



Vakuumöfen

Optimale Vakuumlösungen aus einer Hand für Ihre Vakuumofen-Anwendungen

Vakuumöfen

Optimale Vakuumlösungen aus einer Hand für Ihre Vakuumofen-Anwendungen

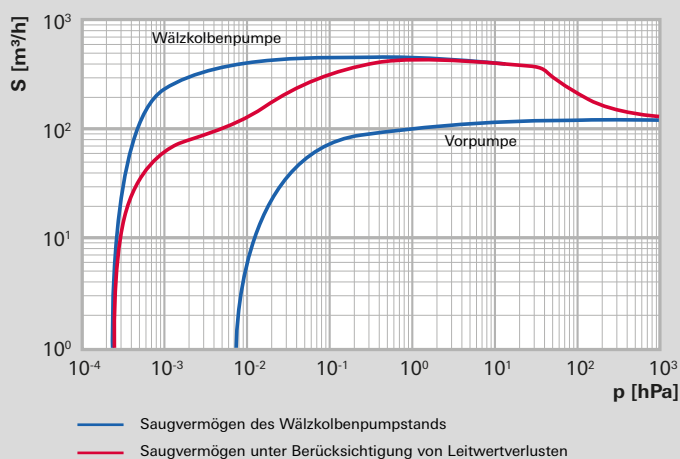
Jeden Tag kommen wir in Kontakt mit Produkten, die in Vakuumöfen gefertigt wurden: Zahnräder in Kraftfahrzeuggetrieben, speziell gehärtete Bohrer für industrielle oder Heimwerker-Anwendungen. Hochfeste Materialien sind ohne Vakuum nur schwer herzustellen.

In einem Vakuumofen werden die zu bearbeitenden Bauteile erhitzt, Vakuumpumpen erzeugen eine sauerstoffarme Atmosphäre. Dadurch wird eine Oxidation der Bauteile verhindert. Vakuumöfen werden in vielen verschiedenen industriellen Anwendungen eingesetzt, etwa beim Vakuumsintern zur Herstellung von Hartmetallen für die Werkzeugindustrie oder beim Vakuumlöten zur Herstellung von Vakuumschaltkammern für die Elektroindustrie. Das Vakuumhärten kommt bei hochlegierten Stählen zum Einsatz, wie sie beispielsweise die Automobilindustrie im Getriebebau verwendet.

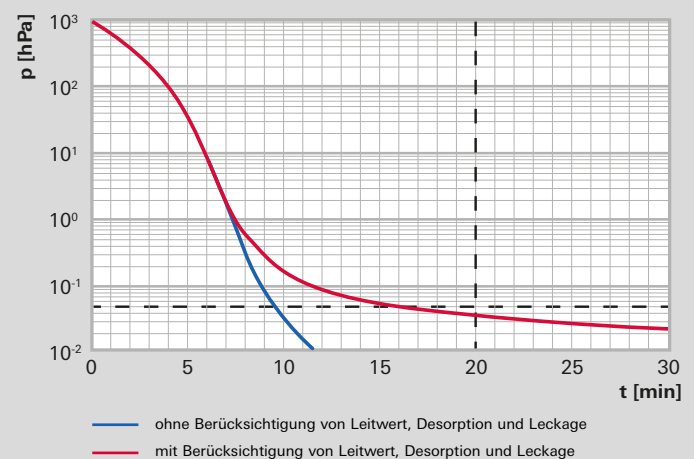
Die Vorteile des Vakuums

Das Vakuum in den Öfen wirkt wie eine Schutzatmosphäre, die eine Oxidation der Bauteile verhindert. Vakuumsintern verbessert die Oberflächengüte der Bauteile. Dadurch wird die maschinelle Nachbearbeitung erheblich reduziert. Auch die mechanischen Eigenschaften werden durch höhere Dichte, geringere Porosität und höhere Festigkeit optimiert. Beim Vakuumlöten wird aufgrund der höheren Festigkeit der Lötnaht eine hohe Verbindungsqualität erzielt. Des Weiteren gewährleistet Vakuumlöten eine hohe Reproduzierbarkeit des Prozesses. Wenn möglichst verzugsarm gehärtet und zugleich eine hohe Oberflächengüte erreicht werden soll, wird auf das Vakuumhärten zurückgegriffen. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens: Die hohe Oberflächengüte ermöglicht direktes Nitrieren im Anschluss an das Härten.

Saugvermögenskurve eines Wälzkolbenpumpstands



Evakuierungskurve



Die Saugvermögenskurve stellt anschaulich die Performance des Vakuumsystems über den gesamten Druckbereich dar.

Die Evakuierungskurve zeigt, inwieweit das Vakuumsystem den Zieldruck innerhalb der geforderten Zeit erreicht.

Umfassendes Portfolio für Vakuumöfen

Pfeiffer Vacuum bietet besonders im Bereich der Vakuumöfen ein sehr großes Produktportfolio an. Von Vakuumpumpen zur Evakuierung des Ofen bis hin zu Druckmessgeräten, Kalibrierpumpständen oder Lecksuchern für die Lokalisierung von Undichtigkeiten. Durch unsere Komponenten und Ventile bekommen Sie das komplette Vakuumequipment aus einer Hand.

