

# SPECIAL:

## Heißkanaltechnik

Zeitgemäße Spritzgießlösungen auf der K 2022, Teil 3: Heißkanaltechnik

## Alles geregelt

Einen flüchtigen Blick auf die Werkzeugtechnik haben wir bereits in den beiden vorhergehenden Teilen unseres Messerückblicks geworfen. In dieser Folge schauen wir hinter die Kavitätswände und entlang der Datenkabel, was die Heißkanaltechnik heute an mechanischer, elektronischer und digitaler Expertise anbietet.



Die Überwachungseinheit smart Control ermöglicht die ganzheitliche Überwachung der Spritzgießproduktionszelle inklusive des Werkzeugs, Heißkanalsystems und aller Peripheriekomponenten. Der Anwendungsfall „Luer-Konnektor“ war auf der K 2022 zu sehen. © Braunform/Ewikon; Collage: Hanser

Beim Spritzgießen muss der Heißkanal sowohl in der Aufheiz- als auch in der Abkühlphase exakte und gleichmäßige Temperaturbedingungen aufrechterhalten, denn die Qualität des Spritzgussteils steht in direktem Zusammenhang mit der Effizienz der Temperaturregelung. Deshalb ist eine leistungsfähige Regelungstechnik mit einer umfassenden Konnektivität im Prinzip ein Muss. Ein erhellender Streifzug über die Messestände.

### Die gläserne Spritzgießfertigungszelle

Weit über seine eigentliche Kernkompetenz hinaus ging der Heißkanalhersteller Ewikon mit der Entwicklung des Assistenzsystems smart Control. Geschäfts-

führer Dr. Stefan Eimeke (Bild 1) kann das im Gespräch mit **Kunststoffe** gar nicht genug betonen: „Wir werden immer schnell reduziert auf das Heißkanalsystem – nein, smart Control ist eben nicht eine weitere separate Datenerfassung durch ein Einzelgerät. Im Gegenteil: Wir können die gesamte Spritzgießzelle inklusive des Heißkanalsystems und aller Peripheriekomponenten ganzheitlich überwachen, und das unabhängig von den Maschinenherstellern.“ Einerlei, ob es sich um Prozessparameter der Spritzgießmaschine wie Einspritzzeit oder Nachdruckzeit handle, um die Signale von Werkzeuginnendruck-Sensoren, den Durchfluss des Temperiergeräts oder die Endposition des Roboters – Vorausset-

zung sei lediglich, dass die Geräte OPC-UA-fähig sind.

Alle Daten werden über diese standardisierte Schnittstelle erfasst. „Wenn dies analog geschieht, braucht man immer ein Kabel pro Signal. Bei OPC UA ist es lediglich eine Datenschnittstelle, und diese Schnittstelle haben wir in die zweite Ausbaustufe unseres Geräts integriert“, so Eimeke. Die relevanten Daten ließen sich einfach per Mausklick oder Touch auswählen. Eimeke weiter: „Das System schafft so Transparenz über Prozessstatus und Energieverbrauch und liefert durch Protokollierung aller Parameter eine lückenlose Prozesshistorie mitsamt den aufgetretenen Abweichungen. Zusammen mit weiteren Zusatzfea-

tures zur Prozessoptimierung und Qualitätssicherung bieten wir unseren Kunden damit einen echten Mehrwert.“

Mit verschiedenen Funktionen hilft smart Control dabei, die Formteilqualität und den Energieverbrauch zu optimieren. Beispiel „virtual Rheology“: „Die Scherung ist ein enorm wichtiger Qualitätsparameter. Wenn die Scherung zu hoch ist, kann es schnell passieren, dass Polymerketten gekürzt und die Polymere somit geschädigt werden, oder dass bestimmte Komponenten sich entmischen. Rohstoffhersteller geben dafür materialabhängig Grenzwerte an. Aber da man die Scherung nicht messen kann, weiß niemand, ob der Wert im laufenden Prozess innerhalb der Toleranz liegt – smart Control zeigt das direkt an“, erläutert Eimeke. „Wir haben, soweit mir bekannt ist, als einziger Hersteller eine wirkliche Live-Simulation laufen, mit der die Scherrate des Schmelzeflusses im Heißkanal und im Anschnitt berechnet wird.“

