

Schwingförderer

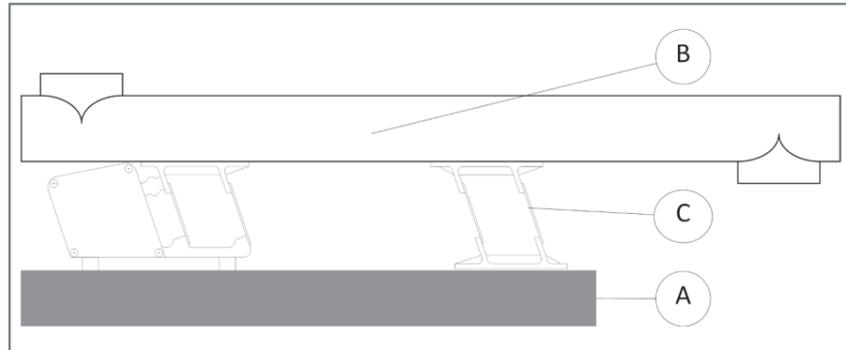
Angepasste Geometrie passend zum Produkt

Seit der Antike wird die archimedische Schraube für Förderaufgaben verwendet. In der modernen Schüttgutindustrie sind Förder- und Dosierschnecken geradezu ein Muss. Und dies obwohl sie einige Nachteile mit sich bringen: Konstruktionsbedingt wird das zu transportierende Material komprimiert oder gequetscht, es befinden sich drehende Teile im Produktstrom, die das Reinigen erschweren, und die Abdichtung der Antriebswelle stellt immer eine Schwachstelle mit Blick auf Produktkontamination dar. In vielen Fällen beeinträchtigt hohe Reibung zwischen Schnecke und Trogwand das Produkt. Darüber hinaus arbeiten Schneckenaggregate in einem engen Leistungsbereich von nur ca. 1:10.

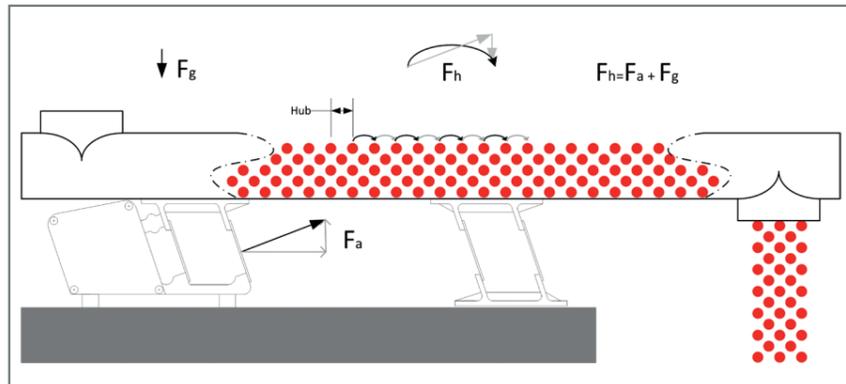
Dennoch sind Förderschnecken bei vielen Anwendungen nicht zu ersetzen, aber bei ebenso vielen geht es auch anders, mit Schwingförderern (Vibrationsförderern).

Funktionsweise

Schwingförder-Antriebe sind magnetisch oder pneumatisch angetriebene Zwei-Massen-Schwingensysteme mit einer Antriebsbasis (B - die größere Masse), einem Fördertisch mit montierter Förderrinne und Rinnen-Belegung (D - Nutz-Masse) und Blattfeder-Elementen: Sie verbinden die Nutz-Masse mit der Antriebsbasis. Das Produkt auf der Rinne wird durch die Schwingung mit definierter Frequenz und Amplitude beschleunigt (F_a) und legt auf der Rinne eine kleine Wegstrecke zurück, die mit dem Hub der Rinne direkt proportional korreliert. Bedingt durch die Schwer-



Massen-Schwingensystem Schwingförderer



Förderkräfte im Schwingförderer

kraft (F_g) verbleibt das Produkt nach einer Beschleunigung über die Wegstrecke (Hub) auf der Rinne (F_h), durch erneute Beschleunigung mit der Antriebsfrequenz wiederholt sich der Vorgang. Das Produkt wird also mit der Antriebsfrequenz und dem Hub der Rinne gefördert, ohne dass es dabei mechanisch beansprucht wird.

