J. ENGELSMANN AG
The Experts for bulk solids processes

# Fachartikel

Einblick in die Welt der Schüttgutprozesse

Juli 2015

Klassiersiebung von abrasivem Düngemittel

## Präzise klassiert, ohne dass Verschleiß grassiert

*Alles Leben benötigt Stickstoff. Auch Pflanzen. Für deren Wachstum sind vor allem Verbindungen von Bedeutung, welche Stickstoff-, Phosphor- und Kaliumatome enthalten. Viele Böden sind jedoch arm an Stickstoff und müssen deshalb gedüngt werden. Aufgrund seines hohen Stickstoffgehaltes ist Harnstoff weltweit das bedeutendste Stickstoffdüngemittel. Düngemittel auf Basis von Urea (Harnstoff) sind in der Regel gut rieselfähig - aber auch sehr abrasiv, was bei deren Herstellung höchste Anforderungen an die eingesetzte Maschinentechnik stellt, wie ein aktuelles Projekt des Siebmaschinenherstellers J. Engelsmann AG zeigt.*

Der Einsatz von Siebmaschinen in der Düngemittelproduktion ist vielfältigen Anforderungen unterworfen: Neben einer höchstmöglichen Trennschärfe und enormen Durchsatzleistungen ist insbesondere eine hohe Materialbeständigkeit gegenüber den abrasiven Düngerprodukten eine Herausforderung, die es zu meistern gilt. Ein Praxisbeispiel aus der Branche zeigt, wie mit einer individuell auf die produktspezifischen Belange zugeschnittenen Siebtechnik-Lösung ein wirtschaftlicher Maschineneinsatz auf höchstem Produktivitätsniveau erreicht werden kann.

So stand ein weltweit operierender Düngemittelhersteller mit Sitz in Deutschland vor dem Problem, dass die in der Produktion von Stickstoffdünger eingesetzten Klassiersiebmaschinen nicht die notwendigen Durchsatzleistungen erreichten. Zudem stiegen die laufenden Betriebskosten stetig an, was u.a. im Zusammenhang mit dem stark abrasiven Harnstoffprodukt stand. Aufgrund seines hohen Stickstoffgehaltes von 46 % ist Harnstoff weltweit das bedeutendste Stickstoffdüngemittel. Reiner Harnstoff ist ein weißer, kristalliner, schwach nach Ammoniak riechender, ungiftiger und hygienisch unbedenklicher Feststoff. Er verfügt zudem über eine hohe Wasserbindungsfähigkeit**,** weshalb er u.a. auch als Feuchtigkeitsfaktor in Kosmetika eingesetzt wird. Das zu verarbeitende Harnstoffprodukt in Granulatform ist zwar gut rieselfähig, jedoch stark schleißend, was zu einem abrasiven Materialverschleiß führt. Daher ist es bei der Konstruktion und Fertigung von Siebmaschinen im Düngemittelbereich besonders wichtig**,** dem Thema Verschleißschutz Rechnung zu tragen.

Eine Anforderung, die dem Siebmaschinenhersteller Engelsmann nicht fremd ist, da die Siebtechnikexperten aus Ludwigshafen in der Vergangenheit schon einige Klassiersiebmaschinen für die Düngemittelindustrie gefertigt und geliefert haben. Für diesen Anwendungsfall wurde auf die hierfür konzipierte Langhub-Siebmaschine der Modellreihe Freischwinger zurückgegriffen.

Juli 2015

Neben einem geringen Materialabrieb und einer produktschonenden Klassierung der 2 bis 5 mm großen Granulatkörner standen bei der Konstruktion der Maschinenlösung insbesondere deren Produktivität und Wirtschaftlichkeit im Fokus.

**Horizontale Siebbewegung gewährleistet hohe Trennschärfe**

Aufgrund der hohen Produktkonzentration des Stickstoffdüngers wurde eine Trennschärfe von über 98 % sowie im Zuge der geplanten Produktionssteigerung eine Durchsatzleistung von 52 t/h gefordert. Weitere wichtige Faktoren für den Auftraggeber waren ein einfacheres Maschinenhandling, ein energieeffizienterer Antrieb sowie geringere Reinigungs- und Wartungszyklen, um den Maschineneinsatz wirtschaftlicher und produktiver als bisher zu gestalten. Um die Anforderungen im Gesamten bestmöglich zu erfüllen, wurden zwei Maschinen der Freischwinger-Reihe FW 1.200/4 als Grundmodell ausgewählt, die auf vorgegebene Größenordnungen ausgelegt sind. So verfügen die 7,80 Meter und 2,85 Meter breiten Langhubsiebmaschinen über eine Eindeckausführung mit zwölf hintereinander angeordneten Siebeinlegern und einer Gesamtsiebfläche von jeweils 12 qm.

