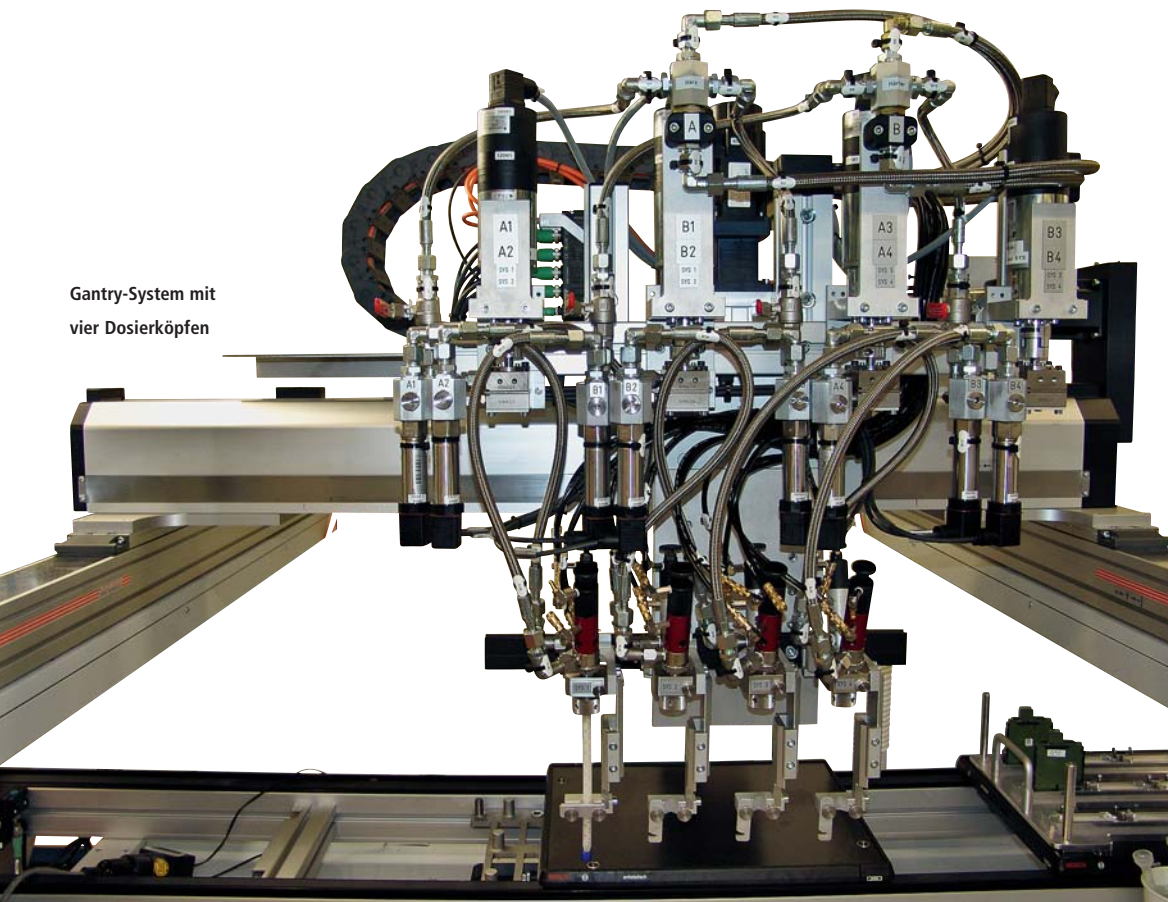


Prozesstechnologie zur Verarbeitung von Reaktionsgießharzen ist alles andere als trivial

PC-basierte Steuerungsplattform bringt Dynamik und Präzision unter einen Hut

Gantry-System mit vier Dosierköpfen



Die BARTEC Dispensing Technology GmbH gehört zu den weltweit führenden Anbietern im Bereich der Dosier- und Imprägniertechnik. Bei der Aufbereitung und Verarbeitung von Reaktionsgießharzen kommt es entscheidend auf die Wiederhol- und Dosiergenauigkeit der Prozesse an, eine Anforderung, die die PC-basierte Steuerungsplattform von Beckhoff optimal erfüllt.