Der Prozess

Für die Prozesse im Vakuumofen ist das Erreichen eines bestimmten Druckes in einer vorgegebenen Zeit zwingend notwendig. Zeitgewinn durch kurze Auspumpzeiten tragen zur Wirtschaftlichkeit bei. Zudem werden bei der Evakuierung unerwünschte Stoffe, zum Beispiel Wasserstoff, aus dem Ofen entfernt.

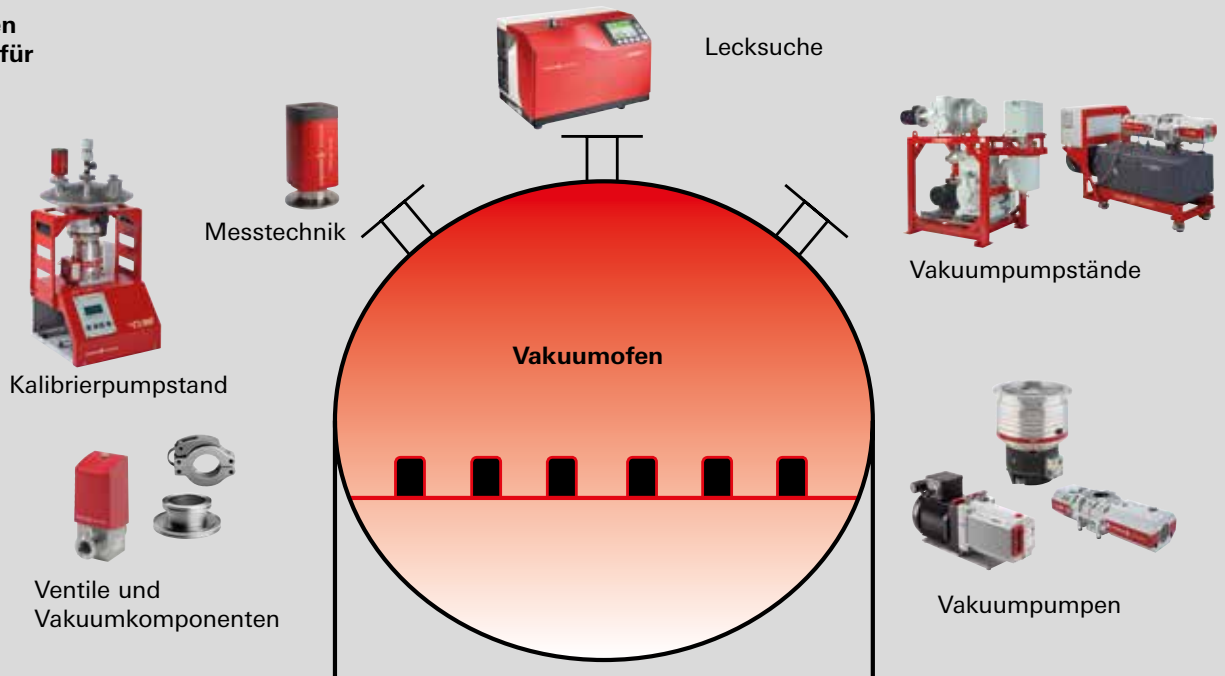
Die Pumpenauswahl

Zu den Kriterien für die Auswahl der Vakuumpumpen zählen neben einem ausreichend niedrigen Enddruck auch ein hohes Saugvermögen. Somit kann die gewünschte Auspumpzeit erreicht und der Druck bei einströmendem Prozessgas konstant gehalten werden.

Die Auslegung

Pfeiffer Vacuum unterstützt Sie bei der Auslegung des kompletten Vakuumsystems, sei es bei der Dimensionierung der Vakuumpumpen oder durch Empfehlung zusätzlicher Komponenten wie Staubabscheider, Druckmessröhren, Lecksucher und Zubehörteile. Berücksichtigt werden individuelle Pumpkennlinien, Verluste durch Rohrleitungen sowie Leckagen. Hierbei kommen moderne und eigens entwickelte Berechnungsprogramme zum Einsatz.

Vakuumlösungen aus einer Hand für Vakuumöfen



Vakuumöfen

Vakuumsintern

Die Anforderungen

Hauptanforderungen an die Vakuumpumpen in Sinteröfen sind Saugvermögen, Gewährleistung des Arbeitsdrucks sowie Robustheit für den Entbinderungsprozess. Im Entbinderungsprozess verdampft das Bindemittel. Die dabei entstehenden Stoffe müssen schnell und zuverlässig abgepumpt werden. Daher wird die Evakuierung des Ofens oftmals mit einer Kombination aus Drehschieber- und Wälzkolbenpumpen durchgeführt. Mit ihr kann der erforderliche Enddruck im Feinvakuumbereich von 10^{-1} bis 10^{-2} hPa zuverlässig und schnell erzielt werden.

Pumpenauswahl

Die Drehschieberpumpe UnoLine Plus von Pfeiffer Vacuum hat sich insbesondere in dem Sinterprozess HIP bewährt und zeichnet sich als sehr robust bei Schmutzanfall aus. Aufgrund der niedrigen Drehzahl und des großen Ölvorrats sind die anfallenden Prozessgase für die Pumpe kein Problem. Zudem wurden durch Trennung von Lager- und Prozessschmierung die Wartungsinterfalle verlängert. Neben der UnoLine Plus bietet Pfeiffer Vacuum weitere ölverdichtende und auch trockene Pumpprinzipien an wie etwa die Schraubenpumpe HeptaDry und die zweistufigen Drehschieberpumpen der DuLine.