### Scherung in jedem Zyklus angezeigt

Warum spielt das eine Rolle? Dazu muss man wissen, dass ein Heißkanal immer nach Druckverlust, Scherung und Verweilzeit ausgelegt wird – die jedoch in Konkurrenz zueinander stehen und durch Simulation zu Projektbeginn mit einer angenommenen Einspritzgeschwindigkeit in einer gewissen Balance gehalten werden. Werden die Spritzgießparameter beim Einrichten der Maschine jedoch geändert, besteht die Gefahr, Grenzscherwerte zu über- oder unterschreiten. „Diese Werte berechnen wir live von Schuss zu Schuss, mit den aktuell gemessenen Temperaturen im Heißkanal und dem aktuellen Volumenstrom der Spritzgießmaschine einerseits sowie den hinterlegten Viskositätsdaten des Materials und den Geometriedaten des Heißkanals andererseits“, so Eimeke. In der grafischen Darstellung der rheologischen Kennwerte der Schmelze sei auf einen Blick erkennbar, ob der Zyklus sich in der Norm bewege.

Eine Neuheit, die Ewikon auf der Messe zum ersten Mal präsentierte, ist der „energy Monitor“. Die Idee dahinter: Der Anwender soll wissen, wie es sich auf den Energieverbrauch auswirkt, wenn er Prozessparameter wie Temperaturen oder Drücke verändert, und möglichst schon beim Einrichten die richtige



**Bild 1.** Die Scherung im Griff: Dr. Stefan Eimeke, Geschäftsführer bei Ewikon. © Hanser/C. Doriat

Balance zwischen Qualität, Zykluszeit und Energieeffizienz finden. „Man kann die Leistungsaufnahmen aller beteiligten Maschinen und Geräte der Spritzgießzelle erfassen, daraus berechnet smart Control Kennwerte, wie den Energieverbrauch pro gespritztes Teil oder pro Volumen verarbeiteten Kunststoffes. Damit kann der Bediener sehen, wie viel Energie pro Teil eine bestimmte Einstellung einspart“, erklärt Eimeke.

Sobald der Prozess stabil ist, können auf Knopfdruck alle Daten als Masterprozessdaten gesichert werden. Sie dienen als Abgleich und Referenz für die Serienfertigung und können mit einem Ampelsystem überwacht werden. Bei Überschreiten definierter Grenzwerte werden frei wählbare Folgeaktionen ausgelöst, zum Beispiel ein Alarm oder eine »

### Info

Über weitere Highlights aus der Spritzgießwelt, die auf der K 2022 für Gesprächsstoff sorgten, werden wir in den kommenden Ausgaben berichten.

#### Digitalversion

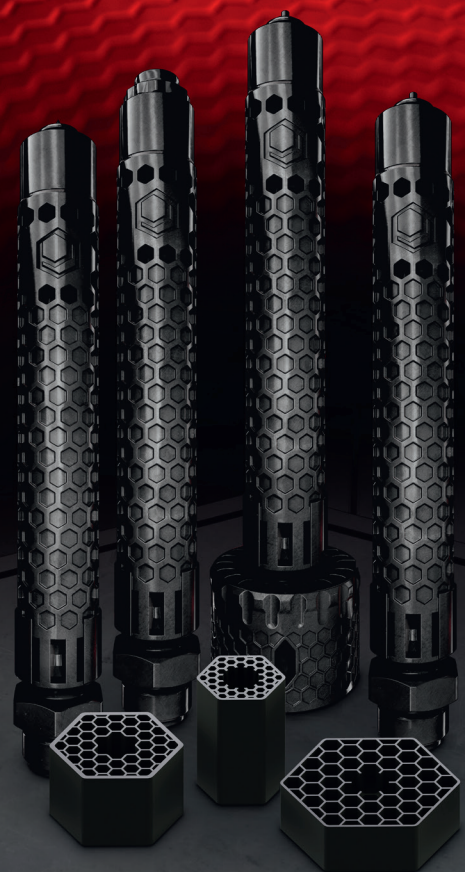
Ein PDF des Artikels finden Sie unter [www.kunststoffe.de/onlinearchiv](http://www.kunststoffe.de/onlinearchiv)

#### English Version

Read the English version of the article in our magazine *Kunststoffe international* or at [www.kunststoffe-international.com](http://www.kunststoffe-international.com)

# DISRUPTIV. ADDITIV. EFFEKTIV.

MONOLITH® und  
Energy BLOCKER®  
für jede Anwendung.



