



VAKUUMFÖRDERUNG

Innovative Vakuumförderer für
mühelessen Materialtransport





Index

Piab Vakuum Akademie	5	Auswahlhilfe – piFLOW®p	49
PVA legt Wert auf die Grundlagen	5	Legende – piFLOW®p	50
Das Prinzip des Piab-vakuumförderns	6	Legende – piFLOW®i/f	52
Materialförderung	6	Auswahlhilfe – piFLOW®i/f	53
Pneumatisches Fördersystem	10	Garantien	54
Komponenten eines Vakuumfördersystems	11		
Systemaufbau	13		
Anwendungsbeispiele	16		
Vakuum Pumpen	20		
Tabellen	22		
Normen	26		
 Vakuumförderer für Pulver und Schüttgut	 31		
Industrie – piFLOW®i	34		
Lebensmittelqualität – piFLOW®f	36		
Premium – piFLOW®p	38		
piFLOW® – Förderer-Bestell-Code	40		
 Zubehör & Ersatzteile	 43		
Zubehör	44		
Ersatzteile	48		

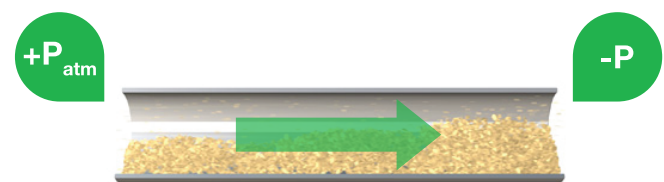


Piab Vakuum Akademie

1. Die Piab Vakuum Akademie legt Wert auf die praxisrelevante Grundlagenkenntnisse und Schulungen

Kennzeichnend für die heutige Industrie ist der Trend zu kundenspezifischen Lösungen, die kurzfristig realisiert werden müssen. Im Klartext heißt dies: Produktentwicklungszeiten und Produktionsabläufe werden kürzer, Veränderungen treten überraschender ein und sind schwerer prognostizierbar. Kompetenz, Flexibilität und die Bereitschaft, Veränderungen vorzunehmen, sind gefragt. Fortbildung heißt hier das Schlüsselwort. Denn sie erweitert den Horizont Ihrer Mitarbeiter - und damit Ihres Unternehmens. Sie erwerben wertvolles Know-how, mit dem sich neue Anwendungsbereiche, neue Produktionsverfahren und neue Märkte erschließen lassen.

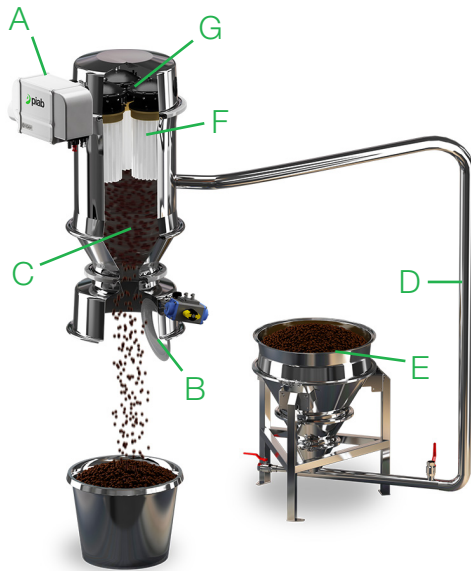
1.1 Das Prinzip der Vakuumförderung



Im Technologiebereich der Vakuumförderung wird oft vom „Einsaugen“ des Fördergutes durch den Vakuumförderer gesprochen. Genau genommen wird bei diesem Vorgang jedoch die Luft aus der Transportleitung abgesaugt und das Fördergut durch den atmosphärischen Druck in die Transportleitung gepresst. Die Arbeit wird folglich indirekt mit Hilfe des atmosphärischen Drucks ausgeführt. Der beim Druckausgleich gebildete Luftstrom zieht die festen Partikel in die Transportleitung.

PIAB Vakuumförderer arbeiten nach einem Hauptprinzip (siehe Abbildung unten). Das Fördergut wird von der Produktaufnahme durch die Transportleitung in einen Behälter gefördert, wo Luft und Fördergut getrennt werden. Der Filter reinigt die Luft, bevor diese die Vakuumquelle passiert. Der Funktionsablauf wird über eine Kontrolleinheit geregelt.

2. Das Prinzip des Piab-vakuumförderns



Das Vakuum wird von einer druckluftbetriebenen PIAB Vakuumpumpe (A) erzeugt.

1. Die Bodenklappe (B) wird geschlossen und in Materialbehälter (C) und Transportleitung (D) ein Unterdruck erzeugt.
2. Von der Absendestation (E) wird das Material durch die Transportleitung zum Materialbehälter transportiert.
3. Der Filter (F) verhindert effektiv, dass Staub und kleinere Partikel in die Pumpe und die Umgebungsluft gelangen können.
4. Während des Materialtransports werden die Filterschockbehälter (G) mit Druckluft gefüllt.
5. Ist der Materialbehälter gefüllt, wird die Vakuumpumpe ausgeschaltet. Die Bodenklappe öffnet sich und der Förderer wird entleert. Gleichzeitig wird die Druckluft in den Filterschockbehältern freigesetzt, die den Filter von hängengebliebenen Partikeln reinigt.
6. Wird die Pumpe erneut gestartet, wie-

derholt sich der Vorgang wie vorstehend beschrieben. Saugund Entleerungsdauer werden in der Regel mit pneumatischen oder elektrischen Kontrollsystemen gesteuert.

3. Materialförderung

3.1 Materialstromfluss

Der Materialfluss wird bestimmt durch:

- den Durchmesser der Förderleitung
- den Vakuumfluss
- die Förderdistanz
- die Materialeigenschaften

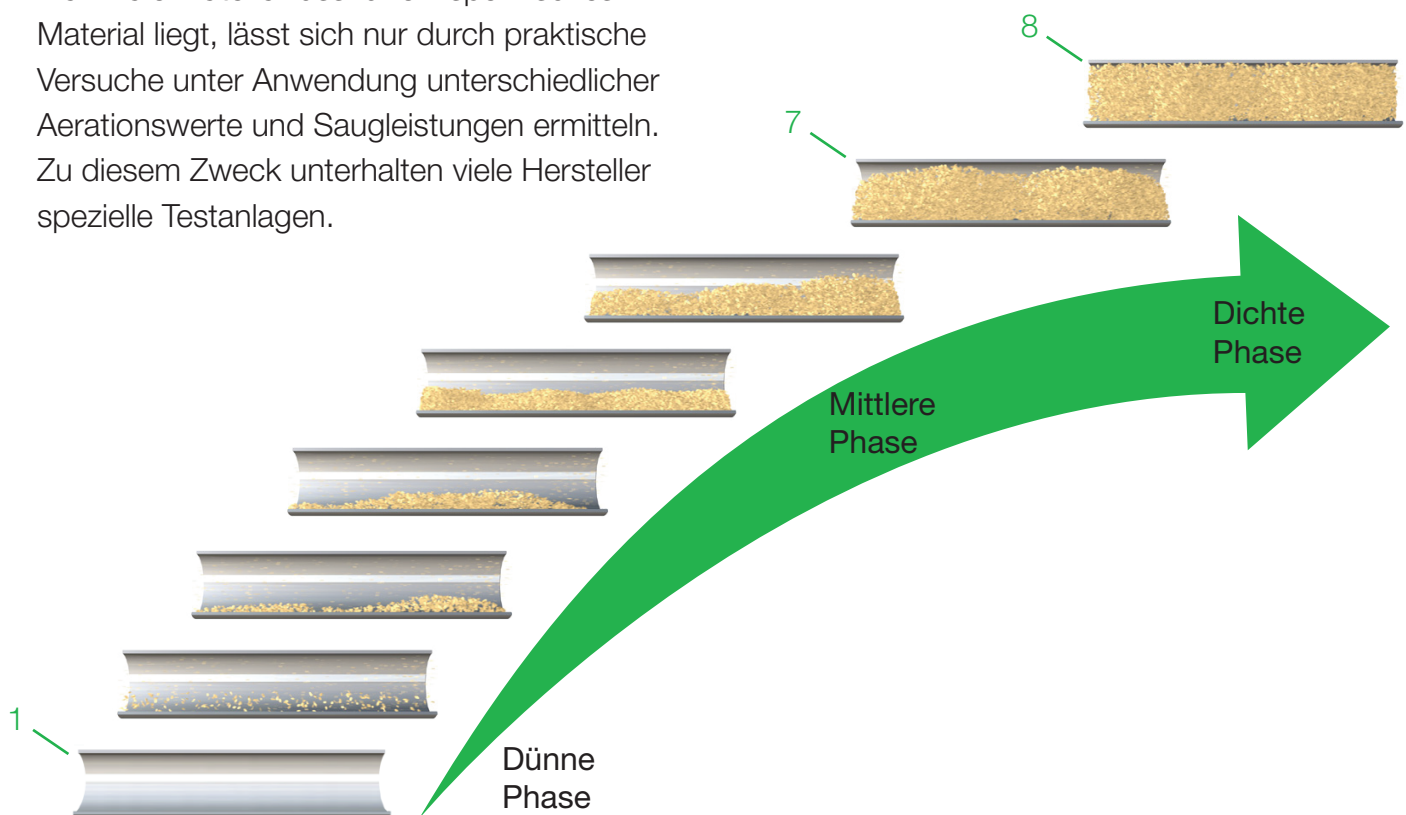
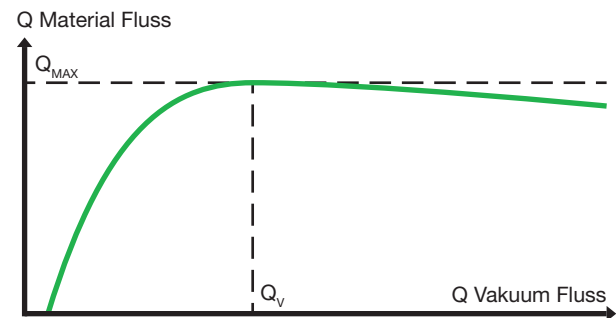
Dichte Phase bedeutet, dass das Material in getrennten Pfropfen in der Förderleitung gefördert wird. Einige Materialien können in der dichten Phase gefördert werden.

Eine weitere Förderphase ist die „verdünnte Phase“. Die Phasendensität liegt in der verdünnten Phase meist unter 10. Die Transportgeschwindigkeit ist in der Regel > 10 m/s.

Die Abbildung unten zeigt Transportphasen mit unterschiedlicher Phasendensität: von stark verdünnter Phase (1) über die Pfropfenphase (6) bis zur blockierten Leitung (7).

$$* \text{ Phasendichte} = \frac{\text{Materialfluss (kg/h)}}{\text{Vakuumfluss (kg/h)}}$$

Allgemein liegt das Vakuumniveau in der Pfropfenphase bei 30–65%, da das Material in Pfropfen transportiert wird. In der verdünnten Phase beträgt es 10–30%. Bei der Dimensionierung eines Fördersystems ist es wichtig, die optimalen Förderphasen eines bestimmten Fördergutes zu kennen. Folgende Fehleinschätzung ist weit verbreitet: je größer die Saugleistung, desto höher der Materialfluss. Das Verhältnis zwischen Materialfluss und Saugleistung kann sich beispielsweise wie in nebenstehendem Diagramm verhalten. Das Diagramm zeigt, dass der maximale Materialfluss Q_{max} der Saugleistung Q_v entspricht. Erhöht sich die Saugleistung, wird der Materialfluss reduziert. Wichtig ist es, bei der Dimensionierung eines Fördersystems den optimalen Punkt der Kurve zu finden. Wo genau der maximale Materialfluss für ein spezifisches Material liegt, lässt sich nur durch praktische Versuche unter Anwendung unterschiedlicher Aerationswerte und Saugleistungen ermitteln. Zu diesem Zweck unterhalten viele Hersteller spezielle Testanlagen.



3.2 Klassifizierung des Materials

Bei der Dimensionierung eines Fördersystems müssen die Materialeigenschaften des zu fördernden Materials berücksichtigt werden.

Folgende Punkte sind bei der Materialklassifizierung zu beachten:

- Fließbarkeit/Schüttwinkel
- Schüttdichte/-gewicht
- Verschleiß/Abrieb
- Partikel
 - gröÙe
 - verteilung
 - form
 - dichte
 - härte
- Feuchtigkeitsempfindlichkeit (Hygroskopizität)
- Explosionsgefahr
- Gefährlichkeit/Giftigkeit (Toxizität)

3.2.1 Fließbarkeit

Die Fließbarkeit ist einer der wichtigsten Faktoren bei der Festlegung der Fördermöglichkeiten eines Materials. Eine grobe Einschätzung der Fließbarkeit kann durch Bestimmung des Materialschüttwinkels erfolgen, indem man das Material zu einem Haufen auflaufen lässt und den Winkel (α) misst.

Ist der Schüttwinkel klein, ist die Fließbarkeit gut, ist er groß, ist die Fließbarkeit schlecht. Zu

den Faktoren, die die Fließbarkeit eines Materials bestimmen, zählen Partikelgröße, geometrische Form sowie Neigung zur Aufnahme von statischer Elektrizität und Feuchtigkeitsempfindlichkeit. Kunststoffgranulat weist eine gute Fließbarkeit auf. Maismehl hingegen hat eine schlechte Fließbarkeit und ist zudem feuchtigkeitsempfindlich. Material mit schlechter Fließbarkeit kann häufig fluidisiert werden.



Um eine Fluidisierung durchführen zu können, muss das Material recht feinkörnig sein, damit es von der Fluidisierungsluft „angehoben“ werden kann. Ist das Material hingegen grobkörnig, ist die Fluidisierung weniger effektiv.

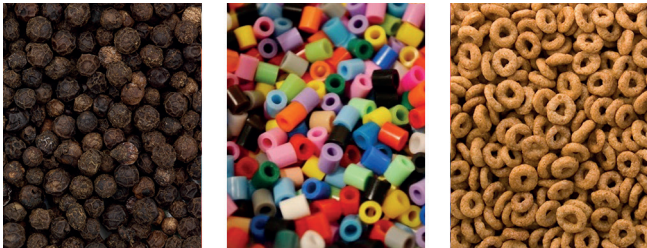
3.2.2 Schüttdichte/-gewicht

Als „Schüttdichte“ wird das Litergewicht des Förderguts bezeichnet. Dies kann sehr unterschiedlich sein, in Abhängigkeit vom Komprimierungsgrad des Materials. Daher ist es wichtig, dass die Schüttdichte in der Messsituation mit der in der tatsächlichen Fördersituation übereinstimmt. Ein Liter Pulver enthält sowohl Feststoffe als auch Luft. Beim Bestimmen des Litergewichts werden Sie sehr unterschiedliche Werte ermitteln, je nachdem, ob Sie das Pulver direkt in einen Becher geben oder es zuvor durch kräftiges Schütteln komprimiert haben.



3.2.3 Partikel

Zu den Parametern, die die Fließbarkeit eines Fördergutes und damit seine Transporteigenschaften bestimmen, gehören Gewicht, Größe, Verteilung, Form und Härte der einzelnen Partikel. Das Gewicht (Dichte und Größe) der einzelnen Partikel bestimmt den Vakuumfluss, der zum Anheben des Materials und dessen Transport in der Förderleitung erforderlich ist. Der Begriff „Partikelverteilung“ bezieht sich darauf, aus wie vielen größenmäßig unterschiedlichen Partikeln, vom kleinsten bis zum größten, ein Fördergut besteht.



