

Die Maschine im Fokus der Produktion

Spritzgießen ganzheitlich neu erfunden

Während in den vergangenen Jahren häufig einzelne Leitthemen die Messeauftritte der führenden Spritzgießmaschinenhersteller dominierten, zeigt die diesjährige Fakuma verstärkt die Zusammenführung verschiedenster Kompetenzen in komplexen Fertigungszellen. Dabei wird das Thema Industrie 4.0 nicht nur allmählich in konkrete Anwendungen überführt, sondern bei der Entwicklung neuer Baureihen in einen ganzheitlichen Kontext mit der Peripherie- und Steuerungstechnik gestellt.

Neben den Themen Industrie 4.0 und Produktionseffizienz besinnt sich die Branche auf ihre Stärken in den Bereichen vollelektrische Spritzgießmaschinen und optimierte Steuerungen sowie im Dünnwand- und Mehrkomponenten-Spritzgießen – letzteres mit einer Vielzahl an Anwendungen auch im Bereich der Flüssigsilikonkautschuke. Darüber hinaus lassen sich Bestrebungen erkennen, die additive Fertigung als konkurrenzfähiges Verfah-

ren für bestimmte Anwendungen auf dem Markt zu etablieren.

Doch nicht nur die additive Fertigung zeigt ihre Stärken im Bereich der Kleinserien. Verschiedene Anwendungen und Anlagenkonzepte forcieren die Flexibilität der angebotenen Komplettlösungen, die sich durch ihre Fähigkeit zur Erweiterung und Nachrüstung auszeichnen. Die Branche setzt mit ausgereiften Anlagen Akzente, die der zunehmenden Forderung nach immer mehr Bauteilvarianten oder kleineren Serien mit Werkzeugwechselsystemen, Funktionalisierungen und flexiblen Produktionsplanungswerkzeugen begegnen.

Auch in diesem Jahr sind wieder alle führenden Spritzgießmaschinenhersteller

als Aussteller auf der Fakuma vertreten. Dies zeigt das ungebrochene Interesse der Branche, Neuerungen und Weiterentwicklungen zu demonstrieren und schnell und effizient in Anwendungen zu überführen. Auf den folgenden Seiten sind ausgewählte Exponate beschrieben, die allerdings nur einen Bruchteil der zu erwartenden Innovationskraft aufzeigen können. Die Entwicklungen belegen den anhaltenden Trend, dass man im Markt nicht allein mit der präzisesten oder effizientesten Spritzgießmaschine Erfolg hat, sondern zunehmend breite Kompetenz im Bereich der Vernetzung und Ansteuerung mit aktuellen Leitrechnersystemen sowie in der Automation und Funktionalisierung gefordert wird.

Der Autor

Dr.-Ing. Matthias Theunissen kennt das Innovationsmanagement in der Spritzgießtechnik aus mehreren Jahren Erfahrung in Forschung und Entwicklung. Er beschäftigt sich beruflich mit der Koordination öffentlich geförderter wie auch direkt von der Industrie finanzierter Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich des Spritzgießens.

Service

Digitalversion

- » Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/4126025

English Version

- » Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at www.kunststoffe-international.com

Plastic Metal

Energiesparendes Exponat

Die Plastic Metal S.p.A., Gambellara/Italien, fertigt Spritzgießmaschinen für Thermoplaste mit Doppelkniehebel-Schließsystem und Schließkräften von 500 bis 32000 kN. Das Unternehmen bietet flexible Lösungen an, die anhand der Produktionsanforderungen des Kunden konzipiert werden. Dabei können Mehrkomponenten-Anwendungen für Branchen wie die Automobil- oder Haushaltswarenindustrie ebenso umgesetzt werden wie

Schnellläufer für die Verpackungsindustrie. Auf der Messe stellt das Unternehmen eine Spritzgießmaschine der Baureihe Multipower HE mit 2800 kN Schließkraft aus, die ein nicht näher benanntes 2K-Bauteil auf besonders energiesparende Weise produzieren soll. Die hybride Maschine wird mit Peripheriegeräten der F.Ili Virginio S.r.l., wie Plastic Metal Teil der NPM Group, ausgestattet sein.

- » **Halle A7, Stand 7212**

HKS

Digitalisierung für das Spritzgießen

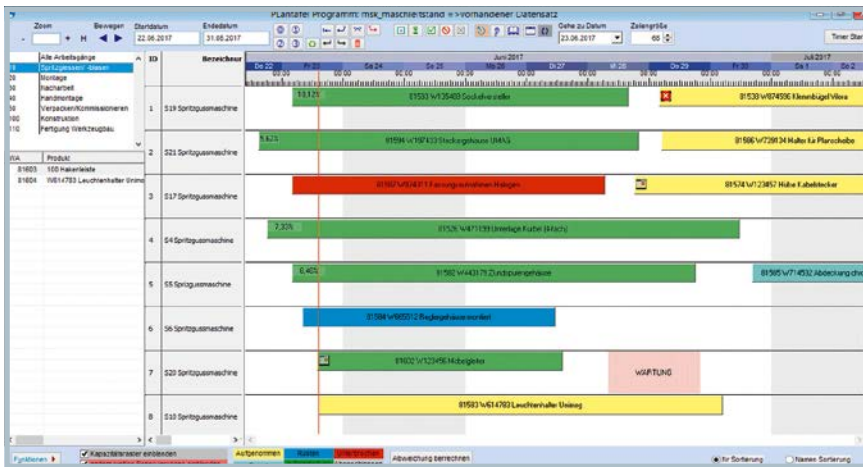


Bild 1. Die Plantafel erlaubt einen umfassenden Überblick über den Status der Produktion (© HKS)

