

solids Pneumatische Fördersysteme –
für jedes Produkt und für jede Aufgabenstellung das
vorteilhafte System

Historie

Mit dem deutschen Patent DE-PS 2-122858 von H. J. Linder wurde 1970 erstmals ein gesamtes Verfahren zur pneumatischen Pfropfenförderung beschrieben. Es zeichnet sich aus durch ein Impulsventil zum Bilden von Materialpfropfen und eine Nebenleitung mit so genannten Relaisstationen zum Erhalten und weitertransportieren der Materialpfropfen ohne sie aufzulösen.

Die entscheidenden und bahnbrechenden **Eigenschaften** waren und sind

- praktisch unbeschränkte Förderwege und Leistungen
- keine Verstopfung bei niedriger Geschwindigkeit und hoher Beladung ($\mu = \text{kg Material/kg Luft, Gas}$)
- langsame, schonende Förderung ab ca. 0,5 m/sec
- fast verschleißfrei auch für extrem harte und abrasive Schüttgüter wie z.B. Siliciumkarbid oder Schleifmittel
- fast keine Kornzerstörung und minimalster Abrieb hochempfindlicher Produkte wie z.B. Sprühgranulat
- keine Entmischung bei Gemengen und aufbereiteten Massen
- geringe Energiekosten durch effiziente Nutzung der Druckenergie
- funktionssicher auch bei feuchten, kohäsiven, klebrigen nicht fließfähigen Schüttgütern

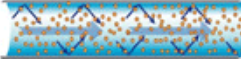
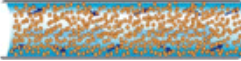
In rund 40 Jahren wurden von der **solids solutions group** mehr als 1000 Systeme allein nach diesem Patent für tausende verschiedene Produkte in allen Ländern Europas, den USA, Japan und Indien geplant und gebaut.

Aktualität

Heute hat die **solids solutions group** für die pneumatische Druck- und Vakuumförderung neun erprobte und ausgereifte Systeme mit Komponenten aus eigener Fertigung zu Verfügung.

Mit 45 Ingenieuren und Technikern und hochqualifizierten Mitarbeitern in Fertigung, Montage und Service sind wir objektiv in der Lage für jedes Produkt und jede spezifische Aufgabenstellung das vorteilhafteste System zu bieten.

solids Pneumatische Fördersysteme – Für jedes Produkt und jede Aufgabenstellung das vorteilhafte System

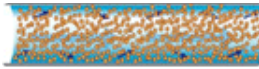
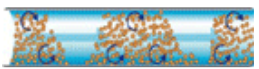
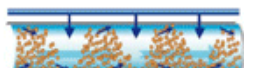

Strömungsformen	Beschreibung	Unterdruck bis bar (abs.)	Überdruck bis bar (abs.)	Körnung von - bis μm (mm)	Geschwindigkeit m/sec Anf. End.	Beladung μ kg/Prod kg/Gas	Beispiel- produkt
solids Fly Pneu 	Flugförderung Klassisches Flugfördersystem für Saug- und Druckbetrieb. Partikel und Partikelwolken oder -strahlen werden vom Luftstrom getragen.	0,5	2,5	0,0005 - 20	Produkt 12 - 36 Luft 15 - 45	bis ca. 10	Mehle, Getreide, Grieß, Stäube, Schnitzel, Pulver
solids Fluid Pneu 	Dichtstromdruckförderung Fluidisierte Pulver werden als homogenes Material-/Luftgemisch unter Ausnutzung der Schubkraft gefördert.	0,2	4,0	0,01 -1	Produkt 3 - 15 Luft 5 - 20	15 - 30	Zement, Kalkstein-mehl, Flugasche, Bentonit, Branntkalk, Kalkhydrat, Adsorbens, Pulver, Terephthal-säure, Kreide

system-technik GmbH

Lechwiesenstr. 21, 86899 Landsberg / Lech
 Tel. 0049 (0)8191-3359-0 / Fax 0049 (0)8191-3359-22
 info@solids-systems.de www.solids.de