3.2.4 Feuchtigkeitsempfindlichkeit

Fördergut kann mehr oder weniger hygroskopisch (feuchtigkeitsempfindlich) sein. Ein feuchtigkeitsempfindliches Fördergut kann verklumpen und den Zuführungstrichter verstopfen, die Leitungen verkleben oder den Filter beeinträchtigen. Daher ist es bei einem eventuellen Fördertest wichtig, die Bedingungen den realen Voraussetzungen bei der Installation maximal anzupassen.



3.2.5 Explosionsgefahr

Bei der Förderung fein gemahlener Materialien kann die Gefahr einer Staubexplosion bestehen. Staubexplosionen können auftreten, wenn bestimmte feinverteilte Stoffe mit Luft vermischt werden und sich entzünden. Eine rasche Ausdehnung und ein Druckanstieg sind Merkmale von Staubexplosionen. Während der Förderung von Materialien eintretende Staubexplosionen werden in der Regel durch Funkenbildung bei elektrostatischer Entladung verursacht. Nähere Informationen zu diesem Thema können über die lokalen Behörden für Arbeitsschutz in Erfahrung gebracht werden.

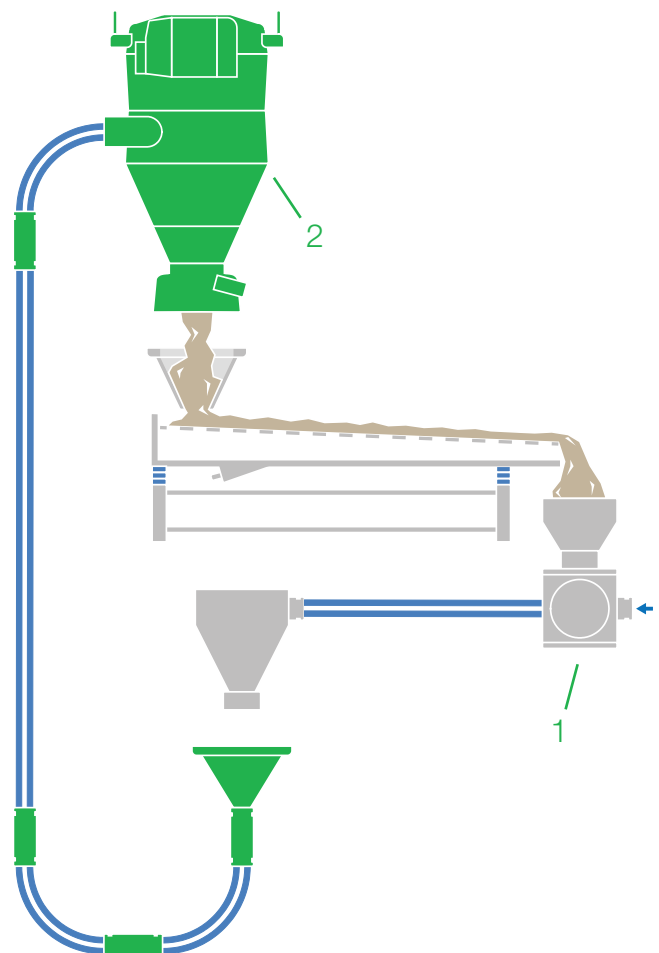
In einem Vakuumförderer schwankt das Mischungsverhältnis Luft/Material (Phasendensität), so dass die Entstehung einer ungünstigen Mischung nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. Die Gefahr der Entzündung lässt sich minimieren, indem die elektrostatische Aufladung und somit die Funkenbildung verhindert wird. Hierzu werden sämtliche Teilbereiche des Fördersystems an den gleichen Erdungspunkt (Äquipotentialverbindung) angeschlossen.

- Aluminium
- Aspirin
- Baumwolle
- Eisen
- Getreide
- Kaffee
- Kohlenstoff
- Kork
- Mehl
- Nylon
- Tee
- Zucker

4.1 Allgemeine hinweise



1. Überdrucksysteme, bei denen das Fördergut unter Einsatz von Druckluft durch die Transportleitung geblasen wird.
2. Überdrucksysteme, bei denen das Fördergut unter Einsatz von Druckluft durch die Transportleitung geblasen wird.



5. Komponenten eines Vakuumfördersystems

Ein Vakuumfördersystem besteht aus einer Anzahl von Bauteilen: Produktaufnahme, Förderleitung, Materialbehälter, Filter, Vakuumpumpe und Steuerung. Zu den unterstützenden Komponenten gehören Fluidisierung, Zuluftreinheit.

5.1 Produktaufgabe

In automatischen oder halbautomatischen Systemen können eine Absendestation oder verschiedene Förderadapter zum Einsatz kommen. Eine Absendestation ist ein spezieller Förderadapter, in dem Luft mit dem Fördergut vermengt und, bei Bedarf, fluidisiert wird.



Die Produktaufnahme kann durch ein Förderrohr erfolgen, das eine zusätzliche Zuführung von Förderluft ermöglicht, was mehr Luft in den Förderprozess einbringt.



Ein Förderadapter mit justierbaren Luft- und Materialeinlässen. Dieser lässt sich z.B. unter einem Silo montieren.



5.2 Förderleitung

Pneumatische Fördersysteme bieten eine Reihe von Vorzügen: eine einfache Installation zum einen und die Reduzierung von Reibungskräften zum anderen. Denn Friktion in Rohrleitungen und Schläuchen kann den Materialfluss erheblich verlangsamen. Für feste Installationen sollten stets Rohre eingesetzt werden, da die Reibung hier niedriger ist als bei Schläuchen. Eine gute Rohrinstallation bringt einen höheren Materialfluss mit sich, so dass die Pumpenleistung verringert werden kann. Und dies senkt die Betriebskosten.

5.3 Materialbehälter

Als Materialbehälter bezeichnet man den Teil eines Förderers, der im Saugtakt unter Vakuum gesetzt wird und in dem das Fördergut gesammelt wird. Der Behälterboden ist mit einer Entleerungsvorrichtung ausgerüstet, die sich nach Abschluss des Saugtakts öffnet und das Gut herausfließen lässt. Diese wird dann für den nächsten Saugtakt wieder geschlossen. Bei Bedarf kann die Entleerungsvorrichtung mit einer Fluidisierung versehen werden, um die Entleerung zu optimieren.

5.4 Filter



Der Filter trennt Fördergut und Luft. Die mit der Luft in den Filter getragenen Partikel werden dort abgeschieden, so dass nur materialfreie Luft in die Vakuumpumpe gelangt. Die Filterreinigung erfolgt automatisch.

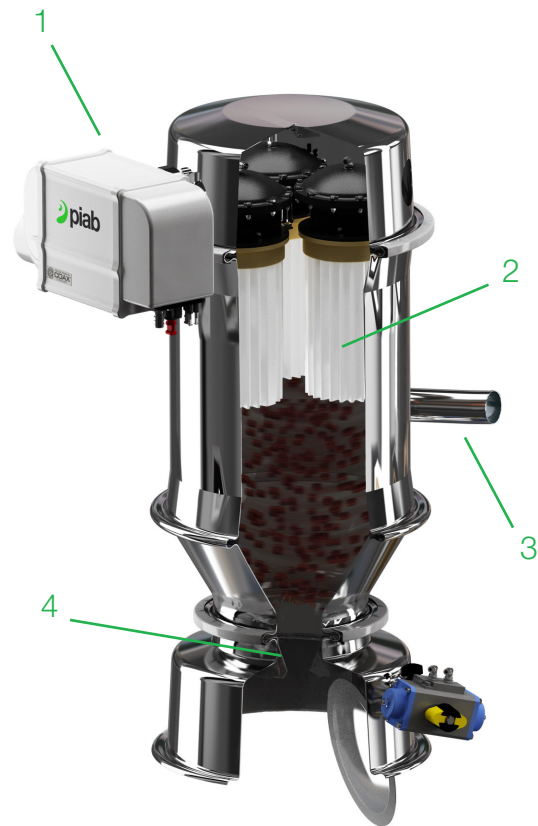
5.5 Vakuumpumpe

Das Herzstück des Systems ist die Vakuumpumpe, die den für den Materialtransport notwendigen Unterdruck erzeugt.

Durch den Einsatz einer druckluftbetriebenen Vakuumpumpe steht eine komplette Einheit zur Verfügung. Eine druckluftbetriebene Vakuumpumpe ist zudem fast wartungsfrei, läuft geräuscharm und gibt keine Wärme ab. Sie lässt sich mühelos steuern, weil sie extrem reaktionsschnell ist. Da sie sich über die Druckluftzuführung steuern lässt, steht sie in den Pausen zwischen den Saugzeiten still, wodurch Energie gespart wird.

5.6 Steuerung

Da ein Vakuumförderer intermittierend arbeitet, ist eine Steuerung erforderlich, mit der Transport- und Pausenzeiten, die Fluidisierung etc. geregelt werden können.



1. Pumpenmoduleinheit
2. Filtermoduleinheit
3. Anschlussmoduleinheit
4. Austragsmoduleinheit
5. Kontrolleinheit (nicht abgebildet)
6. Schlauchsatz (nicht abgebildet)

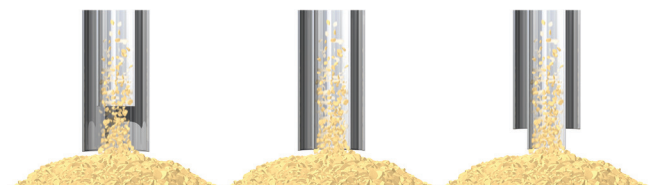
6. Systemaufbau

Wie bereits erwähnt, sind es eine Reihe von Parametern, die ein Vakuumfördersystem beeinflussen können. Natürlich ist auch der Systemaufbau selbst von großer Bedeutung. Da aber die meisten Systeme speziell konfiguriert sind, ist es schwierig, generelle Aussagen zu machen. Einige allgemeine Prinzipien sind jedoch zu beachten. Die wichtigsten sind nachstehend näher beschrieben.

6.1 Allgemeine Hinweise

Folgende allgemeine Prinzipien sind bei der Planung eines Vakuumfördersystems zu beachten:

- Kurze Förderstrecken und wenige Rohrbögen reduzieren die System- und Betriebskosten.
- Verlegung von räumlich diagonalen Förderleitungen ist zu vermeiden.
- Wenn möglich immer Rohre statt Schläuchen verwenden.



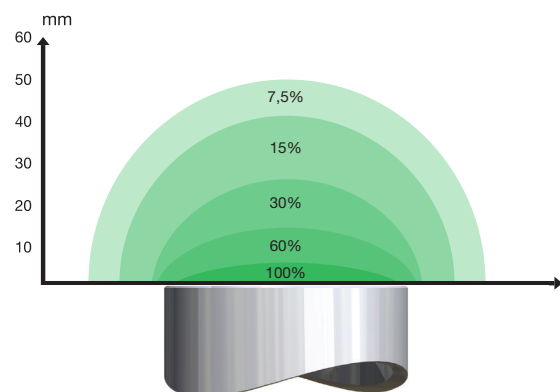
6.2 Auslegung der Produktaufnahme

Um Fördergut in eine Transportleitung einsaugen und dieses weiterfördern zu können, ist eine gewisse Mindestgeschwindigkeit der Förderluft erforderlich. Die meisten Materialien

benötigen eine zusätzliche Luftbeimischung, um gefördert werden zu können. Damit ein System zufriedenstellend arbeiten kann, ist die Absendestation, insbesondere die Gestaltung der Saugstelle, von Bedeutung. Wichtig ist, dass das Fördergut unmittelbar in der Nähe der Einlauföffnung der Förderleitung platziert wird, da die Saugleistung mit dem Quadrat des Abstandes abnimmt.

Wenn die Produktaufnahme über eine Absendestation stattfindet, stehen normalerweise zwei Ventile zur Verfügung - das eine für Luft und das andere für Material - mit denen sich das korrekt proportionierte Mischverhältnis herstellen lässt. Eine andere Art der Luftzuführung liegt vor - besonders für schwer zu transportierende Materialien - wenn der Absendetrichter mit Fluidisierung versehen wird.

Kommt ein Förderrohr zum Einsatz, wird die Zuluft am einfachsten mittels eines doppelwandigen Transportrohrs zugeführt. An diesem wird die Zuluft mit einer Drosselklappe am Haltegriff geregelt. Das Innenrohr kann darüber hinaus im Verhältnis zum Außenrohr nach oben und unten versetzt werden; auch diese Einstellung ist für das Fördern von Bedeutung.



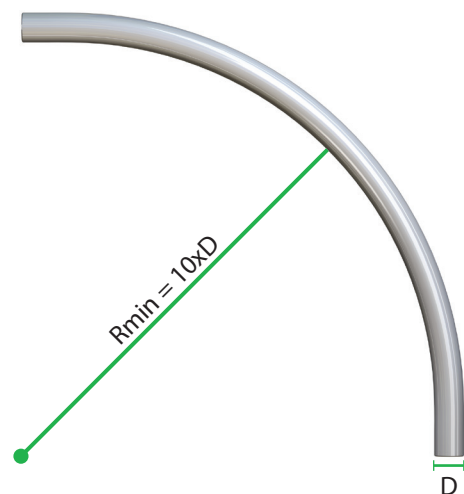
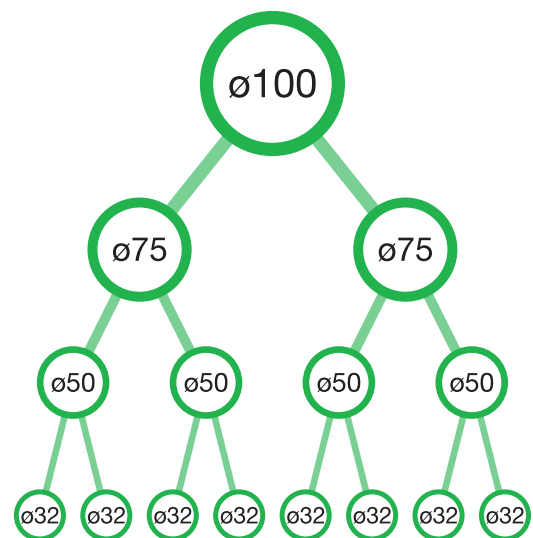
6.3 Dimensionierung der Rohrleitungen

Der Rohrdurchmesser ist für die Leistung eines Fördersystems von entscheidender Bedeutung. Im Prinzip wird die Systemleistung durch größere Rohrdurchmesser gesteigert; Voraussetzung ist jedoch, dass der Luftstrom konstant gehalten wird. Will man die Leistung erhöhen, heißt dies in der Praxis, dass das gesamte System überprüft werden muss: Dimensionierung der Rohre, Vakuumpumpe und Behälter. In bestimmten Fällen ist eine Leistungssteigerung auch mit kleineren Rohren und gleicher Pumpe möglich. Dies hängt damit zusammen, dass das Material eventuell in einer anderen Phase (Pfropfenphase) gefördert werden kann. Das Verhältnis zwischen verschiedenen Rohrdurchmessern geht aus nebenstehender Abbildung hervor. Ein Rohr mit einem Durchmesser von 75 mm entspricht zum Beispiel im Volumen zwei Rohren mit einem Durchmesser von 50 mm.

