

Es bleibt in der Familie

Siebenwurst und HRSflow veranstalten gemeinsame Kundentage

Wenn ein Werkzeugbauer und ein Heißkanalhersteller sich zusammentun und vor ausgewählten Kunden für eine bestimmte Technik trommeln, ist klar, dass davon beide profitieren wollen. Weniger klar ist, warum diese lange bekannte Technik nicht längst eine noch größere Verbreitung gefunden hat.

Die drei sehr unterschiedlichen Teile eines Seitentürmoduls können in einem Werkzeug in hoher Qualität gefertigt werden, weil sich Druck, Fließgeschwindigkeit und Volumen der Schmelze in jeder Kavität feinfühlig regeln lassen © HRSflow



Die Wiedersehensfreude war groß: Einkäufer, Werkzeugspezialisten und Prozesstechniker aus drei Werken eines Automobilzulieferers, die sich in Vor-Corona-Zeiten regelmäßig getroffen und im letzten Dreivierteljahr kaum noch zu Gesicht bekommen hatten, begegneten sich nun erstmals persönlich wieder – alle selbstverständlich mit negativem Covid-19-Testergebnis im Gepäck. Anlass war eine gemeinsame Kundenveranstaltung des Werkzeugbauers Siebenwurst und des Heißkanalherstellers HRSflow im beschaulichen Altmühltal. Dorthin, an den Stammsitz der Christian Karl Siebenwurst GmbH & Co. KG in Dietfurt, luden die beiden Unternehmen in der ersten Maiwoche an fünf Vor- und Nachmittagen Vertreter jeweils eines Kunden zu einer Werkzeugdemonstration.

Übergeordnetes Thema der Veranstaltungsreihe waren Familienwerkzeuge. Marc Binder, auf neudeutsch Head of Sales bei Siebenwurst, erklärt im Gespräch mit **Kunststoffe** die Hintergründe: „Wir sehen am Markt einen klaren Trend in die Richtung, Baugruppen in einem Werkzeug zusammenzufassen. Das ist im Prinzip eine Reaktion auf den

Kostendruck der OEM, denn Anwendungen mit Familienwerkzeugen sind eine kosteneffiziente Möglichkeit, die Herstellung von Baugruppen von mehreren Spritzgießmaschinen auf eine zu konzentrieren oder die Schließkraft größerer Maschinen voll auszuschöpfen.“ Den Grund für die Kooperation mit dem italienischen Heißkanallieferanten liefert er gleich mit: „Mit dem servomotorisch angetriebenen Nadelverschlussystem Flexflow Evo hat HRSflow es geschafft, die bisher gültigen Limitierungen für solche Anwendungen außer Kraft zu setzen.“

Ende der Beschränkungen

Bernd Hilneder, Key Account Manager bei HRSflow in Deutschland, nimmt den Ball auf: „In Familienwerkzeugen werden Bauteile mit oft sehr unterschiedlichem Formteilmolumen hergestellt. Bei der Verarbeitung in einem Schuss können für gewöhnlich Probleme auftreten, die sich aus dem herkömmlichen Verfahren zur Steuerung der Nadelbewegung herleiten.“ Dazu zähle beispielsweise



Marc Binder (links) und Bernd Hilneder begutachten die Ergebnisse der Versuchsreihe

© Hanser / C. Doriat

eine mangelhafte Ausbalancierung, die zu einem nicht mehr akzeptablen Bauteilverzug führe. Oder dazu, dass die kleineren Kavitäten überspritzt und die größeren nicht vollständig gefüllt würden. Dieses Vorurteil sei nur schwer aus den Köpfen zu bekommen, und doch: „Durch Verwendung einer servoelektrisch angetriebenen Nadelverschluss-technik, mit der sich Hub, Bewegungsprofil und Volumenstrom für jede einzelne Nadel unabhängig steuern lassen, können wir bestehende Einschränkungen in Bezug auf Größe, Gewicht, Wanddicke und Volumen überwinden.“

