Aus der Praxis für die Praxis

Schüttgut BRIEF

Ausgabe 10: April 2025

Die 8 Siloprobleme

Heute lesen Sie den dritten Teil unserer Serie „Die 8 Siloprobleme und wie man ihnen begegnet“. Dieser Artikel zeigt die Ursachen und Auswirkungen der Entmischung in Silos und stellt bewährte Strategien und Technologien vor, die dazu beitragen können, dieses Phänomen zu minimieren.

Ein weiteres Thema in dieser Ausgabe ist der effektive Schallschutz für die SHOCK-BLOWER®-Luftstoßgeräte von Agrichema.

Fachartikelserie „Die 8 Siloprobleme“

1. Kernfluss
2. Brückenbildung
3. Entmischung
4. Schießen
5. Schachtbildung
6. Tote Zonen durch einseitiges Fließen
7. Silobeben/Silohupen
8. Knicken / Beulen

ENTMISCHUNG

Entmischung (Bild 1-3) in Silos ist ein bedeutendes und sehr komplexes Problem in der Lagerung und Verarbeitung von Schüttgütern. Es tritt auf, wenn unterschiedliche Partikelgrößen, -dichten oder -formen innerhalb eines Silos sich trennen, was zu ungleichmäßigen Materialströmen und Qualitätsschwankungen führt. Dies kann besonders problematisch in der Lebensmittel-, Chemie- und Bauindustrie sein, wo Zusammensetzung und Qualität entscheidend sind. Entmischung kann durch verschiedene Faktoren verursacht werden, wie zum Beispiel:

➤ Exzentrische Befüllung: wird das Produkt nicht zentrisch, sondern exzentrisch, seitlich oder schräg in ein Silo gefördert, so kommt es je nach Korngrößenverteilung zu unterschiedlich starker Entmischung. In der Regel fliegen gröbere / schwerere Partikel bei einer schrägen Beschickung weiter und die feineren Partikel bleiben länger in der Schwebe, bis sie sich am Ende der Beschickung auf der Oberfläche im Randbereich absetzen.

➤ Das Filter dient der Trennung des Staubes von der Transportluft. Der Feinanteil, der im Filtersack / in der Filterpatrone abgeschieden wird, fällt während der Abreinigung vertikal nach unten. Dort wo das Filter auf dem Silo positioniert wird, findet sich dann auch der Feinanteil im Silo wieder.

Fortsetzung auf Seite 2

AGRICHEMA SCHÜTTGUTTECHNIK

Die 8 Siloprobleme –
Entmischung

Fortsetzung von Seite 1

➤ Wird ein Silo pneumatisch mit feinem Schüttgut (mittlerer Partikeldurchmesser < 100 µm) beschickt, so bleibt der Feinanteil sehr lange in der Schwebe, während sich die größeren Partikel bereits abgesetzt haben. Die in der Schwebe befindlichen Partikel setzen sich aufgrund der Zirkulationsströmung in der Regel im Randbereich des Silos ab und bilden dort eine Schicht feiner Schüttgutpartikel, die Partikel sind entmischt. Bemerkung: ein 1 µm Partikel hat bei einer Partikeldichte von 2700 kg/m^3 eine Sinkgeschwindigkeit von 0,082 mm/s, die eines 10 µm Partikel von 8,2 mm/s und die eines 25 µm Partikel von 51 mm/s. Daran ist ersichtlich, dass sich selbst anscheinend feine Partikel schnell entmischen können.

➤ Perkolation in kleinen Behältern: Behälter mit einem Lagervolumen von nur wenigen m^3 können sich bei Einsatz von Belüftungselementen entmischen. Durch die Fluidisierluft werden feine Partikel durch die groben Partikel hindurch nach oben getragen. Auf der Schüttgutoberfläche bildet sich eine Schicht von feinem Schüttgut aus.

Zur Vermeidung / Reduzierung von Entmischungserscheinungen stehen die drei folgenden Hebelarme zur Verfügung:

➤ Veränderung des Schüttgutes zur Reduzierung der Entmischungsneigung: Dieser Weg ist meistens nicht anwendbar, da das Schüttgut mit seinen Eigenschaften wie z.B. Sphärizität, Korngrößenverteilung, Oberflächenstruktur oder Dichte prozesstechnisch benötigt wird.