solids Pneumatische Fördersysteme



<p>solids Vacu Fill</p> 	<p>Dichtstrom-Takt-Saugförderung Die Produkte werden fluidisiert oder durchströmt unter Ausnutzung der Saugkraft gefördert.</p>	0,2	/	0,01 - 5	<p>Produkt 1 - 15 Luft 3 - 20</p>	15 - 30	Stäube, Kunststoffgranulate, Fasern, Mineralstoffe, Mehle, Grieße, Lebensmittelgranulate
<p>solids Step Pneu</p> 	<p>Schubförderung mit indizierter Pfropfenbildung. Körnige Produkte mit engem Kornspektrum werden als Säulen od. Pfropfen durchströmt und „geschoben“. Durch Luftimpulse wird die Pfropfenströmung indiziert.</p>	/	6,0	1 -10	<p>Produkt 0,5 - 10 Luft 1 - 15</p>	20 - 40	Sande, Granulate, Asche, Nüsse, Erbsen, Bohnen, HOK, Tabletten, Pastillen, Kaffeebohnen
<p>solids Split Pneu</p> 	<p>Dichtstromförderung mit Nebenleitung u. Düsen oder Boostern für schwierige Schüttgüter. Längere Pfropfen werden aufgelöst um Verstopfung zu vermeiden.</p>	/	4,0	0,001 - 1	<p>Produkt 3 - 15 Luft 5 - 20</p>	15 - 40	Mineralstoffe, Titandioxyd, Metalloxyde, Kreide, Milchpulver, Pasten PVC, Staubruiß, Bleioxyd, Metallpulver
<p>solids Puls Pneu</p> 	<p>Pfropfenförderung mit Nebenleitung, Impulsventil und Relaisstationen. Pfropfen werden erzeugt und erhalten und als solche durch die Förderleitungen geschoben. Schonendstes Langsamfördersystem für empfindliche und schleißende Produkte. Vollrohr-System</p>	/	5,0	0,001 - 10	<p>Produkt 0,5 - 6 Luft 1 - 9</p>	20 - 60	Zucker, Sprühgranulate, Instantprodukte, aufgefettete, Milchpulver, Silicium-carbid, Schleifmittel, harte Mineralstoffe, Natriumperkarbonat, Instantkaffee, Adipinsäure, Perlruiß, Flocken, Chips

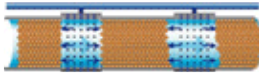
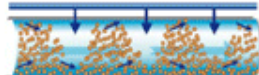

system-technik GmbH

Lechwiesenstr. 21, 86899 Landsberg / Lech
Tel. 0049 (0)8191-3359-0 / Fax 0049 (0)8191-3359-22
info@solids-systems.de www.solids.de



solids Pneumatische Fördersysteme



<p>solids Vibro Puls Pneu</p> 	<p>Pfropfenförderung mit Nebenleitung, Impulsventil und Relaisstationen. Nicht fließfähige Produkte werden mit Vibration und Druck in die Förderleitungen eingebracht, Pfropfen werden erzeugt und erhalten und als solche entmischungsfrei durch die Förderleitungen geschoben.</p>	/	5,0	0,0005 - 20	<p>Produkt 0,5 - 10 Luft 1 - 15</p>	20 - 100	<p>Feuchte Sande, zentrifugenfeuchte Feststoffe, kohäsive Produkte, Gemenge, Fertigmischungen, Trockenputze mit Leichtstoffen, Recycling-Material, Scherben, Kohle, Koks</p>
<p>solids Vacu Dense</p> 	<p>Vakuum-Pfropfenförderung mit Impulsventil und Druck-Nebenleitung für langsame und schonende Saugförderung. Vollrohr-System</p>	0,2	/	0,001 - 5	<p>Produkt 0,5 - 10 Luft 2 - 15</p>	20 - 40	<p>Sprühgranulate, Instantprodukte, harte Mineralstoffe, Milchpulver, Sande, Granulate, Asche, Hülsenfrüchte, Flocken, Chips, Perluß, Adipinsäure</p>
<p>solids Truck Discharge</p> 	<p>Pfropfenförderung mit Nebenleitung, Impulsventil und Relaisstationen wie „solids Puls Pneu“ unter Verwendung des Silofahrzeugs als Druckgefäß</p>	/	3,0	0,01 - 10	<p>Produkt 0,5 - 6 Luft 1 - 9</p>	20 - 60	<p>Zucker, Sprühgranulate, Instantprodukte, aufgefettete Milchpulver, Silicium-carbid, Schleifmittel, harte Mineralstoffe, Natriumperkarbonat, Instantkaffee, Adipinsäure, Perluß, Flocken, Chips</p>