**MONOLITH®**  
masterpieces – made for you

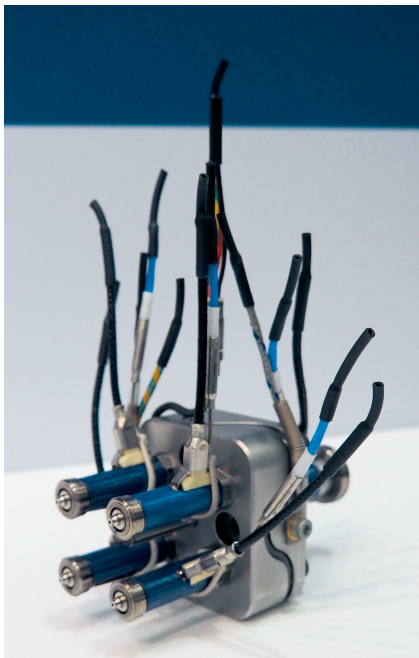
[www.true-monolith.com](http://www.true-monolith.com)



Warnmeldung per E-Mail an den Prozessverantwortlichen. Darüber hinaus wird die Produktivität des Gesamtsystems jederzeit am Display angezeigt, mit der Möglichkeit, Detailinformationen auf jeder einzelnen Ebene abzurufen.

Die zur Qualitätssicherung aufgezeichneten Prozessdaten werden ausschließlich im smart-Control-Gerät gespeichert. Eimeke dazu: „Wir arbeiten mit keiner Cloud, weil die Spritzparameter kein Unternehmen herausgeben möchte, das ist deren Know-how. Wenn laut Datensatz die Teile in Ordnung sind, kann man sie herunterladen und dem Batch als Qualitätszertifikat beilegen.“

Und wenn bei laufender Produktion doch etwas schiefeht, leistet das System Hilfestellung. „Wir haben die Wissensdatenbank vom KUZ Leipzig integriert. Lunker, Bindenähte und viele typische Spritzgießfehler mehr wurden



**Bild 2.** 4-fach-Heißkanalsystem von Günther für Mikroteile. Die Einbauhöhe inkl. Nadelverschlussystem beträgt 129 mm. © Hanser/C. Doriat

dort über Jahre zusammengetragen und eingängig bildlich dargestellt, mitsamt Einflussgrößen und möglichen Gegenmaßnahmen.“ Aber das System kann noch mehr: Zum Beispiel generiert es Wartungshinweise, entweder, weil eine bestimmte Zykluszahl erreicht wurde, oder, weil detektierte Prozessabweichungen auf den bevorstehenden Ausfall einer Komponente hindeuten.



**Bild 3.** Dr. Stefan Sommer, Neugeschäftsführer bei Günther, mit Mini-Heißkanalsystem und den beiden neuen Regelgeräten blueMaster pro (links) und blueMaster compact. Letzteres ohne eigenes Display, dafür mit (vorübergehend) angedocktem Smartphone.

© Hanser/C. Doriat

Während der K war das System live auf einer Arburg-Maschine zu besichtigen, die mit einem 4+4-fach-Werkzeug von Braunform 11 mm große Luer-Konnectoren aus PP mit einem TPE-Septum herstellte (**Titelbild**). Da das Schussgewicht der TPE-Komponente nur 0,05 g je Düse beträgt, war die Auslegung dieses Heißkanals mit vier Nadelverschlussdüsen (Typ: HPS III-S) und einem Anschnittdurchmesser von 0,7 mm nicht nur unter dem Aspekt der Verweilzeit eine knifflige Aufgabe. „Mikroteile sind ein Megatrend, die Anforderungen in diesem Bereich werden immer größer“, sagt Eimeke. „Wir haben hier die komplette Spritzgießzelle datentechnisch erfasst, unter anderem Werkzeuginnendruck und -temperatur, Nadelposition der Verschlussdüse, Sicherung im Anschnitt, Spritzparameter der Maschine und Drehmoment der im Werkzeug verbauten Servoantriebe für die Kernzugbewegung.“ Am Exponat war die browserbasierte Bedienoberfläche des smart Control, die sich auf jeglichem mobilen Endgerät aufrufen lässt, sogar auf dem Display der Maschinensteuerung (Gestica) zu sehen.