Die HKS-Systems GmbH, Weiden, hat ihr Produktportfolio weiter ausgebaut und präsentiert auf der Fakuma 2017 erstmals eine durchgängige IT-Gesamtlösung für Spritzgießen-

unternehmen (**Bild 1**). Die zentrale Software ist das branchenerprobte ERP-System „PPS::Plus Kunststoff“, das auf dem Markt bereits eingeführt wurde. Die logische Weiterführung ist

das MDE/MES-System „MDE::Plus“. Hierbei werden die Spritzgießmaschinen über die OPC-UA- oder die serielle/parallele Schnittstelle angebunden.

Die Auswertung der Stillstandsgründe, Erfassung der Prozessparameter, Zyklus- und Personalstatistiken steigern die Produktivität und tragen zum wirtschaftlichen Erfolg des Unternehmens bei. Eine BDE-Lösung für den Formen- und Werkzeugbau sowie Personalzeiterfassung mit Zutrittskontrolle ergänzen das Software-Angebot der HKS. Zur Erfassung der Lagerbewegungen, Chargenbuchungen und Fertigungsmengen können mobile WLAN-Geräte eingesetzt werden. Eine CAQ-Lösung der solvtec Informationstechnologie GmbH, die über bidirektionale Schnittstellen zum ERP-System verfügt, steht am 17. und 18. Oktober auf dem HKS-Messestand im Mittelpunkt.

➤ **Halle A5, Stand 5222**

Engel

Auf kurzen Wegen zur Prozessoptimierung

Die Engel Austria GmbH, Schwertberg/Österreich, setzt in hochintegrierten Fertigungslösungen auf Qualität, Effizienz und Wirtschaftlichkeit. Für den Messeauftritt wurden u. a. das erste clearmelt-Bauteil für eine Exterieur-Anwendung, die vollelektrische e-mac-Spritzgießmaschine in einer neuen Schließkraftklasse, der neue kompakte Rohrverteiler für den Reinraum und eine höhere Präzision für die LSR-Verarbeitung ausgewählt.

Auf einer Spritzgießmaschine duo 2460/500 werden Außenverkleidungen in Hochglanzoptik produziert. Beim clearmelt-Verfahren wird zunächst ein thermoplastischer Grund-

e-mac 940/280 demonstriert Engel, wie sich hohe Anforderungen an die Präzision und Wirtschaftlichkeit vereinen lassen. In mehreren nachfolgenden Prozessschritten werden die filigranen Steckergehäuse mit Stabilisatoreinsätzen, Dichtungen und den Kontakten bestückt und laserbeschriftet.

Mit den intelligenten Assistenzsystemen aus dem eigenen inject-4.0-Programm sind die e-mac-Maschinen auch für Prozessschwankungen durch externe Einflüsse gewappnet. Engel hat drei iQ-Produkte im Gepäck: iQ weight control, das das eingespritzte Schmelzevolumen über den gesamten Spritzgießpro-

16-fach-Werkzeug der Fostag Formenbau AG. Ein Linearroboter (Typ: viper 12) entnimmt die filigranen Polystyrol-Teile aus dem Werkzeug und übergibt sie an ein Verteilersystem. Um eine Chargenrückverfolgung bis auf die Ebene einzelner Kavitäten sicherzustellen, werden die Spritzgussteile kavitätenrein in Beutel verpackt. 16 Beutel hängen dafür in einem Wagen, der direkt unter dem neu entwickelten Rohrverteiler Platz findet. Zur Qualitätskontrolle können einzelne Schüsse ausgeschleust werden.

Für den mannlosen Reinraumbetrieb – z. B. während der Nachtschicht – lassen sich zwei Wagen in Reihe takten, wobei ein Puffersystem den vollautomatischen Wechsel ermöglicht. Die gesamte Peripherie ist hierfür in die Maschinensteuerung integriert. Die filigranen Nadelhalter, die ein Schussgewicht von lediglich 0,08 g und zudem noch unterschiedliche Wanddicken aufweisen, erfordern eine äußerst präzise Prozessführung. Da Schwankungen im Schmelzevolumen unmittelbar zu Ausschuss führen würden, setzt Engel die Software iQ weight control ein.

Die Verarbeitung von Flüssigsilikon (LSR) im Spritzgießen nutzt das Effizienzpotenzial der holmlosen victory-Maschinen. Der patentierte Force-Divider sorgt dafür, dass die bewegliche Aufspannplatte während des Schließkraftaufbaus dem Werkzeug exakt folgt und die Schließkraft gleichmäßig über die Aufspanfläche verteilt wird. Auf diese Weise werden sowohl die außen- als auch die innenliegenden Kavitäten mit exakt gleicher Kraft zugehalten, was eine gleichmäßige Stauchung des Werkzeugs sicherstellt und zu einer konstant hohen Teilequalität führt. Die gratarme, abfallfreie, nacharbeitsfreie und vollautomatisierte Verarbeitung ist die Voraussetzung, Hightech-Produkte aus Flüssigsilikon wirtschaftlich herzustellen.