Wir konzentrieren uns nachfolgend auf elektromagnetisch angetriebene Schwingförderer, nur hier kann der Antrieb mit Resonanzfrequenz erfolgen, was für ein lineares Leistungsverhalten unerlässlich ist. Ein lineares Leistungsverhalten ist wiederum die Voraus-

setzung dafür, um mit Vibrationsrinnen gute Dosierergebnisse zu erzielen.

Die Nutz-Masse und die Blattfeder-Elemente bilden ein Schwingensystem mit einer schmalbandigen, mechanischen Resonanz-Frequenz. Jede Änderung der Nutz-Masse oder der Blattfeder-Elemente verschiebt diese Resonanz-Frequenz. Der stabile Betrieb eines konventionellen Förderantriebs hat enge Arbeitsgrenzen, denn die Antriebs-Frequenz und die Resonanz-Frequenz müssen für eine nutzbare Schwinganregung eng zusammen liegen. Das Ändern der Nutz-Masse (z. B. der Rinnen-Belastung) erzwingt



Synchron arbeitende Vibratoren

daher einen aufwendigen Abgleich (z. B. durch Zusatz-Gewichte anbringen oder Blattfeder-Elemente austauschen). Ein unzureichender Abgleich bewirkt eine verminderte Förderleistung (die Schwingamplitude ist zu klein) oder einen instabilen Betrieb (die Schwingamplitude schaukelt auf). Ein weiterer Nachteil der konventionellen Technik: Die Förderleistung ist nicht linear zur Erreger-Spannung.

Um diese Nachteile auszugleichen, wird das Schwingförder-Antrieb von Epra permanent mit der Resonanzfrequenz des Gesamtsystems angetrieben. Durch einen integrierten Linear-Tacho-Generator wird die optimale Antriebsfrequenz ermittelt und nachgeregelt. Dieser Tacho besteht aus einer Generator-Spule (am Schwingantrieb befestigt) und einem Perma-

nent-Magneten (am Fördertrog befestigt) und erfasst die Schwingfrequenz und Amplitude zwischen Schwingantrieb und Fördertrog, er liefert somit das Referenz-Signal für die beiden Regelkreise:

Der Frequenz-Regelkreis synchronisiert die Antriebs-Frequenz auf die Resonanz-Frequenz des Schwingensystems (Es wird nicht wie bisher üblich die Resonanz-Frequenz abgeglichen). Der Amplituden-Regelkreis steuert und begrenzt die Erreger-Energie und garantiert ein exakt proportionales Verhalten der Schwingamplitude zum eingestellten Sollwert. Störeinflüsse wie Last-Änderungen werden ausgeregelt, somit wird die Förderrinne auch im dauerhaften Betrieb stets mit der optimalen Frequenz angesteuert. Die Schwingweiten-Amplitude (Hub

der Rinne) ist auf einen Wert zwischen 0,4 und 4 mm einstellbar. Über diesen Hub lassen sich Leistungen von 100 g/h bis ca. 10 t/h realisieren (bei Schüttgewicht 1 kg/l). Der Einstellbereich der in Resonanz betriebenen Rinnen liegt bei 1:1000 und ist linear zum vorgegebenen Sollwert.

Mit Blick auf das zu fördernde Produkt ergeben sich aus dieser Technologie verschiedene Vorteile:

1. Länge der Förderrinne

Die Rinnenform lässt sich individuell auf das Produkt und die geometrischen Anforderungen des Prozesses anpassen. So können Förderrinnen in der Länge zwischen 50 cm und 4 m variieren. Das große Spektrum wird durch den Einsatz mehrerer synchron arbeitender Vibratoren möglich.

