

HOMOGENE VERARBEITUNG AUCH ABRASIVER 2K-MATERIALIEN

Dynamisches Mischen kleinster Mengen

Schneller, kleiner, komplexer – dies sind die Ansprüche, die bei der Herstellung von Produkten in den verschiedensten Industriebereichen erhoben werden – und ein Ende der Entwicklung ist nicht abzusehen. Ein Schlüssel für die Realisierung dieser Aufgaben ist die moderne Klebtechnik, die sich in allen möglichen Branchen – ob im Fahrzeugbau, der Haushaltsgeräteindustrie oder der Elektronikbranche – laufend neuen Herausforderungen stellen muss. Den zukünftigen Anforderungen hinsichtlich der Dosiertechnik ist die im Folgenden beschriebene Anlage für kleinste Volumina verschiedenster 2K-Materialien gewachsen.

Funktionsintegration – also die Unterbringung von immer mehr Funktionen auf kleinstem Bau- raum – ist das Stichwort, das branchen- übergreifend einen wichtigen Beitrag zur Wettbewerbsfähigkeit von Unter- nehmen leistet. Gefordert werden Mi- krobauteile mit komplexen Geometrien, die in kurzen Taktzeiten zusammenge-

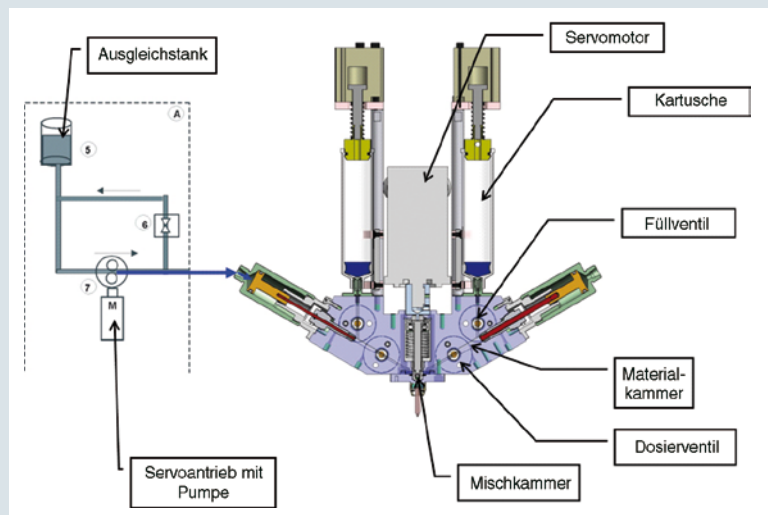
fügt werden müssen. Insbesondere in der Elektronikbranche sind die Anforder- ungen in der Produktion hoch und wachsen stetig weiter. Hier beschränkt sich die Klebtechnik schon lange nicht mehr nur auf die kraftschlüssige, flä- chige Verbindung von Bauteilen aus un- terschiedlichen Werkstoffen. Es kom- men innovative Materialien zum Ein-

satz, welche z.B. die Übertragung von Wärme und/oder elektrischer Energie ermöglichen. Zur Lösung solcher Aufga- ben bedarf es entsprechend gefüllter Epoxid- oder Silikonklebstoffe, die in ih- rer Formulierung laufend den Bedürf- nissen angepasst werden und mit der Anlagentechnik perfekt verarbeitbar sein müssen.



◀ Bild 1: Das neue Dosiersystem ist prädestiniert für den Minimalauftrag von hoch gefüllten Materialien, wie sie oft in der Elektronikbranche Einsatz finden.

Bild 2: Durch den modularen und kompakten Aufbau kann das System problem- los in Fertigungslinien integriert werden. ▼



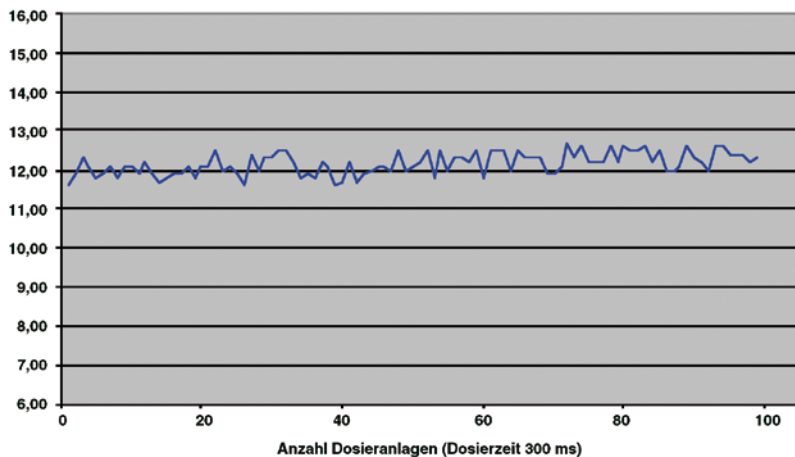


Bild 3:

Dank der volumetrischen Dosierung des Kolbendosiersystems ist ein gleich bleibendes, viskositätsunabhängiges Dosierergebnis gewährleistet.

