



Fertigung präziser Metall-Kunststoff-Verbundteile : Spritzgießen am laufenden Band

MMS Modular Molding Systems bietet modulare Komplettanlagen zur Fertigung komplexer Metall-Kunststoff-Verbundbauteile. Das Kunststoff-Umspritzen erfolgte bisher in separaten Spritzgießmaschinen. Nun wird neben Technologien wie Stanzen, Biegen, Schweißen, Nieten, Montieren auch das Kunststoff-Umspritzen der Bauteile umgesetzt. Möglich machen den durchgängigen Produktionsprozess das 'Multihub-Prinzip' und ein speziell für die Stanzteileproduktion geeignetes Spritzgießmodul. Die gesamte Automatisierungstechnik, die dynamischen Servoantriebe samt Motoren kommen von Sigmatek.



Bild 2: Das in Wöllersdorf/Niederösterreich ansässige Unternehmen MMS-Technology fertigt Komplettanlagen zum Stanzen, Schweißen, Nieten und Spritzgießen.

Die Idee, den Spritzgussvorgang direkt in das modulare Maschinensystem zu integrieren, hatte Peter Buxbaum schon lange. Was fehlte, waren Zeit und Ressourcen, da er im väterlichen Betrieb SBT Stanzbiegetechnik mit der internationalen Vertrieblleitung voll ausgelastet war. Aufgrund seiner Kundenkontakte weiß der Techniker genau, welche Anforderungen und Visionen sein Klientel hat. „Immer mehr klassische Metallverarbeiter erweitern ihr Tätigkeitsfeld in Richtung Kunststoff – der Trend Metall-Kunststoff-Verbundteile zu fertigen nimmt weiter zu“, sagt Peter Buxbaum, geschäftsführender Gesellschafter MMS – Modular Molding Systems GmbH & Co. KG in Wöllersdorf (Österreich). Typischerweise kommen in diesem Bereich zwei Produktionsmethoden mit jeweils getrenntem Spritzgieß-

prozess zum Einsatz: Das so genannte 'Reel-to-Reel'-Verfahren und das 'In-Line'-Verfahren. Beide haben wesentliche Nachteile: Beim ersten Verfahren 'Reel-to-Reel' teilt sich der gesamte Produktionsprozess in mehrere Einzelschritte auf: Die am Band gestanzten und in Folge umspritzten Teile werden dabei mehrmals auf Spulen (engl. Reel) auf- und abgespult. „Aufgrund der getrennten Prozesse ergeben sich lange Produktionsdurchlaufzeiten. Die Anzahl der Ausschussteile kann relativ hoch ausfallen, da durch das Auf- und Abspulen mitunter Teile deformiert werden“, erklärt Peter Buxbaum. „Dazu kommt, dass schadhafte Teile oft erst im letzten Bearbeitungsschritt erkannt werden. Das bedeutet, dass im Fehlerfall Ausschuss produziert wird und zwar aus teuren Grundmaterialien und in mehreren Be-

arbeitungsschritten. Das kann sich in der heutigen Zeit keiner mehr leisten.“ Beim ‘In-Line’-Verfahren arbeiten die Stanzautomaten zum Vorstanzen und jene zum Fertigbearbeiten in Linie mit der Spritzgießmaschine. Mehrfachwerkzeuge kompensieren den langsameren Spritzgießprozess; lange Schlaufen gleichen die unterschiedlichen Zyklen zwischen den Maschinen aus. Jedoch: Je stärker das Band ist, desto größer muss der Abstand zwischen den Maschinen sein. „Daraus ergibt sich ein extrem großer Platzbedarf und das Ausschuss-Risiko liegt ähnlich hoch wie beim ‘Reel-to-Reel’-Verfahren“, weiß Peter Buxbaum. Für ihn war daher klar: Es galt eine bessere Lösung zu finden, bei der auch das Spritzgießen in das von SBT Stanzbiegetechnik entwickelte und kompakte, modulare Produktionsautomaten-Konzept integriert werden konnte. „In Anbetracht der vielen Spritzgießmaschinenhersteller scheint es im ersten Moment unlogisch, dass wir eigene Module und Spritzaggregat bauen. Allerdings: Keine am Markt verfügbare Maschine lässt sich derart kompakt in unser Konzept einfügen, wie wir das nun mit unserem eigenen System realisiert haben“, ist er sicher. „Unsere Philosophie ist es, alle technisch möglichen Prozesse übersichtlich in Modulbauweise zu einer Produktionsanlage zu kombinieren. So wird ein eine maximale Wertschöpfung bei minimalem Personalaufwand und Ausschussrisiko erzielt.“