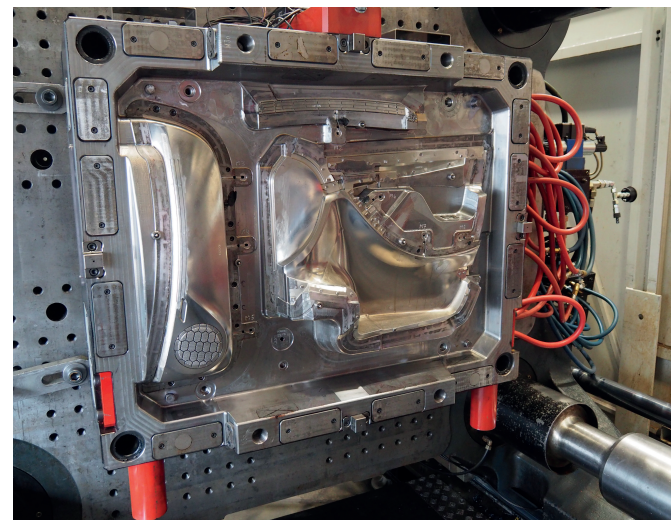
Das servoelektrische Nadelverschluss-system war ein maßgeblicher Faktor dafür, dass der Heißkanalspezialist, der im April Schlagzeilen mit der Übernahme durch den Oerlikon-Konzern machte, nach Jahren des Wachstums Anfang 2020 erstmals die Marktführerschaft in der Automobilindustrie für sich beanspruchen konnte. Nach Aussage Hilneder hat die Zahl der rund um den Globus verkauften Einheiten bereits die 1000er-Marke überschritten. Zur Vielzahl der Anwendungen gehören im Automobilbau beispielsweise Stoßfänger, Instrumententafeln und Beleuchtungssysteme sowie zunehmend neue Produktgruppen für elektrisch angetriebene Fahrzeuge. Aber auch Namen aus Bereichen wie Logistik und Umwelt, Haushalt und Garten stehen auf der Kundenliste. Im Bereich der Elektromobilität verzeichnet auch Siebenwurst ein starkes Wachstum, bestätigt Vertriebsleiter Binder: „Die Automobilindustrie richtet sich gerade neu aus. E-Mobilität, Leichtbau und autonomes Fahren werden zu dominierenden Trends. Gleichzeitig suchen OEM und Tier-1-Zulieferer nach Wegen zur Kosteneinsparung.“

Beim Gastgeber ist man jedenfalls überzeugt vom Potenzial des Heißkanalsystems. Wie Marc

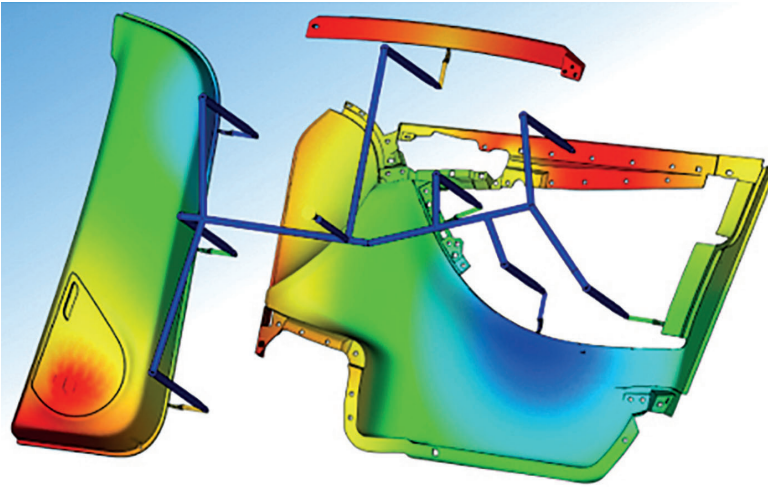
Binder erzählt, hat das seit nunmehr 124 Jahren familiengeführte Unternehmen, das etwa 40% seines Umsatzes mit Werkzeugen und Service für OEM erwirtschaftet, bereits 2019 ein eigenes Flexflow-Steuergerät für 16 Düsen angeschafft. Damit werden auf eigenen Spritzgießmaschinen bis 40000 kN Schließkraft Kundenversuche speziell für Bauteile mit hohen Oberflächenanforderungen sowie Hinterspritz- und Familienwerkzeuge durchgeführt. Die neue Spritzgießmaschine, eine KM 2300/12000 MX von KraussMaffei mit 23000 kN Schließkraft, die Ende Juli 2021 betriebsbereit in Dietfurt installiert sein wird, hat die Flexflow-Steuerung bereits in die Maschinensteuerung integriert und verfügt außerdem über Funktionen zum chemischen und physikalischen Schäumen. Damit wolle man die eigene Bandbreite erweitern und Systemlieferanten zum Beispiel auch bei der Teileproduktion im Serienanlauf unterstützen, ohne allerdings in Wettbewerb zu den eigenen Kunden zu treten, so Binder.