Durch das spezielle Antriebssystem, welches den kompletten Siebtrog in eine horizontale Schwingung versetzt, wird eine optimale Schichtung des Düngemittels erreicht. Die Hubbewegung unterbindet durch die minimale vertikale Kraftkomponente eine sogenannte „Teppichbildung“, welche Körner zum Springen und Rückvermischen veranlasst. Der feinkörnige Anteil bewegt sich direkt oberhalb des Siebgewebes, was zu einer hohen Trennschärfe von 99 % führt und kein Nachsieben erforderlich macht. Ein weiterer Vorteil dieses Antriebssystems ist der niedrige Energiebedarf. Dieser wird durch den exakten Massenausgleich zwischen der Antriebseinheit und dem Siebtrog erzielt. Für einen energiearmen Betrieb werden die jeweils 7,5 t schweren Freischwinger-Siebmaschinen über einen 5,5 KW starken Elektromotor angetrieben, der seine Kraft mittels eines Keilriemens auf eine mit Schubstangen versehene Schwungmasse überträgt, die exakt auf die Masse des Siebtrogs abgestimmt ist. Der Motor treibt die Masse ca. 15 Sekunden mit vollem Nennstrom an und hält sie dann mit lediglich 10 bis 20 % des Nennstroms in Schwung. Dabei wird die elektrische Energie in Rotationsenergie umgewandelt, in den Schwungscheiben gespeichert und nach und nach abgegeben.

**Produktschonender Schleißschutz gegen abrasiven Verschleiß**

Der Innenraum der Freischwingermaschinen ist so konstruiert, dass das Harnstoffgranulat nur kurze Zeit auf dem Siebdeck verweilt, um den abrasiven Angriff des Produkts auf die kritischen Teile zu minimieren. An den kritischen Umlenkstellen der Siebmaschine sind Schleißschutzbleche aus speziellen gehärteten Werkstoffen im Einsatz. Diese verhindern ein zu schnelles Durchschießen der

heiklen Stellen und erhöhen somit die Standzeit der Maschine erheblich. Ebenso sind die Siebeinleger mit speziellem hartgezogenem Gewebe aus hochfestem Edelstahldraht bespannt. Aufgrund des schleißenden Produktes wurden die Produktverteilerbleche eingeschraubt, so dass diese mit geringem Aufwand ausgetauscht werden können. Die Produktverteiler gewährleisten zum einen eine schonende Materialaufgabe und Produktzuführung sowie eine optimale Verteilung des Siebprodukts auf der gesamten Fläche des Siebgewebes.

Um einen produktschonenden Siebvorgang sicherzustellen, sind die Langhubsiebmaschinen inklusive aller produktberührenden Teile aus gebeiztem und passiviertem Edelstahl (V4A 1.4571) gefertigt, so dass Übergänge vermieden werden und ein hoher Anteil an glatten Flächen eine einfache Reinigung unterstützt. Damit sich das Siebgewebe während des Siebvorgangs nicht mit Grenzkorn (Steckkorn) zusetzt, wurde das installierte Siebabreinigungssystem mit Silikonkugeln bestückt, um eine Verunreinigung des Granulatprodukts durch Materialabrieb zu vermeiden. Durch die horizontalen Bewegungen des Siebtrogs werden die Prallkopfkugeln an die Gewebemaschen geschleudert und sorgen somit für ein freies Siebgewebe. Die zwei Langhub-Siebmaschinen können jeweils vier Fraktionen (Sortierungen) in einem Siebprozess trennen und verfügen jeweils über vier Ausläufe für die Abführung des Siebguts. Das ausgesiebte Unterkorn wird für Recyclingzwecke dem Prozess wieder zugeführt, das Feinkorn gelangt zum Granulator, das Gutkorn wird als verkaufsfertige Ware abgefüllt und das Überkorn über einen Brecher ebenfalls an den Granulator zurückgefördert.

**Geringere Betriebskosten bei höherer Maschinenverfügbarkeit**

Bei Siebmaschinen mit hoher Durchsatzleistung und entsprechend großer Siebfläche ist die Möglichkeit eines schnellen und einfachen Siebwechsels unabdingbar. Aus diesem Grund ist die Siebfläche nach Entfernen einer Abdeckplane mit Einhängeösen frei zugänglich. Anschließend müssen nur noch die Exzenterspanner geöffnet und die Siebeinleger getauscht werden. Dadurch sinkt die Stillstandszeit und die Maschinenverfügbarkeit steigt. Die Siebmaschinen können direkt auf dem Stahlbau oder dem Betonboden installiert werden, da durch das Antriebsprinzip des Massenausgleichs keine Maschinenabhängung oder ähnliches erforderlich ist und nur in geringem Maße Schwingungen von der Maschine übertragen werden. Das Laufgeräusch von nur 78 dB(A) trägt unter Berücksichtigung der Maschinengröße und im Vergleich zu gängigen Fabrikaten zu einem lärmarmen Produktionsbetrieb bei.