Weiterhin eignen sich unsere Wälzkolbenpumpen HiLobe und OktaLine, sowie die CombiLine-Pumpstände für das Vakuumsintern um höhere Saugvolumina zu erzielen. Weitere Details finden Sie in der Produktübersicht auf Seite 7.



Hartmetallwerkzeug (Drehmeißel), hergestellt durch Sintern



Vakuumlötofen von PVA TePla
Mit freundlicher Genehmigung der PVA TePla

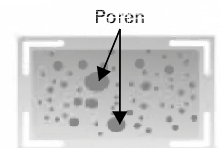
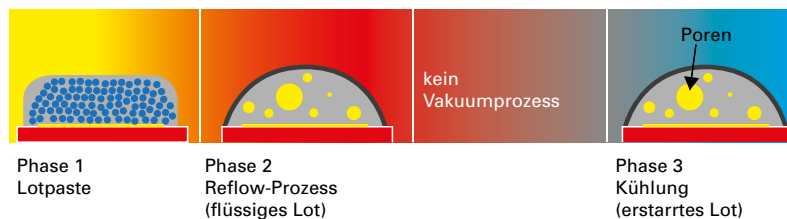
Vakuumöfen

Vakuumlöten

Die Anforderungen

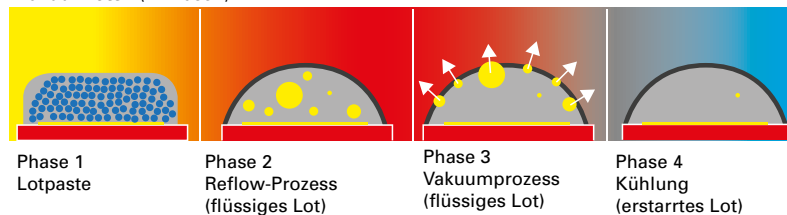
Vakuumlöten stellt hohe Anforderungen an das Vakuumsystem. Die Herausforderungen beginnen bereits im Feinvakuumbereich, denn hier muss das Trägergas Argon, das den Ofen spült, abgepumpt werden. Auch muss in diesem Schritt Wasserdampf als Nebenprodukt des Waschvorgangs der Bauteile abgepumpt werden. Weiter wird die Vakuumpumpe durch das eingesetzte Lot gefordert, denn aus diesem entgast der Binder. Kommen Aktivlote zum Einsatz, entgast aus diesen Titan. Des Weiteren müssen die anfallenden Kohlenwasserstoffe abgepumpt werden. Somit ist Saugvermögen im Hochvakuumbereich (10^{-5} bis 10^{-6} hPa) eine wichtige Anforderung an die Pumpen. Zum Einsatz kommen Schrauben- bzw. Drehschieberpumpen in Kombination mit Wälzkolbenpumpen. Hochvakuum wird in der Regel mit Öl-Diffusions- und Turbomolekularpumpen erzeugt.

Normaler Lötprozess (3 Phasen)



Lotprozess ohne Vakuum

Vakuumlöten (4 Phasen)



Lotprozess mit Vakuum

Pumpenauswahl

Für diesen Prozess bietet sich die DuoLine als zweistufige Drehschieberpumpe an. Durch die zweistufige Bauweise wird ein niedriger Enddruck erzielt, der die DuoLine für das Vakuumlöten prädestiniert. Des Weiteren gehört lange Lebensdauer zu den herausragenden Eigenschaften dieser Pumpe. Die DuoLine deckt einen Bereich von 1,3 bis 300 m³/h Saugvermögen ab. In der Version mit Magnetkupplung entfällt die Wartung des Wellendichtrings. Ergänzend bietet Pfeiffer Vacuum für diese Anwendung Trockenläufer wie die Schraubenpumpe HeptaDry als Vorpumpe an.

Im Hochvakuumbereich werden Öldiffusions- oder Turbomolekularpumpen eingesetzt; bei großen Öfen sind es überwiegend Öldiffusionspumpen. Turbomolekularpumpen haben jedoch entscheidende Vorteile für den Lötprozess, denn das Funktionsprinzip der Öldiffusionspumpe bedingt einen höheren Energieverbrauch. Außerdem haben Turbomolekularpumpen keine Ölrückströmung, wodurch ein deutlich saubereres Vakuum entsteht und gleichzeitig die Wartungskosten entfallen. Das Ergebnis sind erheblich niedrigere Betriebskosten als bei Öldiffusionspumpen.

Weiterhin eignen sich unsere Wälzkolbenpumpen HiLobe und OktaLine, sowie die CombiLine-Pumpstände für das Vakuumlöten. Weitere Details finden Sie in der Produktübersicht auf Seite 7.

Vakuumöfen

Vakuumhärten

Grundlagen

Eine gleichmäßige Er- und Durchwärmung sowie Abschreckung sind beim Vakuumhärten unabdingbar, damit sich die Bauteile nicht verziehen. Da die Wärmeübertragung durch Strahlung im unteren Temperaturbereich zu Unregelmäßigkeiten führen kann, wird die Wärmeübertragung durch hochreinen Stickstoff genutzt. Der in den Prozess eingeleitete Stickstoff muss anschließend von Vakuumpumpen abgepumpt werden. Daher wird die Evakuierung des Ofens oftmals mit einer Kombination aus Drehschieber- und Wälzkolbenpumpen durchgeführt. Aufgrund dieser Kombination wird der erforderliche Enddruck im Feinvakuumbereich bis 1 mbar zuverlässig und schnell erzielt.