Wie dies in der Praxis aussehen kann, demonstriert Engel mit der Herstellung von Entlüftungsventilen für Getränkeflaschen auf einer hydraulischen, ebenfalls mit iQ weight control ausgestatteten Engel victory 860/160. Die im Durchmesser ca. 50 mm großen Entlüftungsventile weisen eine geometrisch komplexe Struktur mit wechselnden Wanddicken auf. Partner ist hier die Elmet Elastomere Produktions- und Dienstleistungs GmbH, von der die LSR-Dosieranlage vom Typ OP 5000P, das 16-fach-Werkzeug mit Kaltkanal und die Entformvorrichtung stammen.

» Halle A5, Stand 5204



Bild 2. iQ weight control reduziert Schwankungen des Bauteilgewichts (© Engel)

träger in der Spritzgießmaschine hergestellt und dieser in einer zweiten Kavität mit Polyurethan überflutet. Das Verfahren lässt sich sehr einfach mit IML kombinieren, wobei sowohl dekorative und kapazitive Folien als auch Holzurniere verarbeitet werden können. Auf diese Weise liefert die clearmelt-Technologie in einem Arbeitsschritt einbaufertige Fahrzeugkomponenten, die weder lackiert noch einer anderen Nachbearbeitung unterzogen werden müssen. Die Polyurethan-Deckschicht sorgt für den hohen Glanzgrad sowie die geforderte Kratzfestigkeit. Exklusiver Partner für die Polyurethan-Verarbeitung ist die Hennecke GmbH.

Waren vollelektrische e-mac-Maschinen bis dato mit Schließkräften bis 1800 kN verfügbar, erweitert Engel zur Fakuma 2017 die Baureihe um eine 2800-kN-Version. Mit der Herstellung von 40-poligen Steckergehäusen für Fahrzeugtüren aus glasfaserverstärktem PBT auf einer

zess konstant hält und damit Schwankungen in den Umgebungsbedingungen und im Rohmaterial ausgleicht (Bild 2); iQ clamp control, das auf Basis der Werkzeugatmung die optimale Schließkraft ermittelt und automatisch anpasst; und iQ flow control für die bedarfsgerechte Regelung der Werkzeugtemperierung. Um die Wirkungsweise dieser Lösungen anschaulich zu demonstrieren, produziert Engel inject-4.0-Logos auf einer Spritzgießmaschine e-motion 80 TL. In der CC300-Steuerung der Maschine können schwankende Prozessbedingungen simuliert werden, um das automatische Nachregeln durch die Assistenzsysteme auf dem Display der Maschine zu verfolgen.

In der Medizintechnik werden häufig Reinräume zur Fertigung sensibler Bauteile eingesetzt. Im Reinraum macht sich eine Reduktion der Aufstellfläche einer Anlage damit schnell bezahlt. Eine e-victory 170/80 produziert Nadelhalter für 1-ml-Sicherheitsspritzen in einem

KraussMaffei

Mehr Designfreiheit dank induktiver Werkzeugtemperierung

Die KraussMaffei Technologies GmbH, München, setzt in Live-Anwendungen mit Exponaten in den Schließkraftgrößen von 500 bis 2000 kN auf ihre vollelektrische PX- und hydraulische CX-Spritzgießmaschinenbaureihe. Dabei werden auf vollelektrischen Ma-

Vorteile einer vollelektrischen Spritzgießmaschine mit einem hohen Grad an Modularität, der durch eine breite Auswahl möglicher Kombinationen von Schließ- und Spritzeinheiten erreicht wird. Um der großen Nachfrage gerecht zu werden, will KraussMaffei

draulische Düsenanlagekraft mit einer elektrischen Einspritzeinheit. Die Verbindung Maschine zu Werkzeug ist daher dicht und die Produktion an dieser Stelle leckagefrei. Die federbelastete Rückströmsperre der Schnecke garantiert zudem ein sichereres Schließverhalten bei der Verarbeitung des dünnflüssigen Materials.

Eine besondere Aufgabe bei dieser Anwendung übernimmt die APC-plus-Funktion. Sie gleicht die üblichen Chargenschwankungen bei der Verarbeitung von LSR aus, indem sie während des laufenden Prozesses die Viskosität des Werkstoffs erfasst und bereits im Schuss das Füllvolumen korrigiert. Auch eventuell auftretende Vorvernetzungen des Silikons können mit APC plus sicher ausgeglichen werden. Im nächsten Schritt erfolgt die optische Qualitätskontrolle in Bezug auf Vergrößerungsqualität und Überspritzungen, bevor die Linsen in Magazine abgelegt werden.

