



Das Abmattern von Multikavitätenwerkzeugen mit Materialmischungen geht deutlich einfacher und schneller, wenn die Komponenten am Einzug der Spritzgießmaschine exakt dosiert werden (links). Rechts: 96-fach Fostag-Werkzeug für Wasserverschluss 30/25 mit 1,7 g Formteilgewicht; Zykluszeit: 3,3 s.

Werkzeuge exakt dosiert abmattern

Multikavitätenwerkzeuge mit einer Materialmischung abzumattern, ist eine diffizile Aufgabe für den Werkzeugbauer, insbesondere dann, wenn es Schnellläufer-Spritzgießwerkzeuge sind. Materialinhomogenitäten können zu ungleichmäßigem Fließverhalten der Schmelze, ungleichmäßigem Füllen der Kavitäten und damit fehlerhaften Formteilen führen. Der Schweizerische Werkzeugbauer Fostag Formenbau AG hat die Materialzuführung auf seinen Spritzgießmaschinen daher automatisiert: Fördern der Hauptkomponente mit einem Saugfördergerät und exaktes Zudosieren des Masterbatches mit einem gravimetrischen SOMOS® Kleinmengen-Dosiergerät.

Im Technikum der Fostag Formenbau AG im Schweizerischen Stein am Rhein lässt Technikumsleiter Domenico Plumari gerade das neu gebaute 96-fach-Verschlußwerkzeug auf die 600-Tonnen-Spritzgießmaschine aufspannen. Das Abmattern und Erproben der Serienrobustheit dieses Schnellläuferwerkzeugs steht an. Beim Spritzgießen von Verpackungen, wie den stets zu vielen Millionen produzierten Verschlüssen, sind Zykluszeiten von wenigen Sekunden aus Wirtschaftlichkeitsgründen heute Standard. Die Spritzgießmaschine im Fostag-Technikum ist für solche schnelllaufenden Anwendungen ausgelegt, sowohl schließseitig durch extrem kurze Trockenlaufzeiten als auch spritzseitig durch einen zusätzlichen Hydraulikspeicher, um hohe Einspritzgeschwindigkeiten und damit kurze Zykluszeiten zu realisieren. Das Werkzeug ist ein Vollheißkanal-Werkzeug zum direkten Anspritzen der Einzelkavitäten.

Serienfestigkeit erproben

„Wir bieten unseren Kunden heute einen Full-Service – von der Mitwirkung bei der Produktentwicklung bis zum erprobten, in der Serienproduktion nachgewiesenen robust laufenden Werkzeug. Dazu übernehmen wir mit der Werkzeugabmusterung inzwischen zunehmend auch die Nullserienproduktion. Und bei schnelllaufenden Multikavitätenwerkzeugen fällt dabei ein durchaus ansehnlicher Materialdurchsatz an. Bei dem gerade zur Erprobung anstehenden 96-Kavitäten-Werkzeug

kommen wir bei einem Schussgewicht von etwa 165 Gramm PE-HD auf einen Durchsatz von rund 180 Kilogramm pro Stunde“, berichtet Domenico Plumari. „Bei diesen Größenordnungen muss man beim Materialhandling anders operieren als beim einfachen Abmattern, wo wenige Trichterfüllungen Material genügen. Im konkreten Fall wäre ein Mitarbeiter allein mit dem Nachfüllen des Materials blockiert“, weist er auf den Grund hin, weshalb Fostag gemeinsam mit dem Spezialisten fürs Materialhandling MANN+HUMMEL ProTec



Fostag Formenbau AG

Seit über 50 Jahren baut das heute unter Fostag Formenbau AG (www.fostag.com) firmierende Unternehmen mit 95 Mitarbeitern in Stein am Rhein Spritzgießwerkzeuge für die Thermoplastverarbeitung. In der Mehrzahl sind es Multikavitätenwerkzeuge (bis zu 256-fach) für Verschlüsse aller Art, Verpackungen, Medizintechnik- und Laborartikel. Jährlich baut Fostag bis zu 100 neue Hochpräzisionswerkzeuge für Kunden auf allen fünf Kontinenten der Erde. Spezialisiert ist das Unternehmen auf Werkzeuge im Gewichtsbereich von 500 kg bis 8 t, einsetzbar auf Spritzgießmaschinen mit Schließkräften bis zu 6.000 kN. Mit ihrem langjährigen Know-how und hohem Qualitätsbewusstsein haben sich die Schweizer einen Ruf als weltweit führender Entwicklungspartner und Lieferant für serienrobuste Werkzeuge höchster Präzision, Verfügbarkeit und Produktivität erarbeitet.

eine maßgeschneiderte Lösung für die Materialbereitstellung abgestimmt hat.

