J. ENGELSMANN AG
The Experts for bulk solids processes

Fachbericht

Oktober 2017

Entstaubung im großen Stil: Wirtschaftliches Absieben von Feinanteilen bei Trockenfutter-Pellets

In der Futtermittelindustrie werden heute rund 80% aller Mischfutter als Pellets nachgefragt. Für den Endverbraucher bzw. den Mischfutterkunden hat die gepresste Pellet-Form viele Vorteile: eine bessere Futteraufnahme, das einfachere Handling, keine Entmischung der Futtermittelbestandteile, bessere Rieselfähigkeit bei weitgehender Staubfreiheit, oder das höhere Schüttgewicht und damit ein geringerer Bedarf an Lager- und Transportkapazität. Die Pelletierung ist verfahrenstechnisch der Agglomeration zugeordnet. Ausgehend von bestimmten Rezepturen werden hierbei die entsprechenden Rohmaterialien zerkleinert und in einer Presse zu Pellets verdichtet. Ein besonderer Aspekt bei der Herstellung von Futtermittelpellets sind Staubanteile – kleinste Stoffpartikel bzw. Bruchstücke der Rohstoffe, die während der Verarbeitung entstehen und sich unter die Pellets mischen. Ein möglichst niedriger Staubanteil im Produkt ist bei den Kunden eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale. Das nachfolgende Praxisbeispiel zeigt, wie eine optimale Entstaubung durch Einsatz von Siebtechnik realisiert werden kann und welche Aspekte Anlagenbetreiber bei der Auswahl eines geeigneten Siebverfahrens beachten müssen.

Der Futtermittelhersteller in diesem Fallbeispiel ist auf die Herstellung von hochwertigem Trockenfutter für Hunde und Katzen spezialisiert. Die Markenprodukte sind EU-weit im Einzelhandel wie Discountern oder dem Fachhandel etabliert, wo sie meist als Pellets in verschiedenen Verpackungsformen vermarktet werden. Das Unternehmen produziert nach verschiedenen Rezepturen spezielle Extrudate, die dann zu Pellets gepresst und in einem Produktfall nachträglich noch gecoatet werden.

Abb1: Staub- und bruchstückfrei: Hochwertiges Trockenfutter für Hunde (rechts) und Katzen (links)

Am Anfang des kontinuierlichen Herstellungsprozesses werden alle Rohstoffe zerkleinert und entsprechend der Rezeptur gemischt. Die Trockenmischungen folgen einer optimalen Partikelgrößenverteilung, da die Partikelgröße der Trockenmischung für das Erscheinungsbild und die Verdaulichkeit eine große Rolle spielt. Vom Mischer kommend wird das Futtermittelgemisch in der Pelletpresse in Form gepresst. Manche Pellet-Varianten werden nach der Verpressung zusätzlich mit z.B. Vitaminen beschichtet bevor sie entstaubt und verpackt werden. Von der Presse kommend werden die fertigen Pellets schließlich in bis zu 14 Linien der Abpackung zugefördert. In jeder Linie erfolgt zunächst die Zwischenlagerung in Vorlagebehältern bzw. Silos. Zwischen den Lagerbehältern und der jeweiligen Abpackstation sollte zur Pellet-Entstaubung eine Siebstufe integriert werden.

Für die Projektverantwortlichen beim Futtermittelproduzenten musste die Sieblösung besondere Anforderungen erfüllen:

- Es werden im kontinuierlichen Betrieb zwei Pelletgrößen verarbeitet: 2 mm bei Katzenfutter, 5 mm bei Hundefutter
- Das neue Siebverfahren sollte möglichst produktschonend arbeiten, damit die Pellets (insbesondere die beschichtete Variante) nicht beschädigt werden.
- Hoher Absiebungsgrad von Staub
- Durchsatzleistung von 10-12 Tonnen pro Stunde und Linie
- Aufgrund der häufig wechselnden Rezepturen sollte der Siebeinlegerwechsel möglichst schnell durchführbar sein
- Möglichst wirtschaftlich in Anschaffung und Betrieb

Mit der Planung und Realisierung dieses Prozessabschnitts wurde die Firma Baumgarten Silo- und Anlagentechnik GmbH in Porta Westfalica beauftragt. Als Schüttgut-Profi mit über 100 Jahren Erfahrung bietet Baumgarten ein breites Spektrum an Komponenten für das Handling von Schüttgütern. Bei diesem Auftrag kamen neben den Siebmaschinen u.a. auch Trapezbodenförderer, Schieber und Austragsgeräte von Baumgarten zum Einsatz.

