

Hygiene-Design in der Wirbelschichttechnologie

Die reinste Farbenpracht

Um die Investitions- und Betriebskosten in der Pigmentherstellung und -veredelung überschaubar zu halten, ist ein gutes Anlagenkonzept bereits bei der Anlagenplanung essenziell. Von den Endprodukten hängt es ab, ob die Produktionsanlage innen und außen nach einfachem Chemiestandard oder hygienekonform ausgeführt werden muss. Am Beispiel von Wirbelschicht- und Strahlschichtapparaten zeigt sich, wie das Zusammenspiel von Hygienekomponenten und Reinigungskonzept die Produktreinheit sicherstellt.

Pigmente bringen nicht nur Farbe ins Leben, ihre Leuchtkraft, ihr Schimmern und Scheinern sind auch knallharte Wirtschaftsfaktoren: Anorganisches Titandioxid macht British Racing Green seit 1929 zur heute noch gefragten Kultlackfarbe. Ohne Make-up und Selbstbräuner mit leicht dispergierbaren Alkylsilanen sähen Models und Schauspieler ziemlich blass aus. Und auch die Geldwertstabilität profitiert von fälschungssicheren Banknoten mit Pigmentmustern mit unterschiedlicher Koerzitivität. Hochleistungspigmente mit bislang ungekannten Eigenschaften und Partikelgrößen im Nanobereich eröffnen Pulverlieferanten, Kunststoff- und Lackproduzenten sowie der Automobilindustrie neue Perspektiven. Je nach gewünschter Qualität des Endprodukts bietet der Anlagenbauer Glatt Ingenieurtechnik aus Weimar drei Verfahren zur Veredelung von Pigmenten an: die Wirbelschichttechnologie, das Strahlschichtverfahren und seit 2015 die thermische Pulversynthese für Hochleistungspulver, zum Beispiel Effektpigmente. Wirbelschicht- und Strahlschichttechnologie eignen sich, um Pigmentsuspensionen zu Partikeln mit einer exakt definierten Struktur zu trocknen. Ist die Agglomerationsneigung erst einmal beseitigt, können die Pigmentteilchen mittels Coating auf ihre eigentliche Bestimmung vorbereitet werden.



Werden Pigment-suspensionen in die Wirbelschicht gesprüht, verdampft die Flüssigkeit, kleine Feststoffpartikel entstehen. Sie werden mit Flüssigkeit benetzt, bis sie ihre gewünschte Korngröße (Spektrum 50 µm bis 1 mm) erreicht haben.



Plattenfilter werden seitlich ein- und ausgebaut. Schließt der Waschraum direkt an das Filtergehäuse der Wirbelschicht- oder Strahlschichtanlage an, können die Filterelemente direkt vor Ort gereinigt werden.

Autor



Frank Ohlendorf,
Planung und Konstruktion,
Process Technology Food,
Feed & Fine Chemicals,
Glatt Ingenieurtechnik

Bunt und sicher dank Hygieneregeln

Wer eine eigene Anlage zur Pigmentverarbeitung etablieren will, wird sich zunächst im Rahmen seines Qualitätsmanagementsystems mit der Analyse und Bewertung der Risiken zur Sicherstellung der Produktqualität

und -reinheit auseinandersetzen. Aus der Anforderungsliste des Betreibers wird am Anfang der Anlagenplanung eine Konzeption erstellt, die beispielsweise Vorgaben der Good Manufacturing Practice (GMP) und der European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG)

beinhalten kann. Das gilt insbesondere dann, wenn es um die Verarbeitung von Lebensmittelzusatzstoffen oder wechselnden Produkten geht und Kreuzkontamination ausgeschlossen werden muss. Sollen Pigmente also Lebensmittel süß und lecker aussehen lassen oder Arzneimittel vertrauenserweckend färben, liefern EHEDG-Leitlinien und GMP-Richtlinien passende Vorgaben. Auch spezielle Anforderungen zu Messstellen, Inspektions- und Kontrollmöglichkeiten oder zu Zusatzausrüstungen wie Sicherheitseinrichtungen oder Metallabscheider fließen idealerweise bereits im Anfangsstadium in die Risikobetrachtung mit ein. Werden besonders toxische Substanzen verarbeitet, müssen sowohl für die Produktion wie auch die Reinigungsprozeduren Schutzmaßnahmen und Containment-Konzepte erarbeitet werden. Ein Efficient Containment Concept, das den FDA- und ICH-Guidelines und der seit 1. Juni 2015 gültigen aktuellen EMA-Richtlinie entspricht, beinhaltet neben technischen Schutzlösungen und persönlicher Sicherheitsausrüstung (PSA) für das Bedienpersonal auch eine optimale Wartungs- und Instandhaltungsstrategie.

