

Österreichische Kunststoff

41. Jahrgang · Nr. 11/12 2010

Zeitschrift

DuPont™ Zytel® PLUS – das Polyamid für spezielle Ansprüche!

Zytel® PLUS von
DuPont™ mit erhöhter
Beständigkeit gegen
hohe Temperaturen
und aggressive
Materialien ... Seite 301



Produktfoto: DuPont



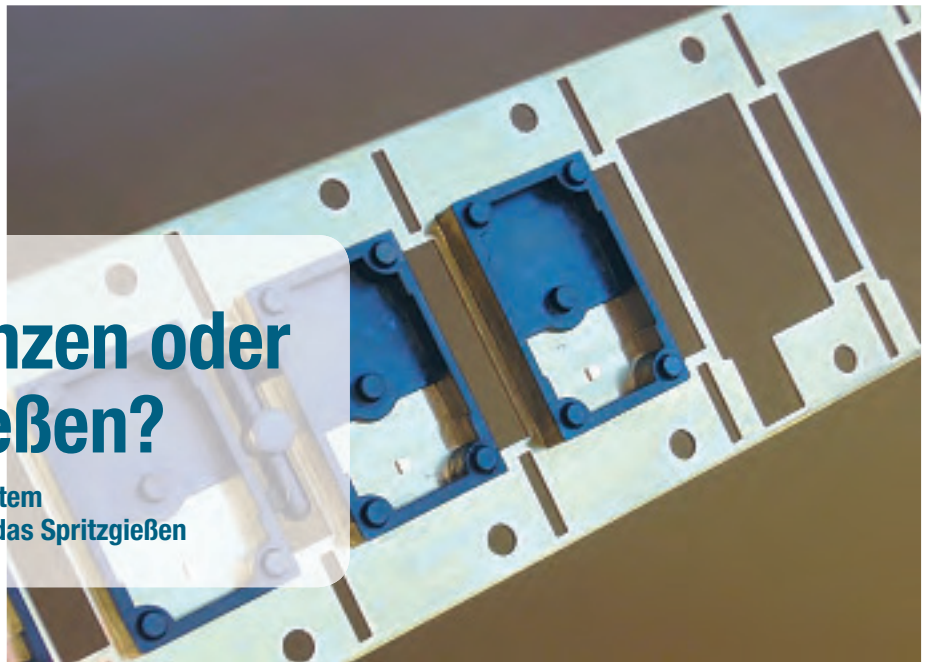
**Your
Polymercoach!**

www.interowa.com

MMS und Mold-Masters

Spritzgieß-Stanzen oder Stanz-Spritzgießen?

Ein neues voll-modulares Maschinensystem integriert die Stanzteileherstellung und das Spritzgießen zu einem perfekten Hybrid-System



Worum es bei dem vom niederösterreichischen Maschinenbauer mit dem programmatischen Namen „MMS Modular Molding Systems GmbH & Co KG“ entwickelten System handelt, darüber lässt sich trefflich streiten. Tatsache ist, dass es eine bisher unerreicht enge Kombination von Stanz- und Spritzgießtechnik in einem Maschinensystem ist, eine perfekte Hybridmaschine. Sie vermeidet die notwendigen Kompromisse früherer Lösungen, ist voll modular, überaus kompakt aufgebaut und kann mit hoher Flexibilität der jeweiligen Aufgabenstellung angepasst werden. Mit ihr können Stanzteile vom Band nicht nur hergestellt, sondern ohne Umwege weiter bearbeitet werden. Dazu zählen das Biegen, Schweißen, Nieten ebenso, wie das Umspritzen mit Kunststoff, bei Bedarf sogar mit zwei Komponenten. Das Spritzgießsystem wurde von MMS für diese Anwendung neu entwickelt. Für die Schmelzeverteilung im Werkzeug wurde Mold-Masters als Spezialist für die Heißkanaltechnik mit ins Boot geholt.