2. Breite der Förderrinne

Für unterschiedliche Aufgabstellungen können Förderrinnen so berechnet werden, dass kon-

Maßgeschneiderte Lösungen zur Feuchtemessung



POWTECH 2019
9. - 11. April
Nürnberg
Halle 4 | Stand 4-214

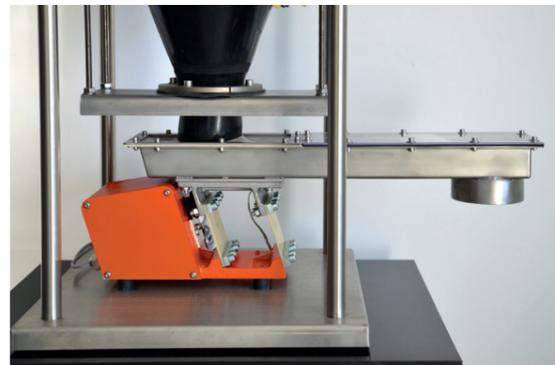
Erhöhen Sie Ihre Produktqualität und sparen Ressourcen mit dem optimalen Feuchtegehalt. Mit den richtigen Feuchtemessgeräten halten Sie Qualitätsstandards und gesetzliche Anforderungen ein, sichern die Lagerfähigkeit Ihrer Produkte und schützen die Umwelt. Sie entdecken Einsparpotentiale und verbessern die Qualität in anspruchsvollen Schüttgutprozessen und der Nahrungsmittelherstellung. Mit der TRIME- und SONO-Feuchtesensoren messen Sie zuverlässig, ob in Trocknungs- und Entwässerungsprozessen oder auch bei der Feuchteüberwachung und haben eine zuverlässige Kontrolle für Ihre Steuerungs- und Regelaufgaben. www.imko.de

Moisture Sensor Experts

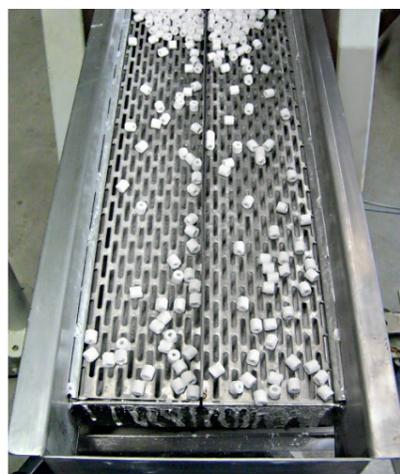




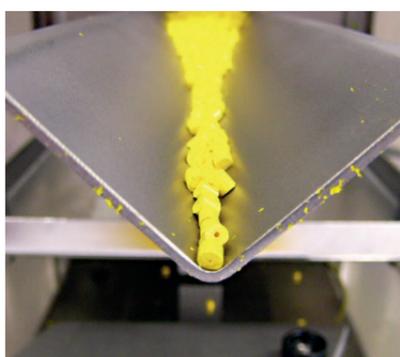
Breitrinne



Dosierrinne



Förderrinne als Separator



Förderrinne in V-Form

3. Austrag, Form der Rinne

In der Regel kommen klassische rechteckige Trogformen zum Einsatz. Je nach Anwendung werden auch Förderrohre mit Schnellverschlüssen zur einfachen Reinigung eingesetzt, auch Förderrohre aus Glas sind möglich. Bei besonderen großen Leistungsbereichen von bis zu 1:1000 werden Förderrinnen in V-Form verwendet.

4. Förderrinne als Separator

Durch die Verwendung einer/mehrere Siebstufen innerhalb einer Rinne können Förderrinnen auch als Separator eingesetzt werden, und direkt in den Produktstrom integriert werden. Damit wird eine Klassifikation in Ober- und Unterkorn möglich. Auch mehrstufige Systeme sind realisierbar.

5. Reinigung, FDA, ATEX

Bei der Verwendung einer Dosierrinne befinden sich in der Regel keine weiteren Teile (drehende Schnecke etc.) im Produktstrom. Das macht Fördersysteme mit Dosierinnen wenig anfällig für externe Kontamination. Darüber hinaus lassen sich Rinnensysteme sehr leicht reinigen und nach FDA Standard ausgestalten. Auch Ausführungen mit vollständiger Kapselung des Produktstroms über PTFE-Inlays und Kunststoffrohre sind möglich. So können auch Produkte, die keinen Kontakt zu Metall vertragen,

gefördert werden. Systeme mit Rinnen können leicht abgedichtet/gekapselt werden oder unter leichtem Druck (ca. 20 mbar) betrieben werden. Somit ist der zertifizierte Betrieb innerhalb der ATEX Zonen 2/22 ohne weiteres möglich.