### Heißkanalsystem fürs Mikro-Spritzgießen

Auch Günther Heißkanaltechnik schlug in die Kerbe des Mikrospritzgießens. Erstmals zeigte der Heißkanalspezialist auf der K ein Mini-Nadelverschlussystem mit niedriger Bauhöhe, das mit energiesparenden Heizern des Typs BlueFlow ausgerüstet war. Günther hat das Entwicklungsprojekt zusammen mit den Partnern Christmann Kunststofftechnik und

IES auf den Weg gebracht, das schließlich in ein Exponat mit einer Babyplast-Spritzgießmaschine mündete. Das kompakte 4-fach-Heißkanalsystem (**Bild 2**) weist einen Düsenabstand von 26 x 26 mm auf. Der Durchmesser des Anspritzpunkts beträgt 1 mm. Laut Marc Tesche, Geschäftsführer der Christmann Kunststofftechnik, garantiert der balancierte Verteiler mit der außenseitig eingepressten Heizung eine optimale Wärmeübertragung auf den Verteilerblock und somit eine homogene Temperaturverteilung.

Die patentierten BlueFlow-Heizungen, die im Dickschichtdruckverfahren hergestellt werden, sind nur ca. 20 µm dick und sollen im Vergleich zu konventionellen Heizern der Wettbewerber bis zu 50 % Strom einsparen. „Eine so platzsparende und energieeffiziente Heißkanalauslegung ist in dieser Form nur mit dieser Technologie möglich“, sagte Dr. Stefan Sommer (**Bild 3**), bis Ende 2022 noch Prokurist und kurz danach zum Geschäftsführer von Günther ernannt, im Messengespräch. Die Dickschicht-Heizelemente für Heißkanaldüsen seien filigraner als herkömmliche Heizer und wiesen einen kleineren Durchmesser auf. So lasse die BlueFlow-Technologie eine individuellere Heißkanalauslegung zu, sodass das Werkzeug kleiner ausfallen könne.

„Zukünftig können Werkzeuge für das Mikrospritzgießen auf so kleinen leistungsangepassten Spritzgießmaschinen wie der Babyplast eingesetzt werden. Die Fertigung wird durchweg flexibler, gleichzeitig aber auch wesentlich energieeffizienter, was natürlich allen Spritzgießverarbeitern entgegenkommt,

die auf Nachhaltigkeit und Energieeinsparungen setzen“, so Sommer. Ein neuer, zum Patent angemeldeter Hubmechanismus, der in der Aufspannplatte verbaut wird, rundet das Mini-System ab. Hergestellt wird mit diesem System auf der Kleinmaschine (Typ: 6/12 PT; Schließkraft: 60 kN) ein technisches Teil, das im Sensor einer Hall-Sonde verbaut ist, die die Stärke von Magnetfeldern misst. Üblicherweise besteht es aus PEEK, nur auf der Messe wurde wegen der besseren Verfügbarkeit ein PA6-GF15 verwendet.

### Das smarte Heißkanalsystem als Ziel

Strategisch plant Sommer, im Unternehmen die elektronische und digitale Kompetenz zu vertiefen. Die Übernahme der Esys GmbH im Jahr 2020 habe dafür den Grundstein gelegt. Ziel der Günther-Gruppe sei es, die vorausschauende Wartung der Maschinen (Predictive Maintenance) sowie die digitale Überwachung und Steuerung von Prozessen Wirklichkeit werden zu lassen. „Wir folgen der Vision, dass ein smartes Heißkanalsystem so intelligent werden wird, dass es mittels Sensorik autonom anhand von live erhobenen, berechneten und analysierten Daten die Wartungsintervalle des Heißkanalsystems in die Produktionsplanung einbezieht und Ersatzteile rechtzeitig nachbestellt. Wenn wir unvorhergesehene Wartungs- und Reparaturintervalle vermeiden, reduzieren sich die Stillstandszeiten erheblich“, blickt Sommer voraus.