➤ Optimierung des Einfüllprozesses: Ziel des Einfüllens sollte immer sein das Schüttgut gleichmäßig über den Siloquerschnitt zu verteilen, da sind Verteilorgane im Silozulauf, Befüllrohre u.v.m. Möglichkeiten um die Entmischung zu reduzieren.

➤ Zusammenführung des entmischten Schüttgutes: Akzeptiert man die Entmischung beim Befüllen eines Behälters, sollte der Lagerbehälter so gestaltet sein, dass beim Ausfließen eine Rückvermischung stattfindet. Neben der schichtweisen Entmischung durch eine fluidisierte Schüttgutschicht erfolgt die Entmischung auch über den Querschnitt des Behälters. Deshalb muss beim Ausfließen des Schüttguts das Material, das sich über den Behälterquerschnitt verteilt hat wieder zusammengeführt werden. Dies kann am einfachsten durch Massenfluss erreicht werden. In einem Massenfluss Silo fließt das Schüttgut über den Querschnitt verteilt gleichmäßig aus dem Silo aus.

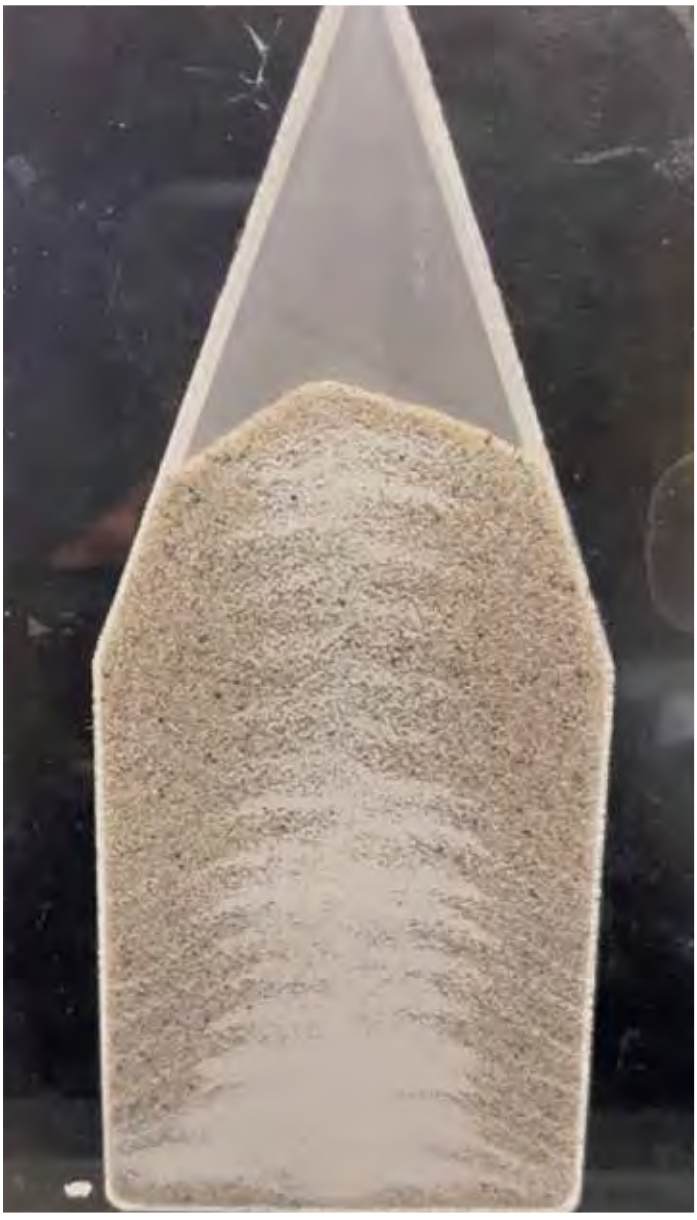
Das somit beim Befüllen des Silos entmischte Material wird rückvermischt. Bei diesem Weg sollte das Silo schlank ausgeführt werden, damit sich beim Befüllen nur dünne Schichten entmischten Materials bilden. Zusätzlich sollten solche Silos nicht vollständig entleert werden. Beim Ausfließen des Trichterinhaltes kommt es in der Regel zu einer höheren Strömungsgeschwindigkeit im Zentrum des Trichters. Dieses würde die Rückvermischung negativ beeinflussen.