Pumpenauswahl

Als Drehschieberpumpe hat sich besonders die HenaLine von Pfeiffer Vacuum bewährt. Sie ist einstufig ausgelegt und gehört seit langer Zeit zu den meistverbreiteten Produkten für Prozesse im Feinvakuumbereich. Sie zeichnet sich durch ihre lange Lebensdauer aus. Die Baureihe HenaLine deckt mit ihrem Saugvermögen nahezu alle industriellen Anwendungen ab. Sind trockene Pumpprinzipien gewünscht, ist die Schraubpumpe HeptaDry zu empfehlen.

Wälzkolbenpumpen

Als Wälzkolbenpumpen eignen sich die Pumpen der OktaLine und HiLobe-Serie. Durch ihr integriertes Überströmventil verhindert die OktaLine thermische Überlastung. Die HiLobe arbeitet mit einem neuen Antriebskonzept, das eine ca. 20% kürzere Abspumpzeit gegenüber herkömmlichen Wälzkolbenpumpen ermöglicht. Dadurch können auch die Betriebskosten im Vergleich zu herkömmlichen Wälzkolbenpumpen um bis zu 50% reduziert werden. Die intelligente Schnittstellentechnologie ermöglicht eine Zustandsüberwachung und erhöht die Lebensdauer und Betriebssicherheit.





Pumpstände

Mit den Pumpständen der CombiLine-Serie, die sich aus Drehschieber- und Wälzkolbenpumpe zusammensetzen, bietet Pfeiffer Vacuum für alle Applikationen eine komplette Lösung an. Die Pumpstände der CombiLine Serie decken eine große Bandbreite an erzielbaren Saugvermögen und Enddrücken ab. Auch können individuell auf die kundenspezifischen Anforderungen ausgelegte Pumpstände zur Erfüllung anspruchsvoller Anwendungen konstruiert und gefertigt werden.



Unter Vakuum gehärtete Getriebe

Drehschieberpumpen			Schraubepumpen
UnoLine Plus	HenaLine	DuoLine	HeptaDry
			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Sehr niedriger Enddruck verglichen mit anderen einstufigen Drehschieberpumpen ■ Prozesstauglich durch Temperaturregelung ■ Integrierte Ölregenerationseinrichtung für Prozesse mit hohem Staubanteil ■ Konkurrenzlos lange Wartungsintervalle dank getrennter Schmierung von Lagern und Pumpraum 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zuverlässige und leistungsstarke Drehschieberpumpe ■ Saubere Abluft durch integrierten Ölnebelabscheider 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohe Betriebssicherheit durch integriertes Hochvakuum-Sicherheitsventil ■ Komplette Baureihe von 1,25 bis 300m³/h ■ Optional mit verschleißfreier Magnetkupplung erhältlich dadurch verlängerte Wartungsintervalle und keine ungeplanten Ausfälle durch Ölleckagen 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trockene Schraubepumpe mit Saugsieb ■ Wasserkühlung mit Thermostatventil und Thermometer ■ Temperaturschalter im Gehäuse ■ Berührungslose dynamische Labyrinthabdichtung

Wälzkolbenpumpen		Turbopumpen	Pumpstände
OktaLine	HiLobe	HiPace	CombiLine
			
<ul style="list-style-type: none"> ■ Konkurrenzlos höchste Kompressionswerte ■ Integriertes Überströmventil ■ Kein Kühlwasserverbrauch ■ Optional mit verschleißfreier Magnetkupplung erhältlich dadurch verlängerte Wartungsintervalle und geringere Betriebskosten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Trocken verdichtend ■ Hohes Saugvermögen bei Atmosphäre reduziert die Abspumpzeit ■ Energieeffizientes Antriebskonzept ■ Intelligente Schnittstellentechnologie ■ Langlebig 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hohes Saugvermögen für leichte und schwere Gase ■ Hohe Prozesstauglichkeit ■ Robust gegen Partikelanfall ■ Hohe Gasdurchsätze auch für schwere Gase ■ Maximale Betriebssicherheit durch Überwachung von Betriebsdaten 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Große Vielfalt an Wälzkolbenpumpenständen mit unterschiedlichen Vorpumpen, Abstufungen und Zubehör ■ Neben dem Standardsortiment können auch kundenspezifische Pumpstände für individuelle Anforderungen ausgelegt und konstruiert werden

Auswahlhilfe

	Vakuümöfen		
	Härten	Sintern	Löten
UnoLine Plus / HenaLine – Einstufige Drehschieberpumpen	I	I	I
DuoLine – Zweistufige Drehschieberpumpen	O	O	I
HeptaDry – Schraubepumpen	O	O	O
OktaLine / HiLobe – Wälzkolbenpumpen	I	I	I
HiPace – Turbopumpen	O		I
CombiLine-Pumpstände	I	I	I

I Empfohlen
O Optional

Vakuumöfen

Druckmessung

Essentiell für jede Vakuumanwendung ist eine genaue und wiederholbare Druckmessung. Durch sie wird die Entwicklung und Steuerung der Prozesse sichergestellt. Mit verschiedenen Messprinzipien deckt Pfeiffer Vacuum einen großen Bereich der Druckmessung ab. Beispiele für häufig eingesetzte Messprinzipien sind: Pirani-, Pirani-/Kaltkathoden und kapazitive Messröhren.