Als neue Plattform für den digitalen Fortschritt kündigte der promovierte Physiker die neuen Temperaturregelgeräte der Baureihe blueMaster an, die ebenfalls erstmals auf der K-Messe vorgestellt wurden. „Der blueMaster compact erlaubt es, bereits mit einer einfachen Bedienoberfläche auf dem Smartphone oder Tablet die Einhaltung der Qualitätssparameter im Spritzgießverfahren aus der Ferne zu überwachen. Mit der intuitiven Menüführung sind selbst unerfahrene Benutzer in der Lage, ein Heißkanalsystem einzurichten. Der blueMaster pro ist für alle künftigen Technologien konzipiert. Er regelt die Maschinen in einem Netzwerk und

verbindet dieses mit einer übergeordneten Ebene, um basierend auf dem Datenaustausch mit der anderen Ebene wiederum das Netzwerk zu steuern. Zukünftig steuert eine Maschine im Netzwerk die anderen Maschinen“, erläutert Sommer den qualitativen Wandel.

### Regelungstechnik mit „Easy to use“-App

Die vier neuen blueMaster-pro-Varianten sind für sechs bis 24 Regelkreise geeignet. Die OPC-UA-fähigen klassischen Auf Tisch-Regler haben einen großen Funktionsumfang und lassen sich entweder über das

eingebaute 7-Zoll-Display steuern oder, wenn Kunden darauf verzichten wollen, über einen Browser per Tablet. Auch eine Steuerung via Leitstand ist möglich. Die Netzwerkanbindung erfolgt per Ethernet oder WLAN. Ein Assistententool unterstützt nicht nur beim Einrichten neuer Werkzeuge, sondern ermöglicht auch die Gruppenverwaltung von Multi-Kavitäten-Systemen und Mehrkomponenten-Anwendungen. Auf der Benutzeroberfläche ist neben der übersichtlichen grafischen Anzeige der Temperaturen (Kurvenschreiber) auch eine Heißkanal-Diagnosefunktion integriert. »



## GEKÜHLTE KOMPAKTSCHIEBEREINHEIT FÜR HÖHERE QUALITÄT UND KÜRZESTE ZYKLUSZEITEN

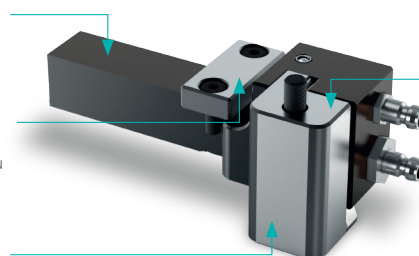
Die gekühlte **Kompaktschiebereinheit E 3380** mit langem Hub und extrem kompakter Bauweise, garantiert beste Spritzgussergebnisse und kürzeste Zykluszeiten.



Gehärteter und DLC-beschichteter Schieber

Einfache Geometrien ermöglichen maximale Flexibilität beim Einbau

Schließkeil mit einer Hublänge bis 40 mm



Abstimmbarer Schieberweg

Temperieranschlüsse: vorgefertigte Kühlbohrung mit integrierter Kühldüse





**Bild 4.** Witosa baut mit Geschäftsführer Torsten Glittenberg sein Portfolio an additiv gefertigten Heißkanaldüsen in verschiedenen Varianten weiter aus. © Hanser/C. Doriat

Für kleinere Anwendungen oder den Einsatz im Service- oder Laborbereich sind die Regelgeräte blueMaster compact konzipiert. Sie verfügen laut Sommer über eine adaptive Optimierung der Regelung, das heißt, sie passen ihr Regelverhalten ohne Benutzereingriff der angeschlossenen Last an – es ist keine Einstellung von PID-Parametern mehr nötig, die Regelung bleibt selbst bei kleinsten Lasten stabil. Pro Zone stehen vier Betriebsarten (Regeln, Steuern, Leitbetrieb, Monitor) zur Verfügung. „Der neu entwickelte Regel-Algorithmus ist noch präziser und die automatische Adaptierung der Regelparameter garantiert eine gute Regelqualität ohne Überschwinger“, erklärt Sommer. Die Geräte sind wahlweise mit drei oder sechs Regelkreisen verfügbar und haben viele Leistungsmerkmale einer großen Steuerung integriert.

