J. ENGELSMANN AG
The Experts for bulk solids processes

Fachartikel

Einblick in die Welt der Schüttgutprozesse

Juni 2016

Spezialsiebmaschine für Kunststoffgranulate

Mit Schwung auf 100%

Ein wesentlicher Grund für den Erfolg von Kunststoffen ist, dass sich ihre Eigenschaften durch die Auswahl des Ausgangsmaterials und des Herstellungsverfahrens vielfältig variieren lassen, was sie für den Einsatz in vielen Anwendungsbereichen prädestiniert. PMMA beispielsweise ist ein synthetischer Kunststoff, der durch seine Transparenz oft als Acrylglas insbesondere im optischen Bereich eingesetzt wird. Als hochwertiger Rohstoff wird er in Pellet- oder Granulatform für die Fertigung von unterschiedlichsten Kunststoffprodukten weiterverarbeitet und muss hierfür in lupenreiner Qualität bereitgestellt werden. Bei dessen Herstellung kommt somit dem Abtrennen von Staub, Agglomeraten und Überlängen, die dem Granulat anhaften können, eine bedeutende Rolle zu. Hierbei stellt die Siebfähigkeit des Produkts sowie die Integration in vorhandene Produktionsanlagen bzw. -prozesse höchste Anforderungen an die Siebtechnik, was den Einsatz spezieller Maschinen-Lösungen erfordert.

Die ersten gegossenen Scheiben aus Acrylglas wurden bereits in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts in Deutschland hergestellt. Heute wird es in großen Mengen für ein breites Spektrum von Anwendungen eingesetzt wie z. B. für Kontaktlinsen, Brillengläser oder im industriellen Bereich für Verglasungen im Bauwesen oder im Gartenbau wie z. B. bei der Herstellung von Treibhäusern. Von seinen Eigenschaften ist PMMA kratzunempfindlicher als andere Thermoplaste. Es transmittiert Licht besser als Glas, ist gut einfärbbar und besonders witterungs- und alterungsbeständig.

Elektrostatische Aufladung erschwert die Siebaufgabe

Bevor das PMMA lieferbereit für die verarbeitende Industrie vorliegt, werden in einem speziellen Siebverfahren an das Zylindergranulat anhaftende Staubartikel, Agglomerate und Überlängen ausgesiebt, um die gewünschte Korngröße bzw. Qualität des Granulats zu erzielen. Die Eigenschaften von Kunststoffen in Primärform erschweren jedoch die Siebaufgabe und stellen höchste Ansprüche an den Maschineneinsatz. Das Phänomen der elektrostatischen Aufladung, das insbesondere bei pulver- oder granulatförmigen Kunststoffen auftritt, bringt beim Sieben immer wieder Probleme mit sich. Soll zum Beispiel Staubpartikel von den Granulatkörnern abgetrennt werden, bleiben diese in den meisten Fällen durch die elektrostatische Aufladung an den Körnchen haften. Des weiteren ist ein besonders produktschonender Siebprozess bei minimalem Abrieb der Granulatkörner zu gewährleisten, um eine hohe Qualität der Gut- sprich Verkaufsware sicherzustellen.

Vor diesem Problem stand auch ein führender PMMA-Hersteller, der Acrylglas an die verarbeitende Industrie liefert. Bisher setzte er in allen Produktionsstraßen, die verschiedene Arten von PMMA herstellen, Vibrationssiebmaschinen zur Abtrennung von Überlängen, Mehrlingen (aneinander-hängende oder aneinanderklebende Granulatpartikel) und Staub ein. Nachteile, der in die Jahre gekommenen Vibrationssiebe waren jedoch der geringe Aussiebegrad und die unzureichende Durchsatzleistung im Vergleich zu aktuellen Modellen. Auch der Energieverbrauch lag bei den eingesetzten Maschinen höher als bei herkömmlichen Siebmaschinen. Des weiteren gab es immer wieder Probleme mit am Produkt anhaftenden Staubpartikeln durch die elektrostatische Aufladung des Granulats. Aufgrunddessen entschied man sich, die Vibrationssiebmaschine einer Produktionsstraße mit einer neuen Maschine zu ersetzen. Die neue Siebtechnik sollte einen höchstmöglichen Aussiebe-grad sprich Trennschärfe sowie einen produktschonenden Siebvorgang garantieren, um eine lupenreine Qualität der Verkaufsware sicherzustellen. Des weiteren sollte das Problem der elektrostatischen Aufladung verlässlich gelöst, der bisherige Energieverbrauch merklich reduziert und die neue Maschine ohne Umbau der bauseitig vorhandenen Produktzuführungen und- abführungen in die bestehende Anlage integriert werden können.