Die Geschwindigkeit des Förderguts kann direkt auf die Luftgeschwindigkeit in der Leitung bezogen werden. Da der Druck in der Leitung abfällt, je näher man dem Förderer kommt, wird sich dadurch die Geschwindigkeit von Luft und Fördergut in entsprechendem Grad erhöhen. Bei bestimmten Materialien werden daher Spezialrohre eingesetzt (Rohre mit zunehmendem Durchmesser), um die Geschwindigkeit des Förderguts zu bremsen, damit es nicht zerschlagen wird.

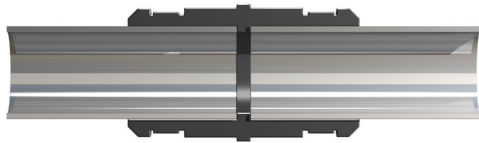
6.4 Rohrbögen

Mit großem Biegungsradius können mitunter unnötiger Verschleiß und Leitungswiderstand vermieden werden. In vielen Fällen verwendet man Schläuche für Bogenleitungen, um diese bei Verschleiß einfach und kostengünstig austauschen zu können.



6.5 Leitungsverbindungen

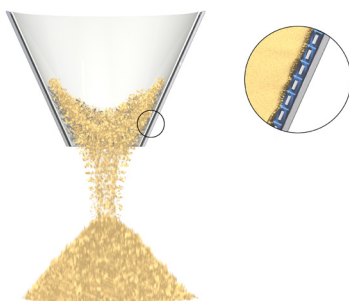
Leitungsverbindungen müssen so ausgelegt sein, dass sich an ihnen kein Fördergut absetzen kann. Die Verbindungsstellen müssen glatt sein und dürfen keine Kanten oder Verengungen im Inneren aufweisen.



6.6 Fluidisierung

Wenn das Fördergut schlechte Fließbarkeit aufweist, kann die Fluidisierung Abhilfe schaffen. Eine Fluidisierung kann an der Absendestation erfolgen, um die Zuführung von Fördergut sicherzustellen, sowie im Materialbehälter, um den Entleerungsprozess zu optimieren.

Bei der Fluidisierung passiert Druckluft ein poröses Filtermaterial, wobei die Druckluft in feine Partikel verteilt wird. Die feinverteilte Luft formt ein „Kissen“, das die Reibungskräfte zwischen Fördergut und Konus erheblich reduziert. Gleichzeitig werden Luft und Fördergut so vermengt, dass auch die Reibung zwischen den Partikeln im Fördergut verringert wird und das Material „wie Wasser fließen“ kann. Nicht alle Materialien sind fluidisierbar.



6.7 Wiegen

Wie viel Material ist gefördert worden? Das Kontrollieren/Wiegen des geförderten Materials kann nach drei Hauptregeln erfolgen: Die Absendestation misst, wie viel abgesendet wurde. Der Vakuumpföhrer wird gewogen, um zu kontrollieren, wie viel Material herant transportiert wurde. Der Empfangsbehälter kann gewogen werden, um die angelieferte Menge festzustellen. Welche Genauigkeit mit den verschiedenen Systemen erreicht werden kann, ist ganz von den Eigenschaften des Förderguts und vom Systemaufbau abhängig. Das Wiegen des Empfangsbehälters bietet in den meisten Fällen die höchste Präzision. Soll eine bestimmte Materialmenge dosiert werden, empfiehlt es sich, eine spezielle Dosierungsausrüstung zwischen Förderer und Empfangsbehälter zu installieren. Die Eigenschaften des Förderguts entscheiden über Typ und Fabrikat der zum Einsatz kommenden Ausrüstung. Der Markt bietet hier viele verschiedene Ausstattungen.

6.8 Mehrere verschiedene Materialien

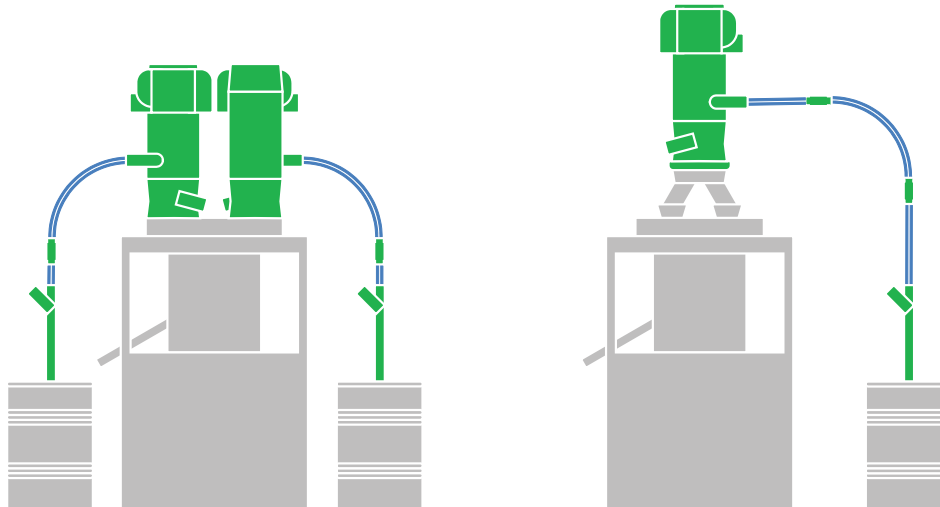
Ein Vakuumpföhrer lässt sich leicht an verschiedene Zuführstationen anschließen und kann somit verschiedene Materialien zu ein und demselben Behälter befördern, allerdings nur ein Material auf einmal. Wenn Sie verschiedene Materialien nach einer Rezeptur mischen möchten, kann das System zum Wiegen mit Wägezellen ausgestattet werden.

7. Anwendungsbeispiele

7.1 Pharmazeutische Anwendungen

Zufuhr zu einer Tablettenpresse:

Typischerweise piFLOW®p.

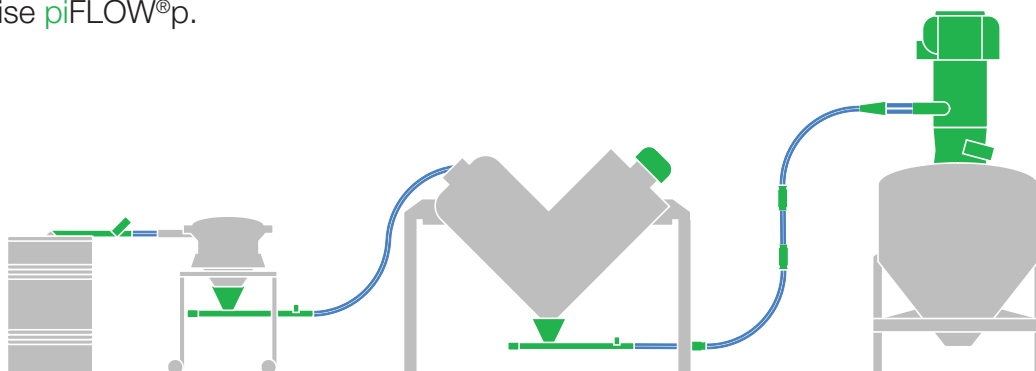


A. Zwei Förderer transportieren Material zu einer Tablettenpresse.

B. Hochgeschwindigkeitsförderung zu einer Tablettenpresse mit einem Einzelförderer. Aufteilung der Zufuhr auf zwei Trichter.

V-Mischer:

Typischerweise piFLOW®p.

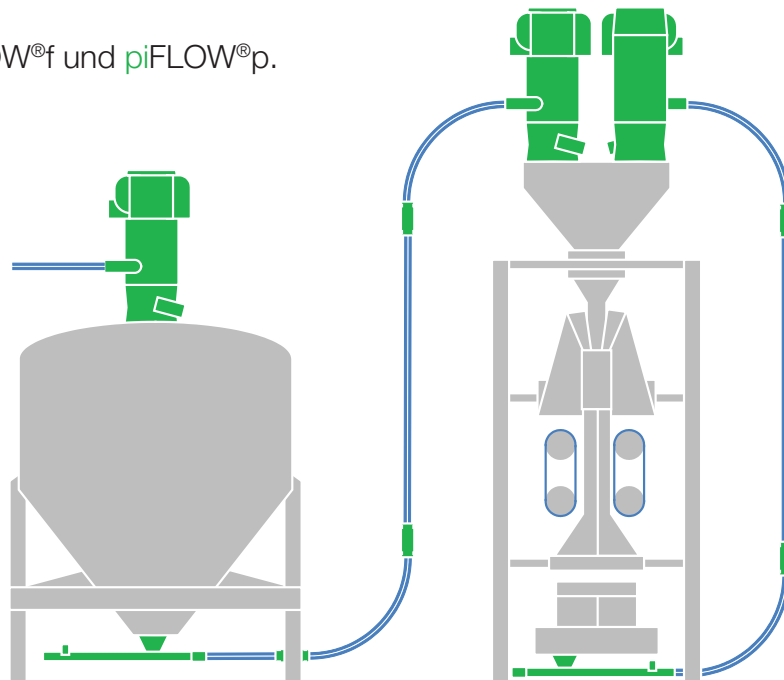


Direktbeladung eines V-Mischers von einem Abscheider aus. Entladen mit einem zweiten Förderer.

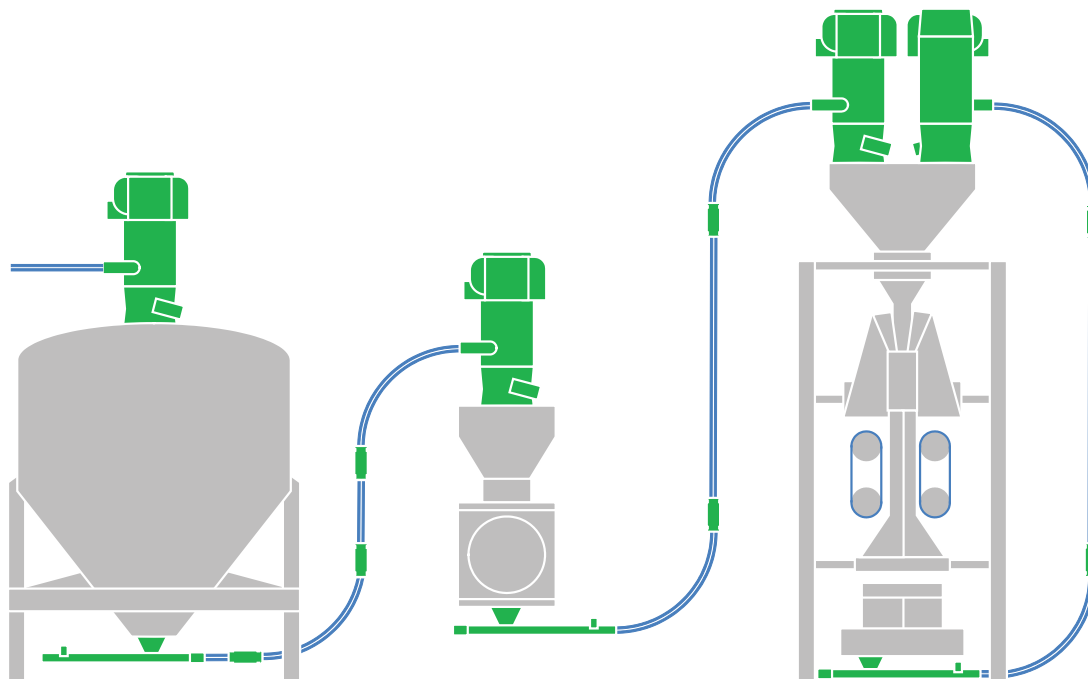
7.2 Lebensmittelanwendungen

Kaffeeanwendung:

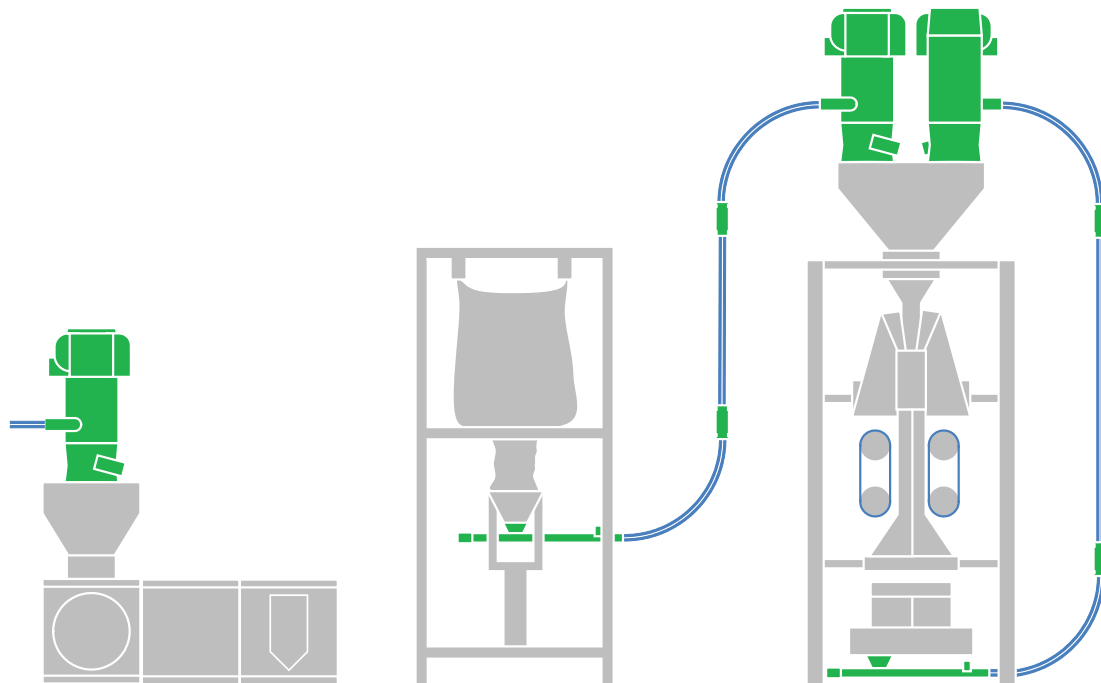
Typischerweise piFLOW®f und piFLOW®p.



Kaffeebohnen nach dem Röstvorgang in Trichter mit gerösteten, stabilisierten und getrockneten Bohnen. Beförderung zur Portioniermaschine. In Verpackungsmaschine und Säcke. Rückverladung in Verpackungsmaschine.