Passend zum neuen Kompaktregler, der ohne Display daherkommt (Bild 3), hat Günther eine App entwickelt, die auch für User ohne Spritzgießausbildung leicht nutzbar ist. Das anwenderorientierte Intro mit Assistenzfunktionen gestaltet die Bedienung so einfach, dass

eine Anleitung praktisch obsolet ist. Die zeitgemäße Menüführung mit grafischen Temperaturanzeigen ist für den Nutzer leicht zu interpretieren. „Damit hat er alle wichtigen Parameter auf einen Blick parat“, betont Sommer. „Zudem lassen sich alle Messdaten schnell und sicher in eine Cloud hochladen und für die Dokumentation oder eine detailliertere Auswertung nutzen.“

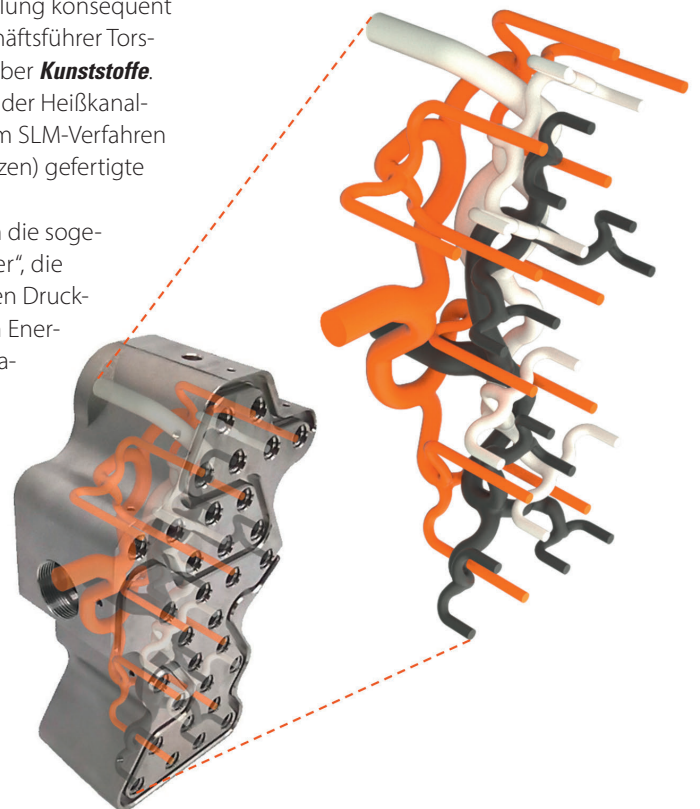
Die App lässt sich auf alle gängigen Smartphones oder Tablets aufspielen und ermöglicht so eine ortsunabhängige Steuerung der Regelgeräte. Die Kommunikation erfolgt über Bluetooth, sodass auch mehrere Regler bedient werden können. Das integrierte drahtlose Lademodul vereinfacht zudem die Handhabung im Betrieb.

### Nadelverschlussdüsen aus dem 3D-Drucker

Einen völlig anderen digitalen Ansatz hat Witosa ab dem Herbst 2021 als Geschäftsmodell ausgerollt. Mit der Vorstellung der ersten additiv gefertigten einteiligen Heißkanaldüse (Typ: Monolith), deren Design für jeden Anwendungsfall mit eigens entwickelten Algorithmen angepasst wird, betrat das Unternehmen seinerzeit Neuland. „Der Absatz der 3D-gedruckten Düsen ist seit der Einführung rasant gestiegen, deshalb haben wir den Bereich additive Fertigung in Forschung und Entwicklung konsequent ausgebaut“, sagte Geschäftsführer Torsten Glittenberg gegenüber **Kunststoffe**. Zur K 2022 präsentierte der Heißkanalhersteller nun weitere im SLM-Verfahren (Selektives Laserschmelzen) gefertigte Produkte.