Die maschinentechnische Lösung für die Anforderungen des Dünnwand-Spritzgießens, d.h. schnelleres Einspritzen, schnelleres Auswerfen, erhöhtes Drehmoment und schnellere Düsenbewegung, führt KraussMaffei mit

einer PX 160-540 vor. Diese Spritzgießmaschine, die während der Fakuma sogenannte Flip-Tops erzeugt, verfügt über eine erhöhte Einspritzgeschwindigkeit von bis zu 270 mm/s. Die Verschlusskappen aus PP haben einen Durchmesser von 28 mm und sind mit dem Kurzgewinde 1881 ausgeführt. Ein Linearroboter LRX 100 entnimmt die Deckel aus dem Werkzeug und legt sie in eine integrierte Automationseinheit ab, in der sie verschlossen werden. Das spart Zeit und Platz gegenüber marktbekanntem Lösungen wie Inmold-Closing und separatem Verdeckelungsprozess.

Wie sich mit der induktiven DMH-Technologie (Dynamic Mold Heating) optische Oberflächeneffekte ohne zusätzliche Nacharbeit erzielen lassen, demonstriert KraussMaffei in Zusammenarbeit mit dem Partner Roctool S.A. So entstehen auf einer CX 200 in einem 16-fach-Werkzeug in einem Schuss 16 unterschiedliche Oberflächen und damit Designvarianten eines Kunststoffgehäuses für eine Spielekonsole. Im nächsten Schritt werden Bauteil und Anguss getrennt und die Teile zuletzt in Beutel verpackt.

➤ **Halle A7, Stand 7303**



Bild 3. Auf einer PX 50-180 SilcoSet werden Fresnel-Linsen aus Flüssigsilikonkautschuk hergestellt (© KraussMaffei)

schinen unter anderem auch Flüssigsilikonkautschuke verarbeitet. Neben Neuerungen der Maschinenteknik – alle Maschinen sind mit der neuen erweiterten Funktion APC plus (Adaptive Process Control) ausgestattet – stellt KraussMaffei auch Hochglanzoptiken in den Fokus, die durch induktive Werkzeugtemperierung erreicht werden können.

Die vor einem Jahr neu eingeführte PX-Baureihe vereint die

im kommenden Jahr die Produktionskapazitäten der PX-Baureihe verdoppeln.

Eine PX 50-180 SilcoSet stellt Fresnel-Linsen aus Flüssigsilikonkautschuk her (Bild 3). Die Fertigung dieser transparenten Streulinsen aus dem Werkstoff Silikon ist anspruchsvoll, denn dieser ist niedrigviskos und erfordert daher eine besonders hohe Präzision beim Einspritzen. Die PX 50-180 SilcoSet kombiniert dafür die hy-

Trexel

Schöner Schaum

Die Trexel GmbH, Siegen, rückt ein Sonderverfahren des Spritzgießens in den Fokus. Das Thermoplast-Schaumspritzgießen, für das in der Anlagenperipherie die leicht zu bedienenden Geräte der T-Serie eingesetzt werden (Bild 4), hat sich industriell unter dem Begriff „MuCell“ in der Branche schon weit verbreitet. Auf der Fakuma wird das Potenzial des Verfahrens zum „ästhetischen Leichtbau“ anhand einer laufenden Spritzgießanwendung auf einem Partnerstand demonstriert. Die

Hürden, insbesondere bei Wanddickensprüngen und komplexen Bauteilbereichen eine hochwertige Bauteiloberfläche zu erzeugen, überwindet Trexel dabei mithilfe einer geeigneten Werkzeugtemperierung.

Eine Spritzgießmaschine Milacron MTS200 produziert im MuCell-Verfahren ein Modellauto mit Hochglanzoberflächen, das ein Gemeinschaftsprojekt der Initiative „zukunft-spritzguss.de“ anschaulich erläutert (Live-Anwendung bei Milacron in Halle B3,

Stand 3203). Neben einer verfahrensgerechten Bauteilkonstruktion können Besucher an diesem Exponat interessante Lösungsansätze hinsichtlich der 3D-Wechseltemperierung, der Werkzeug- und Kühlkanalgestaltung, der Heißkanalauslegung sowie der Oberflächenstrukturierung mit Laserstrahlung finden.

➤ **Halle A4, Stand 4007**

Bild 4. Peripheriegerät für das physikalische Schaumspritzgießen à la MuCell (© Trexel)



Varioplast

Dekorative Verfahren – direkt an den Spritzgießprozess adaptiert

Um als Zulieferer dauerhaft auf sich verändernde Kundenwünsche eingehen zu können, erweitert die Varioplast Konrad Däbritz GmbH, Öttsheim/Österreich, systematisch ihr Portfolio an Verarbeitungs- und Veredelungsprozessen und kombiniert fertigungstechnische Lösungen bei Bedarf mit Automations-Know-how. So werden Verfahren wie 2K-Spritzgießen, Lackieren, PVD-Beschichten, Lasern, Bedrucken, Heißprägen, Ultraschallschweißen, Dichtungsschäumen und Thermoformen im Unternehmen angewendet.