Ein System für viele Materialien

Die Anwender sehen sich einer immensen Vielfalt von Klebstoffen zur Lösung der verschiedensten Aufgaben gegenübergestellt. Und sollte für bestimmte Anwendungen kein passender Klebstoff gefunden werden, sind die Materialhersteller schnell zur Stelle, um kundenspezifische Systeme zu entwickeln. Die Anlagenhersteller müssen somit Flexibilität beweisen und Systeme zur Verfügung stellen, mit denen sich viele verschiedene Materialien effizient verarbeiten lassen.

Neu auf dem Markt ist nun das so genannte Minimalmengen-Kolben-Dosiersystem (Bild 1), das solchen Ansprüchen gerecht wird. Mit diesem System hält die dynamische Mischtechnik Einzug in Kleinstmengenbereiche, die bis heute nur mit vorgemischten, zweikomponentigen Produkten (2K) als 1K-Dosierung realisiert werden konnten. Die neue Anlagentechnik ermöglicht die Verarbeitung unterschiedlicher Werkstoffe mit einem breiten Viskositätsspektrum (20 mPa*s – 200.000 mPa*s). Der Materialauftrag erfolgt schnell, homogen gemischt und präzise. Die kürzeste Dosierzeit liegt bei 300 Millisekunden.

Kein Vormischen mehr

In manchen Fällen kommt bisher zur Applikation kleinster Mengen das Sieb-

druck-Verfahren zum Einsatz. Nachteil dieser Verarbeitungstechnik ist die begrenzte Lagerstabilität der vorgemischten Materialien und die nach dem Auftauen begrenzte Verarbeitungszeit von maximal acht Stunden. Durch das reagierende Material entstehen enorme Verluste bei Produktionsunterbrechungen.

Alternativ zur Verarbeitung von vorgemischten, zweikomponentigen Materialien können die Einzelkomponenten direkt vor der Applikation gemischt werden. Hierzu stehen statische oder dynamische Mischsysteme zur Verfügung. In Abhängigkeit von den Materialeigenschaften sind statische Mischsysteme erst ab Volumenströmen von > 200 mm³/s und Topfzeiten von mehr als zehn Minuten sinnvoll einsetzbar. Dynamische Mischsysteme hingegen eignen sich für äußerst kurze Topfzeiten, deutlich geringere Auftragsmengen und für weit schwieriger mischbare Produkte. Sie zeichnen sich in der Regel auch durch einen verbesserten Haftungsaufbau, eine homogenere Durchhärtung und bessere physikalisch-chemische Werte aus. Bei Topfzeiten von weniger als 15 Minuten sollte mit einer Hochdruck-Reiniger-Spülung bei Produktionsunterbrechung gespült werden. Bei längeren Topfzeiten kann auch eine Komponentenspülung ausreichend sein.

Auch für abrasive Komponenten

Für Klebanwendungen in der Elektronikproduktion werden vermehrt hochgefüllte Materialsysteme verwendet. Vor allem ihre heterogene Fluidstruktur bei der maschinellen Verarbeitung kleiner Mengen stellt große Anforderungen an die Dosiertechnik. Einerseits zwingen sie zur dynamischen Mischung, andererseits sind sie extrem druckempfindlich, was letztlich eine fest-flüssige Phasentrennung nach sich zieht. Dies kann im ungünstigsten Fall zur Verstopfung des Misch- und Dosiersystems führen und die Produktion stilllegen. Ergo: Das Misch- und Dosiersystem für Minimalmengen muss verschiedene Punkte erfüllen:

- Minimierte Volumen des gemischten Materials, um Prozesskosten gering zu halten
- Variable Dosierung der Einzelkomponenten nahe an der Mischkammer, um Drücke sehr niedrig zu halten
- Dynamische Mischung für eine homogene Verarbeitung
- Eingesetzte Pumpen müssen auch abrasive oder hochgefüllte Komponenten dosieren können.

Besonders schonende Materialverarbeitung

Auf der Basis bewährter Komponenten entstand ein Mischsystem, das in der Lage ist, schnell kleinste Mengen zu mi-

