



TIPPS UND TRICKS VOM EXPERTEN

Häufige Fehler beim Einsatz von Wälzkolbenpumpen vermeiden

Oft steht der Preis bei der Auswahl der idealen Vakuumlösung im Vordergrund. Allerdings birgt diese Priorisierung auch die Gefahr, dass aus Kostengründen eine nicht optimale Pumpenlösung gewählt wird, die später in der Anwendung zu geringerer Standzeit und hohen Wartungskosten führen kann. Die Auswahl von zuverlässigen Vakuumpumpen und entsprechendem Zubehör zahlt sich langfristig ebenso aus wie eine sinnvolle Überwachung und die richtige Betriebsweise.

Nicht selten kommt es bei Auswahl und Betrieb einer Pumpe zu vermeidbaren Fehlern. Diese lassen sich oft ganz einfach verhindern, wenn entsprechende, auf den jeweiligen Pumpentyp abgestimmte Hinweise beachtet werden. Im Folgenden werden die wichtigsten Informationen zum korrekten Umgang mit Wälzkolbenpumpen zusammengestellt.

Die Wälzkolbenpumpe – kompakte Bauform, hohes Saugvermögen

Die Wälzkolbenpumpe arbeitet rein volumetrisch und hat im Gegensatz zur Drehschieberpumpe keine innere Verdichtung. Sie verdichtet gegen den Auspuffdruck. Alle medienberührten Teile sind ölfrei. Aus diesem Grund spricht man bei der Wälzkolbenpumpe auch von einem Trockenläufer.

Sie zeichnet sich durch ihre kompakte Bauform bei hohem Saugvermögen aus. Nach ihren Erfindern – den Gebrüder Roots – wird sie auch „Rootspumpe“ genannt.



Abbildung 1: Angelaufene Wälzkolbenpumpe durch Umschaltung auf Endvakuum und resultierende örtliche Überhitzung

Betrieb im Endvakuum

Es wird davon abgeraten, die bei maximalem Differenzdruck laufende Wälzkolbenpumpe ohne Abkühlung direkt auf Endvakuum umzuschalten. Im Endvakuum wird durch den geringen oder Null-Gasdurchsatz keine Wärme über das Gas und auch keine Wärme schnell über die Gehäuseoberfläche abgeführt. Durch die plötzliche Temperaturerhöhung wird der Spalt zwischen Rotor und Gehäuse null und die Rotoren im Gehäuse laufen an. Im Extremfall führt dies zu einem Totalausfall.

Unzulässige Temperaturschwankungen

Plötzlich auftretende starke Absenkungen der Umgebungstemperatur haben zur Folge, dass sich das Pumpengehäuse zusammenzieht, die Wälzkolben jedoch noch heiß sind und im Gehäuse anlaufen. Dies ist, wie in Abbildung 1 zu sehen, beim Betrieb im Endvakuum besonders kritisch. Solche Temperaturschocks sind unbedingt zu vermeiden. Weiterhin ist darauf zu achten, dass beispielsweise im Winter keine in der Nähe befindlichen Rolltore oder Türen plötzlich geöffnet werden und die Pumpen durch eine Überdachung gegen abkühlenden Regen bei Freiaufstellung geschützt werden. Würde im Brandfall Löschwasser direkt auf die Pumpe gerichtet, könnte das Gehäuse, speziell das der Pumpen in der Grauguss-Version, platzen. Die Pumpenversion in Kugelgraphitguss ist aufgrund der anderen Gefügestruktur und der höheren Festigkeit des Werkstoffs diesbezüglich sicherer.

Temperaturüberwachung

Wird die Wälzkolbenpumpe im Bereich ihres maximalen Differenzdrucks betrieben, ist zum Schutz gegen Überhitzung ein Temperaturfühler im Austrittsstutzen anzubringen. Dieser generiert bei einer definierten Gastemperatur eine Warnung und schaltet beim Erreichen der maximal zulässigen Temperatur die Pumpe ab. Vorzugsweise kommen PT100 zum Einsatz.