Pirani-Messröhren (Druckbereich bis $1 \cdot 10^{-3}$ hPa)

Die innovativen Pirani-Messröhren von Pfeiffer Vacuum bieten dank ihrer Puls-Technologie eine höhere Genauigkeit als herkömmliche Pirani-Messröhren. Der Druckmessbereich liegt zwischen 10 hPa und $1 \cdot 10^{-3}$ hPa. Die Pirani-Messröhren zählen zu den kostengünstigsten Vakuum-Messröhren.

Kapazitive Messröhren (Druckbereich bis $1 \cdot 10^{-3}$ hPa)

Die kapazitiven Messröhren bieten gegenüber Pirani-Messröhren eine weit höhere Genauigkeit. Sie sind zudem gasunabhängig einsetzbar. Die Bestimmung des Absolutdrucks erfolgt über die Auslenkung einer Membrane. Somit bieten kapazitive Messröhren in einem Messbereich zwischen 1.000 hPa und $1 \cdot 10^{-3}$ hPa die beste Performance. Je nach Arbeitsdruck muss die geeignete Auswahl getroffen werden.

Pirani-/Kaltkathoden-Messröhren (Druckbereich bis $1 \cdot 10^{-9}$ hPa)

Pirani-/Kaltkathoden-Messröhren gehören zu den FullRange-Messröhren. Aufgrund der zwei Sensoren in einem Gehäuse zeichnet sich dieser Messröhrentyp durch einen sehr großen Messbereich aus und eignet sich besonders gut im Fein- und Hochvakuum. Für die Druckmessung im Ofen haben sich PKR-Messröhren durch Zuverlässigkeit und Robustheit ausgezeichnet.

Pirani-/Kapazitiv-Messröhren (Druckbereich von 1.500 hPa bis $5 \cdot 10^{-5}$ hPa)

Da auch sie mit zwei Sensoren in einem Gehäuse ausgestattet sind, gehören Pirani-/Kapazitiv-Messröhren ebenfalls zu den FullRange-Messröhren. Vorteil dieser Kombination ist, dass sie kostengünstiger als die Pirani-/Kaltkathoden-Messröhre ist. Allerdings können im Vergleich zu Pirani-/Kaltkathoden-Messröhren keine Drücke tiefer 10^{-5} hPa gemessen werden. Im Portfolio von Pfeiffer Vacuum werden diese Messröhren und der dem Namen PCR geführt.

Produktübersicht

TPR 270	CMR	PKR	PCR
			
<ul style="list-style-type: none">■ Puls-Pirani-Prinzip sorgtfür höhere Genauigkeit■ Gasartabhängige Messung (kann in Verbindung mit kapazitiver Messröhre für komparative Druckmessung verwendet werden)	<ul style="list-style-type: none">■ Gasartunabhängige präzise Druckmessung■ Transmitter zum Anschluss an Steuergeräte TPG	<ul style="list-style-type: none">■ FullRange® Messröhre mit zwei Sensoren in einem Gehäuse■ Optimiert für Anwendungen im Feinvakuumbereich■ Sehr niedriges externes Magnetfeld	<ul style="list-style-type: none">■ Zur gasartunabhängigen genauen Messung von Belüftungsvorgängen■ Zwei Sensoren in einem Gehäuse

Vakuumöfen

Kalibrierung

Kalibrierung

Um die Genauigkeit und Wiederholbarkeit der Druckmessung und damit auch der Prozessstabilität auf Dauer zu gewährleisten, ist eine regelmäßige Kalibrierung der Messröhren unerlässlich. Denn durch Verschmutzung der Sensoren in Form von Partikeln oder Kondensat sowie aufgrund von Langzeitalterung können sich die Messsignale verschieben. Ein integraler Bestandteil der Qualitätssicherung ist somit die Kalibrierung, bei der die Messsignale der verwendeten Messgeräte mit einer Referenzmessröhre verglichen werden. Die Referenzmessröhre muss dabei von einem zertifizierten Labor (z. B. in Deutschland DAkks zertifiziert, in USA NIST zertifiziert) kalibriert worden sein und sich auf einen nationalen Standard zurückführen lassen.

Werks- und DAkks-Kalibrierung

Pfeiffer Vacuum bietet sowohl Werkskalibrierung als auch DAkks-Kalibrierung von Vakuummessröhren an. Die Kalibrierung erfolgt dabei nach hohen Qualitätsstandards sowie unter Beachtung der ISO 3567. Im ausgestellten Kalibrierschein werden die Prüfbedingungen und festgestellten Abweichungen dokumentiert.