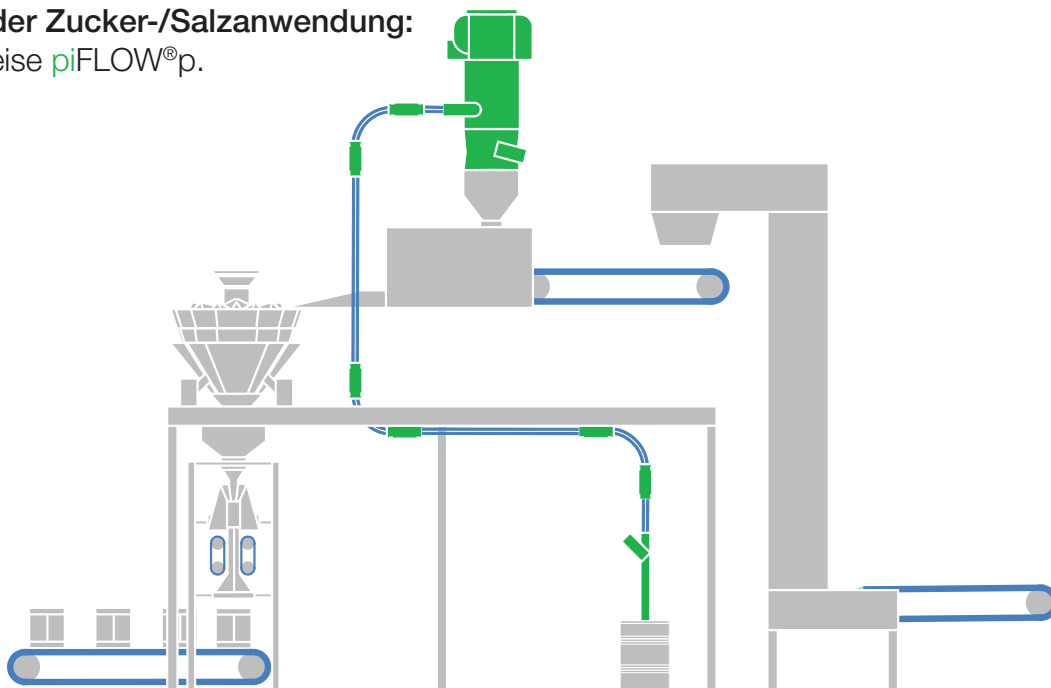


Kaffeebohnen nach dem Röstvorgang in Trichter mit gerösteten, stabilisierten und getrockneten Bohnen. Beförderung zum Mahlvorgang. Beförderung zur Portioniermaschine. In Verpackungsmaschine und Säcke. Rückverladung in Verpackungsmaschine.



Instant-Kaffee in große Säcke/Behälter mit Kaffee und Zusätzen. Beförderung zur Portioniermaschine. In Verpackungsmaschine und Säcke. Rückverladung in Verpackungsmaschine.

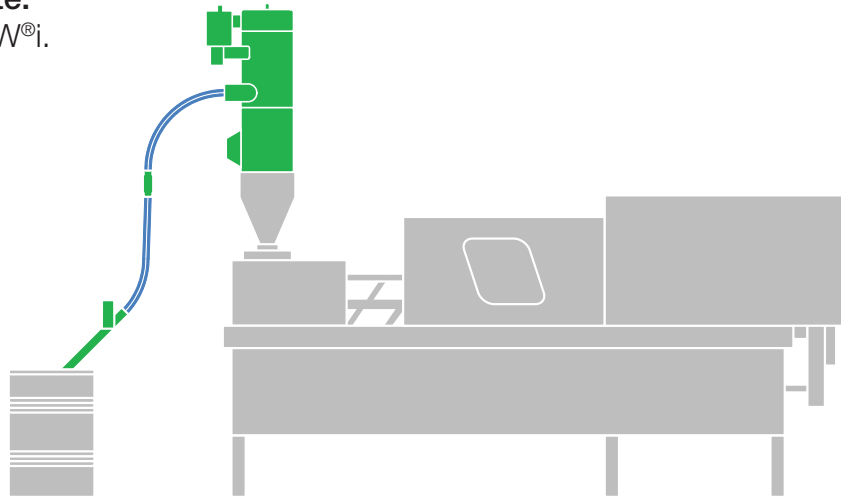
Gewürz- oder Zucker-/Salzanwendung:
Typischerweise piFLOW®p.



Beförderung von Gewürzen/Salz/Zucker zu einer Gewürzmaschine mit piFLOW®p-Förderer. In Sortier- und Verpackungsmaschine, dann raus zum Förderband.

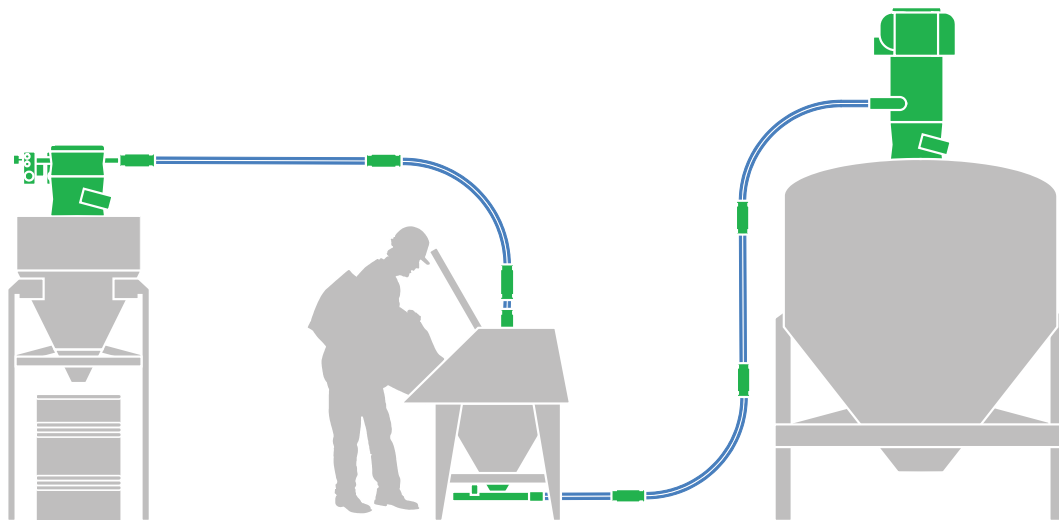
7.3 Industrieanwendungen

Kunststoffgranulate:
Idealerweise piFLOW®i.



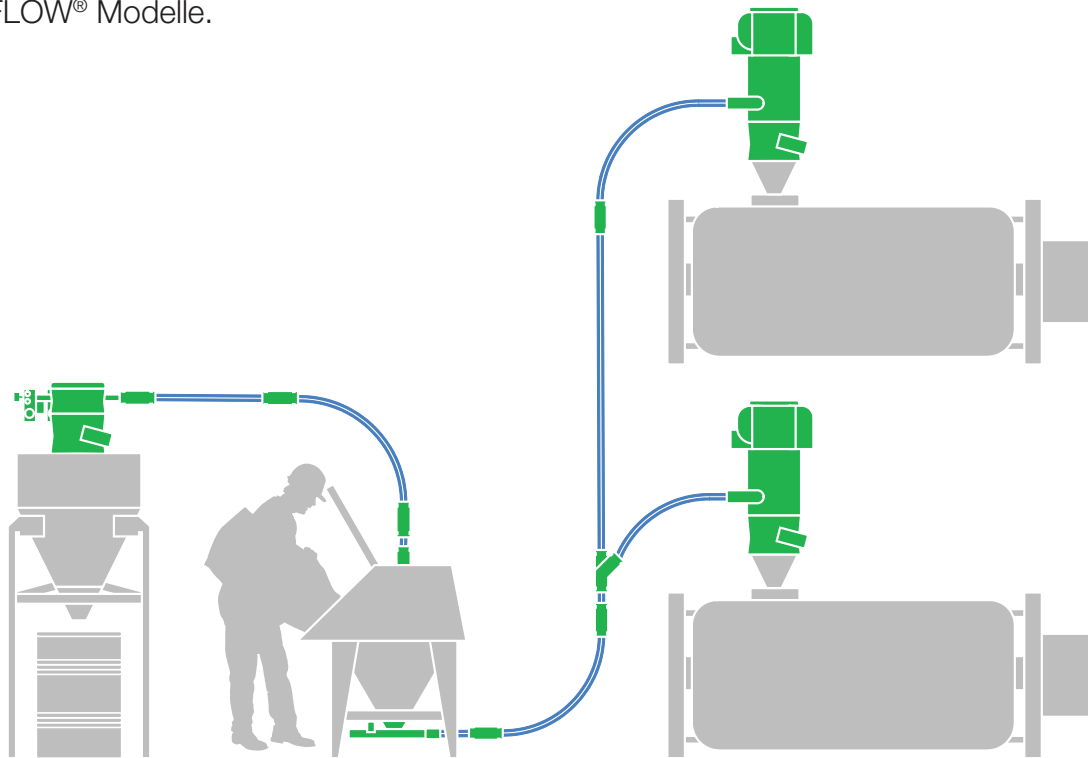
7.4 Allgemeine Anwendungen

Für alle piFLOW® Modelle.



Sackablade station mit Beförderung zu einem Trichter sowie Staubabsaugung.

Für alle piFLOW® Modelle.



Sackabladestation mit auf zwei Mischer und Staubabsaugung aufgeteilter Zufuhr.

8. Vakuum Pumpen

8.1 Druckluftbetriebene Ejektorpumpen

Alle Ejektorpumpen werden von Druckgas - normalerweise Druckluft - angetrieben. Die Druckluft wird in die Ejektorpumpe geleitet, wo sie in einer oder mehreren Ejektordüsen expandiert. Hierbei wird die gespeicherte Energie (Druck und Wärme) in Bewegungsenergie umgewandelt. Die Geschwindigkeit des Druckluftstrahls nimmt schnell zu, Druck und Temperatur sinken, wodurch mehr Luft mitgerissen und ein Unterdruck auf der Einsaugseite erzeugt wird. In einigen Fällen können Ejektorpumpen auch für Blasluft verwendet werden.

Piab verwendet eine patentierte Technologie für seine Ejektoren, die COAX®-Technologie. Es handelt sich um einen dreistufigen Ejektor,

welcher der energieeffizienteste derzeit auf dem Markt erhältliche ist. Er bietet die Vorteile einer hohen Effizienz bei geringem Energieverbrauch und funktioniert selbst bei geringen Förderdrücken. Er lässt sich äußerst einfach reinigen und auch später nachrüsten, wenn mehr Vakuum benötigt wird.

8.2 Mechanische Pumpen

Hauptmerkmal mechanischer Pumpen ist, dass eine bestimmte Menge Luft von der Saugseite (Vakuumseite) zur Auslassseite transportiert und auf diese Weise ein Unterdruck erzeugt wird. Mechanische Pumpen verfügen normalerweise über einen Elektromotor als Antriebsquelle. Zum Einsatz kommen jedoch auch Verbrennungsmotoren, hydraulische und druckluftbetriebene Motoren.



9. Tabellen

Im täglichen Sprachgebrauch werden unterschiedliche Bezeichnungen und Größeneinheiten für Druck und Volumenstrom verwendet. Deshalb ist eine eindeutige Definition hier wichtig.

9.1 Druck

$P = F/A$ (Kraft/Fläche).

SI-Einheit (Système International d'Unités): Pascal (Pa). $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$. Allgemein übliche Einheiten für Druck: MPa und kPa sowie bar.

Pa (N/m ²)	bar	kp/cm ²	torr	psi (lb/in ²)
1	0.00001	10.1972×10^{-6}	7.50062×10^{-3}	0.145038×10^{-3}
100 000	1	1.01972	750.062	14.5038
98 066.5	0.980665	1	735.559	14.2233
133.322	1.33322×10^{-3}	1.35951×10^{-3}	1	19.3368×10^{-3}
6 894.76	68.9476×10^{-3}	0.145038×10^{-3}	51.7149	1

$1 \text{ torr} = 1 \text{ mm HG bei } 0^\circ \text{ C,}$

$1 \text{ mm Wassersäule} = 9,81 \text{ Pa}$

9.2 Druck über Atmosphäre

kPa	bar	psi	kp/cm ²
1013	10.13	146.9	10.3
1000	10	145	10.2
900	9	130.5	9.2
800	8	116	8.2
700	7	101.5	7.1
600	6	87	6.1
500	5	72.5	5.1
400	4	58	4.1
300	3	43.5	3.1
200	2	29	2
100	1	14.5	1
0	0	0	0

9.3 Druck unter Atmosphäre

	kPa	mbar	torr	-kPa	-mmHg	-inHg	Vakuum %
Meeresspiegel	101.3	1013	760	0	0	0	0
	90	900	675	10	75	3	10
	80	800	600	20	150	6	20
	70	700	525	30	225	9	30
	60	600	450	40	300	12	40
	50	500	375	50	375	15	50
	40	400	300	60	450	18	60
	30	300	225	70	525	21	70
	20	200	150	80	600	24	80
	10	100	75	90	675	27	90
Absolutes Vakuum	0	0	0	101.3	760	30	100

9.4 Veränderung des Atmosphärischen Drucks mit der Höhe über dem Meeresspiegel

Ein Vakuummeter wird üblicherweise bei normalem atmosphärischen Druck in Meereshöhe als Referenz kalibriert - 1013,25 mbar - und vom umgebenden Atmosphärendruck gemäß nachfolgender Tabelle beeinflusst.

Barometrischer Druck		Der Messwert auf dem Vakuummesser bei 1013,25 mbar					
mm Hg	mbar	Äquiv. m über Meeresspiegel*	60 -kPa	75 -kPa	85 -kPa	90 -kPa	99 -kPa
593	790.6	2,000	37.7	52.7	62.7	67.7	76.7
671	894.6	1,000	48.1	63.1	73.1	78.1	87.1
690	919.9	778	50.7	65.7	75.7	80.7	89.7
700	933.3	655	52.0	67.0	77.0	82.0	91.0
710	946.6	545	53.3	68.3	78.3	83.3	92.3
720	959.9	467	54.7	69.7	79.7	84.7	93.7
730	973.3	275	56.0	71.0	81.0	86.0	95.0
740	986.6	200	57.3	72.3	82.3	87.3	96.3
750	999.9	111	58.7	73.7	83.7	88.7	97.7
760	1013.25	0	60.0	75.0	85.0	90.0	99.0

* Bei normalem barometrischen Druck

Das Vakuummeter zeigt den Differenzdruck zwischen dem atmosphärischen und dem absoluten Druck an, d.h. es zeigt das in verschiedenen Höhen herrschende Vakuumniveau an.

9.5 Volumenstrom

Durchfluss, Menge pro Zeiteinheit.

Größenbezeichnungen: $Q, q, = V/t$ (Menge/Zeit).

SI-Einheit: Kubikmeter pro Sekunde (m^3/s).

Gebäuchliche Einheiten: $l/min, l/s, m^3/h$.

m^3/s	m^3/h	l/min	l/s	ft^3/min (cfm)*
1	3600	60000	1000	2118.9
0.28×10^{-3}	1	16.6667	0.2778	0.5885
16.67×10^{-6}	0.06	1	0.0167	0.035
1×10^{-3}	3.6	60	1	2.1189
0.472×10^{-3}	1.6992	28.32	0.4720	1

* $1 ft \approx 0.305 m$

9.6 Volumenstrom versus Gasstrom

Einheit		Vakuumstärke -kPa										
		0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	99
Volumenstrom	l/s	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0
	m^3/h	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36	0
Freie Luft	NI/s	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
	Nm^3/h	36	32.4	28.8	25.2	21.6	18	14.4	10.8	7.2	3.6	0

9.7 Leckströme

Die nachstehende Tabelle zeigt den Leckstrom bei verschiedenen Werten und durch eine Öffnung von $1 mm^2$.

