

Metallpartikel aus Granulat zuverlässig separieren

Die Wiederverwendung von Kunststoffabfällen ist ökologisch und ökonomisch sinnvoll. Doch die metallischen Verunreinigungen, die durch das Recycling in den Produktionsprozess gelangen können, sind ein erheblicher Störfaktor, der den Nutzeffekt wieder zunichtemachen kann.

Ein typischer Schadensfall: Ein Metallteilchen gerät in den Schneckenzyylinder einer Spritzgießmaschine und beschädigt die Schnecke. Das bedeutet Betriebsunterbrechung, Demontage der Schneckeneinheit und ihre Aufarbeitung, Einbau der reparierten Schnecke und Wiederanfahren des Verarbeitungsprozesses.

Im günstigsten Falle dauert dies ein bis zwei Tage; allein die Kosten für das Aufarbeiten der Schnecke betragen ca. 5000 €, und der Ausbau ist mit etwa 1000 € anzusetzen. Die Unterbrechung der Produktion, der mögliche Totschaden der Schnecke, verstopfte Düsen und Beschädigungen am Werkzeug können die Schadenssumme weiter erhöhen.

Das Fazit aus diesen Überlegungen: Es müssen alle Anstrengungen unternommen werden, Metall-Fremdkörper gar nicht erst in die Produktionseinheit gelangen zu lassen. Dies gilt nicht nur für Betriebe, die Recycling-Material verarbeiten. Denn selbst wenn man davon ausgeht das Neugranulat weniger verunreinigt ist, so kann dann doch beim Handling im Betrieb eine Schraube oder ein Metallspan in den Vorratsbehälter oder ins Fördersystem gelangen. In jedem Falle ist also der Einsatz eines Metallabscheiders sinnvoll.

Die Strömungsgeschwindigkeit

Metallabscheider gibt es für die unterschiedlichsten Applikationen im Verarbeitungsbetrieb. Die Maschinenversorgung mit Rohgranulat durch Unterdruckfördersysteme hat sich sehr stark etabliert. Im gleichen Maße wuchs auch die Bedeutung von Metallabscheidern, die in solchen Transportsystemen eingesetzt werden können. Das entscheidende Problem, das bei dieser Applikation zu lösen ist, ist die Anpassung des Abscheiders an die Strömungsgeschwindigkeit des Materials im Fördersystem. Es ist leicht einzusehen, daß die elektronische Detektion von Metallteilchen im Rohgranulat nahezu ohne Zeitverzögerung geschieht, d.h. sobald der Fremdkörper entdeckt wird, reagiert die Elektronik.

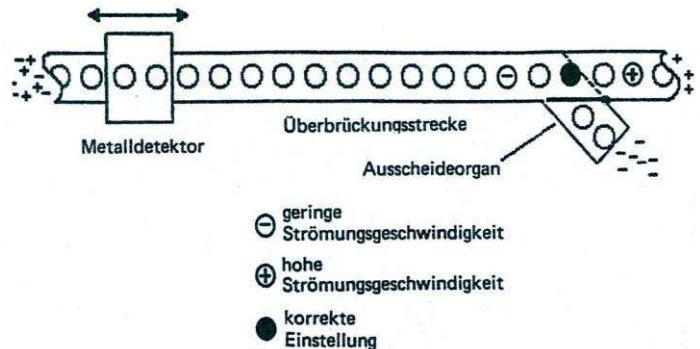


Bild 1 Die Detektion des Fremdkörpers erfolgt elektronisch, die Separation mechanisch.

Die Entfernung des Metallteils aus dem Fördersystem erfolgt mechanisch. Und genau das nimmt Zeit in Anspruch, wenn auch nur einen sehr kurzen Moment (**Bild 1**).

Somit steht der verzögerungsfreien Metallerkennung eine Mechanik gegenüber, die eine gewisse Zeitspanne braucht, um Metalle auszuwerfen. Diese Tatsache verbietet es, beides räumlich zusammenzufassen. Zwischen Metalldetektor und dem Ausscheideorgan muss ein Stück Förderweg liegen, der gerade so lang ist, dass ein erkanntes Metallteil gerade in dem Moment beim Ausscheideorgan angelangt ist, wenn dieses vollständig geöffnet ist. Anders ausgedrückt: Der Förderweg muss die Reaktionszeit der Mechanik überbrücken. Wird schnell gefördert, muß der Weg lang sein; wird langsam gefördert, muß der Weg kurz sein. Man justiert einen Metallabscheider also dadurch auf die Strömungsgeschwindigkeit ein, dass man den Metalldetektor, d. h. die Elektronik, näher ans Ausscheideorgan rückt, wenn mit geringem Tempo gefördert wird. Hohe Materialflußgeschwindigkeit erfordern eine lange Strecke zwischen Sensor und Ausscheideorgan. Die Strömungsgeschwindigkeit wird, sofern man sie nicht genau kennt, per Versuch ermittelt.

Das bietet sich ohnehin an, da Granulate mit verschiedenen spezifischen Gewichten auch unterschiedliche Flußgeschwindigkeiten im System zulassen. Bei Granulatwechsel kann daher eine vorher ermittelte Geräteeinstellung völlig falsch sein und fatale Folgen haben.