Dank der umfangreichen Erfahrungen mit komplexen Siebaufgaben wusste man beim Ludwigshafener Siebtechnik-Spezialisten J. Engelsmann AG um die Problematik beim Sieben von Kunststoffen. Nach einem ersten Kontakt mit Feststellung der Aufgabenstellung und des genauen Bedarfs wurden mit Einsatz des Originalprodukts ausgiebige Tests mit mehrtägigen Versuchsreihen durchgeführt und dabei unterschiedliche Siebmaschinentypen aus dem Engelsmann-Portfolio auf die bestehenden Anforderungen geprüft. Die Versuche im Engelsmann-Technikum wurden teilweise im Beisein des Auftraggebers durchgeführt, so dass dieser mit in den Entscheidungsprozess bei der Auswahl des passenden Maschinentyps eingebunden war. Hierbei erzielte die Langhubsiebmaschine des Typs JEL Freischwinger die besten Siebergebnisse, die vom Kunden im firmeneigenen Labor analysiert wurden. Die Technikumsversuche brachten somit nicht nur wichtige Erkenntnisse für die passende Maschinenlösung, sondern er brachte auch die Sicherheit für alle Beteiligten, dass diese auch im späteren Echtbetrieb unter den gegebenen Bedingungen einwandfrei funktioniert.

100% Aussiebegrad bei produktschonendem Siebvorgang

Die Langhubsiebmaschine der Typenreihe Freischwinger wurde von Engelsmann speziell für das Sieben von rieselfähigen Schüttgütern konzipiert. Wegen seiner hohen Durchsatzleistung von bis zu

/3

250 t/h und dem besonders produktschonenden Siebvorgang mit einem trennscharfen Aussiebegrad wird das Freischwinger-Modell in allen Bereichen der Produktion eingesetzt. Für die spezielle Siebanwendung in diesem Anwendungsfall wurde das Grundmodell der freischwingenden Langhubsiebmaschine in Granulatausführung als passende Maschinenlösung ausgewählt. Der JEL Freischwinger Granulat wurde von den Engelsmann-Konstrukteuren für eine zuverlässige Überlängentrennung aller gängigen Kunststoffgranulate konzipiert. Hierfür ist in diesem speziellen Fall die freischwingende Granulatsiebmaschine mit drei hintereinander angeordneten Siebdecks für eine mehrfache Siebung des Granulats ausgestattet worden. Nach der Produktaufgabe werden die Granulatkörner auf den einzelnen Siebdecks von Fein nach Grob gesiebt wobei ein hundertprozentiger Aussiebegrad erreicht. Die ersten beiden Siebeinleger sind mit einem Feindrahtgewebe mit 1,5 mm Maschenweite bespannt, welches zur Entstaubung des PMMA-Granulats (Unterkornabtrennung) dient. Der dritte Siebeinleger enthält ein Rundlochblech und sorgt für die Absiebung von Überlängen bzw. Mehrlingen mit mehr als 5,5 mm Größe (Überkornabtrennung). Für einen bestmöglichen Aussiebegrad sind unterhalb des Einlaufstutzens auf dem Siebeinleger ein Verteilerblech mit Überlaufkante angeordnet, dass für eine optimale Verteilung des Siebguts auf dem Siebeinleger dient. Damit sich das Siebgewebe während des Siebvorgangs nicht mit Grenzkorn (Steckkorn) zusetzt, wurde unterhalb jedes Siebeinlegers ein Kugelabreinigungssystem installiert, um das Siebgewebe durchlässig zu halten und somit die geforderte Durchsatzleistung von 2,0 t pro Stunde zu erreichen. Dabei reinigen Prallklopfkugeln die einzelnen Siebflächen ab, indem die Kugeln durch die horizontalen Schwingungen der Maschine gegen das Maschengewebe schleudern. Um die Siebabreinigung möglichst produktschonend vorzunehmen, wurden Silikonkugeln eingesetzt, um eine Verunreinigung des PMMA durch Materialabrieb zu vermeiden. Aus diesem Grund befinden sich auch keine Dichtungen oder andere Kunststoffe im Innenraum des Siebtroges. Zudem sind sämtliche produktberührende Teile in hochwertigem Edelstahl V4A (1.4571) ausgeführt worden. Die Ein- und Ausläufe wurden exakt so angeordnet wie bei den im Einsatz befindlichen Vibrationssiebmaschinen, um keine Anpassungen an den bauseitigen Produktzu- und -abführungen vornehmen zu müssen. So ist der Einlauf der Freischwingersiebmaschine oval geformt, damit er zum Auslauf des vorgeschalteten Granulators passt, der die Granulatstränge zuschneidet (granuliert) und es dabei durch stumpfe Messer oder Toleranzen zu Über- und Unterlängen kommen kann. Diese gelangen direkt vom Auslauf des Granulierers in die Siebmaschine, die zudem über drei Ausläufe für das Feingut (Unterkorn), Gutkorn (Verkaufsware) und Grobgut (Überkorn bzw. Überlängen) verfügt. Nach dem Absieben des PMMA wird die Gutware der Absackung zugeführt und in Oktabins, Big Bags oder Fässer verkaufsfertig abgefüllt. Zur Überwachung

/4

bzw. Kontrolle des Siebvorganges verfügt die Langhubsiebmaschine über ein Sichtfenster und eine Dreh- und Laufüberwachung die über das Prozessleitsystem angezeigt wird.