Hierarchische Struktur der Kalibrierkette (mit abnehmender Genauigkeit)



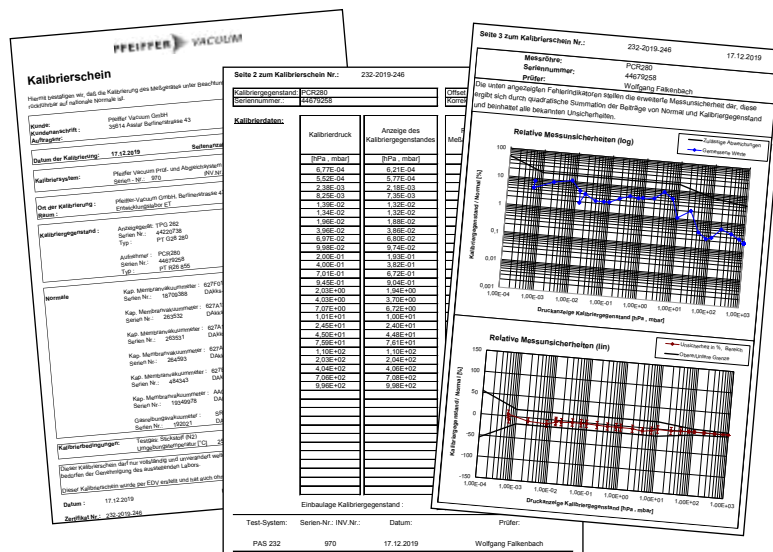
*Physikalisch-Technische Bundesanstalt

Vakuuöfen

Kalibrierung

Kalibriersysteme von Pfeiffer Vacuum

Bei der Verwendung einer großen Anzahl von Messröhren kann eine Kalibrierung direkt im eigenen Werk rentabler als eine externe Kalibrierung sein. Zu diesem Zweck bietet Pfeiffer Vacuum mit den Modellen Basic und Pro eigens entwickelte Kalibrierpumpstände an. Diese Systeme enthalten einen integrierten Turbopumpstand, um den notwendigen Druck für einen exakten Nullabgleich zu erzielen. Eine in Anlehnung an die ISO 3567 gefertigte Vakuumkammer sorgt für homogene Druckverteilung und gewährleistet eine symmetrische Anordnung der Messröhren auf gleicher Höhe. Gaseinlass und Pumpeneingang befinden sich zudem auf einer Symmetrieachse. Mit den Pfeiffer Vacuum Kalibriersystemen sowie einer entsprechenden Referenzmessröhre kann die Kalibrierung für den relevanten Druckbereich einfach durchgeführt werden.



Beispiel eines Kalibrierscheines

Produktübersicht

Kalibriersystem Basic

- Kompaktes System mit bis zu 6 Flanschanschlüssen für Messröhren
- Kalibrierbereich 1.013 – 10⁻⁴ hPa
- Einfache Bedienung
- Rezipient nach ISO/TS 3567-Standard
- Für statische und dynamische Kalibrierung
- Kundenspezifische Lösungen realisierbar
- DAKS-Referenzmessröhren optional erhältlich

Kalibriersystem Pro

- Fahrbares System mit bis zu 8 Flanschanschlüssen für Messröhren

Vakuumöfen

Lecksuche

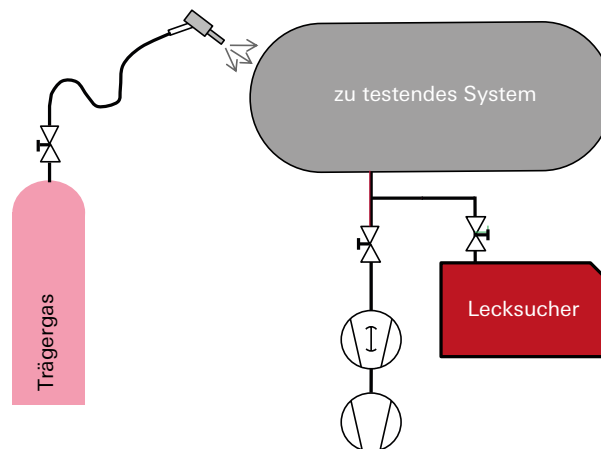
Lokalisierung von Leckagen

Überschreitet die Leckrate den gewünschten Schwellwert, gilt es, die Leckagen zu lokalisieren und zu beheben. Durch ihre hohe Nachweisempfindlichkeit, kurze Prüfzeit und leichte Bedienung sind Helium-Lecksucher für die Lokalisierung der Leckagen ideal. Dabei wird der Vakuumofen evakuiert. Von außen wird lokal über eine Sprühpistole Helium auf Dichtstellen, Schweißnähte und andere potenzielle Leckagestellen gesprüht. Im Fall einer Leckage strömt das Helium in die evakuierte Vakuumkammer, wird vom Lecksucher angesaugt und detektiert. Um kurze Ansprechzeiten zu realisieren, wird der Lecksucher bei großen Anlagen im Teilstrom zum vorhandenen Vakuumsystem eingesetzt (siehe Grafik „Lecksuche“).

Ideale Lösung von Pfeiffer Vacuum

Pfeiffer Vacuum bietet mit dem ASM 340 ein leistungsstarkes und universell einsetzbares Lecksuchgerät. Für den mobilen Einsatz, z. B. für Servicetechniker, ist der kompakte und tragbare ASM 310 die erste Wahl.