Schnellevakuieren

Es gibt Anwendungen, beispielsweise das Schnellevakuieren von Schleusen (L/L), in denen kürzeste Taktzeiten von wenigen Sekunden realisiert werden müssen. In diesem Fall ist darauf zu achten, dass die Abstufung von Wälzkolbenpumpe zur Vorpumpe im Bereich von 2:1 liegt. Dies ist notwendig, da der Großteil der Auspumpzeit zum Evakuieren von Atmosphäre bis circa 100 hPa auf die Vorpumpe entfällt und die Wälzkolbenpumpe erst ab circa 10 hPa wirksam mitarbeitet. Aus diesem Grund muss die Vorvakuumpumpe entsprechend großzügig dimensioniert sein.

Einschalten der Pumpe

Um unzulässige Stromspitzen und kostenintensive Leistungsschalter zu vermeiden, ist es sinnvoll, bei mehrstufigen Pumpständen oder bei mehreren parallel betriebenen Pumpkombinationen die Pumpen von der Atmosphärenpumpe zeitverzögert einzuschalten. Mit einem Zeitglied lässt sich der Kaskadenlauf leicht in der Steuerung und SPS realisieren. Eine Alternative ist das langsame Hochfahren der Pumpen mit Frequenzwandler.

Flüssigkeitsschläge

Plötzliche Flüssigkeitsschläge können die Pumpe zerstören, da es zu einer schlagartigen Abkühlung durch die dem Gas zur Verdampfung der Flüssigkeit entzogene Wärme kommt. Die zusätzlich entstehende Dampfmenge kann nicht schnell genug weggepumpt werden, weil die Vorvakuumpumpe überlastet wird und der Vorvakuumdruck möglicherweise zu stark ansteigt. In einem solchen Fall ist es sinnvoll, einen Kondensator zwischen Prozesskammer und Wälzkolbenpumpe einzubauen. So wird die Flüssigkeit vor der Pumpe abgefangen.

Staubanfall

Bei Partikel generierenden und staubbeladenen Prozessen, wie beispielsweise in der Metallurgie und dem Kristallziehen, ist es zum Schutz der Wälzkolbenpumpe sowie der nachgeschalteten Pumpen sinnvoll, saugseitige Staubfilter einzubauen. Zum Schutz gegen größere Feststoffe und Schweißperlen sollte ein sogenannter Splitterschutz in den Ansaugstutzen der Wälzkolbenpumpe eingebaut werden. Diese Partikel können sich beim erstmaligen Anpumpen einer Anlage aufgrund unzureichender Reinigung aus den Schweißverbindungen lösen. In diesem Fall empfiehlt es sich sehr, auf das Original - Herstellerzubehör zurückzugreifen. Der Splitterschutz ist nämlich so ausgelegt, dass sein freier Querschnitt dem der Pumpennennweite entspricht. Damit wird das Saugvermögen nicht durch größere Leitwertverluste beeinträchtigt.

Abpumpen von kritischen Gasen

Beim Pumpen von kostspieligen Reinstgasen wie Helium 3 und Helium 4 ist ein Austausch mit der Umgebungsluft im Prozess unbedingt zu vermeiden. Eine hohe Dichtheit mit niedriger Leckrate der Pumpen im Bereich von $<10^{-5} - 10^{-8}$ hPa l/s ist erforderlich. Pfeiffer Vacuum bietet anstelle der üblichen Wellendurchführung zum Motor eine Permanentmagnetkupplung an. Undichtigkeiten der Wellendichtringe sind damit Vergangenheit.

Bei der Magnetkupplung können kostengünstige Standardmotore eingesetzt werden. Pfeiffer Vacuum bietet Magnetkupplungen für zweistufige Drehschieberpumpen bis 250 m³/h und Wälzkolbenpumpen bis 12.000 m³/h an.