Vakuumstärke -kPa	Leckstrom l/s und mm^2
10	0.11
20	0.17
30	0.18
40	0.2*

* Von ca. 47 -kPa bis 100 -kPa ist der Strom konstant.

9.8 Druckverlust in Druckluftleitungen

Bei der Installation von Druckluftleitungen ist es wichtig, dass deren Größe (Durchmesser) und Länge keinen zu starken Druckabfall verursachen. Die Anschlussgrößen der PIAB Vakuumpumpen sind auf die empfohlenen Schlauchgrößen bei ca. 2 m Schlauchlänge abgestimmt. Soll der Druckabfall berechnet werden, können nachstehende mathematische Formeln verwendet werden.

ΔP	=	Druckabfall in kPa
qv	=	Strom in m ³ /s
d	=	Innendurchmesser in mm
L	=	Länge von Druckluftschläuchen in m
$P1$	=	Absoluter Startdruck in kPa

$$\Delta P = \frac{1,6 \times 10^{12} \times qv^{1,85} \times L}{d^5 \times P1}$$

$$d = \left(\frac{1,6 \times 10^{12} \times qv^{1,85} \times L}{\Delta P \times P1} \right)^{0,2}$$

9.9 Gewicht

	kg	g	oz	lb
1 kg	1	1000	35.27	2.205
1 g	0.001	1	0.03527	0.002205
1 oz	0.02835	28.35	1	0.0625
1 lb	0.4536	453.6	16	1

9.10 Kraft

Force	
1 N	0.10197 kp
1 kp	9.8066 N
1 N	0.2248 lbf
1 lbf	4.4482 N

9.11 Temperatur

Schmelzpunkt Eis	Siedepunkt von Wasser bei 101,3 kPa	Absoluter Nullpunkt
0 °C	100 °C	-273.15 °C
32 °F	212 °F	-459.67 °F
273.15 K	373.15 K	0 K

$$^{\circ}F = 1.8(^{\circ}C) + 32$$

9.12 Partikel- und Filterporengröße

Maschenweite	Mikrometer	Zoll
4	5205	0.2030
8	2487	0.0970
10	1923	0.0750
14	1307	0.0510
18	1000	0.0394
20	840	0.0331
25	710	0.0280
30	590	0.0232
35	500	0.0197
40	420	0.0165
45	350	0.0138
50	297	0.0117
60	250	0.0098
70	210	0.0083
80	177	0.0070
100	149	0.0059
120	125	0.0049
140	105	0.0041
170	88	0.0035
200	74	0.0029
230	62	0.0024
270	53	0.0021
325	44	0.0017
400	37	0.0015*
550	25	0.0009
800	15	0.0006
1250	10	0.0004
...	5	0.0002
...	1	0.000039

* Sichtbarkeitsgrenze.

10. Normen

10.1 Überprüfung und Zulassung – Abnahmeprüfprotokoll

Die Überprüfung dient der Kontrolle, dass ein Produkt, eine Dienstleistung oder ein System (oder ein Teil davon oder ein Set davon) eine Reihe von Konstruktionsspezifikationen erfüllt.

Die Überprüfung von Maschinen und Geräten besteht normalerweise aus Design-Qualifizierung (DQ), Installationsqualifizierung (IQ), Funktionsqualifizierung (FQ) und Leistungsqualifizierung (LQ).

Zur Unterstützung der kundeneigenen IQ-/FQ-Zertifizierung kann Piab entsprechende IQ-/FQ-Unterlagen bereitstellen.

Die Installationsqualifizierung IQ ist der dokumentierte Nachweis, dass die Anlagen und Ausrüstung gemäß den Anforderungen und gesetzlichen Sicherheitsbestimmungen gemäß Design-Qualifizierung ausgeliefert und installiert wurden.

Die Funktionsqualifizierung FQ ist ein Prüfprozess, welcher die korrekte Funktion einer Anlage oder eines Gerät beurteilt. Während der Funktionsqualifizierung FQ werden alle im Prüfplan angegebenen Posten verarbeitet und schriftlich dokumentiert, um sicherzustellen, dass das System gemäß den Spezifikationen funktioniert. Die Funktionsqualifizierung FQ darf erst nach der erfolgreich abgeschlossenen Installationsqualifizierung IQ durchgeführt werden.

10.2 Prüfbescheinigungen

Die europäischen Prüfbescheinigungen für Lieferungen von Stahlprodukten sind in der EN 10204:2004 Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen festgelegt. Zusätzlich zu der Art der Prüfbescheinigungen legt die Norm den Ersteller der Bescheinigungen

fest, d. h. die Prüfstelle, sowie die Grundlage für die Bescheinigungen, das heißt, ob die Bescheinigungen auf einer nichtspezifischen oder spezifischen Prüfung basieren.

Arten von Prüfbescheinigungen

- Bestätigung der Übereinstimmung mit der Bestellung 2.1 - EN 10204:2004.
- Werkszeugnis 2.2 - EN 10204:2004.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.1 - EN 10204:2004.
- Abnahmeprüfzeugnis 3.2 - EN 10204:2004.

EN 10204:2004 unterteilt Prüfbescheinigungen in zwei Hauptklassen: Nichtspezifische Prüfbescheinigungen sind die Bestätigung der Übereinstimmung mit der Bestellung 2.1 und das Werkszeugnis 2.2. Spezifische Prüfbescheinigungen sind das Abnahmeprüfzeugnis 3.1 und das Abnahmeprüfzeugnis 3.2. Diese zwei Abnahmeprüfzeugnisse unterscheiden sich voneinander in Bezug darauf, wer prüft, dass das Produkt der Bestellung entspricht, und wer die Prüfbescheinigung unterzeichnet.

Piab kann das Werkszeugnis 2.2 - EN 10204:2004 anbieten. Mit dem Werkszeugnis von Typ 2.2 erklärt das Stahlwerk, dass die Produkte mit der Bestellung übereinstimmen. Im Werkszeugnis werden die Ergebnisse der Qualitätskontrollprüfung auf der Grundlage der nichtspezifischen Prüfung angegeben, in Übereinstimmung mit den allgemeinen Materialnormen. Die Prüfergebnisse stammen nicht notwendigerweise von dem an den Kunden gelieferten Posten.

10.3 Verordnung (EG) Nr. 1935/2004

Die Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 ist eine europäische Verordnung hinsichtlich von Materialien und Artikeln, die mit Lebensmitteln in Kontakt kommen.

Die grundlegenden Anforderungen der Verordnung sind, dass Materialien, die mit Lebensmitteln in Berührung kommen

- die menschliche Gesundheit nicht gefährden dürfen.
- die Zusammensetzung des Lebensmittels nicht unannehmbar verändern dürfen.
- die Lebensmittel nicht verschlechtern dürfen, zum Beispiel in Hinblick auf Geschmack und Geruch.
- nicht irreführend ausgezeichnet, beworben und präsentiert werden dürfen.
- über die gesamte Produktkette zurückverfolgbar sein müssen.

10.4 ATEX

Der Name ATEX leitet sich von der französischen Bezeichnung der Richtlinie 94/9/EG ab:

*Appareils destinés à être utilisés en **AT**mosphères **EX**plosibles.*

Die ATEX-Richtlinie besteht aus zwei EU-Richtlinien, in denen beschrieben ist, welche Ausrüstung und Arbeitsumgebung in explosionsgefährdeten Bereichen zulässig sind.

ATEX 95 Geräterichtlinie 94/9/EG (Einhaltung durch Piab) = über Geräte und Schutzsysteme für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

ATEX 137 Arbeitsplatzrichtlinie 99/92/EG (Einhaltung durch Werkseigentümer) = Mindestanforderungen zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch explosionsfähige Atmosphären gefährdet werden können.

Es gibt zwei unterschiedliche Arten von ATEX-Bescheinigungen für einen Förderer, ATEX Staub und ATEX Gas. Die Bereiche, die in verschiedene Zonen (0, 1, 2 für Gas-Dämpfe-Nebel und 20, 21, 22 für Staub) eingeteilt werden, müssen vor Zündquellen geschützt werden. Geräte und Schutzsysteme, die für den Einsatz in spezifischen Zonen vorgesehen sind, müssen die Anforderungen der Richtlinie erfüllen.

Definitionen der Zonen

Gas, Dämpfe oder Nebel

- Zone 0 – Eine Atmosphäre, in der oft, dauerhaft oder über längere Zeiträume ein Gemisch aus Luft und entzündlichen Stoffen in Form von Gas, Dämpfen oder Nebel vorhanden ist.
- Zone 1 – Eine Atmosphäre, in der das Vorkommen eines Gemisches aus Luft und entzündlichen Stoffen in Form von Gas, Dämpfen oder Nebel unter normalen Betriebsbedingungen wahrscheinlich gelegentlich auftritt.

- Zone 2 – Eine Atmosphäre, in der das Vorkommen eines Gemisches aus Luft und entzündlichen Stoffen in Form von Gas, Dämpfen oder Nebel unter normalen Betriebsbedingungen nicht wahrscheinlich ist und, wenn es auftritt, nur eine kurze Dauer besteht.

Stäube

- Zone 20 – Eine Atmosphäre, in der oft, dauerhaft oder für längere Zeiträume eine brennbare Staubwolke in der Luft vorhanden ist.
- Zone 21 – Eine Atmosphäre, in der eine brennbare Staubwolke in der Luft bei normalem Betrieb wahrscheinlich gelegentlich auftritt.
- Zone 22 – Eine Atmosphäre, in der das Vorkommen einer brennbaren Staubwolke in der Luft unter normalen Betriebsbedingungen nicht wahrscheinlich ist und, wenn es auftritt, nur eine kurze Dauer besteht.

Zone 0 und 20 sind die Zonen mit dem höchsten Risiko des Vorkommens einer explosionsgefährlichen Atmosphäre.

Zone 0 und 20 erfordern Ausrüstung mit der Kennzeichnung Kategorie 1.

Zone 1 und 21 erfordern Ausrüstung mit der Kennzeichnung Kategorie 2.

Zone 2 und 22 erfordern Ausrüstung mit der Kennzeichnung Kategorie 3.

10.5 Maschinenrichtlinie

Die Maschinenrichtlinie enthält die wesentlichen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften, die für sämtliche Maschinen gelten, die innerhalb der EU auf den Markt kommen. Auf der Grundlage dieser Richtlinie müssen die auf den europäischen Markt kommenden Maschinen eine CE-Kennzeichnung erhalten; diese zeigt an, dass die Maschine auf dem europäischen Markt frei verkauft werden darf, da sie die Vorschriften der Maschinenrichtlinie und einige andere Anforderungen erfüllt.

CE 2A = Pumpe, Korpus, Bodenventil und Steuerung

CE 2B = der Kunde muss die Übereinstimmung mit allen seinen verschiedenen Geräten an seinem Standort bestätigen.

10.6 Vorschriften für den Kontakt mit Lebensmitteln

Die **Food and Drug Administration (FDA)** ist eine Behörde des US-Ministeriums für Gesundheit und Soziale Dienste.

Der **Code of Federal Regulations (CFR, in etwa Bundesgesetzbuch)** ist die Kodifizierung der von den Ministerien und Regierungsbehörden der Bundesregierung der Vereinigten Staaten von Amerika im Federal Register (Bundesregister) veröffentlichten allgemeinen und dauerhaft gültigen Vorschriften und Verordnungen. Der CFR ist in 50 Titel unterteilt, die große Bereiche darstellen, die der Bundesgesetzgebung unterliegen.

CFR 21 deckt alle Bereiche von Inhaltsstoffen von Lebens- und Arzneimitteln bis zur

Beschaffenheit der bei der Herstellung von Lebens- und Arzneimitteln verwendeten Ausrüstung aus zulässigen Materialien ab.

10.7 USDA

Das US-amerikanische Landwirtschaftsministerium (**United States Department of Agriculture, USDA**), ist das Bundesministerium der USA, das für die Entwicklung und Ausführung der Politik der US-Bundesregierung hinsichtlich Ackerbau, Land- und Forstwirtschaft sowie Lebensmittel zuständig ist.

Das USDA ist zuständig für Verordnungen, wie Ausrüstung und Maschinen der Milch- und Molkereiwirtschaft beschaffen sein müssen. Die USDA-Richtlinien sind eng mit den 3-A-Sanitätsstandards verbunden.



piFLOW®

Die Produktserie von Piab heißt piFLOW® und wird in drei Modellen ausgeliefert, das piFLOW®i für industrielle Anwendungen, das piFLOW®f in Lebensmittelqualität und das piFLOW®p für Premium-Anwendungen, wie Lebens- und Arzneimittel.



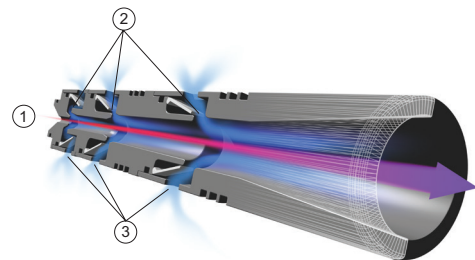
piFLOW®i

piFLOW®f

piFLOW®p

Sie haben viele Dinge gemeinsam, aber unterscheiden sich auch in wesentlichen Punkten. Eine große Gemeinsamkeit ist ihre Energieeffizienz bei der Erzeugung des Vakuums. Sie alle verwenden Druckluft und COAX®-Patronen zur Erzeugung eines Vakuums mit Druckluft. Die COAX®-Patronen sind kleiner, effizienter und zuverlässiger als konventionelle Ejektoren, was

die Konstruktion eines flexiblen, modularen und effizienten Vakuumsystems ermöglicht. Ein auf der COAX®-Technologie basierendes Vakuumsystem bietet Ihrem Kunden drei Mal mehr Vakuumstrom als konventionelle Systeme und senkt gleichzeitig den Energieverbrauch.



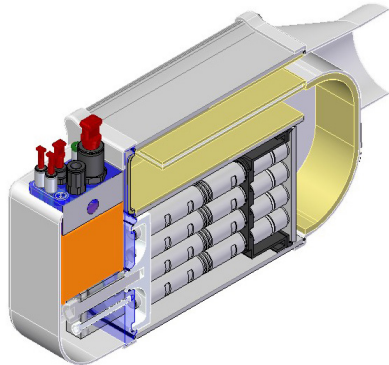
Wenn Druckluft (1) durch die Düsen (2) strömt, wird mit dem Druckluftstrom Luft mitgerissen. Bei Öffnung jeder Stufe wird ein Sog erzeugt (3), der zu einem Vakuum führt.



Pumpe piBASIC geeignet für piFLOW®i und piFLOW®f



Pumpe piPREMIUM geeignet für piFLOW®p



Querschnitt Pumpe piPREMIUM.








piFLOWi®/f Schnittbild.

Einige Vorteile und Funktionen sind in allen drei Produktlinien vertreten.