system-technik GmbH

Lechwiesenstr. 21, 86899 Landsberg / Lech
 Tel. 0049 (0)8191-3359-0 / Fax 0049 (0)8191-3359-22
 info@solids-systems.de www.solids.de



Schüttgutanalyse

Für die Auswahl des geeigneten Verfahren/Systems und der Komponenten ist in erster Linie die Analyse des oder der zu fördernden Schüttgüter erforderlich.

Geldart teilt die Schüttgüter nach ihrem Fluidisierungsverhalten und dem Lufthaltevermögen in die Gruppen A, B, C, D ein und stellt damit eine grobe Gliederung bezüglich des Förderverhaltens zu Verfügung.

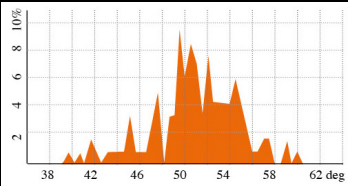
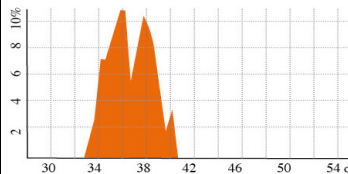
- A** feinkörnige Pulver geringer Dichte, gut fluidisierbar mit gutem Lufthaltevermögen
- B** mittlere Körnungen mittlerer Dichte, fluidisierbar mit schlechtem Lufthaltevermögen
- C** feine Pulver höherer Dichte, kohäsiv, schwierig zu fluidisieren mit schlechtem Lufthaltevermögen
- D** gröbere Körnungen höherer Dichte, nicht fluidisierbar, kein Lufthaltevermögen

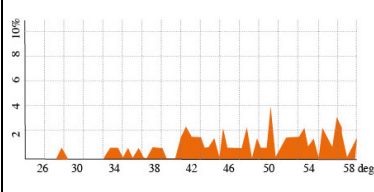
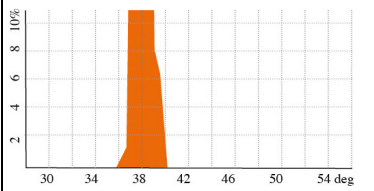
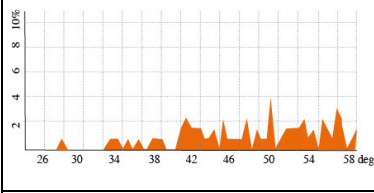
Jenike beschreibt die Fließfähigkeit der Schüttgüter durch die Fließfunktion FFC und stellt damit eine grobe Gliederung bezüglich des Auslaufverhalten aus Behältern zu Verfügung. Er unterscheidet wie folgt:

- Frei fließend** $10 \leq FFC < \infty$
- Fließend** $4 \leq FFC < 10$
- Kohäsiv** $2 \leq FFC < 4$
- Sehr kohäsiv** $1 \leq FFC < 2$
- Nicht fließend, aushärtend** $FFC < 1$

Nachdem bei der Planung von pneumatischen Fördersystemen sowohl das Förderverhalten als auch das Auslaufverhalten aus Behältern relevant ist, sind beide in die Beurteilung einzubeziehen.