Neuartiges Spritzgießaggregat und patentierte Technologie

Leicht war der Weg zur neuen Lösung nicht. Anfänglich versuchte Peter Buxbaum, mit externen Partnern zusammen zu arbeiten. „Da haben wir eigentlich nur Zeit verschwendet. Man wollte mir immer eine Spritzgießmaschine bauen, die ich dann in die Anlage integrieren sollte – das genaue Gegenteil von dem, was mir vorschwebte.“ Der ambitionierte Techniker gab jedoch nicht auf und stellte einen Konstrukteur ein, der seine Vorstellungen konsequent umsetzte. So wurden in Eigenregie das Spritzgießmodul und das dazugehörige Spritzaggregat entwickelt. Der Arbeitsablauf basiert auf dem inzwi-

Bild 3: Sigmatek lieferte MMS eine aufeinander abgestimmte, integrierte Komplettlösung aus einer Hand: Von den Motoren über die Servoantriebe, die Steuerung, die gesamte I/O-Technik samt Verdrahtung, Sicherheitstechnik bis hin zur Visualisierung.



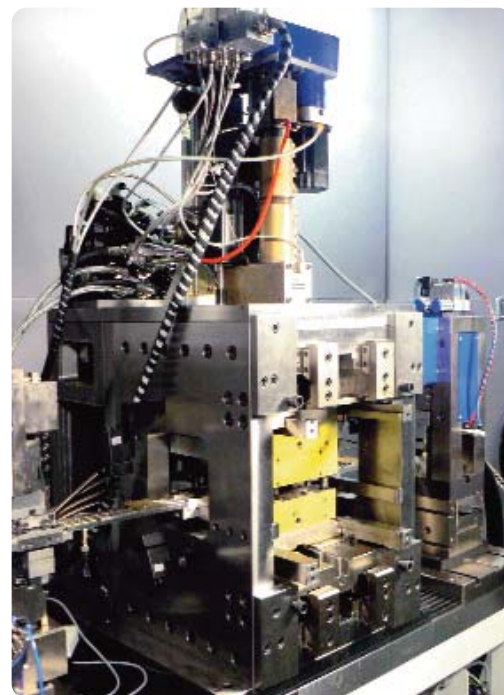


Bild 4: Die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung des neuartigen Spritzgießmoduls von MMS dauerte nur knapp neun Monate. Das Werkzeug öffnet sowohl nach unten als auch nach oben. Das hat den großen Vorteil, dass der Metallstreifen starr in der Bandführung verbleiben kann und nicht aus der Kavität herausgehoben werden muss.

schen patentierten 'Multihub'-System. Dieses System ermöglicht die Kombination schneller Stanzhübe mit Folgeverbund- und Mehrfachkavitäten in Spritzgießwerkzeugen. Der Materialtransfer der gesamten Anlage erfolgt über nur einen schiebenden oder ziehenden Vorschub. Nach x-Stanzhüben stoppt der Vorschub die Einzeltakte, das Spritzgießmodul schließt und es wird x-fach umspritzt. Eine andere Produktions-Variante nennt sich 'MIL', was für 'Machine Integrated Loops' steht – also in die Maschine integrierte Schlaufen. Diese bestehen exakt aus derselben Anzahl an Teilen, wie Kavitäten (auszufüllende Hohlformen) im Spritzgießwerkzeug ausgeführt sind. Mithilfe eines schiebenden Vorschubs wird es somit möglich, den Stanzprozess parallel zum Spritzgießprozess durchzuführen, und so weitere Sekunden einzusparen. Der eigentliche Clou verbirgt sich allerdings im ebenfalls patentierten Spritzgießwerkzeug. Denn im Gegensatz zu einer herkömmlichen Spritzgießmaschine, bei der das Werkzeug nur in eine Richtung geöffnet wird, hat das neuartige MMS-Modul zwei Öffnungsebenen, wie Peter Buxbaum erklärt: „Unser Werkzeug öffnet sowohl nach unten als auch nach oben. Das hat den großen Vorteil, dass der Metallstreifen starr in der Bandfüh-

rung verbleiben kann und nicht aus der Kavität herausgehoben werden muss.“ Dadurch gewinnt der Anwender Zeit und kann den Prozess beschleunigen. Außerdem riskiert er nicht, das Trägerband beim Entformen bzw. beim nächsten Positionieren zu beschädigen. Mit dem Spritzgießmodul und dem Aggregat erreichen die Hersteller Spritzzyklen von unter 5s selbst bei Verarbeitung von Hochleistungsmaterialien.“ Wesentliche Ziele der Entwicklung waren ein rascher Materialdurchsatz, das genaue Dosieren und schnelle Einspritzen des Kunststoffs. Daher kommt ein zweistufiges System mit einer Vorplastifizierung über Schnecke und einer Kolbeneinspritzung zum Einsatz. Im Vergleich zu den herkömmlichen 'Reel-to-Reel'- und 'In-Line'-Verfahren hat die MMS-Hybridtechnologie für den Anwender verschiedene Vorteile: geringeres Ausschussrisiko (da eine Vorproduktion nicht notwendig ist), bessere Qualitätskontrolle, da alle Fertigungsschritte an einem Automaten durchgeführt werden, schnellere Durchlaufzeiten und somit eine einfachere Produktionsplanung. Zudem verringern sich der Materialeinsatz, da Spulvorgänge und Schlaufen wegfallen, und der Platz- sowie Energiebedarf, da kompakter gebaut wird und servoelektrische Antriebe zum Einsatz kommen.