Die Kombination unterschiedlicher Werkstoffe und deren spezifisch vorteilhafte Eigenschaften ist das wichtigste Innovationspotenzial der Neuzeit. Metall-Kunststoff-Verbunde sind nach Kunststoff-Kunststoff-Verbunden die Teilegruppe mit den größten Zuwachsraten. Während aber für die Kombination unterschiedlicher Kunststoffe durch den Mehrkomponenten-Spritz-

guss eine in vielen Jahren gereifte einstufige Produktionstechnik zur Verfügung steht, werden Metall-Kunststoff-Verbunde überwiegend noch konventionell in getrennten Arbeitsschritten hergestellt, etwa durch Einlegen von separat produzierten Stanz- und Stanzbiegeteilen in ein Spritzgießwerkzeug zum anschließenden Umspritzen. Hauptgrund dafür war und ist der

vergleichsweise große Unterschied in den Zykluszeiten der Stanzteilherstellung und der Formung eines Kunststoffteils aus einer heißen Kunststoffschmelze. Dennoch: Beide Arbeitsvorgänge auf einer Anlage synchron, das heißt möglichst nahe an der Taktzeit einer Stanzmaschine, durchführen zu können, war das angestrebte Ziel vieler Entwicklungsprojekte, konnte aber bisher nur unzureichend umgesetzt werden.

Unkonventionell zu einem neuen System

Das neue, erstmals auf der Hybridica 2010 der Öffentlichkeit präsentierte Maschinenkonzept der niederösterreichischen SBT Stanzbiegetechnik Ges.m.b.H. aus Wöllersdorf, rund 50 km südlich von Wien, kommt der Vision, Stanzteile im Stakkato einer Stanzmaschine zu umspritzen, näher als alle bisherigen Projekte. Die Ausgangsbasis war das seit Jahren angebotene, modular aufgebaute Produktionsmaschinenprogramm zur Herstellung von Stanz- und Kontaktteilen. Da derartige Komponenten zunehmend mit Kunststoff umspritzt werden, entschied SBT, den Spritzgießprozess als weiteres Modul in das Maschinenkonzept zu integrieren. Um diese Entwicklungen schneller voran zu treiben, wurde 2008 das Tochterunternehmen MMS Modular Molding Systems GmbH & Co KG gegründet.

MMS näherte sich der Problemlösung mit der Sichtweise des Stanzmaschinenbauers. Der vorhandene Modulbaukasten mit Arbeitsstationen für das Stanzen, Biegen, Schweißen, Nieten, Montieren oder Laserbeschriften, musste um einen ins Gesamtsystem passenden neuen Modul für das Spritzgießen erweitert werden. Modular bedeutet, dass die Hauptabmessungen jeder Bearbeitungsstation in den vorgegebenen Raster des Aufbaurahmens passen müssen, damit sie ohne Ausnahme in frei wählbarer Reihenfolge kombiniert werden

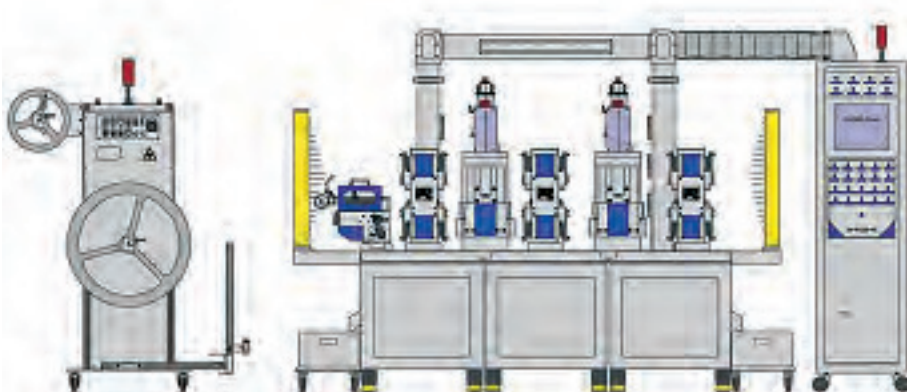


Abbildung 1: Beispiel einer Produktionsanlage auf Basis des MMS-Modulsystems mit drei Stanzbiegemodulen und zwei Spritzgießmodulen, ganz links die Stanzbandzuführung. In der ersten Spritzgießstation wird ein Vorspritzling gefertigt, der erst nach einer weiteren Stanzbiegeoperation komplettiert wird.