Vor kurzem wurde eine Anlage der nun fünften Generation mit Instantcoat-Technologie in Betrieb genommen. Diese vollautomatisierte

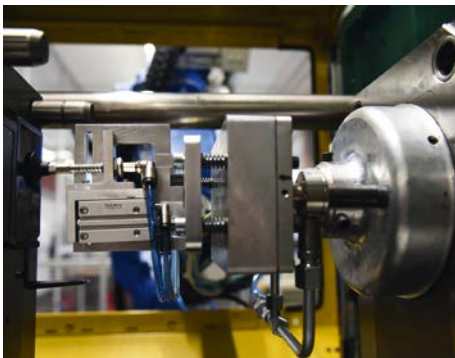


Bild 5. Das Turbotherm-Werkzeug erzielt nach Herstellerangaben kürzeste Zykluszeiten bei variothermen Prozessen (© Varioplast)

Verknüpfung von Spritzgießen und Lackieren ist bis 5500 kN Schließkraft verfügbar. Die nach Herstellerangaben mit konventionellen Verfahren kaum erreichbare Prozess- und Schichtdickenkonstanz, Oberflächenqualität und Wirtschaftlichkeit lässt sich nun auch auf komplexe Formteile im Bereich von Head-up-Displays für Automobilkunden übertragen. Es können nun fast sämtliche 1K- und 2K-Glanz- und Mattlacke auf Wasserlackbasis verarbeitet werden.

Auch die direkte Verknüpfung von Spritzgießen und Metallisieren mittels PVD-Beschichtung hat weitere Serienanwendungen gefunden. So werden neben Zeigern auch Skalenringe und Rahmen metallisiert sowie transluzente Lichtleitelemente. Als Beschichtungsmaterial kommen dafür bislang Aluminium, Chrom, Silber und Edelstahl zur Anwendung.

Das Sechsstroboter-geführte Schäumen von Dichtungen wurde vor kurzem bei Varioplast eingeführt. Zur Abdichtung von Kunststoffgläsern in Anzeigeelementen gegen Staub und zum dampfdichten und sicheren dreidimensionalen Verkleben von bedruckten Sichtfenstern in medizintechnischen Geräten kommt ein wärmeaushärtender PUR-Schaum zum Einsatz.

Das variotherme „Turbotherm“-Verfahren ermöglicht kurze Aufheizzeiten zur partiellen Erwärmung kritischer Bereiche im Werkzeug (**Bild 5**). Damit lassen sich einfach und wirksam sichtbare Bindenähte eliminieren. Eine patentierte Kombination aus turbulenter Luftströmung, hochwirksamen Heißdüsen, Luftbeschleunigung nach dem Venturiprinzip und Wärmerückführglocke ermöglicht eine hohe Leistungsfähigkeit im Bereich der variothermen Prozessführung beim Spritzgießen. Varioplast will diese eigenen Angaben zufolge ressourcenschonende Technologie künftig der gesamten kunststoffverarbeitenden Industrie zugänglich machen und in Form eines Heizmoduls als verkaufsfertiges Produkt mit entsprechender Steuerungstechnik anbieten.

» **Halle A1, Stand 1007**

Arburg

Neues Design greift auf das nächstgrößere Modell über

Mit zehn Maschinen auf dem eigenen Messestand und acht weiteren auf Partnerständen demonstriert die Arburg GmbH + Co KG, Loßburg, ihre Sicht der vernetzten und flexibel automatisierten Produktion, die smarte Maschinen und das Arburg Leitrechnersystem (ALS) ebenso umfasst wie „Smart Services“. Als optischer Blickfang wirken sicherlich die Großmaschinen im neuen Design mit weiterentwickelter Multi-Touch-Maschinensteuerung für mehr Funktionalität und Ergonomie. Abge-

herrschbar und wirtschaftlich bleiben sollen. Bei dieser Thematik, die heute unter den Namen „Industrie 4.0“, „Digitale Transformation“ und „Smart Factory“ diskutiert wird, sind Leitrechnersysteme wie das ALS sowie die Integration von IT-Lösungen in den Produktionsprozess eine Lösung der Spritzgießmaschinenhersteller.

Wie sich Kundenwünsche online in den laufenden Spritzgießprozess einbinden lassen, zeigt Arburg am Beispiel elastischer

und die Temperierung von der Regloplas AG. Ein lineares Robot-System Multilift V 15 übernimmt die herausfordernde Aufgabe, die biegeschlaffen Teile zu handhaben. Die Montage der Uhrwerke zur Komplettierung der gebrauchsfertigen Armbanduhren erfolgt automatisch im Spritzgießtakt.

Eine speziell für Dünnwandartikel ausgelegte Maschine des Typs Allrounder 570 H in Packaging-Ausführung zeigt eine schnelllaufende Anwendung für die Verpackungsindustrie. In einer Zykluszeit von weniger als 2 s produziert die Fertigungszelle vier IML-Becher aus PP. Das Werkzeug sowie die Automation zum Einlegen der IML-Labels, Entnahme und Stapelung der je 3,55 g wiegenden dekorierten Fertigteile stammen von der Richard Brink GmbH & Co. KG.