Um eine möglichst hohe Maschinenverfügbarkeit im Dreischichtbetrieb an 7 Tagen die Woche zu erreichen, unterliegt im Gegensatz zu den bisher eingesetzten Siebmaschinen mit ölgeschmiertem Motorgetriebe der Schwungantrieb nur geringem Verschleiß, was wiederum einen niedrigen

Materialeinsatz und Wartungsaufwand zur Folge hat. Des weiteren befinden sich Verschleißteile wie z. B. Ersatzkeilriemen unmittelbar in der Nähe des Antriebskeilriemens, sodass im Notfall ein Riemenwechsel mit nur minimalem Zeitaufwand möglich ist.

Das Ersetzen der bestehenden Siebmaschinen mit den zwei Engelsmann Freischwinger-Modellen hat sich für den Düngemittelproduzenten in vielfacher Hinsicht gelohnt. Neben der produktschonenden und trennscharfen Klassierung wurde die Durchsatzleistung pro qm Siebfläche erheblich gesteigert, so dass mit einer etwa halb so großen Siebfläche wie bisher dieselbe Produktionskapazität erreicht werden konnte. Zudem konnten die Betriebskosten dank des geringeren Energieverbrauchs des Schwungantriebs von 5,5 KW im Vergleich zu 11 KW der Mitbewerberfabrikate und aufgrund des verringerten Ersatzteil- und Wartungsaufwands durch den konstruktiven Schleißschutz erheblich gesenkt werden. Das einfachere Maschinenhandling mit der Möglichkeit, durch Entfernen der Abdeckplane schnell und einfach die Siebeinleger wechseln zu können, minimierte zudem die Stillstandszeiten der Maschinen, da bisher bei einem Siebwechsel der schwere Maschinendeckel mit Hilfe eines Krans angehoben werden musste.

*Bildunterschrift:*
*Die Inbetriebnahme der zwei Klassiersiebmaschinen wurde beim Auftraggeber vor Ort durch Engelsmann vorgenommen.*

J. ENGELSMANN AG

The Experts for bulk solids processes

# Fachartikel

Einblick in die Welt der Schüttgutprozesse

Juli 2015

*Bildunterschrift:*
*Der Siebtrog der Eindecker-Siebmaschine JEL Freischwinger ist in einem Rahmengestell befestigt.*

*Bildunterschrift*
*Ein Kugelabreinigungssystem sorgt dafür, dass das Siebgewebe während des Siebvorganges offen bleibt.*

J. ENGELSMANN AG
The Experts for bulk solids processes

# Fachartikel

Einblick in die Welt der Schüttgutprozesse

Juli 2015

Abdruck von Text und Bild zur redaktionellen Nutzung honorarfrei.
Belegexemplar erbeten

**Pressekontakt:**

Christian Wernicke
Leiter Marketing und Vertrieb
J. Engelsmann AG

Tel.:0621-59002-27
christian.wernicke@engelsmann.de
www.engelsmann.de

**Über J. Engelsmann AG**

Die J. Engelsmann AG mit Sitz in Ludwigshafen am Rhein ist ein weltweit agierender Anbieter von Produkten und Dienstleistungen für die Schüttgutindustrie. Engelsmann hat sich auf die Entwicklung, Fertigung und den Vertrieb von Siebmaschinen und Anlagen rund um die Befüllung und Entleerung von Big Bags für Schüttgutprozesse der chemischen, pharmazeutischen, kunststoffverarbeitenden und Lebensmittelindustrie spezialisiert. 1873 als Hersteller von Mühlsteinen und Mühlenbedarf gegründet, fertigt und montiert Engelsmann verfahrenstechnische Anlagen in den Bereichen Sieben, Mischen, Fördern, Dosieren und Verwiegen. Hochwertige Produktlösungen in der Labortechnik und im Bereich Rhönradmischer runden das Produktangebot ab. Umfangreiche Engineering-Leistungen sowie die Durchführung von Montagen, Inspektionen, Instandsetzungen sowie Ersatzteil-Diensten ergänzen das Leistungsspektrum und bieten den Auftraggebern eine bedarfsgerechte Lösung aus einer Hand. Modernste Fertigungstechnologien, hohes Fach-Know-how und ein nach DIN EN 9001:2008 ausgerichtetes Qualitätsmanagement-System sorgen für einen hohen Qualitätsstandard und eine starke Innovationskraft als Basis für den kontinuierlichen Ausbau der Marktstellung. Über ein ausgedehntes Netz an Handelshäusern und Vertriebsbüros ist Engelsmann derzeit in 33 Ländern weltweit vertreten.