Grafik: MMS

können (Abbildungen 1, 2 und 3). Dies gilt ohne Ausnahme auch für den Spritzgießmodul, bestehend aus Schließ- und Spritzeinheit, das heißt eigentlich einer kompletten Spritzgießmaschine in Vertikalausführung. Da passende Komponenten nicht am Markt verfügbar waren, gingen die Techniker von MMS daran, ein eigenes System zu entwickeln. Dass die Schließeinheit wesentliche Konstruktionsdetails aus dem Stanz-Maschinenbau mit übernimmt, wie den Schließmechanismus, versteht sich ob der Ausgangsposition des Projektes von selbst (Abbildung 4). Anders als bei bisherigen Lösungen besitzt jeder Bearbeitungsmodul über einen eigenen Antrieb mittels Servomotor. Das bietet die Möglichkeit, jeden Bearbeitungsmodul unabhängig von anderen Modulen zu betreiben und ist die Grundlage für eine von MMS patentierte Betriebsweise.

Das MMS-Multihub-Prinzip

Durch die Servoantriebe können die einzelnen Module des Gesamtsystems mit kurzen Reaktionszeiten bedarfsgerecht betrieben werden. Darauf baut das von MMS patentierte, so genannte Multihub-Prinzip auf. Es ermöglicht eine asynchrone Arbeitsweise der Arbeitsmodule und damit eine bestmögliche Kapazitätsabstimmung zwischen dem Stanz- und dem Spritzgießprozess. In der Praxis bedeutet dies, dass jeweils nur so viele Stanzhübe durchgeführt werden, die der Fachzahl des Spritzgießwerkzeugs entsprechen. Gestanzt wird während in der Pausenzeit zwischen zwei Spritzgießzyklen bei geöffnetem Spritzgießwerkzeug. Um die Pausenzeit möglichst kurz zu halten, ist der Stanzmodul auf Hochleistung getrimmt – durch eine kurze Hubfolge und den Einsatz von Präzisions-Folgeschnitt-Werkzeugen. Nach dem entsprechenden Vorschub des Stanzstreifens schließt das Werkzeug. Der Stanzmodul steht bis zur nächsten Entformung der



Abbildung 4: Detailansicht des Spritzgießmoduls. Hinter der blauen Schutztür befindet sich die Portalrahmen-Schließeinheit mit einem beiseitigen Durchlass für den Stanzband-Durchlauf und beidseitig abhebenden Formplatten. Das vertikale Spritzaggregat besteht aus einer Schneckenplastifizierung und einem servohydraulisch angetriebenen Kolbenaggregat zum Einspritzen. Foto: R. Bauer

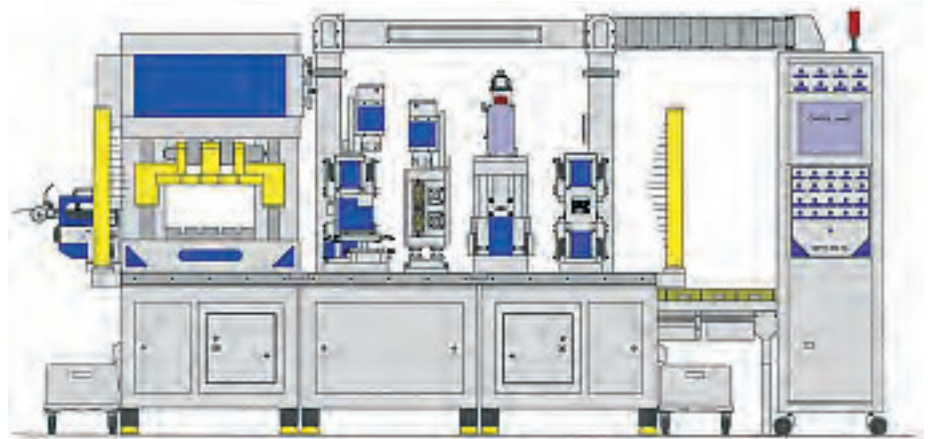


Abbildung 2: Anlagenbeispiel, bestehend aus einem 200-kN-Pressenmodul, gefolgt von einem Niet- und einem Kontaktschweißmodul und anschließend einem Spritzgieß- und einem Stanzbiegemodul. Grafik: MMS