Da die Firma Baumgarten einen Teil der Anlagenumgebung konzipierte, arbeiteten die Ingenieure einen Verfahrensvorschlag zur Integration einer Siebstufe aus. Da bei jeder der 14 Linien zwischen Vorlagebehälter und Rohrkettenförderer eine Förderstrecke von ca. 2 m überbrückt werden musste, sollten die eingesetzten Siebmaschinen so eingepasst werden, dass sie gleichzeitig als Förderorgan fungieren. Die Siebmaschinen wurden direkt unter den Ausläufen der Lagerbehälter positioniert und werden durch Öffnen eines Absperrschiebers mit den Pellets beschickt. Nachdem über die Siebe die Feinanteile abgetrennt wurden, werden die entstaubten Pellets mit Hilfe eines Rohrkettenförderers als Gutware mehreren Siebrinnen zugefördert. Diese übernehmen in diesem Fall die Funktion eines Dosierorgans

vor der eigentlichen Abpackung. Die Materialzufuhr bzw. die Dosierrate kann über die Schwingamplitude des Vibrationsmotors an den Siebrinnen so eingestellt werden, dass für den Verpackungsprozess immer eine ausreichende Menge an Pellets zur Verfügung steht.

Abb. 2: Sauber gelöst: Nach der Entstaubung werden die Trockenfutterpellets mit einem Rohrkettenförderer den Verpackungsstationen zugefördert (hier im Einbau)

Besonders kritisch war für Baumgarten die Auswahl des optimalen Siebverfahrens bzw. eines kompetenten Partners für die Zulieferung der Sieblösung. Hier fiel die Wahl auf die J. Engelsmann AG. Die Siebtechnikprofis aus Ludwigshafen am Rhein zählen zu den weltweit renommiertesten Herstellern von Siebtechnik und blicken wie Baumgarten auf eine weit über hundert Jahre lange Tradition in der Schüttgutbranche zurück. Engelsmann deckt mit seinen Langhub-, Vibrations- und Zentrifugalsieblösungen nahezu alle Siebverfahren ab, und verfügt über ein eigenes Technikum, in dem diese Verfahren mit unterschiedlichen Produkten getestet werden können. Und auch Baumgarten nutzte diese Gelegenheit, um Versuche durchzuführen und Ergebnisse zu vergleichen. Am Ende fiel die Wahl auf das Vibrationssieb JEL EasyVib.

Die Vibrationssiebmaschine JEL EasyVib ist mit ihrem günstigen Anschaffungspreis und einfacher Bedienbarkeit speziell auf Anlagenbetreiber zugeschnitten, für die ein wirtschaftlicher Maschineneinsatz im Vordergrund steht, ohne dabei Abstriche bei der Qualität, Zuverlässigkeit oder dem Siebergebnis machen zu müssen. Die Siebmaschine ist in Edelstahl ausgeführt und dank des modularen Aufbaus, der Schnellspanner am Gehäusedeckel und der besonders glatten Oberflächen einfach zu reinigen und zu warten. Das hochwertige Spannsiebgewebe kann problemlos nach dem Öffnen der Haltevorrichtung nach oben herausgenommen werden. Darüber hinaus verfügt die JEL EasyVib sowohl über eine Neigungsverstellung des Siebdecks, wie auch eine Verstellmöglichkeit der beiden Vibrationsmotoren bzw. der Schwingamplitude. So kann die Siebmaschine flexibel und schnell an unterschiedliche Produkteigenschaften angepasst werden.

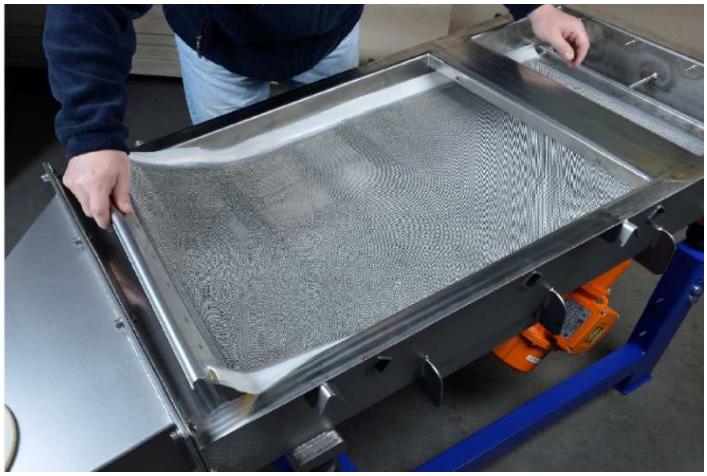

Abb. 3: Sehr gutes Siebergebnis, einfach zu bedienen und wirtschaftlich: Die JEL EasyVib von Engelsmann