Dabei hat man die Gesamtanforderung berücksichtigt: Das zum mannlosen Füttern der Spritzgießmaschine mit Hauptmaterial aus Großgebinden jetzt genutzte Saugfördergerät (SOMOS® FG 224.0/21) wurde gleich noch mit einer Dosierstation zum Einspeisen von Nebenkomponenten direkt am Materialeinzug der Maschine kombiniert. Dieses Kleinmengen-Dosiergerät (SOMOS® MiniMix MM-B) dosiert bei Fostag in der Regel Farb-Masterbatch in dem vom Kunden vorgegebenen Gewichtsverhältnis zu, das dann mit einem statischen Mischer vor dem Einziehen in die Spritzgießmaschine mit dem Grundmaterial gemischt wird.

Schneller Materialwechsel – hohe Materialkonstanz

Bei der gerade anstehenden Abmusterung des Verschlusswerkzeugs sind erneut Präzision und Flexibilität dieses Materialversorgungssystems gefordert. Das Werkzeug soll diesmal acht Stunden lang produzieren; in dieser Zeit sind aber drei Farbwechsel vorgesehen. Hierzu ist ein möglichst schneller, leichter und effizienter Materialwechsel notwendig. Da das Masterbatch direkt über dem Einzug der Maschine zudosiert wird, ist die Restmenge an bereits gemischtem Material

sehr gering. Hinzu kommt, dass sich das Dosiersystem nach der Erfahrung von Fostag problemlos und schnell entleeren und reinigen lässt, sodass keine Farbpigmente im System hängen bleiben und so verschleppt werden könnten.

Die MiniMix-Dosierstation arbeitet nach dem gravimetrischen Dosierprinzip. Damit haben Ungleichmäßigkeiten in der Schüttdichte durch beispielsweise uneinheitliche Granulatgrößenverteilung der Materialkomponenten keinen negativen Einfluss auf die Mischungszusammensetzung. „Bei einem diffizil ausbalancierten 96-fach-Werkzeug können wir uns keine örtlichen und zeitlichen Materialschwankungen erlauben, insbesondere nicht bei so kurzen Zykluszeiten. Wir müssen die 96 Kavitäten von Schuss zu Schuss reproduzierbar gleichmäßig füllen, und das in Sekundenbruchteilen. Zu große Konzentrationsunterschiede an Masterbatch hätten zwangsläufig unterschiedliche rheologische Eigenschaften der Schmelze zur Folge. Wir könnten dann bei schwankender Formnefüllung nicht unterscheiden, ob dies aus Problemen der Schmelzeverteilung im Werkzeug – also in der Balancierung – oder allein aus temporären Materialinhomogenitäten herührt“, so Plumari.

Diese Problematik besteht in der Praxis vielfach, wenn kleinere Materialmengen verarbeitet werden. Nicht selten wird dazu das



Das Kleinmengen-Dosiergerät SOMOS® MiniMix MM-B ist sowohl auf Spritzgießmaschinen als auch auf Extrudern einsetzbar (hier in der Ausführung mit integriertem Fördersystem zum automatischen Nachfüllen des Vorratsbehälters).

Masterbatch portionsweise abgewogen, von Hand mit dem Matrixmaterial gemischt und diese Granulatmischung dann in den Maschinentrichter umgefüllt. Allein bei diesem Umfüllen kann es leicht wieder zu Entmischungen kommen, die sich insbesondere bei kleinen Additivkonzentrationen als örtliche und zeitliche Schmelzeinhomogenitäten bemerkbar machen.

Aufs Wesentliche konzentrieren

Auch wenn eine Nullserienproduktion bei Fostag je nach Artikel durchaus sogar zwei Tage beanspruchen kann, gehören häufige Werkzeug- und Materialwechsel zum Tagesgeschäft. Daher ist der möglichst schnelle, problemlos realisierbare Materialwechsel ein wichtiges Kriterium. Wegen der häufigen Wechsel hat Fostag auch zunächst auf das automatische Nachfüllen der Dosierstation mit Masterbatch verzichtet. Mit dem standardmäßig 6 Liter fassenden Vorratsbehälter des MiniMix-Dosiergeräts kommt man in den meisten Fällen mit einer Füllung aus. Wird bei Langzeiterprobungen die voreingestellte Minimalmenge unterschritten, warnt die Steuerung den Maschinenbediener akustisch und optisch, damit er das Masterbatch nachfüllt.

„Wir haben so den Rücken frei, uns auf das Wesentliche zu konzentrieren: das Abstimmen und Optimieren der Prozess-, Maschinen- und Werkzeugparameter. Die Testläufe mit unseren neuen Werkzeugen lassen sich heute besser, schneller und effizienter durchführen“, resümiert Domenico Plumari.



Inbetriebnahme der kombinierten Materialförder- und Dosiersysteme bei Fostag im Werkzeugabmusterungstechnikum (v.r.n.l.): Markus Mühlemann, Geschäftsführender Gesellschafter von Fostag, Technikumsleiter Domenico Plumari und Peter Kaiser, Vertriebsleiter von MANN+HUMMEL ProTec. Für die Abmusterung stehen im Technikum Spritzgießmaschinen von 500 bis 6.000 kN Schließkraft zur Verfügung.