- Alle lassen sich konfigurieren, Sie können also genau den Förderer zusammenstellen, den Sie benötigen und mit der Zeit nur die Teile austauschen, bei denen dies notwendig ist, oder aber mehr Volumen hinzufügen, wenn der Bedarf gestiegen ist.
- Leichte Wartung und Reinigung aufgrund der Modularität, das hält die Ausfallzeiten gering und erhöht die Produktivität.
- Die drei piFLOW®-Serien verfügen nicht nur über sehr kleine Förderer, sie sind auch sehr kompakt gestaltet, z. B. ist die Pumpe an der Seite angebracht, für eine größere Flexibilität bei umfangreichem Förderbedarf bei beengten Platzverhältnissen.
- Da das ganze Förderprinzip auf Vakuum basiert, ist eine Lösung möglich, die zu einer staubfreien Umgebung und somit besseren Arbeitsbedingungen beiträgt.
- Da die Pumpe den weltweit energieeffizientesten Ejektor – die COAX®-Technologie – einsetzt, ist eine energieeffiziente Förderung garantiert.
- Alle lassen sich mit einem Filter mit einer Filtriergröße zwischen 0,5 bis 5 µm ausrüsten.
- Auf den Förderer besteht eine fünfjährige Garantie.
- Voll pneumatisches System, einschließlich Steuerung.

Es bleibt die Frage, wann welche Förderanlage zu wählen ist – hier ein paar Hilfen:



	Normen	piFLOW®i	piFLOW®f	piFLOW®p
ATEX Staub		●	●	●
ATEX Gas				●
FDA*			● *	●
USDA**				● **
EC 1935/2004			●	●
IQ/OQ				●
Stahlsorte		ASTM 304	ASTM 304	ASTM 316L
Oberflächengüte Max.		Ra<3.2	Ra<3.2	Ra<0.6
Fassungsvermögen		5 Tonnen/h	5 Tonnen/h	14 Tonnen/h
Fluidisierung				●

* Alle Materialien in Kontakt mit dem geförderten Produkt erfüllen die Anforderungen der FDA.

** piFLOW®p entspricht der Richtlinie für Milchprodukte des US-Landwirtschaftsministeriums.

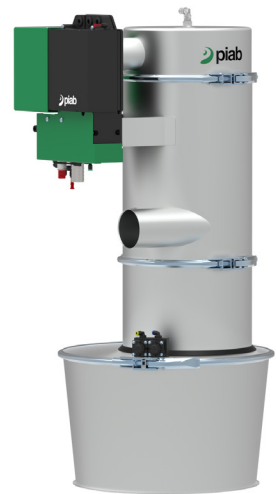
piFLOW®i



piFLOW®i 6



piFLOW®i 8

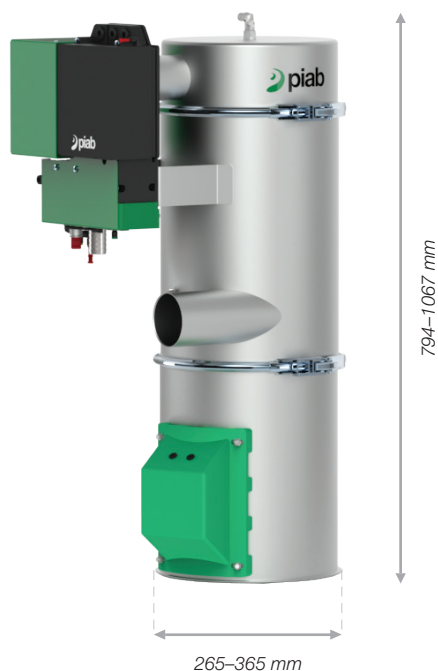


piFLOW®i 14

Dieser Förderer wird verbreitet in der allgemeinen Industrie und gelegentlich in der chemischen Industrie eingesetzt. Er hat eine hohe Durchsatzleistung und eine kleine Standfläche. Dieser Förderer wird oftmals als Alternative zu mechanischen Förderern eingesetzt, wenn der Bedarf einer staubfreien Förderung oder eines wartungsarmen Geräts besteht.

Die piFLOW®i-Serie verfügt über eine optionale vollständige Öffnung, sodass der Materialdurchsatz und die Gesamtleistung des Systems erhöht werden können. Die Öffnung ermöglicht eine sofortige Entladung, d. h. erhöhten Materialdurchsatz.

piFLOW®i – Überblick



- Inklusive 1"-Reglersatz
- Leiser Betrieb
- ATEX-Konformität optional
- EPDM-Dichtungen, antistatisch
- Bedienelement aus Aluminium
- Kegelöffnung mit 6 Litern
- Volle Öffnung mit 8 oder 14 Litern

Technische Daten

Beschreibung	Unit	Wert
Material		ASTM 304, EPDM, NBR, ePTFE, PTFE, PE, PET, PA, Al, Zn
Temperaturbereich	°C	0–60
Gewicht	kg	27–35
Förderdruck, max.	MPa	0.7
Förderdruckbereich	MPa	0.4–0.6
Luftverbrauchsbereich	NI/s	5–37
Vakuumbereich	-kPa	60–75
Lärmpegelbereich	dBA	69–77
Filterfläche	m²	0.09–0,5
Volumen Materialcharge	l	6, 8 oder 14
Förderdruckbereich, Steuerung	MPa	0.4–0.6

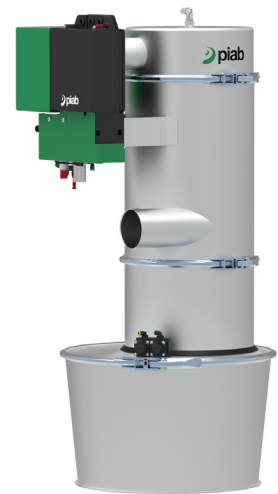
piFLOW®f



piFLOW®f 6



piFLOW®f 8



piFLOW®f 14

Dieser Förderer wird verbreitet in der Industrie eingesetzt, wenn es auf Lebensmittelqualität ankommt. Er hat eine hohe Durchsatzleistung und eine kleine Standfläche. Dieser Förderer wird oftmals als Alternative zu mechanischen Förderern eingesetzt, wenn der Bedarf einer staubfreien Förderung oder eines wartungsarmen Geräts besteht.

Unsere Förderer in Lebensmittelqualität verfügen über einen Korpus aus Edelstahl (ASTM 304), und die Dichtungen in den Bereichen mit direktem Produktkontakt entsprechen den Vorschriften der US-amerikanischen Lebens- und Arzneimittelbehörde FDA, um die Anforderungen von industriellen Anwendungen an Lebensmittelqualität zu erfüllen.

piFLOW®f – Überblick



- Inklusive 1"-Reglersatz
- Leiser Betrieb
- ATEX-Konformität optional
- Bedienelement aus Aluminium
- Kegelöffnung mit 6 Litern
- Volle Öffnung mit 8 oder 14 Litern
- Alle Dichtungen in direktem Kontakt mit dem Fördergut entsprechen den FDA-Vorschriften

Technische Daten

Beschreibung	Einheit	Wert
Material		ASTM 304, EPDM, NBR, ePTFE, PTFE, PE, PET, PA, AI
Temperaturbereich	°C	0–60
Gewicht	kg	27–35
Förderdruck, max.	MPa	0.7
Förderdruckbereich	MPa	0.4–0.6
Luftverbrauchsbereich	NI/s	5–37
Vakuumbereich	-kPa	60–75
Lärmpegelbereich	dBA	69–77
Filterfläche	m²	0.09–0,5
Volumen Materialcharge	l	6, 8 oder 14
Förderdruckbereich, Steuerung	MPa	0.4–0.6

piFLOW®p



piFLOW®p 2



piFLOW®p 3



piFLOW®p 14



piFLOW®p 56

Der piFLOW®p wird am besten eingesetzt, wenn eine Premium-Technologie benötigt wird, z. B. in der Lebensmittel- und Pharma-Industrie.

Übliche Anwendungen:

- Umschlag von Pulvern und Granulaten
- Die Be- und Entladung von Bigbags
- Die Befüllung und Leerung von Fässern/ Säcken
- Befüllung von Mühlen/Sieben/Mischern
- Tabletten/empfindlichen Produkten
- Anwendungen in explosionsgefährlicher Atmosphäre
- Hygieneanwendungen
- Kompakten Anwendungen

piFLOW®p – Überblick




- Ausgelegt hauptsächlich für die industrielle Förderung von Lebensmitteln, Chemikalien und pharmazeutischen Produkten
- Leiser Betrieb
- Automatische Filterreinigung
- Alle mit dem Fördergut in Berührung kommenden Materialien erfüllen die Anforderungen der FDA und der Richtlinie für Milch- und Molkereiprodukte des US-amerikanischen Landwirtschaftsministeriums
- Optional erhältlich mit ATEX-Zertifikat bzw. IQ-/FQ-Bescheinigung bzw. 2.2-Zeugnis


Technische Daten

Beschreibung	Einheit	Wert
Material		ASTM 316L, EPDM, Q, NBR, ePTFE, PTFE, PE, PET, PA, AI, SS, PP
Temperaturbereich	°C	0–60
Gewicht	kg	11–102
Förderdruck, max.	MPa	0.7
Förderdruckbereich	MPa	0.4–0.6
Luftverbrauchsbereich	l/s	2.5–112
Vakuumbereich	-kPa	60–75
Lärmpegelbereich	dBA	69–77
Filterfläche	m ²	0.031–7
Mindestpartikelgröße	µm	0.5 oder 5
Volumen Materialcharge	l	2–56
Förderdruckbereich, Steuerung	MPa	0.4–0.6

piFLOW® – Förderer-Bestell-Code



Modell	Code
piFLOW®i	I
piFLOW®f	F




Pumpengröße	Code
piBASIC100	BA100
piBASIC200	BA200
piBASIC400	BA400
piBASIC600	BA600
Keine Pumpe	0



Filtertyp	Code
Textilfilter 02	TX2
Textilfilter 04	TX4
Textilfilter 06	TX6
Faltenfilter 02	P2
Faltenfilter 04	P4
Faltenfilter 06	P6
Falten-Stabfilter 02	PR2
Falten-Stabfilter 04	PR4
Falten-Stabfilter 06	PR6



Einlass-durchmesser	Code
Einlass Ø 32 (1 ¼")	32
Einlass Ø 38 (1 ½")	38
Einlass Ø 51 (2")	51
Einlass Ø 63 (2 ½")	63
Einlass Ø 76 (3")	76
Kein Einlass	0



Chargen-volumen	Code
Volumen 6L (0.21 cf)	6
Volumen 8L (0.28 cf)	8A
Volumen 14L (0.49 cf)	14A
Kein Volumen	0

Modell	Code
piFLOW®p	P

Pumpengröße	Code
piPREMIUM64	P64
piPREMIUM100	P100
piPREMIUM200	P200
piPREMIUM400	P400
piPREMIUM600	P60L
piPREMIUM800	P80L
piPREMIUM1200	P120L
piPREMIUM1600	P160L
Vakuum-Anschl. 2.5"	VC2
Vakuum-Anschl. 3"	VC3
Vakuum-Anschl. 4"	VC4

Filtertyp	Code
Textilfilter 01	TX1
Textilfilter 02	TX2
Textilfilter 04	TX4
Textilfilter 06	TX6
Faltenfilter 00	P0
Faltenfilter 02	P2
Faltenfilter 04	P4
Faltenfilter 06	P6
Falten-Stabfilter 00	PR0
Falten-Stabfilter 01	PR1
Falten-Stabfilter 02	PR2
Falten-Stabfilter 04	PR4
Falten-Stabfilter 06	PR6

Einlass-durchmesser	Code
TC-Einlass Ø 25 (1")	25T
TC-Einlass Ø 51 (2")	51T
TC-Einlass Ø 76 (3")	76T
TC-Einlass Ø 102 (4")	102T
Einlass Ø 25 (1")	25
Einlass Ø 32 (1 ¼")	32
Einlass Ø 38 (1 ½")	38
Einlass Ø 51 (2")	51
Einlass Ø 63 (2 ½")	63
Einlass Ø 76 (3")	76
Einlass Ø 102 (4")	102
Kein Einlass	0

Chargen-volumen	Code
Volumen 2L (0.07 cf)	2
Volumen 3L (0.11 cf)	3
Volumen 7L (0.25 cf)	7
Volumen 14L (0.49 cf)	14
Volumen 33L (1.17 cf)	33
Volumen 56L (1.98 cf)	56
Kein Volumen	0

I . BA100 . TX2 . 32 . 6 . C . RS . AAL . EX . GB



Austragstyp	Code
Konusöffnung	C
Vollständige Öffnung	F
Kein Auslass	0



Steuerung	Code
Steuerung VU EP-1	EP
Steuerung PPT/RS	RS
Keine Steuerung	0



Material	Code
Antistatisch & AL	AAL



Spezielle technische Dokumente	Code
ATEX	EX
Keine spezielle Dokumentation	0



Sprache	Code
Handbuch SE	SE
Handbuch GB	GB
Handbuch DE	DE
Handbuch IT	IT
Handbuch ES	ES
Handbuch FR	FR
Handbuch US	US
Handbuch DK	DK
Handbuch FI	FI
Handbuch NL	NL
Handbuch PL	PL
Handbuch PT	PT
Handbuch RO	RO
Handbuch CZ	CZ
Handbuch NO	NO
Handbuch RU	RU
Handbuch JP	JP

Austragstyp	Code
Konusöffnung	C
Vollständige Öffnung	F
Konusöffnung, Fluidisierung	CB
Kein Auslass	0

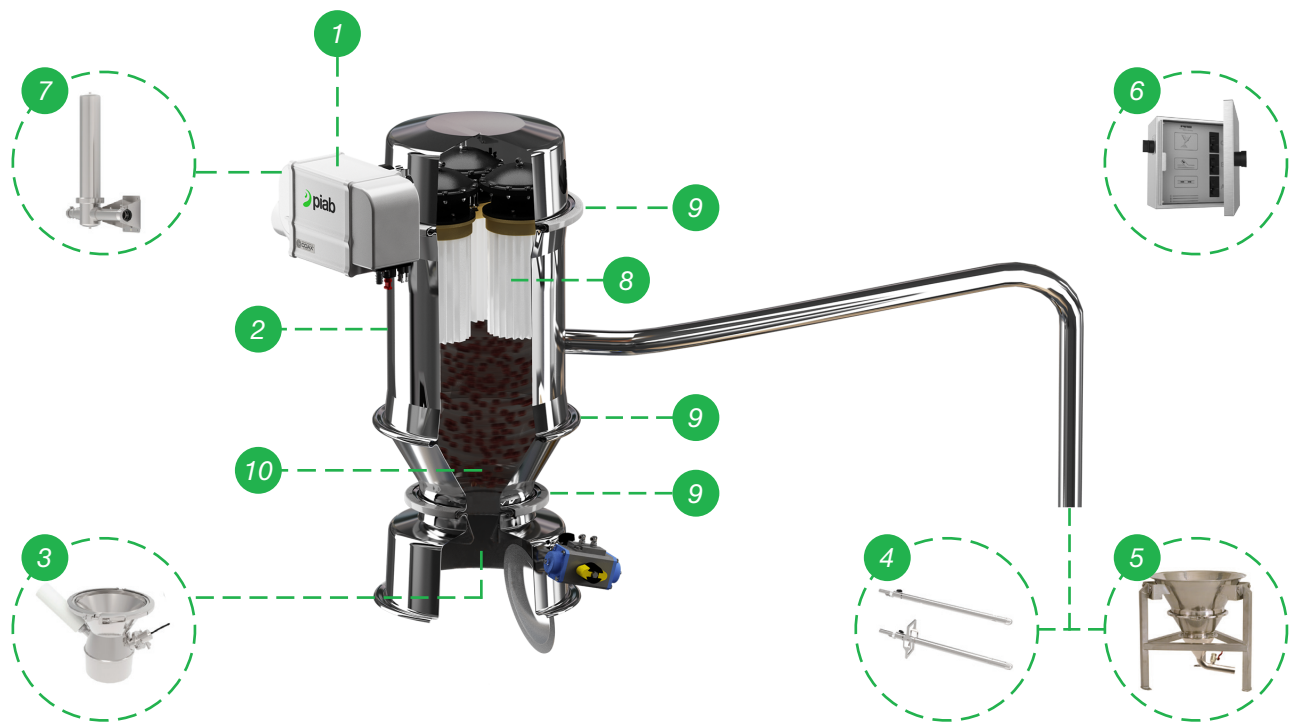
Steuerung	Code
Steuerung VU EP-1	EP
Steuerung CU-1A	1A
Steuerung CU-1B	1B
Steuerung CU-2A	2A
Steuerung CU-2B	2B
Steuerung PPT/RS	RS
Keine Steuerung	0