Lecksucher im Teilstrom zum vorhandenen Vakuumsystem zur Lokalisierung



Produktübersicht

ASM 340	ASM 310
	
<ul style="list-style-type: none">■ Äußerst schnelle Ansprechzeit durch hohes Helium-Saugvermögen■ Einfache Bedienung, intuitive Menüführung und großer Farb-Touchscreen■ Schnellste Betriebsbereitschaft in seiner Klasse	<ul style="list-style-type: none">■ Ölfreies Pumpensystem, Vorvakuum-Saugvermögen 1,7 m³/h■ Ultraleicht, nur 21 kg und mobil■ Cleveres Design mit ausziehbarem Griff■ Abnehmbares Bedienfeld■ SD-Karte als Speichermöglichkeit

Pfeiffer Vacuum Service

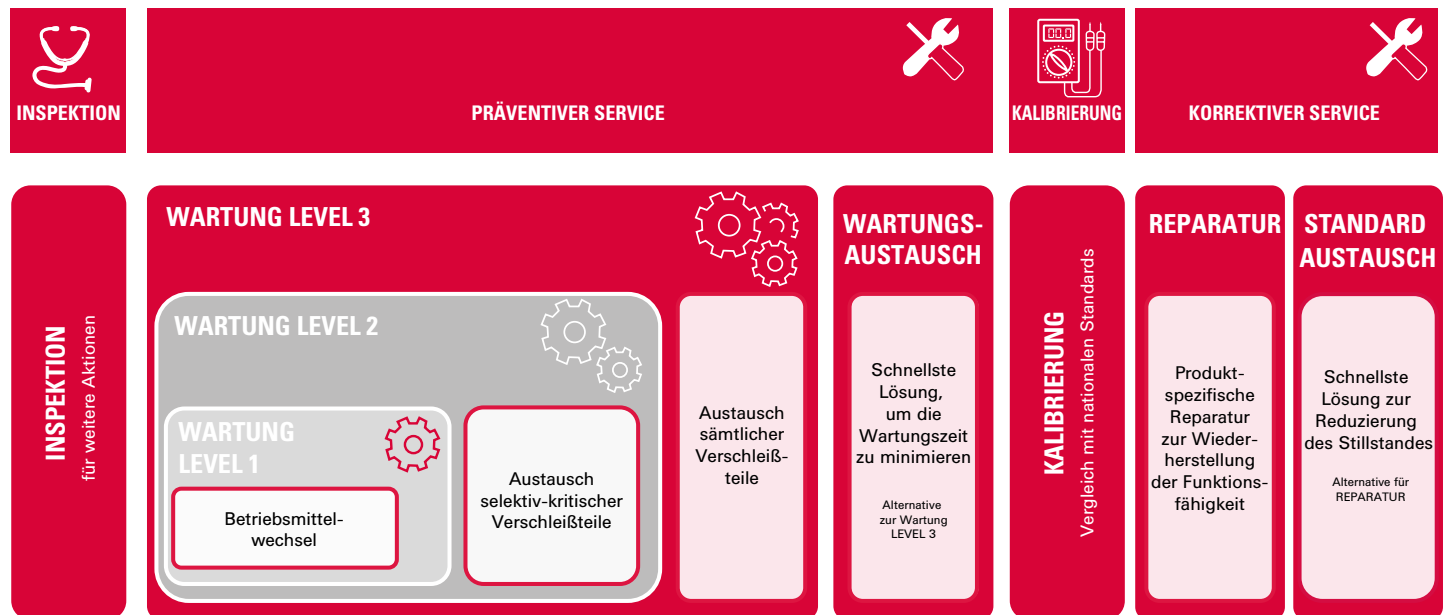
Unsere Serviceleistungen – Ihre Vorteile

Jeder Kunde stellt individuelle Anforderungen an seine Produkte, die auch durch applikationsspezifische Parameter beeinflusst werden können. Unser flexibles Servicekonzept, mit Fokus auf präventiven Serviceleistungen, bietet die für Sie passende Lösung.

Präventiver Service – Anlagenstillstände vermeiden

Mit unserem Konzept zum präventiven Service können wir für jedes Produkt zugeschnittene Serviceintervalle empfehlen. Ziel ist es Ausfälle zu vermeiden und einen geplanten, kalkulierbaren Service durchzuführen.

Wartung-Level 1 beinhaltet den Wechsel des Betriebsmittels und trägt wesentlich zu der Funktionstüchtigkeit des Produktes bei. **Wartung-Level 2** beinhaltet darüber hinaus einen Austausch aller beanspruchten Verschleißteile. Im Rahmen der **Wartung-Level 3** werden alle Verschleißteile des Produktes ausgetauscht und das Produkt generalüberholt. Um Stillstandzeiten so gering wie möglich zu halten bieten wir zu vielen unserer Produkte einen Wartungsaustausch an. Dabei stellen wir ein gleichwertiges **Austauschprodukt** zur Verfügung, dass unsere Kunden sofort einsetzen können.



Leistungen auf einen Blick

- Anwenderschulungen und Produktraining
- Pfeiffer Vacuum Originalersatzteile und -werkzeuge
- Troubleshooting und Beratung durch unseren Technischen Support
- Umfangreicher Vor-Ort-Service durch unsere Servicetechniker
- Wartung und Reparatur in unseren Servicecentern weltweit
- Individuelle Servicevereinbarungen
- Austauschprodukte
- Kalibrierservice für Messgeräte und Helium-Testlecks

**Ersatzteile – Originalteile
erhöhen Lebenserwartung**

Bereits bei der Produktentwicklung werden die Ersatzteile und Werkzeuge von Pfeiffer Vacuum definiert. Damit werden deren Passgenauigkeit und Qualität sichergestellt.

Jede Verbesserung an unseren Serienprodukten übertragen wir auch auf die Ersatzteile, sodass die Produkte nach einer Wartung Level 3 oder einer Reparatur wieder auf dem neuesten Stand unserer Entwicklung sind.