Wichtige Anlagenmerkmale auf einen Blick

- Dosierleistungsbereich: 2 – 20 mm³/s (abhängig vom Material)
- Kleinstes Schussvolumen: ca. 1 mm³ bei einem Mischungsverhältnis von 100 : 30
- Größtes Schussvolumen: ca. 250 mm³
- Kürzeste Dosierzeit: ca. 300 ms
- Viskositäten der Komponenten: 20 mPa*s – 200.000 mPa*s
- Topfzeiten: ab ca. 5 min.
- Bereich Mischungsverhältnis: 100 : 100 bis 100 : 5
- Materialaufbereitung: dynamisches Mischsystem
- Umfangreiche Prozessüberwachungsmöglichkeiten

schen und sehr präzise zu dosieren. Dahinter verbirgt sich ein Linearantriebskonzept, das über Kolbensysteme mit geringem Bauvolumen verfügt und so eine extrem kompakte Anordnung der Bauteile ermöglicht. Herzstück bildet eine Mischkammer mit rund 180 mm³ Volumen, in die die zwei Komponenten über Kolben dosiert werden (Bild 2). Bei dieser Anlagenkonzeption kommen erstmals neuartige Schieberventile zum Einsatz, die ohne die typische Materialverdrängung der Sitzventile den Dosiervorgang steuern. Für das exakte Mischungsverhältnis sorgen Kolbendosierer mit elektro-hydraulischem Antrieb. Dieses bereits seit längerem patentierte Antriebssystem besitzt gegenüber einem elektromechanischen Antrieb die folgenden wesentlichen Vorteile:

- Gewichtsersparnis am bewegten Dosierkopf durch Trennung von der elektrischen Antriebseinheit
- Flächenverhältnisse zwischen Material- und Ölkammer ermöglichen gemäß der Anwendung eine optimale Anpassung an die Dosieraufgabe
- Überwachung der Druckverhältnisse und Druckdynamik lassen eine weitreichende Prozessüberwachung zu.
- Unempfindlich gegenüber Füllstoffen

Das Mischsystem ermöglicht in diesem Aufbau die Dosierung von bis zu einem Kubikmillimeter Material bei einem Mischungsverhältnis von 100 : 30. Die Einzelkomponenten können aus Kartu-

schen ab 30 cm³ oder aus Druckbehältern verarbeitet werden. Das automatische Austauschen der Kartuschen wird von der Steuerung überwacht. Eine Entlüftung ist nicht erforderlich, was wiederum die Stillstandszeit reduziert. Im System bauen sich nur minimale Drücke von weniger als 1,5 bar auf. Eine sehr schonende Materialverarbeitung mit einem Minimum an Materialschering ist die Folge.

Höchste Genauigkeit

Das neue System hat sich in der Praxis bereits bewährt. So befindet es sich bei einem gemeinsamen Projekt mit den Unternehmen Mondragon Assembly sowie Polytec PT erstmals im Einsatz und erfüllt die Aufgabe, gleichzeitig drei Klebstoffraupen zu applizieren. Das Anlagenkonzept sieht vor, dass die Systeme bei Bedarf unabhängig voneinander arbeiten können. Das bedeutet, sie sind einzeln anwählbar und können je nach Produktionsprogramm frei gesteuert werden. Das elektrisch leitfähige Epoxid-Klebstoffsystem wird dabei als Raupe mit einer Höhe von 0,4 mm Höhe und einer Breite von 0,8 mm appliziert.

Aus diesen Erfahrungen heraus hat sich nun ein serienreifes Produkt entwickelt. Die Grafik im Bild 3 zeigt die Streuung einer Messreihe mit einem 2K-Epoxidklebstoff, dessen Dichte etwa 3,9 g/cm³ und Mischungsverhältnis 100 : 25 bei 300 Millisekunden Dosierzeit betragen.

Die Designvariante mit Komponentenspülung erlaubt einen extrem flachen Aufbau und damit das parallele Dosieren mehrerer Raupen gleichzeitig. Durch einen geeigneten Anbau kann sowohl vertikal wie horizontal dosiert werden. Dank der volumetrischen Dosierung des Kolbendosiersystems kann sich der Anwender auf ein gleich bleibendes, viskositätsunabhängiges Dosierergebnis verlassen, und auch Produktionsunterbrechungen stellen kein Problem dar. Das System kann mit Stammkomponenten oder einem Reiniger automatisch gespült werden. Selbst Topfzeiten von wenigen Minuten erlauben so optimierte Prozesse.

Fazit

Mit dem beschriebenen Dosiersystem hält die dynamische Mischtechnik Einzug in Kleinstmengenbereiche, die bis heute nur mit vorgemischten, zweikomponentigen Produkten realisiert werden konnten. Entscheidender Vorteil des Mischsystems ist, dass die geringen Materialmengen durch das dynamische Verfahren intensiv gemischt werden. Der Materialauftrag erfolgt schnell und präzise. Die kürzeste mögliche Dosierzeit liegt bei 300 ms. Dank der volumetrischen Dosierung kann sich der Anwender auf ein gleich bleibendes, viskositätsunabhängiges Dosierergebnis verlassen. Die für mineralische oder metallische Füllstoffe unempfindlichen Dosierpumpen runden das Bild ab. ■

Ein Beitrag der Rampf Dosiertechnik GmbH & Co. KG
(Tel.: + 49 (0) 7 41/29 02-0,
info@rampf-dosierttechnik.de,
www.rampf-dosierttechnik.de)