Das Problem der elektrostatischen Aufladung wurde bei diesem Fall durch den Einsatz von Ionisatoren gelöst. Angeordnet in der Produktzuführung der Maschine beseitigen die Ionisatoren die elektrostatische Aufladung des Produkts zu einem großen Teil vor dem Siebvorgang, so dass das Granulat nahezu ladungsfrei in die Siebmaschine fällt. Die Ionisatoren erzeugen über einen Hochspannungsgenerator ein elektrisches Feld, welches die Luft um die Ionensprühspitzen in positive und negative Ionen zerlegt. Sobald das aufgeladene Granulatprodukt das Feld passiert, findet ein Ionenaustausch statt und es wird entladen. Aufgrund der elektrostatischen Aufladung des Kunststoffprodukts wurde die Maschine zusätzlich durchgängig geerdet.

Wirtschaftlicher Maschineneinsatz durch Baukastenprinzip und Schwungantrieb

Dank der modularen Bauweise der Granulatsiebmaschine lassen sich nach dem Entfernen des Maschinendeckels mit wenigen Handgriffen die genormten, durch Pressleisten arretierten Siebeinleger einzeln mit Hilfe der angebrachten Schnellspanner wechseln und somit die spezialisierte Freischwinger-Maschine auf andere Granulatfarben und -größen umrüsten. Der freie Zugang zu den Siebeinlegern und deren einfache Demontage ermöglichen in kurzer Zeit eine rückstandslose Reinigung des Produktraums der Maschine. Zudem können Teile im Innenraum leicht erreicht und ausgetauscht werden. Die Schnellspanner-Verschlüsse verschliessen den Siebtrog staubdicht mit den Deckelteilen und verhindern das Austreten von Staubpartikeln während des Siebvorgangs.

Für einen ressourcenschonenden Betrieb ist die Freischwinger-Granulatsiebmaschine mit einem speziell entwickelten Schwungantrieb ausgestattet. Angetrieben über einen Elektromotor, der seine Kraft mittels eines Keilriemens auf eine mit Schubstangen versehende Schwungmasse überträgt, ist diese exakt auf die Masse des Siebtrogs abgestimmt. Dabei wiegt der Antriebsstrang (Welle und Schwungscheibe) in etwa so viel wie der Trog inklusive dem Produkt. Der Elektromotor treibt die Masse ca. 15 Sekunden mit vollem Nennstrom an und hält sie dann mit lediglich 10-20 Prozent der Nennstromstärke in Schwung. Dabei wird die elektrische Energie in Rotationsenergie umgewandelt, in den Schwungscheiben gespeichert und nach und nach abgeben. Die Maschine benötigt dank des auf dem Masseausgleich basierenden Antriebs nur wenig Energie. Im Gegensatz zu Siebmaschinen mit ölgeschmiertem Motorgetriebe unterliegt der Schwungantrieb nur geringem Verschleiß, was einen niedrigen Materialeinsatz und Wartungsaufwand mit sich bringt.

Juni 2016

Nach viermonatiger Planungs- und Fertigungszeit konnte die Sonderanfertigung der Freischwinger-Siebmaschine zwei Wochen früher als geplant geliefert und von den Engelsmann-Monteuren montiert und in Betrieb genommen werden. Die Investition für die Anschaffung der neuen Siebmaschine hat die Erwartungen des PMMA-Herstellers voll erfüllt. Neben einer produktschonenderen und trennschärferen Aussiebung von Fehlkorn konnte die Qualität des verkaufsfertigen Produkts optimiert und der Energiebedarf um mehr als 30% gesenkt werden. Aufgrund dieser Ergebnisse entschied sich der Auftraggeber alle eingesetzten Vibrationssiebmaschinen durch das Langhubmodell Zug um Zug zu ersetzen.

Bildunterschrift:
Die sonderausgeführte Granulatsiebmaschine überzeugt mit einem besonders produktschonenden Siebvorgang bei einer Trennschärfe von bis zu 100%.
(Bild: J. Engelsmann AG)

Bildunterschrift:
Ein Kugelabreinigungssystem sorgt bei allen Siebeinlegern für ein durchlässiges Siebgewebe und dadurch für längere Laufzeiten. (Bild: J. Engelsmann AG)

Bildunterschrift:
Direkt unterhalb des Produkteinlaufs sorgt ein Verteilerblech für eine optimale Verteilung des Granulats auf dem Siebgewebe. (Bild: J. Engelsmann AG)

J. ENGELSMANN AG
The Experts for bulk solids processes

Fachartikel

Einblick in die Welt der Schüttgutprozesse

Juni 2016

/7

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

Pressekontakt:

Christian Wernicke	Tel.:0621-59002-27
Leiter Marketing und Vertrieb	christian.wernicke@engelsmann.de
J. Engelsmann AG	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 26 Ländern weltweit vertreten.