Gerne unterstützen wir Sie bei der anwendungsspezifischen Optimierung Ihrer Vakuumlösung – fragen Sie uns!
<http://www.pfeiffer-vacuum.de/kontakt>

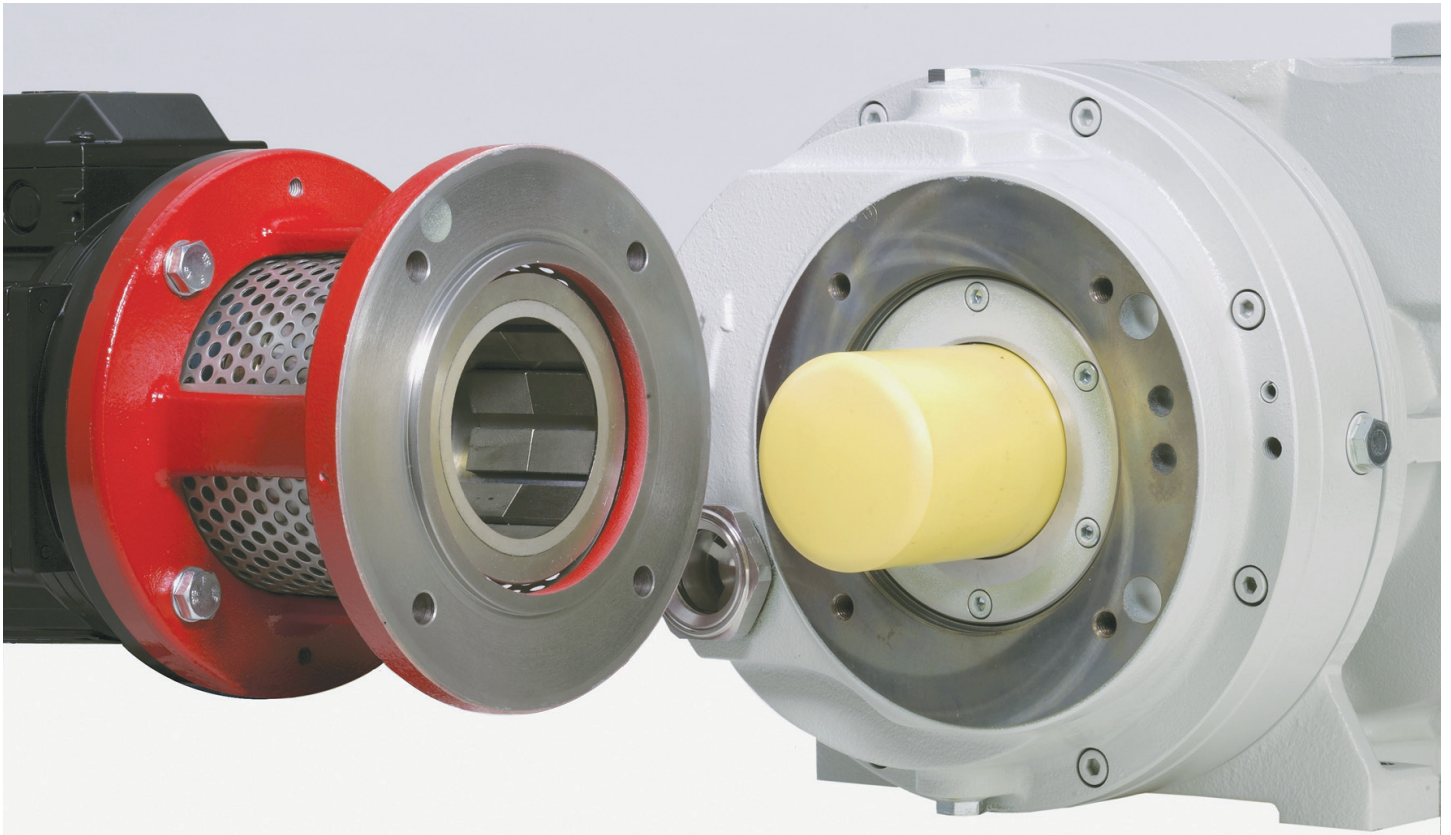


Abbildung 2: Magnetkupplung mit Spalttopf von Pfeiffer Vacuum

VAKUUMLÖSUNGEN AUS EINER HAND

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

KOMPLETTES PRODUKTSORTIMENT

Vom einzelnen Bauteil bis hin zum komplexen System:

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

KOMPETENZ IN THEORIE UND PRAXIS

Nutzen Sie unser Know-how und unsere Schulungsangebote!

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

Sie suchen eine perfekte
Vakuumlösung?
Sprechen Sie uns an:

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

www.pfeiffer-vacuum.com

