



VERANSTALTUNGSORT

Madison Hotel GmbH

Schaarsteinweg 4, 20459 Hamburg

Tel: +49 (0)40 37666-0

Hotelreservierung: reservierung@madisonhotel.de

(Bitte geben Sie bei der Reservierung das Stichwort „Schwedes und Schulze“ an, um von den Sonderkonditionen zu profitieren)

ANMELDUNG

Schwedes + Schulze Schüttguttechnik GmbH

Teichstraße 4, 21641 Apensen

seminar@schwedes-und-schulze.de

Tel: +49 (0)4167 69956-89

TEILNAHMEGEBÜHR

Schulung Silotechnik:	1.550 Euro
Schulung Pneumatik:	1.750 Euro
Schulung Silotechnik + Pneumatik:	3.000 Euro

Bei Stornierung einer Anmeldung bis zum 31. Januar 2027 wird die Kursgebühr abzüglich einer Bearbeitungsgebühr von 50,- € erstattet. Bei einer späteren Stornierung ist eine Erstattung nicht möglich, jedoch steht die Benennung einer anderen Person jederzeit offen.

Schwedes + Schulze Schüttguttechnik ist ein Ingenieurbüro, das Schüttgutuntersuchungen durchführt und Aufgabenstellungen aus den Bereichen Schüttgut-, Silotechnik sowie der pneumatischen Förderung bearbeitet. Der Schwerpunkt der Arbeiten ist die verfahrenstechnische Siloauslegung. Weiterhin befasst sie sich mit dem Messen von Fließeigenschaften wie Fließfähigkeit, innere Reibung, Verdichtbarkeit, Verfestigung bei längerer Lagerzeit, Abriebempfindlichkeit, Temperatureinfluss etc., z. B. im Rahmen von Vergleichsmessungen, Produktoptimierung (optimales Fließhilfsmittel, Fließhilfsmittelgehalt, Produktionsverfahren), Qualitätskontrolle und statischer Siloauslegung (Schüttgutparameter für DIN EN 1991-4).

Ein weiterer Schwerpunkt der Arbeiten ist die verfahrenstechnische Auslegung pneumatischer Förderanlagen sowie deren energetische und prozesstechnische Optimierung. Mit über 1100 dimensionierten pneumatischen Förderungen steht ein breites Spektrum an Erfahrung zur Verfügung.

Die **Dr. Dietmar Schulze GmbH** entwickelt und produziert seit über 30 Jahren Messgeräte und Software zur Messung der Fließeigenschaften von Pulvern/Schüttgütern und zur verfahrenstechnischen Siloauslegung. Wesentliche Produkte sind automatische Ringschergeräte (ASTM D6773), mit denen z. B. Schüttgutfestigkeit, innere Reibung, Wandreibung, Zeitverfestigung, „Caking“, Fließfähigkeit, oder Verdichtbarkeit gemessen werden. Anwendungen der Ringschergeräte sind z. B. Messungen zur Charakterisierung, Optimierung, Entwicklung und Qualitätskontrolle, aber auch Vergleichsmessungen und Siloauslegung. Die eigens entwickelte Software CAHD erstellt verfahrenstechnische Siloauslegungen nach dem Verfahren von A.W. Jenike.

HHW Gesellschaft Beratender Ing. mbH ist eine Ingenieurgesellschaft mit dem Schwerpunkt Industrie- und Behälterbau. Die Gesellschaft kann auf eine über 30-jährige Erfahrung im Silo- und Behälter- und Druckbehälterbau (DIN 1055-6, EN 1993, AD2000, EN 13445) zurückblicken. Neben professioneller Tragwerksplanung wird auch die professionelle Schadensbegutachtung angeboten. Dr. Kaldenhoff ist Mitglied im Unterausschuss der DIN EN 1991-4 und 1993-4-1.



©Titelfotos: oben links: Stock-Foto/Varga Jozsef Zoltan, u. L.: Pressefoto W. Kurz & Söhne GmbH & Co. KG, u. r.: Stock-Foto/Adhivaswut

Unsere kommenden Seminartage
in Hamburg vom: **31.05.–03.06.2027**

**SILOTECHNIK &
PNEUMATISCHE FÖRDERUNG**

**Buchen Sie ein Seminar
oder beide Seminare – wählen
Sie, was Sie interessiert!**





SILOTECHNIK

31.05. + 01.06.2027

Das Seminar beginnt mit der Anmeldung der Teilnehmenden von 10:30–11:00 Uhr, so dass Sie bequem anreisen können. Das Seminar beginnt um 11:00 Uhr

Die Themenfelder des ersten Tages sind:

- > Fließeigenschaften von Schüttgütern (Fließfähigkeit, Wandreibung, Zeitverfestigung,...)
- > Spannungen im Silo
- > Die häufigsten Probleme beim Silobetrieb
- > Verfahrenstechnische Siloausslegung

Den Tag werden wir in Hamburg mit einer Hafenrundfahrt ausklingen lassen.

