

## Wirtschaftliches Fördern von Schüttgütern

# Im luftleeren Raum

Mithilfe eines Vakuums lassen sich pulverige oder granuläre Werkstoffe problemlos transportieren. Je nach Anwendungsfall kommen dafür unterschiedliche Vakuumpumpen für die pneumatische Saugförderung in Frage. Entscheidend sind dabei unter anderem die Länge der Förderstrecke, die Förderart und die erforderlichen Differenzdrücke.

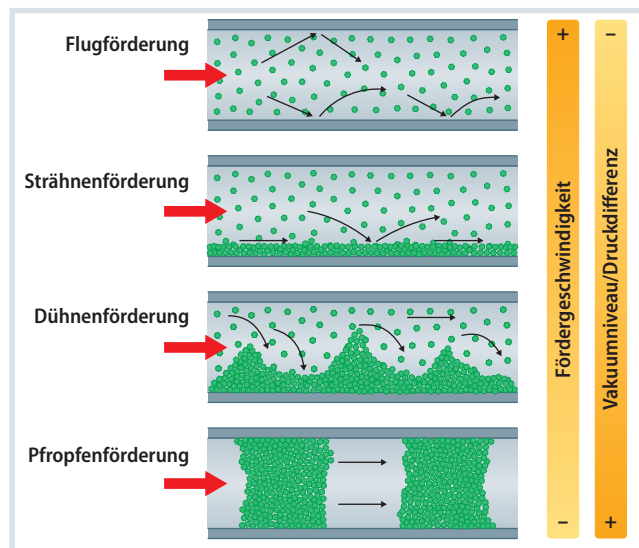
Die pneumatische Saugförderung ist eine wichtige Technologie, um Schüttgüter den unterschiedlichen Prozessschritten produktschonend durch Rohrleitungssysteme zuzuführen. Im

Bereich der Lebensmittelverarbeitung, der pharmazeutischen und chemischen Industrie und bei der Materialzuführung in der Kunststoffverarbeitung ist die Saugförderung nicht mehr wegzudenken, wenn es darum geht, pulverige oder granulare Stoffe zu transportieren. Die richtige Auswahl des Vakuumerzeugers bestimmt im Wesentlichen die Betriebskosten einer pneumatischen Förderanlage. Moderne Vakuumtechnologie ermöglicht heute den wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Betrieb von Saugförderanlagen.

abhängige weitere Anschaffungskosten für Drosselregelung, Ventile oder Steuerung, die Betriebszeit sowie der Wartungsaufwand und dessen Kosten.

**Bild 1.** Verschiedene Förderarten benötigen unterschiedliche Differenzdrücke beziehungsweise Vakuumniveaus.

Quelle: Busch;  
Grafik © Hanser



Bereich der Lebensmittelverarbeitung, der pharmazeutischen und chemischen Industrie und bei der Materialzuführung in der Kunststoffverarbeitung ist die Saugförderung nicht mehr wegzudenken, wenn es darum geht, pulverige oder granulare Stoffe zu transportieren. Die richtige Auswahl des Vakuumerzeugers bestimmt im Wesentlichen die Betriebskosten einer pneumatischen Förderanlage. Moderne Vakuumtechnologie ermöglicht heute den wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Betrieb von Saugförderanlagen.

Um die effektivste Möglichkeit der Vakuumerzeugung auswählen zu können, ist es erforderlich, die Betriebsbedin-

schiedenen Prinzipien zur Vakuumerzeugung das geeignetste auszuwählen. Zum einen muss das Fördergut mit seinen Eigenschaften bekannt sein. Weitere Einflussgrößen sind die Leitungsführung, deren Länge und Durchmesser sowie die Förderart (**Bild 1**). Anhand dieser Parameter lässt sich der benötigte Differenzdruck ( $\Delta p$ ) ermitteln. Der Differenzdruck und der Volumenstrom sind die Haupteinflussgrößen für die technische Auswahl der Vakuumpumpe oder des Vakuumsystems. Für die Wirtschaftlichkeitsberechnung müssen neben den Anschaffungskosten auch die Betriebskosten berücksichtigt werden. Dazu gehören der Energieverbrauch, eventuell von der Vakuumerzeugung

### Verschiedene Prinzipien der Vakuumerzeugung

Bei der Saugförderung werden vor allem folgende mechanische Vakuumpumpen eingesetzt, die unterschiedliche Differenzdrücke beziehungsweise Vakuumniveaus erreichen (**Bild 2**):

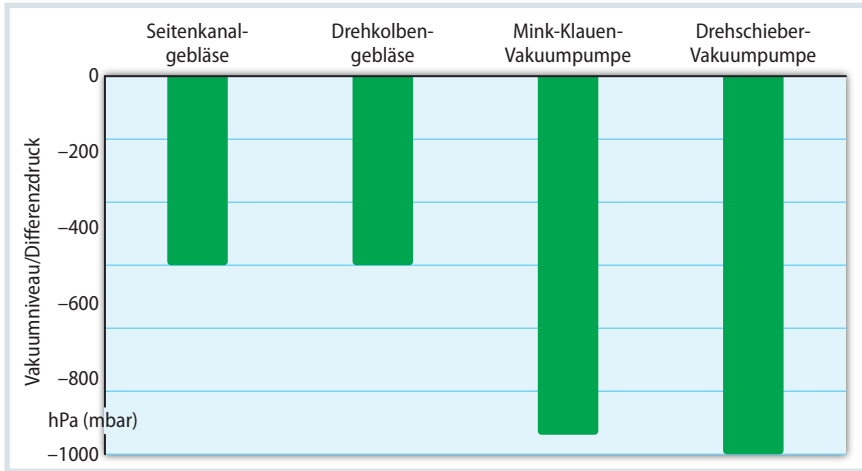
- Seitenkanalgebläse,
- Drehkolbengebläse,
- Drehschieber-Vakuumpumpen und
- Mink-Klauen-Vakuumpumpen.