Ein Allrounder 370 E Golden Electric stellt die Möglichkeiten der präzisen und energieeffizienten Fertigung anspruchsvoller Spritzgussteile dar. In einer Zykluszeit von rund 20 s werden vier je 8,5 g schwere Hohlräder für Getriebe aus mineralgefülltem PA6 produziert und vom linearen Robot-System Multilift Select gehandhabt. Ein hydraulische 2K-Maschine Allrounder 470 S fertigt mit einem 1+1-fach-Werkzeug Blenden für das Pkw-Interieur. Auch dieses Exponat ist automatisiert, und zwar mit einem linearen Robot-System Multilift H.

Im Servicebereich stellt Arburg an einer hybriden Maschine Allrounder 370 H u. a. das eigene Fernwartungs-Tool vor, das einen schnellen, effizienten und sicheren Online-Support ermöglicht. Für diesen „Smart Service“ ist die Spritzgießmaschine mit einem Servicerouter und integrierter Firewall ausgerüstet. Mit dem Online-Zugriff lassen sich Störungen und Prozessabläufe effizient analysieren und optimieren.

Mit zwei Freeformer-Exponaten zeigt Arburg Neuheiten in der industriellen additiven Fertigung von funktionsfähigen Einzelteilen und Kleinserien aus qualifizierten Standardgranulaten. Dazu zählen die Verarbeitung von PP und das speziell dafür entwickelte wasserlösliche Stützmaterial armat 12. Am Messestand werden aus dem teilkristallinen Werkstoff Schraubkappen-Prototypen für die Verpackungsbranche hergestellt. Da es sich um ein offenes System handelt, können Anwender auch eigene Originalmaterialien, wie sie z. B. für das Spritzgießen eingesetzt werden, qualifizieren und Prozessparameter gezielt auf die eigenen Anwendungen optimieren.

» Halle A3, Stand 3100 und Stand 3101



Bild 6. Arburgs neuer hybrider Allrounder 1120 H mit 6500 kN Schließkraft, verjüngtem Design und neuer Gestica-Steuerung
(© Arburg)

rundet wird der Messeauftritt mit mehreren Anwendungen des Arburg Kunststoff Freiformens (AKF), einer speziellen Variante der additiven Fertigung.

Ein Jahr nach der Weltpremiere der Hybridmaschine Allrounder 1120 H (Bild 6), die das Schließkraftspektrum von Arburg auf einen Schlag um 30 % nach oben (auf 6500 kN) erweitert hat und die nach bestandener Testphase bei Pilotkunden ab der Fakuma weltweit bestellt werden kann, legen die Schwarzwälder nach und stellen auch das Modell Allrounder 920 H mit 5000 kN Schließkraft im neuen Design und mit Gestica-Steuerung vor. Während der Allrounder 920 H auf der Fakuma 2017 ein technisches Bauteil produziert, fertigt der Allrounder 1120 H im Rahmen einer Turnkey-Lösung in einer Zykluszeit von 60 s den von der K 2016 bekannten Klapptrittschemel im Arburg-Design. Die acht Einzelteile werden von einem linearen Robot-System Multilift V 40 gehandhabt und mithilfe eines Sechssachsroboters an einer Montagestation gebrauchsfertig zusammengesetzt.

Steigender Kosten-, Effizienz- und Termindruck, höhere Variantenvielfalt bei kleineren Fertigungsaufträgen und zunehmende Automatisierung führen zu immer komplexer werdenden Prozessen, die dennoch einfach be-

Spannseile. Bei der Messeanwendung kann der Besucher zwischen verschiedenen langen Gummibändern in unterschiedlichen Farben sowie Endstücken in der Kombination Haken/Haken, Haken/Öse oder Öse/Öse wählen und seinen Auftrag direkt an einem Terminal erfassen lassen. Eine Vertikalmaschine Allrounder 375 V mit 4-fach-Werkzeug (je zwei Kavitäten für Öse und Haken) fertigt daraufhin die gewünschte Variante von Schuss zu Schuss flexibel. Dabei werden die zwei passenden Kavitäten und Heißkanaldüsen über Schieber angesteuert. Die Handhabung der Einleger übernimmt ein Sechssachsroboter. In der industriellen Praxis ist eine solche flexible Fertigung in Losgröße 1 z. B. in der Kabelkonfektionierung für die Automobilindustrie prädestiniert.

Arburg setzt weiterhin auch stark auf die Verarbeitung von Flüssigsilikon, demonstriert anhand von Mehrkomponenten-LSR/LSR-Armbanduhren. Im Mittelpunkt der Fertigungszelle steht eine vollelektrische 2K-Maschine Allrounder 570 A. In 75 s Zykluszeit entstehen vollautomatisch zwei zweifarbige Armbänder aus den LSR-Materialien Silopren 2670 (Härte 70 Shore A) und 2620 (Härte 20 Shore A). Das 2+2-fach-Werkzeug stammt von der Rico Elastomere Projecting GmbH, das Dosiersystem von der Reinhardt Technik GmbH

Dr. Boy

Von der Backofenform bis zur Tischmaschine

Die Dr. Boy GmbH & Co. KG, Neustadt-Ferndorf, bringt mit insgesamt 14 Exponaten (davon acht auf dem eigenen Stand) so viele Exponate wie noch nie nach Friedrichshafen. Von den kleinsten Modellen Boy XXS und Boy XS über die Umspritzautomaten und Zusatz-Spritzaggregate bis hin zur Boy 100 E zeigt das Unternehmen Beispiele aus nahezu allen Maschinengrößen und Baureihen.