Der zweite Tag beinhaltet folgende Themen:

- > Praktisches Messen und Auswerten von Fließeigenschaften mit dem Ringschergerät nach Schulze (ASTM D6773)
- > Silogeometrien
- > Siloausträge richtig gestalten
- > Siloaustraggeräte
- > Einblicke in die DIN EN1991-4
- > Standsicherheit von Silos

Das Seminar endet pünktlich um 17 Uhr, so dass für diejenigen, die nicht an der Pneumatik-Schulung teilnehmen, eine planmäßige Rückreise möglich ist.

REFERENTEN

Mario Dikty, Dipl.-Ing.

studierte Verfahrenstechnik an der FH in Hamburg. 2001–2009 Produktlinienmanager bei Claudius Peters Technology für die Bereiche Silo und Pneumatik, anschließend Leiter der Abwicklung für die genannten Bereiche. 2011–2022 Leiter der Abwicklung bei der KREISEL GmbH & Co. KG für den Bereich Anlagenbau. 2023 Übernahme des Ingenieurbüros Schwedes + Schulze Schüttguttechnik GmbH mit neuem Standort Apensen.

Dietmar Schulze, Prof. Dr.-Ing.

studierte Maschinenbau/Verfahrenstechnik an der TU Braunschweig; 1991 Promotion am Institut für Mechanische Verfahrenstechnik (Prof. Schwedes). 1991 Gründung von „Schwedes + Schulze Schüttguttechnik“ und 1993 von „Dr. Dietmar Schulze Schüttgutmesstechnik“ (Messgeräte und Software für die Schüttguttechnik). Von 1996–2022 Professor für Mechanische Verfahrenstechnik an der Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften in Wolfsburg.

Martin Kaldenhoff, Dr.-Ing.

studierte Bauingenieurwesen an der Universität Hannover. 1991–1992 Angestellter in dem Ingenieurbüro Binnewies in Hamburg (Tragwerksplanung). 1993–1998 wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Technischen Universität Braunschweig, Institut für Stahlbau, danach Angestellter später geschäftsführender Gesellschafter bei HHW Gesellschaft Beratender Ingenieure mbH, Braunschweig.

PNEUMATISCHE FÖRDERUNG

02.06. + 03.06.2027

Das Seminar beginnt mit der Anmeldung der am Seminar „Pneumatische Förderung“ Teilnehmenden von 8:30–9:00 Uhr.

Die Themenfelder des ersten Tages sind:

- > Grundlagen der pneumatischen Förderung (Druckverlustberechnung, minimale Fördergasanfangsgeschwindigkeit, Boyle-Mariotte, Ideales Gasgesetz, Mischtemperatur)
- > Die Standard Einschleusorgane – wie funktionieren die Systeme und wann wird welches System eingesetzt (Druckgefäß, Düsenförderer, Zellenradschleuse, Schneckenpumpe)
- > Gemeinsame Übungsaufgaben

Den ersten Tag werden wir in Hamburg mit einer Stadtführung ausklingen lassen.

Der nächste Tag beinhaltet folgende Themen:

- > Schüttgutklassifizierung nach Geldart
- > Fluidisieren von Schüttgütern (live)
- > Luftförderrinnen
- > Druckerzeuger vs. Werksnetz
- > Troubleshooting pneumatischer Förderanlagen – was ist das Problem?
- > Optimieren von Bestandsanlagen (Energie-reduzierung, Verschleißreduzierung, Leistungserhöhung) – was – warum – wie!

Das Seminar endet gegen 16:00 Uhr, so dass eine planmäßige Rückreise gewährleistet ist.

Silotechnik 31.56. + 01.06.2026

Ein praxisorientierter Überblick in die Grundlagen der Silotechnik mit vielen praktischen Beispielen.

Termin / Ort

31.05.2026, 10:30 Uhr – 17 Uhr, und 01.06.2026, 9 Uhr – 17 Uhr
MADISON HOTEL, Schaarsteinweg 4, 20459 Hamburg

Referenten

Mario Dikty, Dipl.-Ing., Schwedes + Schulze Schüttguttechnik GmbH
Martin Kaldenhoff, Dr.-Ing., HHW Gesellschaft Beratender Ingenieure mbH, Braunschweig
Dietmar Schulze, Prof. Dr.-Ing., Dr. Dietmar Schulze GmbH

Teilnehmerkreis

Das Seminar richtet sich an alle Personen, die Silos planen, bauen oder betreiben.

