J. ENGELSMANN AG
The Experts for bulk solids processes

Fachbericht

März 2017

Rohstoffhandling bei der Kunstharzherstellung

Mit dem richtigen Dosier- und Mischequipment klebt‘s

Kunstharze bestehen aus zwei Komponenten, dem reinen Epoxidharz sowie dem zugehörigen Härter. Erst wenn diese beiden Komponenten in einem bestimmten Mengenverhältnis miteinander vermischt werden, reagieren die jeweiligen Moleküle miteinander und das zähflüssige Gemisch beginnt auszuhärten. Oberstes Gebot dabei ist es das exakt richtige Mischverhältnis zwischen Harz und Härter einzuhalten. Ist das nicht der Fall, finden die überzähligen Moleküle einer Komponente keinen Reaktionspartner, was sich im gehärteten Zustand durch eine spröde bzw. klebrige Oberfläche verbunden mit einer deutlich geringeren Bruchfestigkeit äußert. Im richtigen Mischverhältnis jedoch härten die Kunstharze zu einem stabilen, duroplastischen Werkstoff aus. Aufgrund der hohen Festigkeit bei geringem Gewicht und der schier unendlichen Möglichkeiten der Formgebung stehen diese Kunstharze vor allem beim Modell-, Flugzeug- oder Yachtbau hoch im Kurs.

Entscheidend für Reaktionsfähigkeit von Harz und Härter ist jedoch, dass auch die jeweiligen Vorprodukte im richtigen Mischungsverhältnis zusammengebracht und mit dem optimalen Mischverfahren zu einem homogenen Endprodukt verarbeitet werden. Wie genau eine solche Anlagenumgebung aussehen kann, zeigt das nachfolgende Beispiel der Engelsmann AG. Ein Hersteller von Epoxidharzen war auf der Suche nach einem Anlagenkonzept, mit dem er nicht nur den Mischvorgang sondern auch die dosierte Zuführung der Einzelkomponenten in den Produktionsprozess sowie die anschließende Fassabfüllung von Harz und Härter abbilden kann – und zwar in dreifacher Ausführung. Da Produktionsniederlassungen in anderen Teilen der Welt bereits eine gut funktionierende Misch-, Förder-, und Abfüllanlage von Engelsmann einsetzen, war diese Lösung auch die Planungsgrundlage für das anstehende Projekt.

Von der Aufgabe der Vorprodukte bis zur Abfüllung des Endprodukts

In der geplanten Anlage sollten drei identische Produktionslinien aufgebaut werden, eine für die Harz- und zwei für die Härterherstellung. Die einzelnen Bestandteile wie Aerosil, Füllstoffe sowie ein spezieller Harz- bzw. Härter- Premix sollen aus ihrem jeweiligen Lagergebinde entleert und dem Herzstück jeder Produktionslinie, dem Mischer, zugeführt werden. Durch den Mischprozess verbinden sich die einzelnen Stoffe zu einem zähflüssigen Gemisch und die eigentliche Harz- bzw. Härterkomponente entsteht. Da das Produkt anschließend in den Verkauf geht, soll auch der dosierte Austrag aus dem Trommelmischer sowie die Fassabfüllung mit der neuen Anlage abgebildet werden. Der Prozess an sich klingt einfach, birgt jedoch einige Schwierigkeiten wie beispielsweise die unterschiedlichen Stoffeigenschaften der einzelnen Komponenten. Während die eingesetzten Füllstoffe über gute Fließfähigkeit verfügen, neigt Aerosil mit seiner sehr geringen Schüttdichte sowohl zur starken Staubbildung als auch zu Anbackungen und leichter Agglomeration. Die zugeführeten Harz- und Härter-Premixes allerdings liegen in flüssiger Form vor. Dass die unterschiedlichen Produkteigenschaften

und Aggregatsformen auch unterschiedliche Anforderungen an das Produktionsequipment stellen, zeigt sich bereits bei der Entleerung der Gebinde und Zuführung der Vorprodukte in den Trommelmischer.