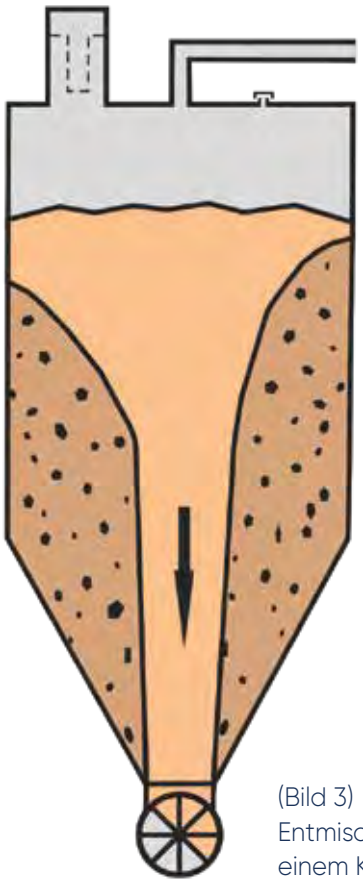
Autor: Mario Dikty, Schwedes + Schulze Schüttguttechnik GmbH, 21641 Apensen

(Bild 1)
Nach der Korngröße entmischtes Material in einem Behälter.



(Bild 2)
Nach der Korngröße entmischtes Material nach dem Einfüllen in einen 50 ml Behälter.





(Bild 3)
Entmischung in einem Kernflusssilo

Effektiver Schallschutz für Industrieanlagen

Betreiber von Industrieanlagen stehen zunehmend unter dem Druck, strengere Schallschutzauflagen zu erfüllen, insbesondere durch die Ausweisung neuer Wohnbebauung. Diese Herausforderung wurde von unseren Kunden an uns herangetragen, und wir haben darauf reagiert.

In Zusammenarbeit mit einem führenden Spezialisten für Schallisolierungen haben wir eine innovative Schallschutzhaube für unsere Luftstoßgeräte SHOCK-BLOWER® entwickelt. Bereits während der Entwicklungsphase wurde die Wirksamkeit der Isolierung kontinuierlich durch Schallmessungen überprüft und optimiert.

Ein international anerkanntes Ingenieurbüro für Bau- und Raumakustik wurde beauftragt, den Schallleistungspegel unter verschiedenen Randbedingungen gemäß DIN EN ISO 3744 zu bestimmen. Das Ergebnis: Unsere Schallschutzhaube reduziert die Lärm-Emission unserer Geräte erheblich. Um dies zu veranschaulichen, kann man sich vorstellen, dass ein Geräusch, das ursprünglich so laut wie ein Traktor (ca. 96 dB) war, nun etwa auf das Niveau eines Staubsaugers (unter 80 dB) reduziert wird. Dies führt zu einer spürbaren Reduzierung der Lärmbelastung.

Profitieren Sie von unserer Expertise und verbessern Sie den Schallschutz Ihrer Industrieanlage mit unseren maßgeschneiderten Lösungen. Kontaktieren Sie uns gerne für weitere Informationen!





Empfehlen Sie unseren **Schüttgutbrief** weiter!

Interessante Fachartikel mit spannenden Inhalten aus der Schüttguttechnik erwarten Sie!
Der Schüttgutbrief erscheint 3 – 4 mal jährlich.

Sie sind noch kein Abonnent?

Dann registrieren Sie sich hier:

Anlagenverfügbarkeit durch besten Service

+49 (0) 6707 9140 0

AGRICHEMA
Schüttguttechnik GmbH & Co. KG
Feldborn 5 (Gewerbepark)
D-55444 Waldlaubersheim
Tel.: +49 (0) 6707 / 9140 -0
Fax: +49 (0) 6707 / 9140 -11
info@agrichema.de
www.agrichema.de

AGRICHEMA
SCHÜTTGUTTECHNIK