Material	Code
Antistatisch & AL	AAL
Antistatisch & SS	ASS
Silikon & AL	QAL
Silikon & SS	QSS

Spezielle technische Dokumente	Code
ATEX	EX
2.2	2
IQ/OQ	Q
ATEX + 2.2	EX2
IQ/OQ + ATEX	QEX
IQ/OQ + 2.2	Q2
IQ/OQ + 2.2 + ATEX	Q2EX
Keine spezielle Dokumentation	0















Zubehör & Ersatzteile

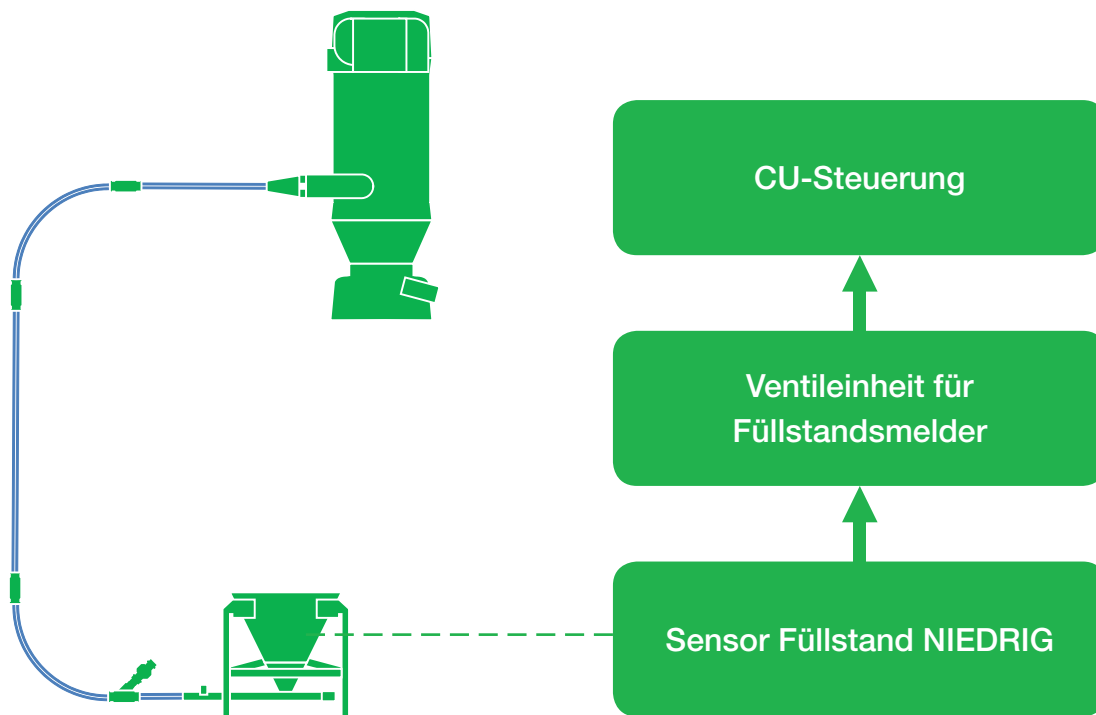


- | | |
|---|------------------------|
| 1 Vakuumpumpen | 6 Steuerungen |
| 2 Förder-Korpus | 7 Sterile Filter |
| 3 Übergangsteile | 8 Filter |
| 4 Saugleitungen, Zufühdüsen,
Zuführadapter | 9 Dichtungen |
| 5 Zuführstationen | 10 Fluidisierungskegel |







Zubehör

			Geeignet für piFLOW®			Funktionen und Vorteile
			i	f	p	
1	Vakuum-pumpen	piBASIC 	●	●		<ul style="list-style-type: none"> Ejektor-betriebene Pumpe mit patentierter COAX®-Technologie. Seitenmontage für geringe Bauhöhen. Hoher Vakuumstrom. Kompakt und leicht. Leiser Betrieb. Modulares Design. 5 Jahre Garantie.
		piPREMIUM 			●	<ul style="list-style-type: none"> Ejektor-betriebene Pumpe mit patentierter COAX®-Technologie. Seitenmontage für geringe Bauhöhen. Hoher Vakuumstrom. Kompakt und leicht. Leiser Betrieb. Modulares Design. 5 Jahre Garantie..
	Ventileinheit für elektro-mechanische Pumpe und piFLOW®		●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Zur Optimierung oder Ergänzung eines Förderers. Verwendung zusammen mit elektromechanischen Vakuumpumpen und Piab Vakuum-Förderer. Voll pneumatisch. Wandmontage. Empfohlen für den Einsatz zusammen mit Druckluft-Fördereinheit.
	Druckluft-Fördereinheit für elektro-mechanische Pumpen und piFLOW®		●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Zur Optimierung oder Ergänzung eines Förderers. Verwendung zusammen mit elektromechanischen Vakuumpumpen und Piab Vakuum-Förderer. Voll pneumatisch.
2	Förder-Korpus		●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhung des Chargin-Volumens. Übergangsteile. Vergrößert Abstand zwischen Filter und Einlass.
3	Übergangs-teile für Tabletten-presse				●	<ul style="list-style-type: none"> Verwendet als Übergangsteile für Tablettenpresse. Einsatzbereit, komplett mit Sensor, Ansaugfilter, Klemmring und Silikondichtung. Piab Standard-PR0-Filter für Ansaugung verwendet. Kapazitiver Füllstandsensormit TC-Anschluss. 3 m Kabel mit offenem Ende.





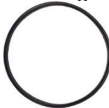


			Geeignet für piFLOW®			Funktionen und Vorteile
			i	f	p	
4	Ansaugrohre		●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Aufnahme von Pulvern und Granulaten aus Fässern, Trichtern und Säcken. • Die Trägerluftmenge kann mit dem Kugelventil eingestellt werden, für ein optimales Produkt/Luft-Verhältnis. • Der Einlass des Ansaugrohrs ist mit einem gebogenen Stahldraht ausgestattet, damit Säcke nicht in das Rohr hineingezogen werden. • Der Durchmesser des Ansaugrohrs passt zur Größe der Eintrittsöffnung.
	Zufühdüsen piFLOW®p				●	<ul style="list-style-type: none"> • Poliert \leq Ra 0,8. • Zur sanften Aufnahme des Produkts. • An zwei Stellen einstellbarer Lufteinlass. • Erhältlich mit TC-Anschluss. • Demontage ohne Werkzeug.
	Zuführ- adapter				●	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Optimierung des Zuführpunktes (von wo das Produkt gefördert wird) für das Fördersystem, um die maximale Kapazität und einen sicheren Transport zu gewährleisten.
			●	●		<ul style="list-style-type: none"> • Zur Optimierung des Zuführpunktes (von wo das Produkt gefördert wird) für das Fördersystem, um die maximale Kapazität und einen sicheren Transport zu gewährleisten.
5	Zuführ- stationen				●	<ul style="list-style-type: none"> • Zur Lagerung des Produktes am Ansaugpunkt. • Poliert \leq Ra 0,8. • Erhältlich mit weißem oder antistatischem (schwarzem) Fluidisierungskegel. • Inklusive Fluidisierungsregler.
			●	●		<ul style="list-style-type: none"> • Zur Lagerung des Produktes am Ansaugpunkt. • In Produkt-Kontaktzonen geätzt \leq Ra 0,8.



Betrachten wir eine typische Anwendung, für die eine Füllstandskontrolle erforderlich ist. In diesem Beispiel muss der Förderprozess gestoppt werden, wenn die Zufürstation leer ist (kein Produkt mehr vorhanden). In diesem Fall setzen wir in der Station einen Sensor zur Meldung eines niedrigen Füllstands ein, mit unserer Ventileinheit für den Füllstandsmelder an unserer CU-Steuerung. Dadurch wird der Förderer gestoppt und die Timer werden zurückgesetzt, wenn der Materialfüllstand niedrig oder die Station leer ist.

			Geeignet für piFLOW®			Funktionen und Vorteile
			i	f	p	
6	Steuerungen	Steuerung PPT/RS 	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Einstellbare Ansaug- und Entleerungszeit. Steuert die Funktionen des Förderers. Filter-Luftstoß-Signal. Voll pneumatisch. Regler zur Steuerung des Förderdrucks zum Bedienelement am Bodendeckel. Der empfohlene Höchstabstand zwischen dem Förderer und der Steuerung beträgt 10 Meter bei einem Förderdruck von 0,6 MPa. Start/Stop-Schalter.
		Steuerung CU 			●	<ul style="list-style-type: none"> Steuert die Funktionen des Förderers. Füllstandsensor. Fluidisierte Entleerung des Förderers. Voll pneumatisch. Rohrentleerungseinheit. Fern-Start/Stop und –Notabschaltung optional. Der empfohlene Höchstabstand zwischen dem Förderer und der Steuerung beträgt 10 Meter bei einem Förderdruck von 0,6 MPa.
		Ventileinheit VU-EP 	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Ventileinheit mit elektro-pneumatischen Ventilen, die zur Steuerung der Vakuumförderer von Piab mit externer SPS oder ähnlichen elektrischen Steuersystemen verwendet werden kann. Einfache Installation: Bereit für den Anschluss an die Hauptfunktionen des Vakuumförderers: Starten der Pumpe, Schließen des Bodenventils, Öffnen des Bodenventils, Fluidisierung und Filter-Stoß. Bereit für den Einbau von sechs elektro-pneumatischen Ventilen. Die Einheit wird mit vier Ventilen und zwei ungenutzten Reservepositionen geliefert. Die Ventileinheit verfügt über einen elektrischen Anschluss mit einem 8-Pin-M12x1-Stecker. Die Einheit wird mit einem Anschlusskabel (L=2 m) geliefert, das an einem Ende mit einem Stecker versehen ist.
		Ventileinheit für Füllstandsmel- der CU-1/2 			●	<ul style="list-style-type: none"> Liefert ein elektro-pneumatisches Signal, so dass die CU-Steuerung den Förderzyklus ein-/ausschalten kann, Zurücksetzen der Steuerung möglich. Kapazitiver Sensor erforderlich. Sensortyp 1 ist ein Standard-Sensor. Typ 2 ist ATEX-geeignet. Beide Optionen bieten einen elektrischen Schließkontakt-Anschluss mit 24-V-DC-Ausgang.
		Wartungs-Set piFLOW® Pumpen 	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Eingesetzt für Inbetriebnahme und Wartung eines Piab-Fördersystems Einsatzbereites Komplettsset. Inklusive 4x10 m Nylonschlauch D=4/2 . Ableseung der Vakuum- und Druckwerte möglich. Betätigungsventil zum Ein-/Ausschalten der Piab-Pumpe. Passend für alle Förderer piFLOW®, i, f und p, die über eine Piab-Pumpe verfügen.
7	Andere	Steriler Filter 			●	<ul style="list-style-type: none"> Sekundärer steriler Filter für die Produktfamilie der piFLOW®-p-Förderer. Von der FDA zugelassen. Leichte Montage/Demontage. Einsatzbereites Komplettsset. Filtrationsklasse ULPA 16 gemäß DIN EN 779 / DIN EN 1822-1:1998.

Ersatzteile

			Geeignet für piFLOW®			Funktionen und Vorteile
			i	f	p	
8	Filter	Textilfilter 	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Die Filterbeutel haben Lebensmittelqualität. Ableitfähig. Geschweißte Nähte. Mindestpartikelgröße 5 µm.
		Gefalteter Stabfilter 	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Entspricht FDA-Vorschriften. Der Filter ist ableitfähig und entspricht ATEX. Geeignet für äußerst feines und frei fließendes Pulver, z. B. Toner. Mindestpartikelgröße 0,5 µm.
		Plissierter Stabfilter 	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Geeignet für feine Pulver, z. B. Toner. Entspricht FDA-Vorschriften. Der graue Falten-Stabfilter ist ableitfähig und entspricht ATEX. Mindestpartikelgröße 0,5 µm.
		Plissierter Stabfilter 			●	<ul style="list-style-type: none"> Geeignet für feine Pulver, z. B. Toner. Entspricht FDA-Vorschriften. Mindestpartikelgröße 0,5 µm.
9	Dichtungen	Verschiedene Dichtungen 	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> Erfüllt die Anforderungen der FDA für piFLOW®f/p. EPDM-Material.
		Verschiedene Dichtungen 			●	<ul style="list-style-type: none"> Erfüllt die Anforderungen der FDA für piFLOW®p. Silikon-Material.
10	Fluidisierungskegel				●	<ul style="list-style-type: none"> Erfüllt die Anforderungen der FDA. Ableitfähig (schwarzer Kegel). Für brückenbildendes Pulver.