Thema

Das umfangreiche Fachgebiet der Silotechnik befasst sich vor allem mit der Lagerung und dem Fließen von Schüttgütern (Pulver, Granulate...) in Behältern. Dabei reicht das Anwendungsfeld von kleinen Dosierbehältern bis zu Lagersilos mit mehreren zehntausend Kubikmetern. Silos, Zuführtrichter und andere Schüttgutbehälter sind häufig nicht der Schwerpunkt bei der Planung einer Anlage, da diese in der Regel wenig zur Wertschöpfung durch Veredelung oder Erzeugung eines Produktes beitragen. Andererseits können sie aber bei nicht sachgerechter Auslegung Anlagendurchsatz oder Produktqualität negativ beeinflussen. Trotzdem werden viele Schüttgutbehälter ohne Rücksicht auf das Verhalten des zu lagernden Schüttgutes gebaut. Dies führt zu den bekannten Effekten, z.B. zu Fließproblemen, die häufig an den Spuren von Hammerschlägen am Trichter zu erkennen sind.

Im Seminar werden die Fließeigenschaften von Schüttgütern und das Verhalten des Schüttgutes in Silos behandelt. Zudem wird die Anwendung des Jenike-Verfahrens zur Bestimmung der Trichterneigung für Massenfluss und der Auslaufgröße zur Vermeidung von Brücken- oder Schachtbildung erläutert, jeweils aufbauend auf den gemessenen Fließeigenschaften (Fließort, Zeitfließort, Wandfließort). Dazu werden praxisnahe Beispiele gezeigt. Gemeinsam werden wir mit Schergeräten Fließeigenschaften messen und auswerten.

Außerdem erhalten Sie einen Einblick in die Spannungen (Drücke) in Silos, die sich nach dem Füllen oder beim Ausfließen einstellen. Wir betrachten typische Probleme beim Silobetrieb, z.B. Kernfluss mit toten Zonen, Fließstörungen durch Brückenbildung, Entmischung, Schießen oder das Beulen der Silowand, und stellen Maßnahmen zur Vermeidung dieser Probleme vor. Die Gestaltung von Austragaggregaten wie z.B. Gurtförderer, Zellenradschleuse, Räumschnecke, Schwingtrichter, Schneckenboden oder Drehbalkenboden wird im Hinblick auf die optimale Silogestaltung zum Vermeiden von Kernfluss und Fließstörungen vorgestellt. Abschließend werden wir einen Blick in die DIN EN 1991-4 werfen. Mittels dieser DIN wird die festigkeitsmäßige Berechnung des Silokörpers durchgeführt. Wir werden erarbeiten, welche Fallstricke der Anlagenplaner umgehen kann/sollte, um ein wirtschaftliches Silokonzept zu bekommen.

Programntag 1 – Montag, 31.05.2026

- 10:30 Anmeldung
- 11:00 Begrüßung, Vorstellung Teilnehmer und Schwedes + Schulze Schüttguttechnik GmbH
- 11:30 Fließeigenschaften von Schüttgütern Teil 1
- ☞ Spannungen im Schüttgut, Mohr'scher Spannungskreis, Horizontallastverhältnis
 - ☞ Fließgrenze, Fließort, Schüttgutfestigkeit, einachsiger Druckversuch
 - ☞ Zeitverfestigung
 - ☞ Definition der Fließfähigkeit
- 12:30 Mittagessen
- 13:15 Fließeigenschaften von Schüttgütern Teil 2
- 14:00 Spannungen in Silos
- ☞ Aktiver und passiver Spannungszustand, Janssen-Gleichung, Spannungsverläufe
 - ☞ Spannungen im Trichter und an der Auslauföffnung
 - ☞ Spannungsspitzen bei Massenfluss und Kernfluss, exzentrische Entleerung
- 14:45 Kaffeepause
- 15:15 Siloprobleme
- ☞ Warum entstehen Siloprobleme: Kernfluss, Entmischung, Brückenbildung, Schießen, Schachtbildung, exzentrisches Fließen?
 - ☞ Wie begegnet man ihnen?
- 15:45 Verfahrenstechnische Siloauslegung nach Jenike
- ☞ Massenfluss
 - ☞ Brückenbildung
- 17:00 Ende Tag 1
- 18:00 Stadtführung