Einsatz von Förderrinnen in Verbindung mit „Loss in Weight“ Steuerungen für anspruchsvolle Dosieraufgaben

In Verbindung mit einer geeigneten gravimetrischen Steuerung können alle Förderrinnen zur höchst präzisen Dosierung von Schüttgütern eingesetzt werden (Genauigkeit besser 0,5%). Bei Verwendung der in Resonanz gesteuerten Vibrationsrinne in Dosiergeräten, die mit dem LWF-Integral-Verfahren (LWF = loss in weight feeder) geregelt werden, ergeben sich extrem gute Kurzzeit-Genauigkeiten. Diese ergibt sich daraus, dass in einer Sekunde je nach ermittelter Resonanzfrequenz 35-65 Abwürfe des Produktes realisiert werden können, was bei der Verwendung von Dosierschnecken kaum vorstellbar ist.

Durch den Einsatz der LWF-Integral-Steuerung wird das Behältergewicht laufend gemessen und die Dosierleistung mit der Vibrationsrinne so gesteuert, dass aus dem Behälter immer die dem Sollwert

entsprechende Fördergutmenge abgezogen wird. Die abnehmende Sollwertkurve wird als integrale Funktion entsprechend der geforderten Durchsatzleistung aufbereitet. Eine Abweichung des abnehmenden Behältergewichtes zur berechneten Sollwertkurve greift unmittelbar als Regelgröße für den Antrieb ein. Die Dosierleistung wird also einem hochpräzisen Leitstrahl folgend, ständig nachgeregelt.

Fazit

Die Förderrinne ist nicht für alle Anwendungen die erste Wahl, aber in vielen Szenarien gegenüber verfügbaren Alternativtechnologien deutlich überlegen. Durch die wartungsarme Konstruktion ist nicht nur die Anschaffung deutlich günstiger im Vergleich zu Schneckensystemen, auch der wartungsfreie Betrieb hält die TCO insgesamt gering. Unerreicht ist der Leistungsbereich von > 1:100. Dieser lässt sich mit keinem vergleichbaren System realisieren. Insbesondere für spätere Leistungs- oder Rezepturanpassungen einer Anlage kann das sehr relevant werden und damit auch langfristig Kosten senken.

epa Dosiertechnik GmbH
Robert-Bosch-Straße 41, 50769 Köln
Tel.: +49 221 97 30 790
Fax: +49 221 97 30 799
info@epadt.de
www.epa-elektronik.de

Das Unternehmen, ursprünglicher Name epa Elektronik, konstruiert seit Gründung 1975 Wäge- und Dosieranlagen. Zur gleichen Zeit wurde die Vertretung für die ARBO Systems in Deutschland übernommen. Beide Firmen haben innovative Entwicklungen im Bereich der Wäge- und Dosiertechnik erfolgreich vorgebracht. 1995 übernahm man mehrheitlich die Firma EAT – Energie und Automatisierungstechnik. Und hat damit den Kreis für das Erstellen von Gesamtanlagen aus einer Hand geschlossen. ARBO Systems und epa ELEKTRONIK bieten heute volumetrische und gravimetrische Dosiergeräte (kontinuierlich und diskontinuierlich) in Dosierbereichen von 0,1 kg/h bis weit über 100 t/h. 2018 wurde die neue Firmierung epa Dosiertechnik GmbH eingeführt. Die Kernkompetenz des Unternehmens wird seitdem auch im Namen deutlich.



Fike
BECAUSE SO MUCH IS AT STAKE™

WENN ALLES AUF IHREN SCHULTERN LASTET, BRAUCHEN SIE EINEN VERLÄSSLICHEN PARTNER FÜR EXPLOSIONSSCHUTZ, DER IHNEN DEN RÜCKEN FREI HÄLT.

Der Schutz Ihrer Anlage und deren Menschen vor Explosionen ist eine enorme Verantwortung. Aber wir lassen Sie damit nicht alleine. Mit mehr als 70 Jahren Erfahrung kann Fike® Sie durch die Komplexität und die Kompatibilität relevanter Standards führen, die Sie erfüllen müssen, um Ihre kritischen Ressourcen zu schützen und Explosionsrisiken zu vermeiden, bevor sie zu einem Problem werden. Gemeinsam tragen wir dafür Sorge, dass Ihre Anlage sicher ist.

ACHTEN SIE AUF EXPLOSIONSSCHUTZSEMINARE IN IHRER NÄHE.
FIKE.DE/EP-SEMINAR