

Innovative Geschichte

Entstehung des Original-Schwingauslaufs

Von Dipl.Ing.(FH) Erich Schäffer, Leiter Serviceabteilung, SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH

Das Austragen von staubförmigen und feinkörnigen Schüttgütern aus Silos und Behältern stellt stets ein Problem dar. Schließlich fließen die meisten Schüttgüter nicht ohne weiteres von selbst, insbesondere nach einer gewissen Lagerzeit. Hinzu kommen weitere Parameter wie der Einfluss von Temperaturen und Temperaturänderungen, Feuchtigkeitsaufnahme des Schüttguts und Änderung der Materialeigenschaften, u.a. Korngröße und Schüttdichte.

Die Erfindung des Schwingauslaufs durch die SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH ist ein wesentlicher Beitrag zur Lösung von Austragproblemen. Dies zeigen auch die Reaktionen im Markt. Zum Beispiel, wenn erneut ein Marktbegleiter den von SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH erfundenen Schwingauslauf für so gut befindet, um sich von ursprünglichen Gedanken und Überlegungen befruchten zu lassen. Nachfolgend daher ein kurzer Abriss der Entstehung des Original-Schwingauslaufs der SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH.

1979: Studien und Überlegungen

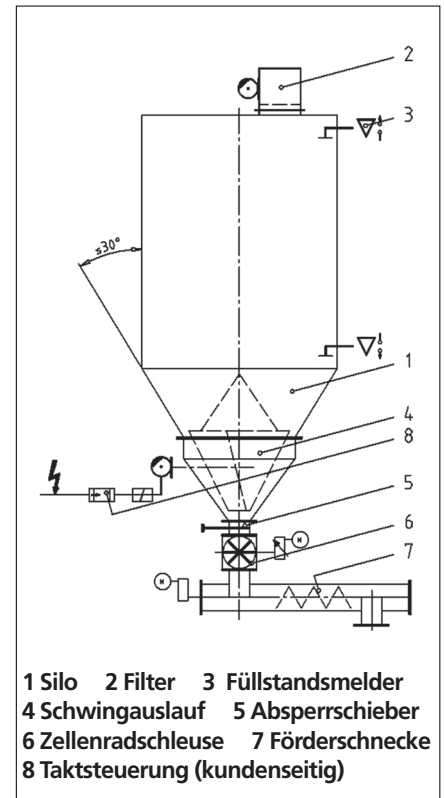
Bereits ab Mitte der 70er-Jahre interessierte den jungen Ingenieur Erich Schäffer die Problematik der Auflockerung in zunehmendem Maß. Seine Marktstudien ergaben, dass die seinerzeit angebotenen Lösungen zwar stets bestimmte Vorteile boten, jedoch andere und oft erhebliche Nachteile in sich bargen. Die Aufgaben, die eine

funktionierende „Austrageeinrichtung“ zu erfüllen hatte, waren damit klar gestellt:

- ▶ möglichst problemloser Anbau an Silos und Behälter ohne teure Abstützung
- ▶ einfacher Anbau nachfolgender Austragsgeräte ohne Stützkonstruktionen
- ▶ keine Manschetten zwischen Austrageeinrichtung und Silo sowie Austragsgeräten
- ▶ Erzielen von Massenfluss anstelle des üblichen Kernflusses
- ▶ weitgehende Entlastung der Auslaufebene vom Bunkerdruck und damit reduzierter Einfluss der Schüttguthöhe im Behälter auf den Austrags-Volumenstrom
- ▶ möglichst keine Schüttgutverdichtung
- ▶ möglichst keine Entmischung beim Austrag

1980: Erste Konstruktion und Auslieferung

Die Austrageeinrichtung wurde 1980 erstmals nicht als eine Einheit, die erst in ein entsprechend umgebautes Silo eingebaut werden musste, sondern als komplettes Gerät konzipiert. Ein Silokonus verfügte über einen angeschweißten Unterflansch, benötigte keine Manschetten oder spezielle Unterkonstruktionen und die Austrageeinrichtung wurde problemlos angeschraubt. Die Bauhöhe wurde so ausgelegt, dass bei einem Silo mit 60°-Konus



Typischer Einsatzfall bei einem Bunkerabzug

die geometrischen Höhendaten durch die Austrageeinrichtung nicht verändert werden. Die Auflockerung erfolgte durch einen in den Silokonus ragenden Brechkegel – gleichmäßig durch Paddel und Leitbleche bis zur Auslaufebene über die ganze Höhe der Austrageeinrichtung. Das Schüttgut wurde aufgelockert durch horizontale Schwingungen über einen Vibrationsmotor, der ausschließlich Schwingungen in horizontaler Ebene erzeugte, sodass ein Verdichtungseffekt des Schüttguts im Ko-

nus des Geräts verhindert wurde. Durch die Verlagerung des Brechkegels auf Federelemente erzielte man eine Entkopplung des Brechkegels vom Außenkonus. Ein größtmöglicher Dämpfungsgrad wurde durch entsprechende Auslegung der Federung erreicht. Durch den Anlenkungseffekt wurden bei dem meist anorganischen Schüttgut bei sach- und fachkundiger Einstellung der Unwucht nur geringe Schwingungskräfte in die Silokonstruktion eingeleitet.