Obwohl Vibrationssiebe nicht unbedingt zu den produktschonendsten Siebverfahren zählen, fanden die Verantwortlichen im Engelsmann-Technikum durch die Kombination aus einer besonders flachen Schwingamplitude und einer bestimmten Schichthöhe des Produkts auf dem Siebgewebe eine Siebmaschineneinstellung, bei der die Futtermittelpellets sanft über das Siebgewebe gleiten während die Feinanteile abgetrennt werden. Die Siebfläche der JEL EasyVib betrug in diesem Einsatzfall 1,125 m2 und die Versuche im Technikum ergaben eine Durchsatzleistung von 10 to. pro Maschine. Auch der gewünschte Abscheidegrad der Feinanteile konnte erreicht werden. Der Siebtrog ist komplett verschlossen, so dass es während des Siebvorgangs zu keinen Staubemissionen kommt. Der Wartungsaufwand reduziert sich dank der geringen Anzahl an Verschleißteilen und den niedrigen Ersatzteilpreisen auf ein Minimum.
Da die JEL EasyVib jedoch in der größten Standard-Baureihe etwas zu kurz für die zu überwindende Förderstrecke von 2m war, konstruierten die Ingenieure bei Engelsmann eine verlängerte Version, die dann exakt zwischen Vorlagebehälter und Rohrkettenförderer eingepasst werden konnte. An den Ein- und Ausläufen der JEL EasyVib‘s wurden verschleißfeste flexible V-Manschetten angebaut, über die die Siebmaschine staubdicht mit den Absperrschiebern der Vorlagebehälter bzw. auslaufseitig mit dem Rohrkettenförderer verbunden ist.

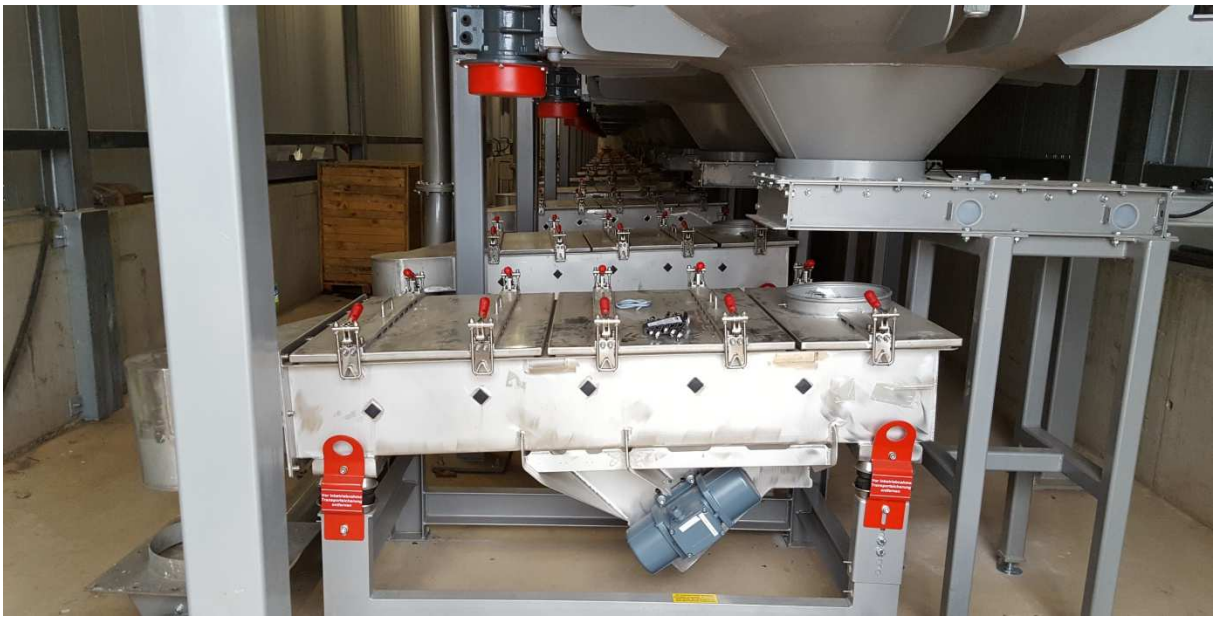

Abb. 4: Klasse und Masse: 14 EasyVib-Vibrationssiebe zur Entstaubung von Trockenfutterpellets (hier beim Einbau)

Die besondere Herausforderung bei diesem Fallbeispiel lag darin, dass eine hohe Durchsatzleistung und ein optimaler Abscheidegrad zu möglichst geringen Anschaffungs- und Betriebskosten realisiert werden sollte. Die fundierte Prozess- und Verfahrenskenntnis von Baumgarten und natürlich des Endkunden, gebündelt mit dem Siebtechnik-Know how von Engelsmann führte zum Erfolg, und es konnte für die gegebene Aufgabenstellung eine passende Lösung gefunden werden. Optimale Problemlösungen liefern nicht nur das gewünschte Siebergebnis, sie sind auch sauber in die Anlagenumgebung des Betreibers integriert und arbeiten, gerade bei kontinuierlichen Produktionsprozessen, zuverlässig und mit minimalen Anlagenstillständen. Idealerweise können alternative Verfahren während der Lösungsfindung in kleinem Maßstab getestet bzw. verglichen werden. Die dabei gewonnen Erkenntnisse und Prozessparameter können dann zuverlässig auf die gesamte Anlage skaliert werden und der Betreiber erhält so mehr Verfahrenssicherheit.