Die neue Table-Top-Maschine Boy XXS (63 kN Schließkraft) produziert kleine Spielfiguren aus einem geschäumten PP. Dabei ermöglicht das Werkzeugwechselsystem der Maschine kurze Rüstzeiten, ein wichtiger Vorteil für die Herstellung von Kleinserien und im Prototypenbau. Die Verarbeitung von PEEK-Material auf einer Boy XS (100 kN Schließkraft) und der Einsatz eines neuartigen Werkzeugkonzepts auf einer Boy 35 E sind weitere Anlaufpunkte für Besucher. Der energiesparende Ansatz dieser Neuentwicklung des Techno-

Die Maschine spritzt den transparenten Teil des Ausgießers aus NAS, das Zusatzaggregat umspritzt dann den Flaschenausgießer mit zwei Dichtlippen aus TPE. Das fertige Teil wird mit dem Handlingsystem Boy LR 5 aus dem Werkzeug entnommen und auf ein Förderband abgelegt.

Eine schnelllaufende Anwendung aus der Medizintechnik rundet die Messepräsenz des Spezialisten für Maschinen bis 1000 kN Schließkraft ab. Auf dem größten Modell, einer Boy

100 E, werden mit einem großvolumigen 48-fach-Werkzeug Dosierkappen für Insulinspens gefertigt. Dabei ermöglicht die installierte Doppel-Servopumpe der Maschine zu Beginn des Spritzgießzyklus den parallelen Aufbau von Düsenanlagedruck und Hochdruckaufbau. Am Ende des Zyklus können durch die Servo-Doppelpumpe die beiden Funktionen Werkzeug öffnen und Auswerfer auslösen parallel erfolgen.

➤ **Halle A7, Stand 7101**



Bild 7. Poffertjes-Silikonbackform, gefertigt auf einer automatisierten Boy 35 E VV

(© Dr. Boy)

logiebüros Hein sieht lediglich eine partielle Temperierung des Werkzeugs – in diesem Fall des 3D-gedruckten Metall-Formeinsatzes – vor.

Eine Boy 35 E VV fertigt in knapp 45 s jeweils eine Poffertjes-Silikonform für den heimischen Backofen (**Bild 7**). Ein Iqus-Roboter Robolink 5 entnimmt die gespritzte Silikonform aus dem Werkzeug und legt sie zur Abkühlung auf ein Förderband ab.

Im Verbund mit einem Zusatz-Spritzaggregat Boy 2C S fertigt eine Boy 60 E Zwei-Komponenten-Flaschenausgießer.

Wittmann Battenfeld

Vertikal und horizontal vernetzt

Mehrere Anwendungen sowohl auf vollelektrischen als auch auf hydraulischen Spritzgießmaschinen ermöglichen es der Wittmann Battenfeld GmbH, Kottlingbrunn/Österreich, verschiedene technische und Branchenschwerpunkte zu setzen. Unter anderem stehen Mehrkomponenten-Spritzgießen und Gasinnendruckverfahren auf der Tagesordnung. Alle Anlagen stehen im Zeichen der Vollintegration.

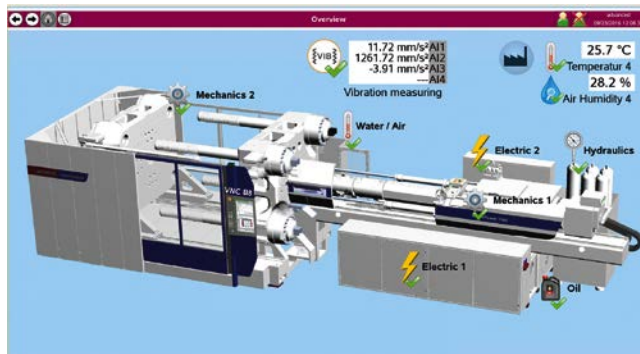
Auf einer SmartPower 80/210H/210S/210V ist eine 3-Komponenten-Anwendung zu sehen. Mit einem 6-fach-Werkzeug von geobra Brandstätter werden PPT, POM und PA zu einem Playmobil-Schimpansen verarbeitet. Bei einer dritten Anwendung handelt es sich um die Herstellung eines 2-Komponenten-Steckers im Tonträgerkopf eines Plattenspieler. Die aus PC und einem elektrisch leitfähigen PC gefertigten Teile werden mit einem 1-fach-

Mit der Vorstellung des MES-Systems ihres neuen MES-Partners, der MPDV Mikrolab GmbH, zeigt Wittmann Battenfeld die Vernetzung der Spritzgießmaschinen und damit deren Einbindung in die Industrie-4.0-Welt. Als Highlight wird ein SmartMonitoring-Modul auf jedem B8-Bildschirm integriert werden. Damit können Nutzer von jeder Spritzgießmaschine aus den Status aller Maschinen im Netzwerk einsehen. Erstmals wird die Einbindung einer Spritzgießmaschine über das in Kürze verfügbare Protokoll Euromap 77/83 auf OPC/UA-Basis gezeigt. Die Freigabe der neuen EM 77/83 hat Euromap für Februar 2018 vorsehen.

