

## Pneumatische Förderung 07.05. + 08.05.2025

Ein praxisorientierter Überblick und Einblick in die Grundlagen der pneumatischen Förderungen.

### Termin / Ort

von: 07.05.2025, 8:30 Uhr – 17:00 Uhr      MADISON HOTEL  
bis: 08.05.2025, 9:00 Uhr – 16:30 Uhr      Schaarsteinweg 4 - 20459 Hamburg

### Leitung

Dipl.-Ing. Mario Dikty, Schwedes + Schulze Schüttguttechnik GmbH

### Teilnehmerkreis

Das Seminar ist an alle Personen gerichtet, die pneumatische Förderanlagen planen oder betreiben.

### Thema

Der Transport von Schüttgütern erfolgt in der Regel mechanisch oder pneumatisch, vereinzelt hydraulisch. Erfordert der Schüttguttransport die Berücksichtigung eines komplizierten Förderverlaufs oder muss der Transport inert oder staubfrei erfolgen, so fällt die Wahl auf eine pneumatische Förderung. Da sie in der Regel wenig zur Wertschöpfung durch Veredelung oder Erzeugung eines Produktes beiträgt, wird in der Planungsphase oft zu wenig Wert auf die korrekte Auswahl des „besten“ Fördersystems gelegt. Bei nicht sachgerechter Auslegung können Anlagendurchsatz oder Produktqualität negativ beeinflusst werden. Leider werden in der Vergabephase solcher Anlagen Betriebskosten durch aufwendige Wartung oder hohen Energiebedarf den Investitionskosten untergeordnet. Das Seminar leitet mit der Vorstellung der notwendigen Begrifflichkeiten, wie Beladung oder Froude-Zahl ein. Anschließend wird „das Schüttgut“ näher betrachtet. Die für die pneumatische Förderung relevanten Schüttguteigenschaften werden vorgestellt. In einer Live-Messung werden wir die Fluidisierbarkeit kennenlernen und im Zusammenhang mit dem Geldart-Diagramm der Dichtstrom- und Dünnstromförderung zuordnen. Auf Basis dieser Kenntnisse werden die Grundlagen zur Dimensionierung pneumatischer Förderanlagen vorgestellt. Anhand eines ausführlichen gemeinsamen Berechnungsbeispiels vertiefen wir die Berechnungsgrundlagen. Mit den Berechnungsergebnisse wird ein geeigneter Druckerzeuger dimensioniert, weiterhin wird ein Überblick über die gängigen Druckerzeuger und deren Anwendungsgrenzen gezeigt. Wir werden einen Energievergleich zwischen einem optimalen Druckerzeuger und dem Druckluftnetz aufstellen. Weiterhin wird das Seminar die üblichen Einschleusorgane im Detail erläutern und wo notwendig die entsprechenden Auslegungsgrundlagen zeigen. Wir werden dieses mit den bereits gelernten Schüttguteigenschaften verknüpfen. Anschließend erarbeiten wir eine Entscheidungsmatrix, auf Basis der eine Wahl für das beste Fördersystem getroffen werden kann. Dabei werden wir die Entscheidungskriterien, wie Installationskosten, Betriebskosten, Bedienerfreundlichkeit oder Flexibilität bewerten und wichten. Die Wichtung der Entscheidungskriterien können Sie auf Basis Ihrer betrieblichen Belange frei anpassen. Im letzten Seminarabschnitt befassen wir uns mit den üblichen „Krankheiten“ pneumatischer Förderanlagen und lernen eine Bewertung kennen, wie Bestandsanlagen systematisch analysiert und wenn möglich optimiert werden können, um Energiekosten oder Wartungskosten zu sparen oder Leistungssteigerungsmöglichkeiten kenntlich zu machen.