**Beratung – um Ihnen bei
Fragen zur Seite zu stehen**

Neben unseren individuellen Konzepten und der Qualität unserer Ersatzteile sind es auch die Mitarbeiter und der persönliche Kontakt, die unserem Service seine besondere Note geben.

**Technischer Support –
kompetente Beratung von
Spezialisten**

Da nicht alles an unseren Produkten selbsterklärend ist und sowohl vor als auch nach dem Kauf Fragen auftauchen können, steht unseren Kunden der Technical Support von Pfeiffer Vacuum zur Verfügung.

Jeder Mitarbeiter aus dem Team ist auf einen bestimmten Bereich aus unserem Portfolio spezialisiert, um unseren Kunden bei technischen Fragen rund um unsere Produkte kompetent zur Seite zu stehen. Das Team arbeitet dabei auch eng mit unseren Entwicklern und Applikationsexperten zusammen.

**Fieldservice-Techniker
vor Ort**

Von der Inbetriebnahme neuer Vakuumkomponenten und Systeme über Troubleshooting oder Wartung bis hin zur Reparatur, bieten wir unseren Kunden umfassende Serviceleistungen vor Ort. Unsere Servicestandorte ermöglichen kurze Anfahrtswege und kurzfristige Hilfeleistung in Notfällen.

**Servicevereinbarungen –
individuell zugeschnitten
auf Ihr Projekt**

Damit unsere Kunden Wartungen oder Serviceeinsätze langfristig einplanen können, bieten wir projektspezifische Servicevereinbarungen. Diese können nachträglich oder auch schon während der Projektplanung getroffen werden. Um der Individualität unserer Kunden Rechnung zu tragen, können alle oder nur einzelne Leistungen Gegenstand einer Vereinbarung sein.

Komponenten und Ventile

Die Verbindung in Ihrer Vakuumanlage



Eine Vakuumanlage verfügt über eine Vielzahl an Einzelbauteilen, die zu einer Einheit zusammengefügt werden müssen. Zudem bietet Pfeiffer Vacuum mehr als die Standard-Lösung. Ihrer Aufgabenstellung entsprechend können Komponenten modifiziert oder Bauteile als kundenspezifische Lösung perfekt passend angefertigt werden.

Ihre Vorteile und Nutzen

- Einen direkten Ansprechpartner für Sie und Ihre Projekte
- Pro-aktive Unterstützung und kompetente Beratung
- Steigern Sie Ihren Komfort bei Bestellablauf

- Kurze Lieferzeiten
- Hohe Liefertermintreue
- Hohe Versorgungssicherheit

- Mehr als eine halbe Millionen Teile am Lager
- Hohe Verfügbarkeit
- Kostenersparnis – keine eigene Lagerhaltung notwendig

- Vakuum-Komponenten im Onlineshop verfügbar
- Bequem zu jeder Zeit online bestellen
- Informationen zu Ihren Preisen, Lieferzeiten und Konditionen

www.vacuum-shop.com



Komponenten



Ventile



Durchführungen



Manipulatoren

Kundenspezifische Vakuumkammern

Individuell gestaltete Kammern für Ihre Vakuumanwendungen

Durch unsere langjährige Erfahrung sind wir mit nahezu allen Aufgabenstellungen vertraut und beraten Sie ausführlich in Bezug auf System-Spezifikation, Design und Engineering.

Unsere Physiker, Konstrukteure, Projektmanager und Fertigungsspezialisten verfügen über weitreichende Erfahrungen mit vielfältigen Anwendungsgebieten aus allen Marktsegmenten. Die Aufgabenstellung richtet sich an Ihrem Bedarf aus: sowohl die Idee in Skizzenform als auch ein kompletter Zeichnungssatz sind unser Startpunkt auf dem Weg zum fertigen Produkt.

Hochvakuumkammern	Vorteil	Nutzen
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorkonfiguriertes Design 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kosten- und Zeiteinsparung durch geringen Konstruktionsaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bewährte, robuste Ausführung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zuverlässig und sicher
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frei wählbare Abgänge 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Individuelle Anpassung an Ihre Anwendung
Feinvakuumkammern	Vorteil	Nutzen
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorkonfiguriertes Design 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kosten- und Zeiteinsparung durch geringen Konstruktionsaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Bewährte, robuste Ausführung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zuverlässig und sicher
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frei wählbare Abgänge 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Individuelle Anpassung an Ihre Anwendung
Modularvakuumkammern	Vorteil	Nutzen
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Vorkonfiguriertes Design 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Kosten- und Zeiteinsparung durch geringen Konstruktionsaufwand
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Modular erweiterbar 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Maximale Flexibilität zu jedem Zeitpunkt
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Frei wählbare Abgänge 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Individuell an Ihre Anwendung anpassbar
Kundenspezifische Vakuumkammern	Vorteil	Nutzen
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Individuelles Design 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Optimal auf Ihren Prozess anpassbar
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Hochwertige Werkstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Beste Qualität und hohe Lebensdauer
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Robuste Ausführung 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zuverlässig und sicher
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Projekt-Engineering und Konstruktion durch qualifizierte und erfahrene Projektmanager 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Zeitersparnis

VAKUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

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

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:

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

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!

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

Sie suchen eine perfekte
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:

Pfeiffer Vacuum GmbH
Germany
T +49 6441 802-0

www.pfeiffer-vacuum.com



Folgen Sie uns auf Social Media
#pfeiffervacuum

PFEIFFER  **VACUUM**