Filter Auswahl & Rohr Dimensionierung,

piFLOW®p

Conveyor model	G = Puder mit Korngröße >25 µm (Granulate) P = Puder mit min Korngröße >10 µm FP = Puder mit min Korngröße >5 µm UFP = Puder mit min Korngröße >3 µm B = Brückenbildend/klebriges Pulver	Pumpe piPREMIUM 64	Pumpe piPREMIUM 100	Pumpe piPREMIUM 200	Pumpe piPREMIUM 400	Pumpe piPREMIUM 600	Pumpe piPREMIUM 800	Pumpe piPREMIUM 1200	Pumpe piPREMIUM 1600
piFLOW®p, Vol. 2, 3, 7L. 1 Filter	TX1, Textil Filter 01		G						
	TX2, Textil Filter 02		P B	G					
	TX4, Textil Filter 04		FP B	P B	G				
	PR0, Plissierte Stabfilter 00	P B							
	PR1, Plissierte Stabfilter 01		P B						
	PR2, Plissierte Stabfilter 02		FP B	P B					
	PR4, Plissierte Stabfilter 04		UFP B	FP B	P B				
	P0, Gefaltete Stabfilter 00	FP							
	P2, Gefaltete Stabfilter 02		UFP	UFP	P				
	P4, Gefaltete Stabfilter 04		UFP	UFP	FP				
piFLOW®p, Vol. 14, 33L. 3 Filter	TX2, Textil Filter 02			P B	G	G			
	TX4, Textil Filter 04			FP B	P B	G	G		
	TX6, Textil Filter 06			FP B	P B	P B	G	G	
	PR2, Plissierte Stabfilter 02			FP B	P B	P B			
	PR4, Plissierte Stabfilter 04			UFP B	FP B	FP B	P B		
	PR6, Plissierte Stabfilter 06			UFP B	UFP B	FP B	FP B	P B	
	P2, Gefaltete Stabfilter 02			UFP	UFP	FP	FP	P	
	P4, Gefaltete Stabfilter 04			UFP	UFP	UFP	FP	FP	P
piFLOW®p, Vol. 56L. 7 Filter	P6, Gefaltete Stabfilter 06			UFP	UFP	UFP	UFP	UFP	FP
	TX2, Textil Filter 02					P B	G		
	TX4, Textil Filter 04					P B	P B	G	
	TX6, Textil Filter 06					FP B	FP B	P B	G
	PR2, Plissierte Stabfilter 02					FP B	FP B	P B	
	PR4, Plissierte Stabfilter 04					UFP B	FP B	FP B	P B
	PR6, Plissierte Stabfilter 06					UFP B	FP B	F B	G B
	P2, Gefaltete Stabfilter 02					UFP	UFP	FP	FP
	P4, Gefaltete Stabfilter 04					UFP	UFP	UFP	UFP
	P6, Gefaltete Stabfilter 06					UFP	UFP	UFP	UFP

Model [piFLOW®p]	Durchmesser Einlass, mm [inch]	Schüttdichte 0.4-1.0 kg/L. 25-62.4 lb/cubic ft Empfohlender Rohrleitungs- Durchmesser Ø, mm [inch]	Schüttdichte 1.0-1.5 kg/L. 62.4-93.6 lb/cubic ft Empfohlender Rohrleitungs- Durchmesser Ø, mm [inch]	Schüttdichte 1.5-2.0 kg/L. 93.6 - 124.9 lb/cubic ft Empfohlender Rohrleitungs- Durchmesser Ø, mm [inch]
Pumpe 64 Vol. 2	25 [1]	25 [1]	25 [1]	25 [1]
Pumpe 100 Vol. 3	51 [2]	38 [1.5]	32 [1.26]	32 [1.26]
Pumpe 200 Vol. 7	51 [2]	51 [2]	38 [1.5]	32 [1.26]
Pumpe 400 Vol. 14	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]	38 [1.5]
Pumpe 600 Vol. 33	76 [3]	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]
Pumpe 800 Vol. 33	76 [3]	76 [3]	76 [3]	63,5 [2.5]
Pumpe 800 Vol. 56	102 [4]	102 [4]	76 [3]	63,5 [2.5]
Pumpe 1200 Vol. 56	102 [4]	102 [4]	76 [3]	76 [3]
Pumpe 1600 Vol. 56	102 [4]	102 [4]	76 [3]	76 [3]

Legende piFLOW®p



Pumpe 64
Vol. 2 L



Pumpe 100/200/400
Vol. 3 L



Pumpe 100/200/400
Vol. 7 L



Pumpe 600/800
Vol. 14 L



Pumpe 600/800
Vol. 33 L



Pumpe 1200/1600
Vol. 56 L

Fördermenge zur Förderstecke piFLOW®p

Förderstrecke in Metern	60	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 1200 Vol. 56																				
	55	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 1200 Vol. 56																				
	50	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56																			
	45	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56																			
	40	Pumpe 400/600 Vol. 14/33	Pumpe 800/1200 Vol. 56	Pumpe 1200/1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56																		
	35	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56																		
	30	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 600/800 Vol. 33/56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200/1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56																	
	25	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56																
	20	Pumpe 200/400 Vol. 3/7	Pumpe 400/600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 800/1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200/1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56														
	17	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56														
15	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600/800 Vol. 33/56	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200/1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56													
12	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600/800 Vol. 33/56	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200/1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56											
10	Pumpe 100/200 Vol. 3/7	Pumpe 200/400 Vol. 3/7	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400/600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600/800 Vol. 33/56	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 800/1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200/1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56							
7	Pumpe 100 Vol. 3	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56		
5	Pumpe 64 Vol. 2	Pumpe 100 Vol. 3	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 200/400 Vol. 3/7	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400/600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600/800 Vol. 33/56	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 800 Vol. 33/56	Pumpe 800/1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200 Vol. 56	Pumpe 1200/1600 Vol. 56	Pumpe 1600 Vol. 56	
2	Pumpe 64 Vol. 2	Pumpe 64 Vol. 2	Pumpe 64/100 Vol. 2/3	Pumpe 100 Vol. 3	Pumpe 100/200 Vol. 3/7	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 200 Vol. 3/7	Pumpe 200/400 Vol. 3/7	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400 Vol. 7/14	Pumpe 400/600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	Pumpe 600 Vol. 14/33	
	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	12	14	
	Tonnen/h																						

Legende piFLOW®i/f



Pumpe 100/200/400/600
Vol. 6 L



Pumpe 100/200/400/600
Vol. 8 L



Pumpe 100/200/400/600
Vol. 14 L

Fördermenge zur Förderstecke piFLOW®i/f

Förderstrecke in Metern	50	Pump 600 Vol. 14	Pump 400/600 Vol. 14									
	45	Pump 600 Vol. 14	Pump 400/600 Vol. 14									
	40	Pump 400 Vol. 8	Pump 400/600 Vol. 14									
	35	Pump 400 Vol. 8	Pump 400 Vol. 8/14									
	30	Pump 400 Vol. 8	Pump 400 Vol. 8/14									
	25	Pump 200 Vol. 6	Pump 400 Vol. 8/14	Pump 600 Vol. 14								
	20	Pump 200 Vol. 6	Pump 200/400 Vol. 6/8	Pump 400/600 Vol. 14								
	17	Pump 200 Vol. 6	Pump 200 Vol. 6/8	Pump 400 Vol. 8/14								
	15	Pump 200 Vol. 6	Pump 200 Vol. 6/8	Pump 400 Vol. 8/14	Pump 600 Vol. 14							
	12	Pump 100 Vol. 6	Pump 200 Vol. 6/8	Pump 400 Vol. 8/14	Pump 400 Vol. 14	Pump 600 Vol. 14						
	10	Pump 100 Vol. 6	Pump 100/200 Vol. 6/8	Pump 200/400 Vol. 8	Pump 400 Vol. 14	Pump 600 Vol. 14						
	7	Pump 100 Vol. 6	Pump 100 Vol. 6	Pump 200 Vol. 8	Pump 400 Vol. 8/14	Pump 400 Vol. 14	Pump 600 Vol. 14					
	5	Pump 100 Vol. 6	Pump 100 Vol. 6	Pump 200 Vol. 8	Pump 200 Vol. 8	Pump 400 Vol. 14	Pump 400 Vol. 14	Pump 600 Vol. 14	Pump 600 Vol. 14	Pump 600 Vol. 14		
	2	Pump 100 Vol. 6	Pump 100 Vol. 6	Pump 100 Vol. 6	Pump 100 Vol. 6	Pump 200 Vol. 7	Pump 200 Vol. 7	Pump 400 Vol. 14	Pump 400 Vol. 14	Pump 400 Vol. 14	Pump 600 Vol. 14	Pump 600 Vol. 14
		0,25	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5
											Tonnen/h	

Filter Auswahl & Rohr Dimensionierung,

piFLOW®i/f

Conveyor model		G = Puder mit Korngröße >25 µm (Granulate) P = Puder mit min Korngröße >10 µm FP = Puder mit min Korngröße >5 µm UFP = Puder mit min Korngröße >3 µm B = Brückenbildend/klebriges Pulver			
		Pumpe piBASIC100	Pumpe piBASIC200	Pumpe piBASIC400	Pumpe piBASIC600
piFLOW®i & f. 1 Filter	TX2, Textil Filter 02	P B	G		
	TX4, Textil Filter 04	FP B	P B	G	
	TX6, Textil Filter 06	FP B	FP B	PB	G
	PR2, Plissierte Stabfilter 02	FP B	P B		
	PR4, Plissierte Stabfilter 04	UFP B	FP B	P B	
	PR6, Plissierte Stabfilter 06	UFP B	UFP B	FP B	PB
	P2, Gefaltete Stabfilter 02	UFP	UFP	P	
	P4, Gefaltete Stabfilter 04	UFP	UFP	FP	
	P6, Gefaltete Stabfilter 06	UFP	UFP	UFP	P

Model [piFLOW®i & f]	Schüttdichte 0.4-1.0 kg/L. 25-62.4 lb/cubic ft		Schüttdichte 1.0-1.5 kg/L. 62.4-93.6 lb/cubic ft	Schüttdichte 1.5-2.0 kg/L. 93.6 - 124.9 lb/cubic ft
	Durchmesser Einlass, mm [inch]	Empfohlener Rohrleitungs- Durchmesser Ø, mm [inch]	Empfohlener Rohrleitungs- Durchmesser Ø, mm [inch]	Empfohlener Rohrleitungs- Durchmesser Ø, mm [inch]
Pumpe 100 Vol. 6	76 [3]	38 [1.5]	32 [1.26]	32 [1.26]
Pumpe 100 Vol. 8	76 [3]	38 [1.5]	32 [1.26]	32 [1.26]
Pumpe 200 Vol. 6	76 [3]	51 [2]	38 [1.5]	32 [1.26]
Pumpe 200 Vol. 8	76 [3]	51 [2]	38 [1.5]	32 [1.26]
Pumpe 400 Vol. 8	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]	38 [1.5]
Pumpe 200 Vol. 14	76 [3]	51 [2]	38 [1.5]	32 [1.26]
Pumpe 400 Vol. 14	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]	38 [1.5]
Pumpe 600 Vol. 14	76 [3]	76 [3]	63,5 [2.5]	51 [2]

Gewährleistung

Piab bietet eine Gewährleistung für Distributoren, Systemlieferanten und allen Anwendern der Piab Produkte weltweit und setzt voraus, dass die folgenden Definitionen verwendet werden:

- Fünf-Jahre-Gewährleistung ist für die kompletten Vakuumförderer ohne elektrische Vakuumpumpen und ohne Bedienungselemente gültig.
- Fünf-Jahres-Gewährleistung gilt für Vakuumpumpen aber nicht für elektrische Vakuumpumpen, Zubehör und Kontrollsysteme.
- Eine Ein-Jahres-Gewährleistung gilt für alle andere Produkte.

Allgemeine Gewährleistungs Grundsätze:

- Piab gewährleistet gegen Mängel in der Herstellung und Materialien, die von den üblichen Einsätzen bei richtiger Umgebung und wenn die Anweisungen im entsprechendem Piab Handbuch befolgt werden.
- Piab ersetzt oder repariert kostenlos fehlerhafte Produkte, welche zur Piab geschickt werden und für die Gewährleistungsanspruch besteht.
- Es liegt im Ermessen von Piab, ob ein fehlerhaftes Produkt für Ersatz oder zur Reparatur auf Kosten von Piab zurückgeschickt wird oder ob die Reparatur lokal auf Piab's Kosten durchgeführt wird.
- Piab ersetzt keine Verschleißteile wie Filterelemente, Dichtungen, Schläuche, Rohrmuffen, Rohrbögen, Quetschventile (in-line mit Fördergut), Reduzierungen, etc.
- Piab entschädigt keine Folgeschäden, die durch fehlerhafte Produkte verursacht werden.



AMERIKA

ARGENTINIEN

Piab Argentina S.A.

25 de Mayo 1807

San Martín

AR-1650 BUENOS AIRES

Phone: +54 11 4713 8550

Fax: +54 11 4713 8552

Email: info-argentina@piab.com

BRASILIEN

Regional office South America

Piab do Brasil Ltda.

R. Capitão Joaquim da Silva Rocha, 50

Jardim Ana Maria

BR-13208-750 JUNDIAI – SP

Phone: +55 11 4492 9050

Fax: +55 11 4522 4066

Email: info-brasil@piab.com

MEXIKO

Piab Mexico & Central América

65 Sharp Street

HINGHAM MA 02043 US

Phone: +1 781 337 7309

Fax: +1 781 337 6864

Email: info-mxca@piab.com

USA/KANADA

Regional office North America

Piab USA, Inc.

65 Sharp Street

HINGHAM MA 02043 US

Phone: +1 781 337 7309

Fax: +1 781 337 6864

Email: info-usa@piab.com

ASIEN

CHINA

Piab (Shanghai) Co., Ltd

Unit 401, Blk B1, No. 6000 Shenzhuan Rd

Songjiang District

CN-201619 SHANGHAI

Phone: +86 21 5237 6545

Fax: +86 21 5237 6549

Email: info-china@piab.com

INDIEN

Piab Vacuum Technology Pvt. Ltd

Plot no 11/C8, 11th block,

Mugappair East,

IN-600 037 CHENNAI

Phone: +91 9444 25 36 48

Email: info-india@piab.com

JAPAN

Piab Japan Ltd.

8-43-17 Tateishi Katsushika-ku,

JP-124-0012 TOKYO

Phone: +81 3 6662 8118

Fax: +81 3 6662 8128

Email: info-japan@piab.com

SINGAPUR

Regional office Asia Pacific

Piab Asia Pte Ltd

4008 Ang Mo Kio Ave 10

03-16 Techplace 1

SG-569625 SINGAPORE

Phone: +65 6455 7006

Fax: +65 6455 0081

Email: info-singapore@piab.com

SÜD KOREA

Piab Korea Ltd

C-2402 Daelim Acrotel

KR-Kangnam-Gu 467-6

DOKOK-DONG

Phone: +82 2 3463 0751

Fax: +82 2 3463 0754

Email: info-korea@piab.com

EUROPA

DEUTSCHLAND

Regional office Europe

Piab Vakuum GmbH

Otto-Hahn-Str. 14

DE-35510 BUTZBACH

Phone: +49 6033 7960 – 0

Fax: +49 6033 7960 – 199

Email: info-germany@piab.com

FRANKREICH

Piab

Parc d'entreprises L'Esplanade

10 rue Enrico Fermi

Saint-Thibault des Vignes

FR-77462 LAGNY SUR MARNE

Cedex

Phone: +33 1 6430 8267

Fax: +33 1 6430 8285

Email: info-france@piab.com

ITALIEN

Piab ITALIA Srl

Via Cuniberti, 58

IT-10151 TORINO

Phone: +39 011 226 36 66

Fax: +39 011 226 21 11

Email: info-italy@piab.com

POLEN

Piab Polska Sp. z o.o.

Ul. Astronomow 1

PL-80-299 GDANSK

Phone: +48 58 785 08 50

Fax: +48 58 785 08 51

Email: info-poland@piab.com

SCHWEDEN

Head office

Piab AB

Box 4501

SE-183 04 TÄBY

Phone: +46 8 630 25 00

Fax: +46 8 630 26 90

Email: info-sweden@piab.com

SPANIEN

Vacío Piab, S.L.

Avda. Pineda, 2

CASTELLDEFELS

ES-08860 BARCELONA

Phone: +34 93 6333876

Fax: +34 93 6380848

Email: info-spain@piab.com

VEREINIGTES KÖNIGREICH

Piab Ltd.

Unit 7 Oaks Industrial Estate

Festival Drive

LOUGHBOROUGH LE11 5XN

Phone: +44 1509 857 010

Fax: +44 1509 857 011

Email: info-uk@piab.com

No need to compromise



www.piab.com