Neues Geschäftsfeld Stanzen zur Versionierung von Kunststoffbauteilen

Auch auf anderem technischen Gebiet erweitert Siebenwurst sein Betätigungsfeld. Der Formenbau, mit dem das Unternehmen im Jahr rund 45 Mio. EUR Umsatz am Standort Dietfurt und 15 Mio. EUR im Zweigwerk Zwickau erwirtschaftet, wird nun um ein neues Geschäftsfeld ergänzt: das Stanzen von Kunststoffteilen. „Dieser Folgeprozess spielt eine wichtige Rolle, wenn es zum Beispiel darum geht, Bauteile zu versionieren“, erläutert Binder. Je nachdem, ob in der Tür oder Sitzverkleidung eines Fahrzeugmodells ein bestimmtes Funktionselement vorgesehen sei, werde die Öffnung dafür ausgestanzt oder eben nicht. Als weiteres Beispiel nannte Binder Instrumententafeln, in denen ein Bereich ausgestanzt wird, wenn der Kunde ein Modell mit Head-up-Display bestellt hat. Viele dieser Bau- »



Auswerferseite des Werkzeugs: links die Kavität für die Tasche, oben für die schmale Strebe und rechts für die Türverkleidung © Hanser / C. Doriat



teile bieten sich für die Produktion in Familienwerkzeugen an – hier schließt sich also ein Kreis.

Zum Präsentationstermin für die Kunden hatte HRSflow ein neues Werkzeug mitgebracht. In dem Familienwerkzeug lassen sich die drei Einzelteile eines Seitentürmoduls (**Titelbild**) simultan in einem Schritt herstellen, wobei die Verstärkungsstrebe als kleinstes Teil ein etwa zehnfach geringeres Füllvolumen im Vergleich zur Türverkleidung hat (**Tabelle**). Die drei Kavitäten sind mit insgesamt acht Heißkanaldüsen (4+3+1) angebunden und mit fünf Werkzeuginnendruckensoren (2+2+1) bestückt. Mit einer Versuchsreihe demonstrierten die Gastgeber auf einer Maschine des Typs Demag Titan 1100 (Schließkraft: 11 000 kN) die Wirkmacht des Flexflow-Evo-Systems. In den ersten Zyklen wurde das Werkzeug im Kaskaden-Spritzgießverfahren mit ausgeschalteter Flexflow-Steuerung gefüllt und dabei sozusagen ein Standardhydrauliksystem simuliert (Nadel auf/zu). Die Öffnungssequenz der einzelnen Düsen wurde durch die Schneckenposition bestimmt. Ergebnis: Die Teile, insbesondere das Lautsprechergitter in der Tasche und der Rahmen der Verkleidung, wurden nicht vollständig gefüllt, zeigten aber dennoch Gratstellen an der Haupttrennung. Die kleine Verstärkungsstrebe war überspritzt.