Plasmavorbereitung und zweifache Ein-Komponenten-Dosierung mit Schneckenpumpe zum Vergießen elektrischer Geräte.

Das in Deutschland ansässige Unternehmen, BARTEC Dispensing Technology, mit seinen Standorten in Weikersheim und Garbsen, ist spezialisiert auf kundenspezifische Prozesslösungen für die Dosierung und Verarbeitung von flüssigen und pastösen Reaktionsgießharzen. Zum Kundenkreis von BARTEC gehören u. a. die Automobilindustrie, die Elektro- und Elektronikindustrie, die Medizintechnik und die Filterindustrie. Weltweit sind bereits mehr als 2.000 von BARTEC installierte Maschinen und Anlagen im Einsatz.

Hohe Anforderungen an Dosier- und Wiederholgenauigkeit

„Die Aufbereitung und Verarbeitung der Reaktionsgießharze ist alles andere als trivial“, erläutert Steffen Dommerich, Technischer Leiter und Prokurist von BARTEC Dispensing Technology. „Wir verarbeiten unterschiedliche Materialien, ein- oder mehrkomponentige Epoxid-Harze, Silikone und

Polyurethane, von nieder- bis hochviskos, mitunter angereichert durch abrasive Füllstoffe. Die verfahrenstechnische Herausforderung besteht darin, die Komponenten homogen zu vermischen und das Gemisch exakt zu applizieren.“ Je nach den Bestandteilen, den Mengen und der Viskosität stellt dieser Vorgang unterschiedliche Anforderungen an die Dosiertechnik. „Das ist eben die Kunst: eine homogene Mischung zu erzielen, bei der das Mischungsverhältnis und die Austragsmenge über die gesamte Produktionszeit stimmen“, stellt Steffen Dommerich fest.

Kundenspezifische Lösungen nach Maß

Die von BARTEC realisierten Komplettlösungen sind Kombinationen aus Dosiertechnik, Maschinenbau, Automatisierungs- und Informationstechnik. Abhängig von den Prozess- und Produktanforderungen des Kunden wird



eine durchgängige Lösung aus standardisierten Modulen bzw. Standardlösungskonzepten entwickelt. Dazu berichtet Markus Schmitt, Projektleiter der Abteilung Engineering: „Vor Projektbeginn findet eine ausführliche Kundenberatung statt, in welcher der Kunde über Einzelheiten der Kernprozesse Dosieren, Plasmavorbereitung und Heißverstemmverfahren beraten wird. Im Folgeschritt werden im firmeneigenen Anwendungstechnikum Vorversuche entsprechend der kundenspezifischen Prozessaufgabe durchgeführt. Gemeinsam mit dem Kunden werden hierfür Prozessparameter, wie Zykluszeiten, Art und Verarbeitung des Materials etc., festgelegt. Aufgrund dieser Ergebnisse, wird ein ganzheitliches Konzept erarbeitet und die Prozesslösung optimiert.“

Exaktes Fördern, Dosieren und Mischen

Ziel ist die Herstellung von homogenen, fließfähigen und luftblasenfreien Materialströmen. Dies wird durch die Aufbereitung des zu dosierenden Materials in der eigens von BARTEC entwickelten Materialaufbereitung „MPS“ sichergestellt, die die Prozessschritte Evakuierung, Temperieren, Homogenisieren, Rezirkulieren und Fördern vereint. Diese komplexen verfahrenstechnischen Aufgaben werden durch eine standardisierte, konfigurierbare Softwarelösung auf einem Einbau-Panel-PC CP6709 realisiert. Die eigens von BARTEC entwickelte Bedienoberfläche bietet dem Kunden eine optimale Übersicht über seine Prozessparameter. Um einen kontinuierlichen, stufenlos regelbaren Materialstrom ohne Druckschwankungen zu gewährleisten, wird die Leistung der Förderpumpe mit einem PID-Baustein geregelt und damit die Dosierpumpe immer optimal versorgt.