Dazu kommen die generelle Aufgabenstellung und die spezifischen Anforderungen, wie Erhaltung der Produkteigenschaften, Körnung, Volumen, Schüttgewicht, keine Kontamination etc.

Fließgrafiken	Beispielprodukt	Beschreibung	Gruppe nach Geldart	Gruppe nach Jenike	solids Fördersysteme
	Kalkstein-mehl, Zement, Kalk, PVC	Gut fluidisierbar, gutes Lufthaltevermögen	Gruppe A: fein und/oder leicht	Fluidisiert $10 \leq FFC < \infty$ d.h. freifließend nicht fluidisiert $2 \leq FFC < 4$ d.h. kohäsiv	solids Fly Pneu solids Fluid Pneu solids Vacu Fill
	Sand, Bettasche, Granulate	schlecht fluidisierbar, schlechtes Lufthaltevermögen	Gruppe B: Körnung mittel und/oder schwer	$4 \leq FFC < 10$ d.h. fließend	solids Fly Pneu solids Step Pneu solids Vacu Dense solids Truck Discharge

	Kreide, Titan-dioxyd, Metall-oxyde, Milchpulver	kohäsiv bis sehr, kein Lufthaltevermögen, Rattenlöcher	Gruppe C: fein und/oder schwer	$2 \leq FFC < 4$ schlecht fließend $1 \leq FFC < 2$ nicht fließend kohäsiv bis sehr	solids Vibro Puls Pneu solids Split Pneu solids Vacu Dense
	Zucker, Nüsse, Salz, Gries, Granulat, Mandeln, gefrorenes Gemüse	Kristallin bis körnig, kein Lufthaltevermögen, nicht fluidisierbar	Gruppe D: grob und/oder schwer	$4 \leq FFC < 10$ d.h. fließend	solids Step Pneu solids Puls Pneu solids Vacu Dense solids Truck Discharge
	Fertigmischungen, Glasgemenge, Trockenputze mit Aerosil, Gemenge, Mischungen	schlechtes Lufthaltevermögen, Fluidisierung erzeugt Entmischung	Gruppe C bis D: fein und / oder schwer, grob und / oder schwer	je nach Feinanteil $2 \leq FFC < 4$ d.h. kohäsiv bis fließend	solids Vibro Puls Pneu solids Vacu Dense solids Truck Discharge
	feuchte Sande, Gemenge, zentrifugenfeuchte Feststoffe	kein Lufthaltevermögen, nicht fluidisierbar, formbar	sinngemäß Gruppe C: fein bis grob und feucht	$FFC < 1$ d.h. nicht fließend bis klumpig	solids Vibro Puls Pneu
	Sprühgranulate, Chips, Instantprodukte, Perborat, Tabletten, Pastillen, Perkarbonat, Adipinsäuren	Empfindliche Produkte, Agglomerate, kein Lufthaltevermögen, nicht fluidisierbar	Gruppe B und D: Körnung mittel bis grob und /oder schwer	$4 \leq FFC < 10$ d.h. fließend	solids Puls Pneu solids Vacu Dense solids Truck Discharge
	schleißende Produkte	Alle Produkte ab einer Härte von ca. 4 nach Mohs	nicht einordenbar	$1 \leq FFC < 10$ abhängig von Körnung	solids Split Pneu solids Puls Pneu solids Vacu Dense solids Truck Discharge
	Stückig Recycling-Material Scherben	Nicht fluidisierbar, kein Lufthaltevermögen	sinngemäß Gruppe B-D	$2 \leq FFC < 4$ d.h. schlecht fließend	solids Fly Pneu solids Vibro Puls Pneu

»Ihr Schüttgut.
Unsere Lösung.«

system-technik GmbH

Lechwiesenstr. 21, 86899 Landsberg / Lech
Tel. 0049 (0)8191-3359-0 / Fax 0049 (0)8191-3359-22
info@solids-systems.de www.solids.de