Zuerst wird der flüssige Premix über bauseitige Pumpen und Rohrleitungen aus seinem Lagertank entleert und dem Trommelmischer zugeführt. Erst danach erfolgt die Zuführung der Feststoffe. Sowohl Aerosil als auch die Füllstoffe werden in Big Bags angeliefert, müssen jedoch auf unterschiedliche Weise entleert werden. Aufgrund ihrer sehr guten Rieselfähigkeit entleeren die Füllstoffe direkt in den Trommelmischer - ganz ohne den Einsatz einer Big Bag Entleerstation oder etwaigen Entleerhilfen. Zu diesem Zweck ist mittig auf dem Trommelmischer eine Entleereinheit angebaut. Der volle Big Bag wird zur Entleerung einfach mit einer Kranbahn angehoben und über der Entleereinheit abgelassen. Der Bediener spannt, auf einer Bühne neben dem Mischer stehend, den Auslaufstutzen des Big Bags in die Entleereinheit ein und betätigt den Verschlussmechanismus. Nachdem der Big Bag Auslauf geöffnet wird, entleeren sich die Füllstoffe quasi von alleine und ohne den Einsatz eines Förderorgans direkt in den Trommelmischer. Um das feinpudrige Aerosil vollständig und ohne Staubemissionen zu entleeren war der Einsatz einer Big Bag Entleerstation erforderlich. Die Beschickung der Station erfolgt über eine integrierte Kranbahn mit Kettenzug. Per Knopfdruck wird der Big Bag in die Entleerposition gefahren und kann mit der Entleereinheit verbunden werden. Um Bediener und Anlagenumgebung vor einer zu hohen Staubbelastung zu schützen ist diese Entleereinheit doppelt abgedichtet und so konstruiert, dass selbst beim Lösen des Big Bags keine Produktreste entweichen können. Damit sich das feine Aerosil nicht in den Falten des Big Bags absetzt, wurde die Station zusätzlich mit einer Walkvorrichtung ausgestattet um einen effizienten und vor allem vollständigen Produktaustrag zu gewährleisten. Die Walkvorrichtung besteht aus zwei Auflagewangen, auf denen die Big Bag Unterseite abgelegt wird. Diese beiden Wangen bewegen sich beim Entleervorgang pneumatisch abwechselnd nach oben und heben so je eine Seite des Big Bags an, dadurch verbessert sich der Schüttwinkel und das Produkt rieselt in den Entleertrichter. Über eine pneumatische Membranpumpe wird das Aerosil nun abgesaugt und über Rohrleitungen senkrecht nach oben und direkt in einen Einlauf des Trommelmischers gefördert. Damit diese Produktzuführung gewichtsgenau stattfinden kann, ist die Big Bag - Entleerstation zusätzlich mit Wiegezellen ausgestattet. Mithilfe der elektrischen Steuerung gibt der Bediener einfach die gewünschte Produktmenge ein, die dem Mischer zugeführt werden soll, und der Entleer- und Förderprozess startet. Sobald die gewünschte Menge erreicht ist, wird der Materialeintrag in den Entleertichter durch ein pneumatisches Quetschventil unterbrochen und die Membranpumpe abgeschaltet.

Jetzt kann der wichtigste Prozess, das Durchmischen der einzelnen Harz- bzw. Härterkomponenten beginnen. Der Engelsmann—Trommelmischer wurde nicht grundlos für diese Aufgabenstellung ausgewählt. Die zylindrische Trommel kann je nach Bedarf ausgelegt werden, sodass die geforderten 3.200 l Fassungsvermögen für die Härter- bzw. 6.300 l für die Harzproduktion kein Problem darstellen. Das rotierende T-Schaufelmischwerk im Inneren des Behälters ist speziell an dessen Geometrie angepasst, wodurch das Mischgut in eine dreidimensionale Bewegung gezwungen wird. Auf diese Art und Weise werden die Komponenten intensiv miteinander vermischt, auch wenn diese sich stark hinsichtlich Mengenverhältnis, Schüttgewicht und Körnung unterscheiden. Bereits nach wenigen Minuten im Trommelmischer reagieren Aerosil, Füllstoffe sowie der flüssige Premix miteinander und verbinden sich zu einem hochviskosen Harz bzw. Härter. Die T-Schaufeln sind zwar so ausgerichtet, dass das Mischgut zum Auslauf hin transportiert wird, durch die hohe Viskosität des Produkts würden sich jedoch Reste an Innenwand der Mischkammer festsetzen. Um auch diese Reste zu entleeren, wurde der Trommelmischer mit zwei Abstreifern ausgestattet. Diese Leisten rotieren an beiden Stirnseiten des Mischers wodurch Produktanhaftungen abgeschabt und dem Mischprozess