Kaskadierung im Schongang

Im zweiten Set wurde das Flexflow-Evo-System zugeschaltet. Dadurch, dass sich Position und Hub jeder Nadel während der Öffnungs- und Schließphase unabhängig voneinander stufenlos regeln lassen, ist es möglich, Druck und Fließgeschwindigkeit der Schmelze lokal während des gesamten Einspritzvorgangs zu kontrollieren. Diese präzise Regelung verhindert Überspritzungen und Gratbildung an kleineren Teilen und sorgt dafür, dass alle Kavitäten zum selben Zeitpunkt gefüllt sind. Das individuell eingestellte Öffnungsszenario der Düsen verringert zudem den mit der Kaskadierung oft verbundenen Druckabfall und vermeidet so die

Flexflow Evo übernimmt die individuelle Steuerung der servoelektrischen Antriebe aller acht Heißkanal-Nadelverschlusssysteme. Zum Zeitpunkt der Umschaltung auf Nachdruck sind alle Kavitäten mit dem gleichen Füllgrad versorgt © HRSflow

Mit deaktiviertem Flexflow Evo werden die Formteile nicht vollständig gefüllt, wie hier am fehlenden Türrahmen und Lautsprechergitter zu sehen © Hanser/C. Doriat

allseits gefürchteten Drucklinien und Fließmarkierungen. Und da sich der Druck an jeder Düse auch noch während der Nachdruckphase präzise regeln lässt, wird sogar der Bauteilschrumpf für jede Kavität berechenbar. Das Ergebnis sind in diesem Fall – trotz der unterschiedlichen Abmessungen – drei qualitativ einwandfreie Teile.

Effiziente Nutzung von Werkzeuggröße und Schließkraft

Die Gutteile aus dem balancierten Flexflow-Evo-Prozess wurden laut Bernd Hilneder mit einer Schließkraft von 6000 kN und einer gemessenen Werkzeugdurchbiegung von 0,04 mm erzeugt. Demgegenüber messen die Sensoren eine Durchbiegung von 0,18 mm, wenn der Prozess ohne Balancierung mit derselben Schließkraft gefahren wird. Diese muss dann auf 10 000 kN erhöht werden, um gratfreie Teile zu erhalten. Damit liefert das servoelektrische Nadelverschlusssystem Argumente sowohl für eine hohe Bauteilqualität als auch Wirtschaftlichkeit. Dies verlangt im Umkehrschluss, dass die Werkzeuggröße effizient für mehrere Teile genutzt wird (wenn die Anwendung dafür prädestiniert ist).

Zuletzt wurden zum Vergleich in einem dritten Versuchsteil die drei Kavitäten, beginnend mit der größten, nacheinander gefüllt und anschließend mit Nachdruck beaufschlagt. Die Bauteilqualität ist hier jedoch nicht optimal, weil die Einspritzdauer durch die serielle Füllung steigt, die große Kavität, also das eigentliche Türpanel, deshalb an den Kaltkanälen bereits versiegelt wird und teilweise keinen Nachdruck mehr zulässt. „Für den Fall, dass man von den drei Kavitäten nur eine oder zwei befüllen möchte, um zum Beispiel Ersatzteile zu produzieren, funktioniert das. Man muss nur darauf achten, dass der stagnierende Kunststoff im System nicht degradiert“, so Hilneder. Das heißt: Je nach Kunststoff sollte man die Kanäle, die nicht benötigt werden, immer wieder mal durchspülen.



Bauteil	Türverkleidung	Tasche	Verstärkungsstrebe
Abmessungen [mm]	636 x 495 x 152	194 x 585 x 113	400 x 50 x 46
Volumen [cm ³]	560	338	58
Wanddicke [mm]	2,3	2,4	3,0

Tabelle. Familienwerkzeuge ermöglichen eine kostensenkende Produktion von Baugruppen – auch wenn die einzelnen Elemente von sehr unterschiedlicher Form und Größe sind Quelle: HRSflow



Das Steuergerät für bis zu 16 Düsen hat Siebenwurst bereits vor über zwei Jahren angeschafft