Austrags-Schwingtrichter DN 1650, Typ 9.22-004, August 1980



Austrags-Schwingtrichter DN 1000, Typ 9.22-006, August 1980

Um einem Entmischungseffekt bestmöglich entgegen zu wirken, wurden Leitbleche und Paddel schräggestellt. Der Winkel wurde







Am Unteranger 3
86672 Thierhaupten
Tel.: +49 (0) 8271 / 80 15-6
info@schaeffervt.de





DER SCHÜTTGUTSPEZIALIST seit über 30 Jahren

THE BULK MATERIAL SPECIALIST for more than 30 years

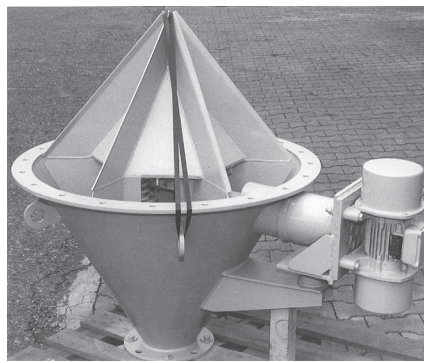
versuchsmäßig ermittelt und eine Art Turboeffekt erzielt.

Die hier beschriebene Ausführung DN 1650 (Einlaufmaß) mit der damaligen Type 9.22-004 bekam den Namen „Austrags-Schwingtrichter“ und wurde erstmals im August 1980 zur Auflockerung von staub- und feinkörnigen Baustoffen ausgeliefert und unter einem kundenseitigen Silo mit 3300 mm Durchmesser angebaut. Diese erste Ausführung ist bis heute in Betrieb, einzig im Februar 2015 bestellte der Kunde neue Dichtungen. Im Laufe des Jahres 1980 sind noch weitere Geräte mit verschiedenen großen Einlaufmaßen gebaut und ebenfalls ausgeliefert worden.

1980 bis 1994: Weiterentwicklung

Da der Austrags-Schwingtrichter in der beschriebenen Ausführung relativ teuer war, trieb die SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH die Entwicklung im Laufe der Jahre stetig voran. Die jetzt gültige Ausführung unter der Bezeichnung „Schwingauslauf“ (englisch: „Vibrating Siloblaster“) wurde 1994 realisiert und wird seitdem mit weiteren Verbesserungen, insbesondere auch in einer eckigen Version, gebaut. Der Schwingauslauf erfuhr im Laufe seiner Entwicklung aus dem ursprünglichen „Austrags-Schwingtrichter“ unter anderem folgende maßgeblichen Änderungen:

- ▶ Der zunächst vorgesehene und konstruierte schwingende Lochblechinnenkonus hat sich als nicht erforderlich erwiesen. Er entfiel, die Leitbleche wurden bis nahe an den feststehenden Außenkonus geführt.



Schwingauslauf DN 800, 1994

- ▶ Die am Brechkegel vorgesehene Möglichkeit der Luftauflockerung erwies sich als unnötig und wurde durch schräg gestellte Leitbleche ersetzt.
- ▶ Die innenliegenden Feder-elemente wurden im Verlauf durch außenliegende und letztlich durch Hochleistungs-gelenklager ersetzt. Durch entsprechende Anordnung konnte eine Selbstzentrierung des Brechkegels im Außenkonus erzielt werden.

2009: Eine Dissertation der Universität Magdeburg

Der Schwingauslauf der SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH wurde 2009 wissenschaftlich von der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg, Fakultät für Verfahrens- und Systemtechnik, untersucht und war Gegenstand einer ausführlichen Dissertation. Titel: „Verbesserung des Schwerkraftflusses kohäsiver Pulver durch Schwingungseintrag“, Autor: Dipl.-Ing. Guido Kache. Aus der Dissertation, hier wörtlich zitiert, ein Textauszug von Seite 199: „Im Rahmen der Technikum-Siloversuche zeigte sich, dass ein pulsierender Betrieb der Schwingtrichter zur optimalen Ausnutzung des zusätzlichen Leistungseintrages in Form der Schwingungen führt. Das Modell zur Beschreibung der Austragggeschwindigkeit kohäsiver

Pulver erlaubt, die optimalen Zeiten für den pulsierenden Betrieb zu berechnen. Durch pulsierenden Betrieb kann der Massenstrom einfach und wirksam gesteuert werden. Außerdem können mit pulsierendem Betrieb bis zu 40% höhere Austragmassenströme als bei kontinuierlichem Betrieb der Schwingtrichter erzielt werden.“

Heute: Auflockerung und Austrag in Perfektion

Die Kenntnis der Problematik von Brückenbildung, Anbackungen, Verstopfen der Auslassöffnung, ungleichmäßigem Schüttgutaustrag, Kernfluss, andererseits der Abplattung von Anbackungen etc. und die Kenntnis der entsprechenden Zusammenhänge hat letztendlich zum „Schwingauslauf“ in seiner aktuellen Form und Ausarbeitung geführt.