Dies sind zum einen die sogenannten „Energy Blocker“, die ersten additiv gefertigten Druckstücke der Welt, die den Energieverbrauch der Heißkanalverteiler laut Glittenberg um bis zu 52%

**Bild 5.** Der 3D-gedruckte Heißkanalverteiler Streamrunner eröffnet neue Designoptionen im Mehrkomponentenspritzgießen. © Hasco



gegenüber marktüblichen Verteilersystemen mit Titan- oder Keramikdruckstücken senken. „Diese Bauteile mit perfekt ausgeformten internen dreidimensionalen Strukturen leisten damit einen erheblichen Beitrag zur Energiewende und zur Standortsicherung der Spritzgießunternehmen in der DACH-Region“, so Glittenberg. „Wir reden hier von realen Einsparpotenzialen, die sich bei kleinem Investheben lassen. Darin haben uns mehrere unter realen Produktionsbedingungen vermessene Anwendungen bestätigt.“

Zum anderen hat Witosa das Produktportfolio 3D-gedruckter Heißkanaldüsen erweitert. Am Messestand konnten die Fachbesucher die ersten additiv gefertigten Nadelverschlussdüsen mit der charakteristischen äußeren Wabenstruktur in verschiedenen Baugrößen in Augenschein nehmen (Bild 4). Ebenso wie bei der offenen Variante der Monolith-Düse ist der Grundkörper im SLM-Verfahren gefertigt und hat „dank KI eine Art eingedrucktes intelligentes Isolations- und Wärmeleitsystem. Die Nadelführung konnte durch die thermisch ausgewogene Gestaltung der Monolith-Nadelverschlussdüse näher als je zuvor an den Anspritzpunkt gelegt werden“, erklärt Glittenberg. Dies gewährleiste eine größtmögliche Lebensdauer der Anschnittsöffnung und eine nie dagewesene Präzision beim Einfahren in den

**Bild 6.** Die auswechselbare Nadelverschlussvorkammer Vario Shot Xgate vereinfacht die Werkzeugwartung. © Hasco



Verschlussdurchmesser. Die Nadelführung selbst ist dabei als ein einziges, separates Bauteil aus pulvermetallurgischem Stahl ausgeführt und lässt sich somit von der ansonsten monolithischen Düse lösen und austauschen.

Insbesondere für die Kunden der Medizin-, Pharma- und Verpackungsbranche hatte Witosa eine weitere Neuheit im Gepäck: die Monolith-Heißkanaldüse als schwimmende Variante. Hierbei wird die originäre 3D-gedruckte Düse durch einen ebenfalls im SLM-Verfahren hergestellten Düsenkopf ergänzt. Dieser enthält, ebenso wie die Düse selbst, ein speziell ausgelegtes Wärmeleitsystem und isoliert die Düse somit gegen die Spritzgießform. Energieverluste, wie sie bei den bisher am Markt erhältlichen schiebedichten Düsen durch die Anlage an der Düsenhalte- bzw. Formplatte hervorgerufen werden, sind somit passé.

Da Witosa für die Monolith-Baureihe nun auch eine Vielzahl an aufgeschraubten Vorkammervarianten im Programm hat, kann das Unternehmen damit ab sofort das gesamte Spektrum an Anwendungen abbilden. Doch das soll noch nicht den Endpunkt markieren. Glittenberg dazu: „Wir wollen das neu geschaffene Portfolio in Zukunft sukzessive weiter ausbauen. Deshalb und wegen der zu erwartenden weiterhin steigenden Nachfrage haben wir in neue SLM-Anlagen investiert und unsere Druckkapazitäten stark erweitert.“

In die Welt der additiven Fertigung ist vor einiger Zeit auch Hasco eingetaucht. Mit dem sogenannten Streamrunner begann für die Lüdenscheider ebenfalls eine neue Ära in der Heißkanal-

technik. Es handelt sich dabei um einen 3D-gedruckten Heißkanalverteiler, der qua Fertigungsprinzip hohe Freiheitsgrade in der Konstruktion genießt.