Durch hochgenaue BARTEC-Dosierpumpen und präzise gesteuerte Dosierventile wird das Material in den Mischkopf gefördert. Die Drehzahl der Pumpe bestimmt dabei die Fördermenge. Die Materialeigenschaften und die Dosierleistung entscheiden hingegen über den Einsatz der unterschiedlichen Pumpengrößen und -technologien. Ein kontinuierlicher Dosiervorgang wird durch die stetige Überwachung der Pumpendrehzahlen und der Arbeitsdrücke gewährleistet.

Zur Materialvermischung wendet BARTEC Dispensing Technology zwei unterschiedliche Prinzipien an: Bei der dynamischen Variante kommt ein rotierender Mischer in einer Mischkammer zum Einsatz. Beim statischen Verfahren werden die beiden Materialströme in Einwegmischrohren vermischt.

Hohe Qualitätsanforderungen als Technologietreiber

Für die Einhaltung der hohen Erwartungen an die Produktivität, die Dosier- und Wiederholgenauigkeit, die Positionierung, etc. bürgt der hohe Automatisierungsgrad der drei- oder vierachsigen, mit Servotechnik betriebenen, Portal- bzw. Gantryssysteme. In der Dosiertechnik kommt es häufig vor, dass Achslasten von mehr als 15 kg, mit einer Positioniergenauigkeit im Bereich von 0,05 mm, zu bewegen sind -

und das bei relativ hoher Dynamik. Auch beim Auftragen von Rauhen benötigt man z. B. Verfahrgeschwindigkeiten bis zu 700 mm/s. „Dazu setzen wir die Antriebstechnik von Beckhoff ein“, berichtet Markus Schmitt. Aber nicht nur die Achssysteme sind servogesteuert; Servoantriebe werden auch in dynamischen Mischsystemen eingesetzt. „Diese bestehen aus einer Kammer, in der sich ein Rührer mit bis zu 5.000 Umdrehungen pro Minute bewegt, der drehzahlregelt von einem Servomotor angetrieben wird“, führt Steffen Dommerich aus: „Die Prozessstabilität wird durchgängig durch den Einsatz spezieller Überwachungssysteme gewährleistet“, ergänzt Markus Schmitt. Für



Das „Material Preparation System“ MPS schafft die Voraussetzung für blasenfreien Verguss. Die modular erweiterbare Materialaufbereitungsanlage kann problemlos in ein bestehendes System integriert werden und eignet sich nahezu für alle nieder- und mittelviskosen Vergussmassen. Die Bedienung erfolgt über ein Beckhoff Control Panel.



Steffen Dommerich, Technischer Leiter und Prokurist, Bartec Dispensing Technology



Markus Schmitt, Projektleiter, Bartec Dispensing Technology

die Arbeitsplatzsicherheit sorgt das integrierte Beckhoff-Sicherheitssystem TwinSAFE.

In vielen Fällen müssen Datenbanken des Kunden mit der BDT-Anlagentechnik verbunden werden; so ist beispielsweise im Automobilbereich oft eine Dokumentation der Produktionskette gefordert. Hierzu erläutert Markus Schmitt: „Wir haben vor Kurzem eine Anlage in Betrieb genommen, die zehn Stationen umfasst. Alle Bearbeitungsstationen wurden einzeln an die Datenbank des Kunden angebunden, damit die Daten bezüglich des Bearbeitungsvorgangs abgefragt werden können. Hierzu wird der Produkt-Code über einen Scanner eingelesen. Die vorgegebenen Sollwerte und Prozessdaten werden aus der Kundendatenbank abgerufen und die Ergebnisse der Bearbeitung zurückgemeldet.“