Abbildung 3: Auf einer Grundrissfläche, die einer Spritzgießmaschine im unteren Schließkraftbereich entspricht, bietet das abgebildete MMS-Hybridmaschinensystem vier Bearbeitungsstationen, Spritzgießen inklusive. Maximal können bis zu 12 Stationen kombiniert werden. Foto: R. Bauer

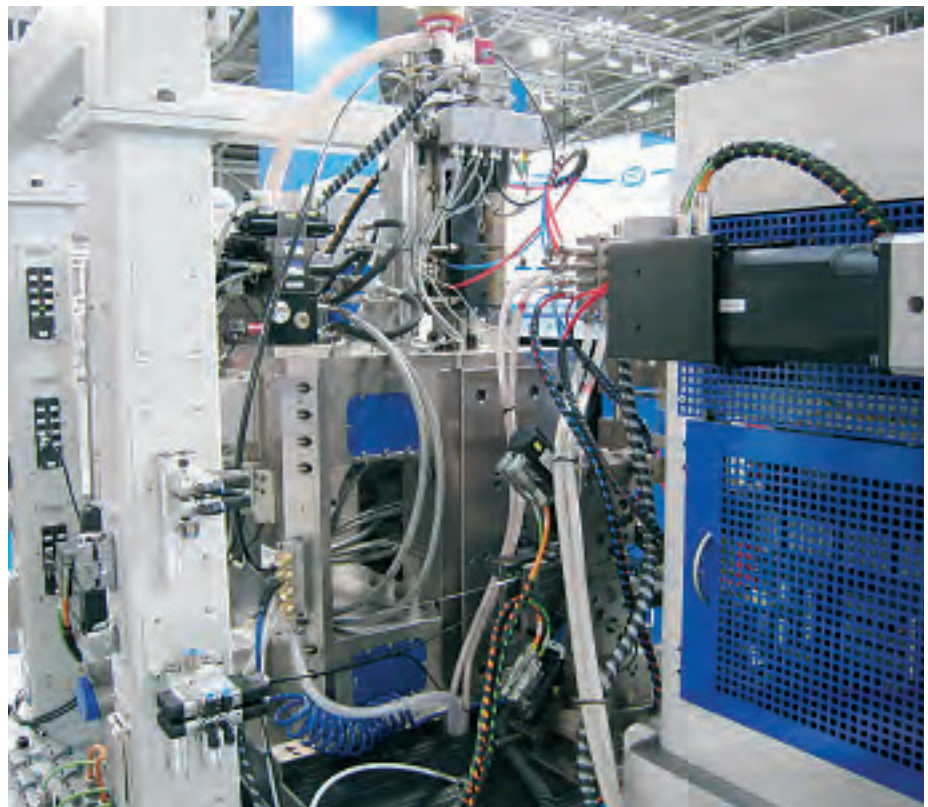
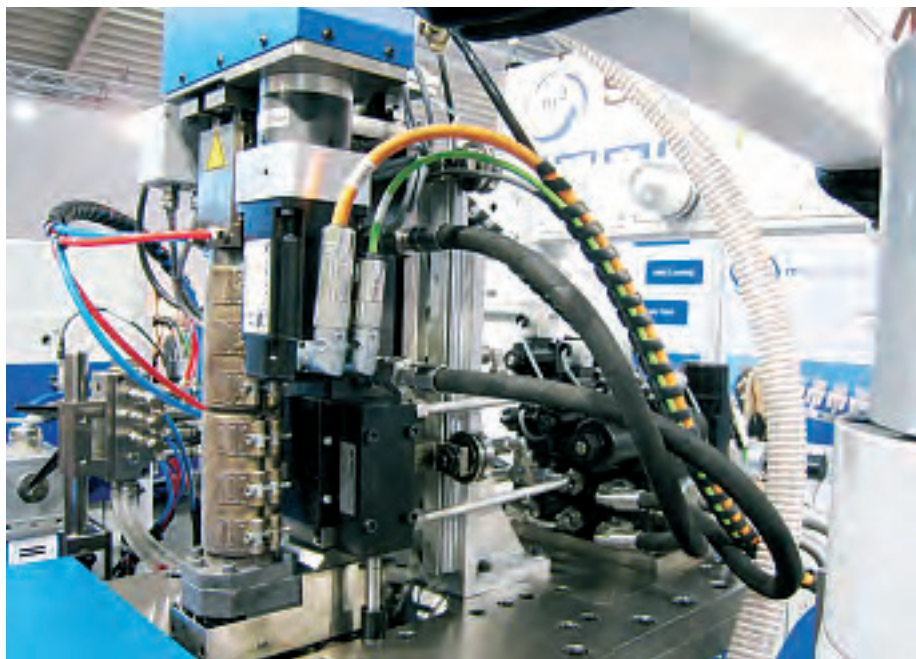