Ein Beispiel: Zunächst transportiert das System ein Material mit hohem spezifischem Gewicht. Das bedingt eine geringe Strömungsgeschwindigkeit, was wiederum im Metallabscheider einen kurzen Förderweg zwischen Sensor und Ausscheideorgan erforderlich macht. Wechselt man ohne Nachjustierung des Metallabscheiders auf die Förderung eines leichten Materials, ist eine Metallseparierung nicht mehr sichergestellt. Denn das Material wird nun sehr schnell gefördert, und die vorher einjustierte kurze Überbrückungsstrecke ist zu kurz. Das Metallteil fliegt am Ausscheideorgan vorbei, bevor dieses vollständig geöffnet hat und gelangt dadurch in den Produktionsprozess.

Art und Größe

Einstellbare Metallabscheider für Unterdruckfördersysteme sind heute Stand der Technik. Man könnte nun glauben, daß solche Systeme mehr Sicherheit bieten, wenn man alle Faktoren konstant hält, die auf die Strömungsgeschwindigkeit Einfluß nehmen, z. B.:

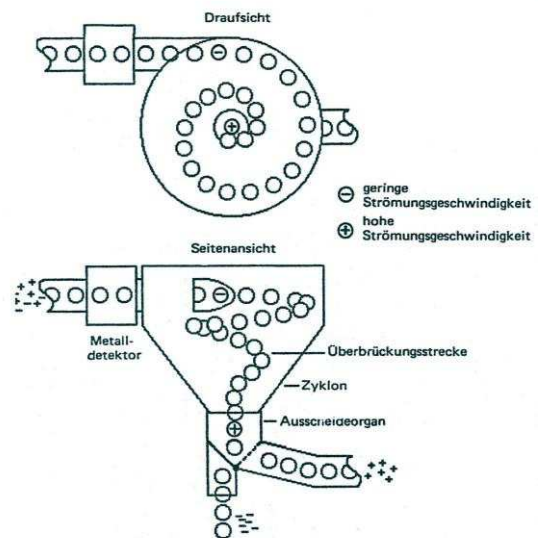
- Materialdichte und Materialrieselfähigkeit,
- Leistung der Förderanlage,
- Förderhöhe, Förderstreckenlänge
- Zahl und Art der Leitungsbögen sowie evtl. Leckagen im System etc.

Abgesehen davon, daß eine 100%ige Konstanz nicht möglich ist, kommt ein unkalkulierbarer Faktor hinzu, der einstellbare Metallabscheider nicht vollkommen sicher macht: Man kann nicht voraussehen, welche Art von Metallverunreinigung ins Fördersystem gelangt. Ist es Aluminium, Eisen, Kupfer? Handelt es sich um einen Draht, eine Mutter, ein Stück Folie? Wie groß und wie schwer ist das Metallteil? Es ist also sehr wahrscheinlich, dass eine Metallverunreinigung im System schneller oder langsamer als das eigentliche Material gefördert wird. Eine Mutter wird langsamer, ein Metallspan oder ein Stück Folie schneller gefördert als z.B. Kunststoffgranulat. Vor diesem Hintergrund führt sich eine wie auch immer geartete

Einstellung von Metallabscheidern selbst ad absurdum.

(Bild 2).

Das zurzeit höchste Maß an Sicherheit bieten Metallseparatoren, die Metalle auswerfen und dabei völlig unabhängig von der Strömungsgeschwindigkeit sind. Natürlich können solche Geräte nicht die Gesetze der Physik außer Kraft setzen. Auch hier muss ein Förderweg die Reaktionszeit der Auswerfmechanik überbrücken. Nur befindet sich in diesem Fall anstelle einer geraden Verbindung ein Zyklon zwischen Metalldetektor und Mechanik. Im Zyklon ist also praktisch die Überbrückungsstrecke aufgerollt.



Separators. Die Fördergeschwindigkeit ist abhängig von der Art der Verunreinigung

Der Rohstoff tritt seitlich in den Zyklon ein und strömt entlang der Wandung in Spiralbewegung nach unten. Das hat zwei entscheidende Vorteile: Das Material wird beim Eintritt abgebremst, was der Reaktionszeit der Mechanik zugutekommt. Bei Verlassen des Zyklons erfährt das Material eine Beschleunigung; dies kommt dem Durchsatz zugute. Bei Metalldetektion wird das Material aus dem Zyklon entfernt. Dadurch ist es völlig egal, ob ein Metallpartikel gerade in den Zyklon eingetreten ist, sich schon unmittelbar vor dem Ausscheideorgan befindet oder an irgendeiner Stelle dazwischen. Er wird in jedem Falle ausgesondert.

Damit ist sichergestellt, daß sowohl schnell transportierte als auch langsam geförderte metallische Verunreinigungen eliminiert

werden. Daraus folgt auch, daß alle erfassten Metallpartikel ausgeschieden werden, ohne daß der Metallseparator jemals justiert werden muss. Daraus wiederum folgt: die Kunststoff-Verarbeitungsmaschinen werden sicher vor Stillstand, ausgelöst durch metallische Verunreinigungen, geschützt.

Metallabscheider Applikationsbeispiel (rechts)

Der geschlossene Behälter unter dem Abscheider wird optional geliefert. Hier kann auch ein beliebiger offener Behälter benutzt werden.

Links oben ist der Materialeinlass / hinter der geöffneten blauen Tür ist der Materialabgang zur Produktion.

Rotation in der Praxis(unten)

Das Prinzip hat sich hundertfach bewährt aufgrund der hohen Zuverlässigkeit.