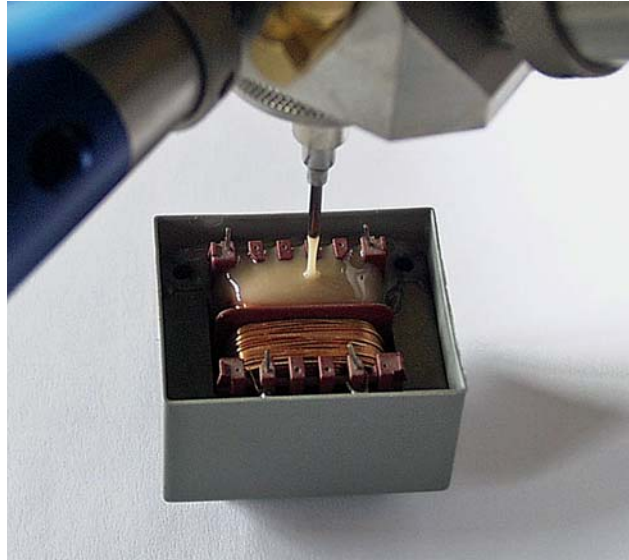
Offene Plattform wird der Komplexität der Anforderung gerecht

Eine weitere technische Herausforderung besteht darin, dass die Gantry-Systeme in 2D- oder 3D-Aufbau, sowohl bahngesteuert als auch durch CNC-Funktionalität interpolierend, schnell und präzise gefahren werden. Des Weiteren sind sehr viele sensorgestützte Überwachungsfunktionen zu realisieren. „Eine Dosieranlage mit dynamischem Mischkopf ist wie eine kleine chemische Fabrik zu bewerten“, kommentiert Steffen Dommerich. Zusätzlich benötigen die BARTEC-Spezialisten leistungsfähige Kommunikations- und Datenschnittstellen, um einerseits die selbstentwickelte Leittechnik mit der Anlagen- bzw. Zellensteuerung zu verbinden und andererseits die Vielfalt der einzelnen Steuerungsaufgaben nicht durch einen physikalischen und datentechnischen Wildwuchs zu gefährden. Letztlich setzt BARTEC Dispensing Technology bei seinen Lösungsangeboten auf einen Funktionsbaukasten mit einheitlichem Steuerungskonzept. „Das haben wir bei Beckhoff gefunden“, so Steffen Dommerich.

Bei der Entscheidung für die offene Automatisierungsplattform von Beckhoff spielten einige Faktoren eine Rolle: „Im Benchmark wurden die Preise für Hard- und Software bewertet, Schwerpunkt bildete jedoch die Entwicklungszeit für die benötigte Plattformanpassung sowie der Aufwand, der später laufend für einzelne Baugruppen auf uns zukommen würde“, erläutert Markus Schmitt. Entscheidungsrelevant war für BARTEC auch, dass die Steuerungssoftware TwinCAT auf der IEC-61131-3-Norm aufsetzt. „Dies war eine unserer Vorgaben“, so Steffen Dommerich, „denn wenn wir neue Mitarbeiter in die Entwicklung einbinden, sollten diese die Programmierung kennen und nicht auf eine exotische Technik treffen.“

Migration in die Zukunft

Für die Automatisierungsexperten der BARTEC Dispensing Technology bleibt keine Zeit, sich auf dem Erreichten auszuruhen. Bisher wurden Beckhoff Busklemmen eingesetzt; bei neuen Anlagen steigt man auf EtherCAT-Klemmen und den EtherCAT-basierten Servoantriebsregler AX5000 um. Und auch die vorgestellte TwinCAT-Version 3 stößt auf



Der kontinuierliche Dosiervorgang wird durch die Überwachung der Pumpendrehzahlen und der Arbeitsdrücke gewährleistet.

Schalt- und Steuerzentrale einer Dosierzelle mit Beckhoff Embedded-PC



großes Interesse bei BARTEC. „Der Bezug zu Visual Studio und besonders die Möglichkeit, mit C, C++ und C# zu programmieren, ist für uns interessant“, erläutert Markus Schmitt: „Es gibt Kundenanforderungen, für die eine Hochsprachenprogrammierung benötigt wird, z. B. um unsere Anlagen an die Datenbanken der Kunden anzubinden. In diesem Fall stehen mit dem TwinCAT-3-Release weitere Schnittstellen zur Verfügung“, so der Kommentator des Projektleiters.

BARTEC Dispensing Technology GmbH www.bartec-dispensing.com