© Hanser / C. Doriat

Einen balancierten Prozess beim Anfahren einer neuen Produktgruppe zu erreichen, geht laut dem Key Account Manager im Normalfall innerhalb weniger Zyklen, wenn die Werkzeugfüllung zuvor simuliert wurde. In Dietfurt wurde dies am Beispiel der Software Autodesk Moldflow Insight demonstriert – die Simulationsergebnisse lassen sich direkt in die Flexflow-Steuerung übertragen. Einen Punkt hob Hilneder noch hervor: Bei Flexflow Evo sitzt der wassergekühlte Motor auf dem Heißkanalverteiler und treibt die Nadel über ein Getriebe direkt und reproduzierbar an. Im Gegensatz dazu leiden hydraulische Systeme darunter, dass die Viskosität des Hydrauliköls temperaturabhängig ist und die Reaktionszeit auch von der Länge der Hydraulikleitungen beeinflusst wird. Von Problemen wie einer mit dem Alter der Dichtungen zunehmenden Leckageanfälligkeit zu schweigen.

Gewichtsunterschied von eins zu hundert ausbalanciert

In einem Vortrag fasste Hilneder vor den anwesenden Kunden dann die Optionen des servoelektrisch angetriebenen Nadelverschlussystems noch einmal zusammen und gab einige Beispiele für erfolgreiche Serienanwendungen. So erlaubt das System auch enorme Gewichtsunterschiede wie bei einem Strukturbauteil für einen Pickup, wo das eine Teil 1233 g und das andere lediglich 12 g wiegt. Ebenfalls 1,2 kg beträgt der Unterschied zwischen der oberen (3200 g) und unteren (2000 g) Komponente eines Stoßfängers. Anschaulich auch das Beispiel eines 715 mm langen Lichtleiters mit 4 mm Durchmesser aus PMMA, der als eines von vier Teilen, darunter eine 125 x 60 x 3 mm große

Platte, in einem Familienwerkzeug im Kaskadenverfahren gespritzt wird, ohne dass die Lichtbrechung dadurch beeinträchtigt wird.

Es muss auch nicht immer das Kaskaden-Spritzgießen sein. Mit einem Prototypwerkzeug demonstrierte HRSflow bereits vor Jahren eine Heißkanallösung für die Herstellung hochwertiger, verchrombarer Kühlergrillelemente, wobei alle zehn Düsen gleichzeitig, aber mit unterschiedlichen Hüben geöffnet werden. Ebenfalls bereits erprobt ist das Hinterspritzen empfindlicher, zum Beispiel mit kapazitiven Funktionen ausgestatteter Folien. Mit der Flexflow-Evo-Technik werden dank der sich gleichmäßig und mit geringem Druck ausbreitenden Schmelzfließfront Beschädigungen der Folie bzw. der integrierten Sensoren, Leuchten oder Touch-Bedienelemente sicher vermieden – auch wenn dazu kein Familienwerkzeug vonnöten ist.

Fokus auf Baugruppen und Hybridtechnologien

Als Fazit der Präsenz-Demo-Tage mit insgesamt etwas mehr als 40 Teilnehmern registriert Marc Binder großes Interesse und intensive Diskussionen mit den Kunden. Und er findet, dass die vorgeführte Technik sich gut ins Portfolio von Siebenwurst fügt. „Wir fokussieren besonders auf das Spritzgießen von komplexen Anwendungen, ZSB-Baugruppen und den Bereich der Hybridtechnologien, also Kunststoff in Verbindung mit Innenhochdruckumformung, Strukturblechen, Organoblechen oder Naturfasern“, erklärt der Vertriebsleiter. In diesen Disziplinen gelte Siebenwurst als Know-how-Träger. Was mögliche Neuprojekte mit Familienwerkzeugen betrifft, gilt für die Kunden sicher: Wiedersehen macht Freude. ■

Dr. Clemens Doriat, Redaktion

Neben der Herstellung von Werkzeugen für Baugruppen gehören das Hinterspritzen von Organoblechen im Verbund mit metallischen Einlegern wie auch andere Hybridtechnologien zur Kernkompetenz des Werkzeugbauers

Quelle: Siebenwurst



Service

Digitalversion

► Ein PDF des Artikels finden Sie unter www.kunststoffe.de/onlinearchiv