### Für kurze Förderstrecken empfiehlt sich das Seitenkanalgebläse

Seitenkanalgebläse erreichen bei kleiner Baugröße hohe Volumenströme, sodass sie für den Einsatz bei kurzen Förderstrecken und bei der Flugförderung geeignet sind, wenn geringe Differenzdrücke und hohe Volumenströme gefordert werden. Seitenkanalgebläse verdichten ölfrei und sind in der Anschaffung verhältnismäßig preisgünstig. Allerdings weisen Seitenkanalgebläse keine stabile Kennlinie auf, sind also nicht volumenstabil. Werden sie an ihren Leistungsgrenzen betrieben, haben sie einen überdurchschnittlich hohen Energiebedarf.

### Das Drehkolbengebläse punktet bei hohen Volumenströmen

Drehkolbengebläse (**Bild 3**) arbeiten berührungsfrei und somit ohne Öl im Verdichtungsraum. Sie können für Differenzdrücke bis 500 hPa (mbar) eingesetzt



**Bild 2.** Vakuumniveaus (Enddrücke) der verschiedenen Gebläse und Vakuumpumpen.

Quelle: Busch; Grafik © Hanser

werden. Bedingt durch diese relativ geringe Differenzdrücke schränken sich die Einsatzgebiete von Drehkolbengebläsen bei der Saugförderung auf Anwendungen ein, für die bei geringen Differenzdrücken hohe Volumenströme benötigt werden. In diesem Einsatzbereich zeichnen sich Drehkolbengebläse durch ihren niedrigen Leistungsbedarf aus.

**Nur Drehschieber-Vakuumpumpen erreichen ein Vakuum von 99,99 %**

Drehschieber-Vakuumpumpen sind die idealen Vakuumerzeuger bei der Saugförderung, wenn hohe Differenzdrücke gefordert werden und lange Förderstrecken zu überwinden sind. Außerdem eignen sich Drehschieber-Vakuumpumpen immer dann, wenn Produkte langsam gefördert werden müssen, wie

beispielsweise bei der Pfropfenförderung. Mit Drehschieber-Vakuumpumpen sind Enddrücke bis 0,1 hPa (mbar) erreichbar, was einem Vakuum von 99,99 % entspricht. Kein anderer Vakuumerzeuger in der Saugförderung erreicht ein solch hohes Vakuum (Bild 2) und kann gleichzeitig auch bei niedrigeren Differenzdrücken arbeiten. Dies garantiert die stabile Kennlinie im gesamten Druckbereich von Atmosphärendruck bis Arbeitsdruck. Drehschieber-Vakuumpumpen sind öllumlaufgeschmiert. Das bedeutet, dass sie einen internen Ölkreislauf haben, was eine regelmäßige Wartung bedingt.

**Der Klassiker: Die Mink-Klauen-Vakuumpumpe**

Mink-Klauen-Vakuumpumpen von Busch Vacuum Solutions sind nach

eigenen Angaben seit einigen Jahren die Standardvakuumerzeuger in der pneumatischen Saugförderung. Eine Entwicklung, die sich mit deren Energieeffizienz, annähernden Wartungsfreiheit und durch die bedarfsabhängige Regelbarkeit begründen lässt. Mink-Klauen-Vakuumpumpen gibt es in verschiedenen Ausführungen und Baugrößen von 60 bis 1200 m<sup>3</sup>/h jeweils mit Standardmotoren oder mit frequenzgeregelten Antrieben. Außerdem bietet der Hersteller auch individuelle zentrale Vakuumversorgungen für mehrere Förderanlagen oder ganze Betriebe an. Mink-Klauen-Vakuumpumpen verdichten ölfrei und berührungsfrei. Dadurch sind sie annähernd wartungsfrei und äußerst energieeffizient.

**Fazit**

Das Vakuum für pneumatische Saugförderungsprozesse kann durch verschiedene mechanische Vakuumpumpen erzeugt werden. Welche Vakuumpumpe die richtige Wahl ist, hängt von den technischen Parametern der Förderanlage ab. Wichtig ist es, alle diese Parameter genau zu kennen, um den geeigneten Vakuumerzeuger auszuwählen. In der Wirtschaftlichkeitsberechnung müssen die Anschaffungskosten für den Vakuumerzeuger und eventuell weitere Investitionen, die Betriebszeit und der Wartungsaufwand beziehungsweise die daraus resultierenden Kosten berücksichtigt werden. Ein Vakuumexperte findet die technisch sinnvollste und wirtschaftlich günstigste Lösung zur Vakuumerzeugung. ■

**Bild 3.** Die Drehkolbengebläse – hier mit und ohne Schalldämmhaube dargestellt – arbeiten berührungsfrei und ohne Öl im Verdichtungsraum. © Busch



**Info**

Busch Vacuum Solutions  
[www.buschvacuum.com](http://www.buschvacuum.com)

**Digitalversion**

Ein PDF dieses Artikels finden Sie unter  
[www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

**English Version**

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)