Abbildung 5: Die integrierte Spritzgießmaschine, das heißt der Spritzgießmodul des MMS-Systems von der Maschinenrückseite. Oben auf der Schließeinheit die Servohydrauliksteuerung der Einspritzeinheit. Im Vordergrund einer der Servomotorantriebe eines Stanzmoduls. Foto: R. Bauer



Abbildungen 6 a+b: Detailansichten des Spritzaggregats, oben inklusive Vertikalführung und Servohydraulik für den Einspritzkolben, unten der Servomotorantrieb für die Plastifizierschnecke.
Foto: R. Bauer



Kunststoffteile still. Weitere Bearbeitungen, wie das Schweißen, Biegen, Beschriften oder Montieren können zum Teil parallel zur Zykluszeit des Spritzgießens durchgeführt werden.

Spritzgießsystem neu konzipiert

Der Spritzgießmodul besteht aus einem extrem kompakt konzipierten Schließsystem, das sich in seiner Konzeption einem Stanzmaschinengestell anlehnt (Abbildungen 4 und 5). In der Standardausführung handelt es sich dabei um eine Plattenrahmen-Einheit mit zwei seitlichen Durchlässen für die Stanzstreifen-Durchführung. Eine Besonderheit ist die Aufteilung der Hubbewegung für das Spritzgießwerkzeug auf zwei Teilhübe. Beide Werkzeughälften öffnen und schließen simultan, angesteuert über Keilsysteme und Rollenspindeltriebe. Dies ermöglicht eine beidseitig synchrone Freigabe des Stanzstreifens mit den aufgespritzten Kunststoffstrukturen, ohne dass der Stanzstreifen vor jedem Vorschubhub angehoben werden muss. Unterstützt wird

der Entformungsvorgang von den Auswerfern, die den Stanzstreifen während des Öffnungsvorgangs auf der vom Gesamtsystem vorgegebenen Höhenposition halten und stützen, das heißt die Auswerfer bleiben während des Öffnungsvorgangs stehen, das Werkzeug öffnet relativ dazu. Zu Ende des Entformhubs werden die Auswerfer zurückgezogen, um die anschließende Vorschubbewegung des Stanzbandes samt Kunststoffteilen nicht zu behindern. Eine weitere Besonderheit des Schließsystems ist ein so genanntes „Ladensystem“. Es ist eine spezielle Art eines Werkzeug-Schnellspannsystems. Es ermöglicht den schnellen Zugang zum Werkzeug durch einfaches seitliches Herausziehen im Fall der Wartung oder beim Werkzeugwechsel. Die Werkzeughälften werden dazu jeweils über Nut-Feder-Passungen in die beiden Aufspannpositionen eingeschoben und fixiert. Dies gilt nicht nur für das Spritzgießwerkzeug, sondern auch für die Werkzeuge der Metallbearbeitungsstationen.

Bei der Konstruktion des vertikal auf der Schließeinheit montierten Spritzaggregats