Einflussfaktoren auf die Reinigung

Das Reinigungskonzept ist von Anfang an ein wesentlicher Teil der Anlagenkonzeption. Ob Wirbelschicht- oder Strahlschicht ist für das Reinigungskonzept zunächst zweitrangig. Von grundsätzlicher Bedeutung ist vielmehr, ob Risiken zur Kreuzkontamination bestehen, etwa durch häufige Produktwechsel, und auf welchem Wege die Reinigung sichergestellt werden kann. Welche Reinigungsmedien eignen sich? Welche mechanischen Kräfte sind notwendig, um die unlöslichen Bestandteile von Pigmenten auszuwaschen? Betreiber, vor allem aber das Bedienpersonal sollten deshalb mit den sechs Einflussfaktoren des Reinigungsprozesses vertraut sein: Erstens Einflüsse, die sich aus den Bauteilen der Anlage ergeben, dem Design von Anschlüssen, dem Material oder der Rauigkeit von produktberührenden Komponenten. Zweitens machen Zustand, Art und Menge der Verunreinigung den Unterschied. Die Prozedur wird dann von den vier Faktoren Zeit, Temperatur, Mechanik und Konzentration bestimmt, was mit den Reinigungsmedien wie Wasser, Dampf, Laugen, Säuren oder Industriereiniger zusammenhängt.

Washing in Place – die Tür bleibt zu

In der Feinchemie geht der Trend hin zu Wirbelschichtanlagen, die im kontinuierlichen Betrieb Partikel in der immer gleichen Qualität



Die Patronenfilter werden zum Reinigen ausgebaut. Für die sichere Reinigung der Anlage sorgt ein integriertes Waschdüsen-system.

und Größe erzeugen. Sprühtrocknung und Oberflächenmodifikation der Pigmente mittels Coating können im gleichen Prozess erfolgen. Bei Monoproduktanlagen ohne besonderes Gefährdungspotenzial kann eine trockene Anlagenreinigung oder eine Nassreinigung von Hand ausreichen. Ob Saisonfarbe, Marketing- oder Sonderedition, klar ist, dass häufige Produktwechsel den Reinigungsaufwand erhöhen. Bei öfter wechselnden Produkten oder Produkten mit Gefährdungspotenzial ist deshalb eine automatisierte Inline-Nassreinigung im geschlossenen Prozess (Washing in Place, WIP) anzuraten.

Schlüsselrolle der Filter

Die Summe aller Filterelemente macht die größte zu reinigende Oberfläche in der Anlage aus. Die Filterelemente werden in der Produktion mit Druckluft abgereinigt und der Staub landet verlustfrei erneut direkt im Prozess. Ein einfacher Staubaustrag durch Ausblasen ist jedoch für die vollständige Reinigung nicht ausreichend. Multipurpose-Anlagen für unlösliche Produkte werden oft mit bis zu 5 m langen Schlauchfiltern aus Geweben oder Nadeln ausgerüstet. Sie stellen die günstigste Filterart dar und können in der Anlage selbst oder in Waschmaschinen gewaschen werden. Für kleinere Anlagen bieten sich bis zu 1 m lange Filterpatronen mit Filterflächen zwischen 3 und 5 qm an.

Kleiner und leistungsstärker

Für die kontinuierliche Pigmentverarbeitung empfehlen sich Plattenfilter. Bereits seit einigen Jahren können Plattenfilter raumsparend seitlich aus den Wirbelschicht- und Strahlschicht-Apparaten ausgebaut werden. Die Filterelemente für Wirbelschicht- und Strahlschichtapparate von Glatt sind neuerdings noch kleiner, leistungsfähiger und langlebiger.

Mit einer geringeren Anzahl an Filterelementen – eines ist nur 800 mm lang und passt auf einen normal dimensionierten Schreibtisch – kann die gleiche oder sogar eine bessere Filterleistung erzielt werden. Plattenfilter und Filterpatronen müssen zum Reinigen reingasseitig ausgebaut werden. Der Vorteil der externen Reinigung liegt darin, dass eine Kreuzkontamination vom Filter her sicher ausgeschlossen werden kann. Das ist speziell im Pigment-Design interessant, denn nur so können unlösliche, klebrige Partikel oder gelartige Beläge vollständig beseitigt werden. Um hundertprozentig sicher zu gehen, ordnet man auch einzelnen Produkten oder Produktfamilien separate Filtersätze zu. Ein integriertes Raum- und Zonenkonzept regelt, auf welchem Weg die Filter zur Waschstation gelangen, wie sie getrocknet und gelagert werden und ob Schleusen für Material oder Mensch erforderlich sind.

Wirbelschicht- und Strahlschichttechnologie zählen zu den wegweisenden Verfahren, wenn es darum geht, Produkteigenschaften gezielt zu beeinflussen und optimal einzustellen. Ein gründlich durchdachtes Anlagenkonzept hilft, das Investitionsbudget zu schonen. Mit einem ausgeklügelten Reinigungs-Design, einem intelligenten Raum- und Zonenkonzept für Nassreinigung und Trockenlagerung von Filterelementen, einem erprobten Inspektionskonzept und dem optimalen Filtersystem kann die Produktreinheit in der Pigmentproduktion im Chemiestandard genauso sichergestellt werden wie in einer hundertprozentig hygienegerechten Ausführung – die Kosten sind aber niedriger. Eine konsequente Wartungs- und Instandhaltungsstrategie sorgt für jahrelange Betriebssicherheit.

» www.prozesstechnik-online.de

Suchwort: cav0816glatt