Der Original-Schwingauslauf der SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH ist in seiner heutigen Bauform einsetzbar für staubförmige, fein- und grobkörnige Schüttgüter bis Korngröße 40 mm, die technisch trocken und nicht generell anbackend sowie klebrig sind. Im Allgemeinen also: anorganische Schüttgüter.

Die Vorteile des Original-Schwingauslaufs, ein jahrelang ausge-reiftes Gerät mit besten Ergebnissen, abschließend noch einmal zusammengefasst:

- ▶ Lieferung als komplett montierte Baueinheit
- ▶ Montage unter den entsprechend ausgeführten Flansch am kundenseitigen Silo
- ▶ Problemloser Anbau der darunterliegenden Austrags- und Dosiergeräte am Unterflansch des Schwingauslaufs (Losflansch)

- ▶ Keine Kompensatoren, Verbindungsmanschetten und Abstützkonstruktionen erforderlich, somit preisgünstige Montage in kürzester Zeit
- ▶ Horizontal schwingender Brechkegel mit Leitblechen
- ▶ Schrägstellung der Leitbleche zur weitest gehenden Verhinderung von Entmischungseffekten
- ▶ Unterschiedliche Schrägstellung der Leitbleche erzielt variierende Relativgeschwindigkeiten der Produktpartikel sowie eine Auflockerung der Randzonen. Die Rüttelverdichtung des Schüttguts wird verhindert und nahezu unabhängig von der Schüttguthöhe im Silo eine Vergleichmäßigung der Ausflussgeschwindigkeit erreicht.
- ▶ Entlastung der Auslaufebene vom Bunkerdruck durch entsprechende Auslegung des Brechkegels
- ▶ Massenfluss anstelle von Kernfluss, „Turboeffekt“ beim Austrag
- ▶ Übertragung der Schwingung vom außenliegenden Vibrati-



- onsmotor über eine Schwingungskupplung auf den Brechkegel in horizontaler Ebene ohne vertikal verdichtend wirkende Komponente
- ▶ Verlagerung des schwingenden Brechkegels in außen liegenden Hochleistungs-Gelenklagern, so angeordnet, dass eine Selbstzentrierung des Brechkegels auch bei ungleichmäßiger, sogar seitlicher Schüttgutaufgabe erreicht wird.
- ▶ Keine Luftauflockerung (Feuchtigkeit), geringer Energiebedarf
- ▶ Einfache Einstellung der Fliehkräfte von außen, dadurch schnelle Anpassung der Wir-

kungsweise des Schwingauslaufs an das Schüttgut

- ▶ Problemlose Auswechslung der Dichtungen an der Schwingungskupplung von außen ohne Spezialwerkzeuge, lange Lebensdauer der Dichtungen
- ▶ Listenmäßige Ausführung passt in die Silogeometrie beim 60°-Konus ohne Änderung der Bauhöhe.

SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH
 Am Unteranger 3
 86672 Thierhaupten
 Tel.: +49 (0)8271 8015-6
 Fax: +49 (0)8271 8015-89
 info@schaeffer-vt.de
 www.schaeffer-vt.de

Die SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH ist spezialisiert auf die Herstellung von Einzelkomponenten und Aggregaten der mechanischen Schüttgut-Verfahrenstechnik – insbesondere auf das Handling von trockenen Schüttgütern aus allen Bereichen, z.B. Kies, Sand, Zement, Asche, Kalk, Zucker, Salz, Kunststoffgranulat etc. Entstanden aus der 1970 gegründeten Firma „Erich Schäffer Vdi“ trat das Unternehmen am

1. Januar 1981 als „SCHÄFFER Verfahrenstechnik“ auf den Markt, wurde zum 15. Februar 2014 von der Kreisel GmbH & Co. KG übernommen und wird nun als „SCHÄFFER Verfahrenstechnik GmbH“ weitergeführt. Mit langjähriger Erfahrung realisiert das Unternehmen Produkte aus dem Bereich „Mechanische Schüttguttechnik“ wie Schüttgutschieber, Räum- und Zellenradschleusen, Feindosiergeräte, Austragshilfen, Tangential-Messer-

schleusen, Wege- und Pendelverteiler, Verladeeinrichtungen sowie Förderschnecken, Doppelwellen-Mischschnecken und Klumpenzerkleinerer, Schneckenwärmetauscher und weitere Maschinen.

Zertifiziert ist man nach ISO 9001:2008 und gemäß Explosionschutz-Richtlinie 94/9/EG (ATEX). Beschäftigt werden aktuell 35 hochqualifizierte Mitarbeiter in Service, Vertrieb, Einkauf, Konstruktion und Fertigung.