wurde das MMS-Prinzip zur Funktionstrennung ebenso konsequent umgesetzt, wie bei den übrigen Anlagenmodulen. Dem entsprechend besteht das Spritzaggregat aus einer Plastifiziereinheit und einem separaten Kolben-Einspritzaggregat (Abbildungen 6a+b). Plastifiziert wird über ein, mittels Servomotor angetriebenes, Schneckenaggregat mit einer 18-mm-Schnecke (Standard), wahlweise sind auch Schnecken mit 16 mm und 20 mm Durchmesser verfügbar. Möglich sind Spritzgewichte im Bereich von 1 bis 16 Gramm. Insgesamt liegen bisher Erfahrungen mit technischen Kunststoffen, wie PA, POM, LCP oder PPS vor. Die servohydraulisch angetriebene Spritzeinheit ist im Standard mit einem 12-mm-Einspritzkolben ausgerüstet, alternativ dazu sich auch die Kolbendurchmesser 8 und 16 mm verfügbar. Einspritzgeschwindigkeiten bis zu 300 mm/s sind möglich. Das Spritzaggregat kann auf mehreren Anbaupositionen (von oben oder seitlich durch die Trennebene) mit dem Spritzgießwerkzeug kombiniert werden. Für Mehrkomponentenanwendungen können auch zwei Spritzaggregate gleichzeitig eingesetzt werden. Um den dafür nötigen Einbauraum zu schaffen, wird in diesem Fall an Stelle der Plattenrahmen-Schließeinheit ein 4-Säulen-Schließmodul, analog zu einer Stanzpresse eingesetzt, allerdings nur mit der Möglichkeit einer einseitigen Plattenbewegung, das heißt mit still stehender Oberplatte und beweglicher Unterplatte.

Anspritssystem von Mold-Masters

Bedingt durch den Stanzstreifen als Träger der Kunststoffstrukturen liegen die Formkavitäten stets mit relativ geringen Abständen im Bereich von 13 bis 40 mm in einer Reihe nebeneinander (Abbildung 7). Mit der Entwicklung der entsprechenden Anspritzsysteme wurde der Heißkanalhersteller *Mold-Masters* beauftragt. Es kommen Systeme mit 4 bis 48 Kavitäten, generell mit Nadelverschluss, zum Einsatz. Einen Einblick in die

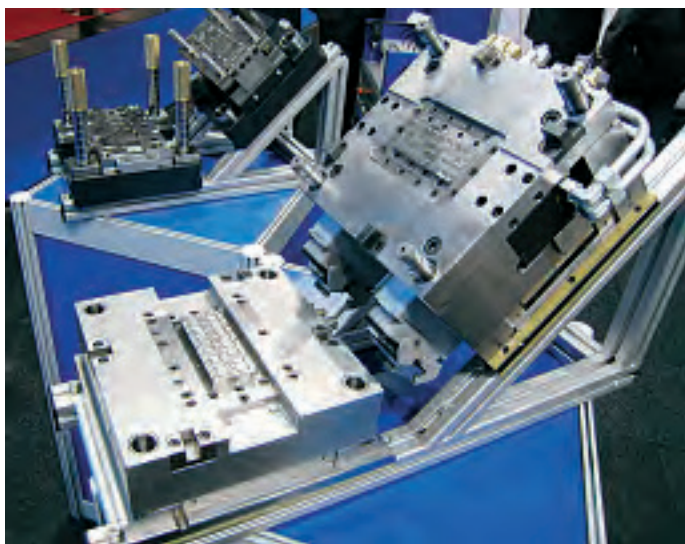


Abbildung 7: Die Spritzgießwerkzeuge für das MMS-Maschinensystem sind auf die Stanzstreifendurchführung und die Mehrfachanspritzung in Reihe ausgelegt.
Foto: R. Bauer

herausfordernden Aufgabenstellungen für das Heißkanalsystem gibt *Armin Traby, Mold Masters*-Verkaufsleiter für Mittel- und Osteuropa: „Die Herausforderung bestand für uns vor allem durch die Hochtemperaturanwendungen in kleinsten und hochpräzise zu dosierenden Teilmengen. Auch der nur sehr beschränkt zur Verfügung stehende Einbauräum war ein Kriterium, das unsere Techniker mit einer Reihe von innovativen Details gelöst haben. Die wichtigste Maßnahme ist die Entscheidung für unsere rheologisch optimierten Schmelzeverteiler in Flachbauweise. Mit dieser *I-flow* genannten Technologie ist es möglich, den Verteilerblock aus zwei Hälften herzustellen und die Schmelzkanäle in optimal ausgelegten Bahnen zu fräsen und alle Übergänge zu verrunden. Beide Hälften werden durch ein spezielles Lötverfahren dicht miteinander verbunden. Damit können speziell gefüllte und verweilzeitkritische Materialien optimal verarbeitet werden.“ Die eingesetzten Nadelverschluss-Systeme, sind je nach Anwendungsfall wahlweise mit Einzelnadel- oder Plattensteuerung ausgeführt (Abbildungen 8a+b).