Programntag 2 - Dienstag, 01.06.2026

- 9:00 Messen von Fließeigenschaften
- ☞ Messung von Fließeigenschaften mit dem Schulze Schergerät
 - ☞ Durchführung eines einachsigen Druckversuches zur Erläuterung der Zeitverfestigung
- 9:45 Silodimensionierung auf Basis von Scheranalysen
- ☞ Berechnung des Wandreibungswinkels
 - ☞ Dimensionierung eines Modellsilos für Massenfluss auf Basis von Scheranalysen
 - ☞ Einfluss der Lagerzeit auf die Silodimensionierung
- 10:15 Silotrichtergeometrien und Wandauskleidungen
- ☞ Welche Silotrichtergeometrien sind üblich und wie beeinflussen sie das Fließprofil?
 - ☞ Welche Trichterwandbeläge können das Fließverhalten verbessern?
- 10:30 Kaffeepause
- 11:00 Siloaustrag richtig gestalten
- ☞ Siloaustragsleistung
 - ☞ Siloaustraggeräte und ihre Einsatzgrenzen (Zellenradschleuse, Schneckenboden, Gurt-, Platten-, Trogkettenförderer, Schubboden, Räumschnecke, Räumkratzer, Räumarm, Räumwagen, Kreisräumwagen, Belüftungseinrichtungen, Druckluftkanonen, Klopfer, Rüttler, Schwingtrichter, Gleitrahmen, Drehbalkenboden)
- 13:00 Mittagspause
- 13:45 DIN EN 1991-4 Teil 1
- ☞ Wofür ist die DIN EN 1991-4?
 - ☞ Wie muss ich ein Silo kostenoptimiert verfahrenstechnisch planen?
 - ☞ Welche Fehler sind zu vermeiden?
- 15:15 Kaffeepause
- 15:45 DIN EN 1991-4 Teil 2
- 16:45 Fragen / Verabschiedung
- 17:00 Ende Seminar



Pneumatische Förderung 02.06. + 03.06.2026

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

Termin / Ort

von: 02.06.2026, 8:30 – 17 Uhr MADISON HOTEL
bis: 03.06.2026, 8:30 Uhr – 16:00 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 02.06.2026

- 8:30 **Anmeldung**
9:00 **Begrüßung, Vorstellung Teilnehmer und Schwedes + Schulze Schüttguttechnik GmbH**
9:30 **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-, Strahlen-, Dünen- & Pfropfenförderung)
 - ☞ Grundlagengleichungen (Ideales Gasgesetz, Konti-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)
16:45 **Ende Tag 1**
18:30 **Hafenrundfahrt**

Programntag 2 - Donnerstag, den 03.06.2026

- 9:00 **Einschleusorgan Druckgefäß**
 - ☞ Varianten (Einzel-, Zwillings-, Doppelstock-, Multidruckgefäß)
 - ☞ Auslegungsgrundlagen (Förderzyklen, Lastzeiten und effektive Förderzeit)
 - ☞ Beispielberechnung
10:45 **Kaffeepause**
11:00 **Luftförderinnen**
 - ☞ 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**





PNEUMATISCHE FÖRDERUNG

02.06. + 03.06.2027



SILOTECHNIK

31.05. + 01.06.2027

Anmeldung zu unseren Seminartagen in Hamburg

Name

Vorname

Firma

Straße

PLZ, Ort

USt-IdNr.

E-Mail

Telefon

Datum,
Unterschrift

E-Mail
Adresse für
die Rechnung

- ☐ Ich melde mich für das **Silo** Seminar vom 31.05. - 01.06.2026 verbindlich an.
- ☐ Ich melde mich für das **Pneumatik** Seminar vom 02.06. - 03.06.2026 verbindlich an.
- Hafenrundfahrt am Abend des 31.06.2026: ☐ Ich nehme teil (unverbindlich).
- Stadtrundführung am Abend des 02.06.2026: ☐ Ich nehme teil (unverbindlich).
- ☐ Ja, ich bestätige, dass ich die [Datenschutzerklärung](#) gelesen habe und sie akzeptiere.
- ☐ Ja, ich willige ein, dass Schwedes + Schulze meine Daten zu den in der [Datenschutzerklärung](#) genannten Zwecken speichert und verarbeitet. Die Speicherung und Verarbeitung Ihrer Daten können Sie jederzeit widerrufen.

Folgende Kontaktdaten dürfen an die anderen Teilnehmer zwecks Networking weitergegeben werden: Name ☐, Firma ☐, E-Mail-Adresse: ☐

Schicken Sie Ihre Anmeldung bitte an Seminar@schwedes-und-schulze.de