wieder zugeführt werden. Um die einwandfreie Qualität des Endprodukts sicherzustellen, war es dem Auftraggeber darüber hinaus wichtig, dass sich während dem Mischprozess weder im Harz noch im Härter Luftbläschen ausbilden. Um das zu vermeiden sind die Trommelmischer jeweils mit einem Filterdom ausgestattet. Mithilfe einer Vakuumpumpe wird dem Mischbehälter jegliche Luft entzogen und der Blasenbildung so vorgebeugt. Da der Trommelmischer zusätzlich mit einem Drucksensor sowie einem Temperaturfühler ausgestattet ist, kann der Bediener diese Parameter stets über die integrierte Steuerung mit verfolgen um bei Unregelmäßigkeiten gegebenenfalls eingreifen zu können.Nachdem der Mischvorgang beendet ist, öffnet sich die Auslaufklappe des Mischbehälters und die fertige Harz- bzw. Härterkomponente wird durch die nun langsam rotierenden T-Schaufeln in Richtung Auslauftrichter gefördert und fließt in die darunter angebaute Exzenterschneckenpumpe. Diese fördert das Endprodukt zur der Fassabfüllung, der letzten Station dieser Anlage.

Da Harze und Härter direkt in ihr Verkaufsgebinde abgefüllt werden, erfolgt auch dieser letzte Prozessschritt dosiert. Dazu wurde am Auslaufrohr der Schneckenpumpe eine Wiegeplattform platziert, bestehend aus einer Bodenwaage mit aufgebautem Drehteller. Mithilfe eines Staplers platziert der Bediener jeweils eine Palette mit 4 leeren Fässern auf dem Drehteller sodass eins der Fässer direkt unter dem Schneckenauslaufrohr steht. Die Abfüllung des Produkts wird per Knopfdruck über die elektrische Steuerung gestartet. Der Bediener muss lediglich die gewünschte Menge eingeben und der Befüllvorgang läuft so lange bis die Bodenwaage ein Signal an die elektrische Steuerung übergibt, dass die Füllmenge erreicht wurde. Die Abfüllung wird dann automatisch gestoppt, indem sich die Auslaufklappe des Mischers schließt sodass kein Produkt mehr in die Exzenterschnecke ausgetragen wird. Um zu verhindern, dass auch nach dem Stoppen des Materialflusses Produktreste in der Exzenterschnecke in die Fassabfüllung nachlaufen, ist die elektrische Steuerung so eingestellt, dass sich bei Erreichen des Füllgewichts auch die Exzenterschnecke abschaltet. So wird sichergestellt, dass immer exakt die richtige Menge abgefüllt wird und in den Verkauf geht.

Durch die optimale Eignung der Anlagenteile für den Herstellungsprozess von Kunstharzen und die bequeme Steuerung des gesamten Prozesses, hat Engelsmann bereits einen weiteren Auftrag erhalten für eine ähnliche Anlage im Kunstharzbereich.

(Bild J. Engelsmann AG)

Das T-Schaufelmischwerk mit integriertem Abstreifer ist auch für hochviskose Produkte einsetzbar.

(Bild J. Engelsmann AG)

Die in die Entleerstation integrierte Walkvorrichtung sorgt für einen vollständigen Produktaustrag.

(Bild J. Engelsmann AG)

Im Trommelmischer JEL TRM werden die einzelnen Komponenten miteinander vermischt.

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

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.