## Programntag 1 – Mittwoch, den 07.05.2025

- 8:30 **Anmeldung**
- 9:00 **Begrüßung, Vorstellung Schwedes + Schulze Schüttguttechnik GmbH**
- 9:15 **Definitionen & Schüttguteigenschaften**
- ☉ Einführung in die Begrifflichkeiten pneumatischer Förderungen (PF), wie z.B. Flug-, Dichtstromförderung, Druck, Schlupf, Pulver vs. Granulat, Lückenvolumen
  - ☉ Eigenschaften von Schüttgütern wie Schütt- vs. Partikeldichte, Korngrößenverteilung, Sinkgeschwindigkeit
  - ☉ Geldart-Diagramm (Original und PF-optimiert)
- 11:00 **Kaffeepause**
- 11:15 **Grundlagen zur Dimensionierung pneumatischer Förderanlagen**
- ☉ Zustandsdiagramm und Strömungsformen (Flug-, Strähnen-, Dünen- & Pfropfenförderung)
  - ☉ Grundlagengleichungen (Ideales Gasgesetz, Conti-Gleichung, Mischtemperatur, Leerrohrgeschwindigkeit)
  - ☉ Berechnungsansätze und Berechnungsablaufplan
  - ☉ Großes Berechnungsbeispiel
- 12:00 **Mittagspause**
- 13:00 **Übung – kleines Berechnungsbeispiel**
- 14:00 **Rohrleitungsstaffelung**
- 14:10 **Einschleusorgane Teil I**
- ☉ Düsenförderer (Aufbau, Funktion, Einsatzgebiete, Leistungsgrenzen)
  - ☉ Schneckenpumpe (Aufbau, Funktion, Antriebsleistung, Einsatzgebiete, Leistungsgrenzen)
- 15:15 **Kaffeepause**
- 15:30 **Einschleusorgane Teil II**
- ☉ Zellenradschleuse (Aufbau, Funktion, Leckluft, Einsatzgebiete, Leistungsgrenzen)
  - ☉ Airlift, das Einschleusorgan für den vertikalen Transport (Aufbau, Funktion, Einsatzgebiete)
- 17:00 **Ende Tag 1**
- 18:30 **Hafenrundfahrt**

## Programntag 2 - Donnerstag, den 08.05.2025

- 9:00 **Einschleusorgan Druckgefäß**
- ☉ Varianten (Einzel-, Zwillings-, Doppelstock-, Multidruckgefäß)
  - ☉ Auslegungsgrundlagen (Förderzyklen, Lastzeiten und effektive Förderzeit)
  - ☉ Beispielberechnung
- 10:45 **Kaffeepause**
- 11:00 **Luftförderrinnen**
- ☉ Funktion und Aufbau (Größen, Anwendungsgebiete, Leistungen)
  - ☉ Verfahrenstechnische Dimensionierung
  - ☉ Beispielrechnung
- 11:30 **Drucklufterzeuger**
- ☉ Aufbau und Funktion von Ventilatoren, Seitenkanalverdichtern, Gebläsen, Verdichter und Kompressoren
  - ☉ Zusatzausrüstung: Trockner, Kühler, Ansaug-Luftentfeuchter
  - ☉ Energievergleich der Druckerzeuger inkl. Druckluftnetz
- 12:00 **Einfluss der Anlagenhöhe**
- 12:15 **Entscheidungsmatrix für den Schüttguttransport**
- ☉ Welches Förderverfahren ist für meine Anwendung am geeignetsten?
  - ☉ Welche Kriterien sind wichtig bei der Auswahl des Fördersystems?
  - ☉ Darstellung und Auswertung der Ergebnisse in einer Entscheidungsmatrix
- 12:30 **Mittagspause**
- 13:30 **Live Fluidisationsversuch**
- 14:00 **Troubleshooting**
- ☉ Wie identifiziere ich Leistungsprobleme meiner Bestandsanlage? Ist es der Druckerzeuger, das Einschleusorgan oder die Förderleitung?
  - ☉ Wie erkenne ich Optimierungspotentiale und Schwachstellen meiner Bestandsanlage?
  - ☉ Analyseplan zur Verschleißminimierung, Energiereduzierung und Leistungserhöhung in Abhängigkeit des Fördersystems und der Förderleitung
- 14:45 **Kaffeepause**
- 15:00 **Das Schwedes + Schulze Auslegungstool für pneumatische Förderanlagen**
- 15:30 **Fragen / Verabschiedung**
- 16:00 **Ende Seminar**

