Vorpumpen ölgedichtet: Duo 11 M, Duo 20 M, Pascal 2010, Pascal 2021 (Drehschieberpumpen)
- Verfügbare Vorpumpen trocken: ACP 15, ACP 28 (trockene mehrstufige Wälzkolbenpumpen)
- Saugvermögen N₂: 35 – 665 l/s
- Vorpumpe: 9 – 22 m³/h



HiCube Eco



HiCube Classic



HiCube Pro

Herstellung von Halbleitern



Upgrades von OEM-Anlagen sowie komplette Fertigungslösungen sind ebenfalls Teil des Pfeiffer Vacuum Portfolios. Wir haben spezielle Turbopumpen für den harten Einsatz und hohen Durchsatz für die anspruchsvollsten Ätzanwendungen. Auch bieten wir Lösungen für Ultrahochvakuum- und vibrationsarme Anwendungen für unsere Kunden aus den Elektronenstrahl- und Lithografiebereichen.

Produkte von Pfeiffer Vacuum im Einsatz

Turbopumpe ATH 2804 MT

Turbopumpen mit hoher Temperatur und Durchsatz, die für raue Ätzprozesse entwickelt wurden.

- Betrieb mit kompaktem, integriertem Controller
- Installation in beliebiger Ausrichtung
- Wassergekühlt
- CE Kennzeichnung und ROHS-konform
- Beheizte Version (MT) für korrosive Anwendungen

3-Wege-Pendelventil

Diese Ventile bieten dem Benutzer eine äußerst zuverlässige, kompakte und kostengünstige Alternative zu Ventilen anderer Hersteller. Darüber hinaus führt die sanfte Betätigung zu einer geringen Partikelbildung bei schnellen Öffnungs- und Schließgeschwindigkeiten. Der Ventilkörper kann mit Heizmänteln auf 150 °C aufgeheizt werden. Dank des modularen Aufbaus ist das Ventil sehr wartungsfreundlich.

Mehrstufige Wälzkolbenpumpen der Serie A4X

Ausgestattet mit der bewährten und energieeffizienten mehrstufigen Wälzkolbentechnologie bietet die A4X-Baureihe trockenen Lösungen, die für die korrosive Anwendungen entwickelt wurden. Das Saugvermögen variiert von 160 bis 3.000 m³/h.

- Korrosionsbeständig für eine längere Lebensdauer
- Breiter Betriebstemperaturbereich schützt die Pumpe vor Ablagerungen von Nebenprodukten und Kondensation
- Erweiterte Überwachungsfunktionen für eine genaue Kontrolle der Betriebsbedingungen der Pumpe und die Möglichkeit des Leerlaufs
- Konform mit SEMI S2-0712 und UL 61010

Lecksucher ASM 390

Optimiert für schnelle und genaue Lecktests in allen Messbereichen. Der ASM 390 kombiniert hohe trockene Pumpleistung, Empfindlichkeit und Mobilität bei kleinstem Platzbedarf.

- Trockene und saubere Pumpe, Vorpumpenleistung (35 m³/h)
- Schnelle Prüfzeit: konkurrenzlose Leistung von kleinen bis großen Volumina
- Leichte Manövrierbarkeit und kompaktes Design
- Großer Farb-Touchscreen, drehbar und abnehmbar
- Integrierter Werkzeugkasten für Zubehör
- DN 25 Flansch zum Anschluss an ein externes Abluftsystem



ATH 2804 MT



3-Wege-Pendelventil



Baureihe A4X



ASM 390

Turbopumpen

Anwendungsbeispiele



Beschichtungs- anwendungen

Pfeiffer Vacuum bietet komplette Pumplösungen für eine Vielzahl von Dünnschicht-Vakuumbeschichtungen an, die von dekorativen Beschichtungen bis hin zu Beschichtungen von Solarpanels reichen. Diese Anwendungen erfordern industrielle Pumpen für den rauen Betrieb mit hoher Zuverlässigkeit.

Produkte von Pfeiffer Vacuum im Einsatz

Turbopumpe ATH 2303 M

Turbomolekularpumpe mit großer weltweiter Installationsbasis in leichten bis rauen Prozessen für eine Flanschgröße von DN 200 und DN 250.

- Turbopumpe mit 5-Achsen-Magnetlagerung für wartungsfreien Betrieb
- Wassergekühlte Steuerung
- Betrieb in Überkopf-Ausrichtung für staubige Vakuumsysteme
- Profibus-Schnittstelle (andere Feldbusoptionen verfügbar)

Pumpstand CombiLine

Zum Beispiel eine Kombination aus einer Hepta 630 Schraubpumpe und einer Okta 4000 Wälzkolbenpumpe

- 600 m³/h trockene Vorvakuumpumpe
- 4.000 m³/h Wälzkolbenpumpe

Auch in verschiedenen Kombinationen erhältlich, einschließlich ölgeschmierten und ölfreien Pumpen.



ATH 2303 M



CombiLine

Schwungradspeicherung



Um die Effizienz eines Schwungrades als Energiespeicher zu gewährleisten, müssen die ständigen Verluste durch Reibung auf ein Minimum reduziert werden. Zu diesem Zweck wird das Schwungradgehäuse mit Vakuumpumpen evakuiert. Typische Zieldrücke sind $1 \cdot 10^{-1}$ hPa bis hinunter zu $1 \cdot 10^{-3}$ hPa oder noch weniger.

Produkte von Pfeiffer Vacuum im Einsatz

Turbopumpe HiPace 300

Kompakte und dennoch leistungsstarke Turbopumpen mit einem Saugvermögen von bis zu 260 l/s für N₂

- Ausgestattet mit integriertem Netzteil
- 24 VDC Betrieb
- Robust genug, um ungewollte Lufteinbrüche zu überstehen

Drehschieberpumpe Duo 3 DC

Zweistufige, leistungsstarke Drehschieberpumpe mit einem Saugvermögen von 2,5 m³/h

- Mit 24 VDC Antrieb
- Integriertes Gasballast- und Sicherheitsventil
- Niedrige Betriebskosten durch Leistungsaufnahme < 100 W
- Geringer Wartungsaufwand durch bürstenlosen Antrieb und optionale Magnetkupplung
- Einfache Installation und geringer Platzbedarf

Pirani/Kaltkathoden-Kombinationsmessgerät MPT 200

Mit seinem robusten Metallgehäuse und der digitalen Schnittstelle eignet sich das MPT 200 besonders für den Einsatz im Vakuum und anderen Systemen.

- Anzeigebereich: $5 \cdot 10^{-9}$ – 1.000 hPa
- Unempfindlich gegen Gaseinbrüche



HiPace 300



Duo 3 DC



MPT 200

Your Success. Our Passion.

Wir geben jeden Tag unser Bestes für Sie –
weltweit!

Sie suchen eine optimale
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Germany
T +49 6441 802-0



Irrtümer und/oder Änderungen vorbehalten. PT 0191 PDE (Februar 2022/PoD)

Folgen Sie uns auf Social Media
#pfeiffervacuum



www.pfeiffer-vacuum.com

PFEIFFER  **VACUUM**