Partner mit Know-how in der Kunststofftechnik

Nur ein dreiviertel Jahr dauerte die Entwicklung, Konstruktion und Fertigung des Spritzgießmoduls. Möglich wurde die schnelle Realisierung auch aufgrund der engen Partnerschaft mit dem Automatisierungstechnik-Lieferanten Sigmatek. „Gerade in Sachen Kunststoffverarbeitung verfügt Sigmatek über umfangreiche Erfahrungen, Know-how und Können“, erklärt Peter Buxbaum. So konnten aufgrund der Flexibilität von Sigmatek auch die speziellen Anforderungen, die die neue, von MMS entwickelte Technologie an die Applikation stellt, rasch umgesetzt werden. Der Antrieb des neuen Spritzgießmoduls erfolgt über eine ausgeklügelte Servohydraulik – ein Hybrid-system aus Hydraulik und elektrischen Servoantrieben. Dadurch wurde es Peter Buxbaum und seinem Team möglich, das gesamte Modul kompakt zu bauen: „Würden wir rein elektrisch antreiben, bräuchten wir wesentlich größere Leistungen und damit verbunden stärkere Antriebe.“ Sigmatek lieferte MMS eine aufeinander abgestimmte, integrierte Komplettlösung: Von den Motoren über die Servoantriebe, die Steuerung, die gesamte I/O-

Technik samt Verdrahtung, Sicherheitstechnik bis hin zur Visualisierung kommt alles aus einer (Hersteller-)Hand. Eine C-Dias-SPS, ist als Master-Steuerung im Einsatz und sorgt u.a. für die exakte Synchronisierung der Achsen. Besonderes Augenmerk wurde auf die einfache Bedienung sowie die Aufzeichnung und Überwachung sämtlicher qualitätsrelevanter Parameter gelegt. Die Bedienung erfolgt über ein 15"-Touchdisplay oder ein Handbediengerät mit eingebautem Touchdisplay. Intern kommunizieren die Automatisierungskomponenten über den schnellen Echtzeit-Ethernet-Bus Varan. Für die Kommunikation zur 'Außenwelt' stehen die in der Kunststoffbranche üblichen Euro-map-Schnittstellen bereit. Softwareseitig kommt das objektorientierte all-in-one-Engineering-Tool Lasal zum Einsatz, das sämtliche Funktionen wie Programmierung, Visualisierung, Safety und Motion Control abdeckt und somit durchgängiges Engineering bietet. Das perfekte Zusammenspiel von Hard- und Software macht den Erfolg der Komplettlösung aus, wie Peter Buxbaum aus Erfahrung weiß: „Um kleinste Maßtoleranzen bei zugleich hohem Materialdurchsatz zu erreichen, braucht es gerade beim Kunststoffspritzgießen neben präzisen Werkzeugen und hoher Führungsgenauigkeit auch exakte, schnelle Steuerungsabläufe. Ansonsten produziert man nur Grat.“ Das gesamte Spritzgießmodul arbeitet steuerungstechnisch autark. Es kann aber auch an die übergeordnete Steuerung einer bestehenden Anlage gekoppelt werden kann – Nachrüsten ist also kein Problem.

Wachstumspotenzial für Systemanbieter

„Die Metall-Kunststoff-Verbundtechnik hat großes Wachstumspotenzial, da es unserer Meinung nach in Zukunft zumindest im technischen Bereich keinen reinen Stanzer und Spritzgießer mehr geben wird, sondern nur mehr Systemlieferanten die beide Technologien aus einer Hand anbieten“, erklärt Buxbaum. Vor allem in der Elektro- und Elektro-

nikindustrie bei der Produktion von Schaltgeräten, Steckverbindern und der gesamten Halbleitertechnik steige die Nachfrage nach effizienten Produktionsanlagen. Weitere Zielbranchen sind der Medizinbereich, die Telekommunikation- und die Automobilzulieferindustrie, die MMS mit seinen kombinierten Stanz- und Spritzguss-Produktionsautomaten für Kleinenteile beliefern möchte. ■

www.mms-technology.com
www.sigmatek-automation.com



*Autorin: Ingrid Traintinger,
Marketing Kommunikation,
Sigmatek GmbH & Co KG*