Die Funktionsweise des Maschinenzustands-Überwachungssystems CMS (Condition Monitoring System) stellt Wittmann Battenfeld im Messeauftritt als Neuerung vor (Bild 8). Im Zuge des CMS werden wichtige Maschinenzustandsdaten mit Sensoren gemessen, in der Maschinensteuerung ausgewertet und mit dem MES-System im Unternehmen für die Planung von Wartungsintervallen zur Verfügung gestellt.

» Halle B1, Stand 1204

Bild 8. Das Condition-Monitoring-System wertet Maschinenzustandsdaten sensorisch aus
(© Wittmann Battenfeld)



Bei der neuen EcoPower Xpress handelt es sich um eine schnelllaufende vollelektrische Maschine, die vor allem für die Anforderungen der Verpackungsindustrie bzw. für Dünnwandanwendungen konzipiert wurde. Die hochdynamischen Antriebsachsen für Einspritzen, Schließen und Öffnen sind für schnelle Bewegungen und hohe Regelgenauigkeit ausgelegt. Der Einsatz von hochdynamischen Servoantrieben stellt dabei eine hohe Energieeffizienz sicher. Laut Hersteller steht die Maschine ab Herbst dieses Jahres in den Schließkraftgrößen 4000 und 5000 kN am Markt zur Verfügung. Die Funktionalität des kleineren Modells demonstriert Wittmann Battenfeld anhand einer EcoPower Xpress 400/3300+, mit der Verschlusskappen aus PE-HD mit einem 96-fach-Werkzeug der französischen Firma Plastics SAS mit einer Zykluszeit von 2,7 s hergestellt werden. Die Kappen werden mit dem Capcooler (Hersteller: Eisbär Trockentechnik GmbH) gekühlt und in Boxen abgelegt.

Der Mehrkomponententechnik widmen sich drei Exponate. Auf einer servohydraulischen SmartPower 120/525H/130L wird eine Zwei-Komponenten-Anwendung (Thermoplast/Flüssigsilikon) vorgestellt. Die Teile werden mit einem 4+4-fach-Werkzeug des italienischen Herstellers Linea Stampi gespritzt, mit einem Wittmann-Roboter W831 mit neuer R9-Steuerung entnommen und auf einem Förderband abgelegt.

Werkzeug der dänischen Firma Ortofon auf einer mit zwei parallelen Spritzaggregaten und einem Drehteller ausgestatteten MicroPower 15/10H/10H produziert. Ein Wittmann-Scara-Roboter W8V54 übernimmt das Handling der Teile. Zudem sorgt ein in die Maschine integriertes Kamerasystem für die vollautomatische Qualitätskontrolle der Teile.

Auf allen Exponaten wird die Vernetzung von Maschine und Peripherie mit Wittmann 4.0 realisiert und demonstriert. Erstmals ist neben der Integration von Robotern, Temperiergeräten (Tempo), gravimetrischen Dosiergeräten (Gravimax) und Durchflussreglern (Flowcon) auch die Integration von Aton-Trocknern in die Maschinensteuerung Unilog B8 möglich.

Im Speziellen wird die Integration via Wittmann 4.0 in die Maschinensteuerung Unilog B8 anhand einer Maschine der vollelektrischen EcoPower-Reihe mit Insiderzelle demonstriert. Auf dieser Maschine mit 1600 kN Schließkraft wird ein Kleiderbügel mit einem 1-fach-Werkzeug der Haidlmair GmbH unter Einsatz des Gasinnendruckverfahrens Air-mould gefertigt. Auch die Air-mould-Schnittstelle ist in die Unilog-B8-Steuerung integriert. Die eingesetzte Druck- und Stickstoffzeugungseinheit wurde von Wittmann Battenfeld entwickelt und produziert. Ein Wittmann-Roboter W818 entnimmt das Teil aus dem Werkzeug und legt es auf das in die Zelle integrierte Förderband ab.

Fazit

Die aktuellen Entwicklungen der Spritzgießmaschinenhersteller spiegeln die Trends der Branche wider. Zunehmende Forderungen nach Vernetzung und Automation manifestieren sich in letzter Konsequenz in dem ungebrochenen Interesse der Maschinenbauer an Lösungen für Leitrechnersysteme, Manufacturing Execution Systems (MES) bis hin zum Enterprise Resource Planning (ERP), die zunehmend im eigenen Unternehmen oder mit engen Partnerschaften für die Branche neu entwickelt, adaptiert oder weiterentwickelt werden.

Die Branche besinnt sich aber auch erkennbar auf ihre Stärken und nutzt bestehende Systeme und deren Weiterentwicklungen systematisch zur Lösung aktueller Herausforderungen. Die Aufwertung bestehender Technologien zu neuen, komplexen Gesamtsystemen belegt diesen Trend. Dabei stehen bekannte Technologien aus der Mehrkomponententechnik ebenso im Fokus wie die anspruchsvolle Verarbeitung von Flüssigsilikonkautschuken und geschäumten Thermoplasten im Schaumspritzgießen.