MMS-Geschäftsführer *Peter Buxbaum* fügt hinzu (Abbildung 9): „Da wir unseren Kunden in der Regel schlüsselfertige Systeme inklusive Werkzeug und Peripherie anbieten, war es uns im Zuge dieses doch sehr ambitionierten Entwicklungsprojektes sehr wichtig, auf das Spritzgieß-Know-how



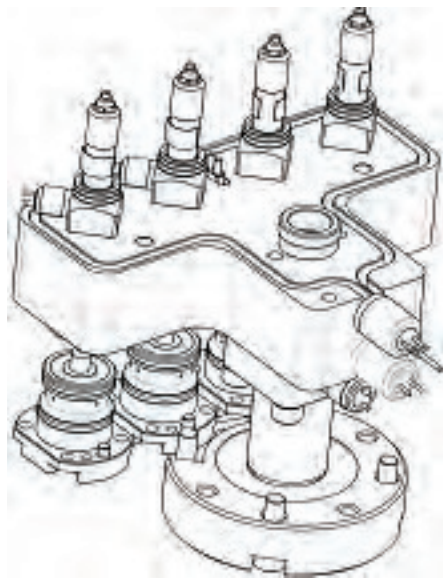
Abbildung 9: *MMS*-Technology-Inhaber und Geschäftsführer *Peter Buxbaum* und *Mold-Masters* Europe-Verkaufsleiter für Mittel- und Osteuropa *Armin Traby* mit Produktmustern aus dem *MMS*-Hybrid-Produktionssystem. Foto: R. Bauer

eines führenden Komponentenanbieters zurückgreifen zu können. Für uns hat sich die Zusammenarbeit als Glücksfall erwiesen, da *Mold-Masters* bereit war, nicht nur mit Rat und Tat am Projekt teilzunehmen, sondern auch Mitverantwortung für die Systemfunktion des Spritzgießmoduls zu übernehmen. Die in der Zwischenzeit vorliegenden Erfahrungen mit den ersten Systemen und die

Kundenresonanz, die wir nach unserer Messrepräsentation entgegennehmen konnten, ist eine Bestätigung für unsere Partnerwahl.“

Autor

Dipl.-Ing. Reinhard Bauer,
TECHNOKOMM, office@technokomm.at
www.mms-technology.com



Abbildungen 8 a+b: Zur Schmelzeverteilung werden *Mold-Masters*-Nadelverschluss-Systeme eingesetzt. Für den Verteilerblock wird die *I-flow*-Technik eingesetzt, bei der die Verteilerkanäle rheologisch optimal ausgeführt werden können. Foto: R. Bauer

MMS-Maschinensystem: Die Fakten

Modulares Maschinensystem

bestehend aus:

Modularer Maschinensockel

zur Aufnahme von Bearbeitungsstationen.

Bearbeitungsmodule

für Bandvorschub, Pressen, Stanzen, Biegen, Schweißen, Nieten, Montieren, Beschriften, Spritzgießen.

Alle Module mit Servomotor-Hauptantrieb, über Maschinensteuerung synchronisiert

Spritzgießmodul

bestehend aus Schließereinheit mit beweglicher Ober- und Unterplatte, Schließkraft 100 kN – für Spritzgießwerkzeuge bis 196 mm x 146 mm, Schließkraft 250 kN – für Spritzgießwerkzeuge bis 246 mm x 246 mm.

Spritzaggregat

mit Schneckenplastifizierung (16, 18, 20 mm) mit Servomotorantrieb, Dosiervolumen: 0,1 bis 12 cm³, Einspritzen über servohydraulisches Kolbenaggregat (8, 12, 16 mm Kolbendurchmesser), Einspritzgeschwindigkeit bis zu 300 mm/s, Spritzdruck bis zu 2500 bar.

Maschinensystem in zwei Grundtypen lieferbar:

Variante 1: Typ *Hybritec* mit maximal 3 Modulen

Variante 2: Typ *Multi-Line* mit maximal 12 Modulen (12 Servoachsen).