### Mehrkomponenten-Spritzgießen auf neuem Niveau

„Die Fließkanäle können mit dieser Technologie rheologisch so ausgelegt werden, dass scharfe Kanten sowie schlecht durchströmte Bereiche komplett vermieden werden. Diese materialschonende Schmelzführung führt zu einer deutlich niedrigeren Scherbelastung im Kunststoff und verbessert in weiterer Folge die Qualität der Spritzgussteile“, erklärt Florian Larisch, Executive Vice President Hot runner Division. Auch ein Farbwechsel lasse sich durch die strömungsoptimierte Gestaltung schneller durchführen, weil die Schmelzteilung und die Materialumlenkung über großzügige Radien erfolgen könnten.

Durch die freie dreidimensionale Gestaltung der Massekanäle ergeben sich auch völlig neue Möglichkeiten im Mehrkomponenten-Spritzgießen. Verschiedene Kunststoffkomponenten bzw. Farben können auf engstem Raum verteilt und die Kanäle ineinander verschlungen werden (Bild 5). Dies ermöglicht Produktdesignern, bisherige Einschränkungen bei der Gestaltung von Kunststoffformteilen zu überwinden und neue Designoptionen zu nutzen.

Da der additiv gefertigte Verteiler ohne separate Umlenkelemente auskommt, können die Düsenabstände sehr eng ausgeführt werden. Laut Larisch sind, abhängig von der eingesetzten

Düsengröße, Nestabstände ab 18 mm möglich. Auch die Bauhöhe könne um 20 bis 30 mm niedriger ausgeführt werden als bei konventionellen Verteilerblöcken. Ein Kostenvorteil ergibt sich daraus, dass die kompakte Bauform sich mit geringeren Werkzeuggrößen und somit auch kleineren Spritzgießmaschinen begnügt. „Zudem reduziert die geringe Masse des Verteilerblocks den Energiebedarf“, verweist Larisch auf eine zusätzliche Kostenersparnis. Auf Wunsch ist der Streamrunner auch als vollverdrahtetes Einbausystem oder als komplett montierte Heiße Seite mit exakt abgestimmter Regeltechnik erhältlich.

### Auswechselbare Nadelverschlussvorkammer

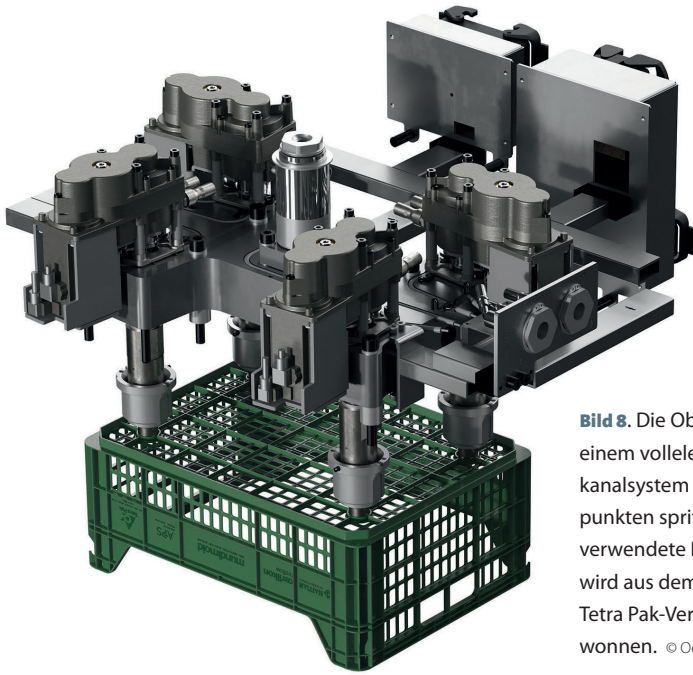
Daneben erweitert Hasco sein Düsenprogramm mit der neuen auswechselbaren Nadelverschlussvorkammer Vario Shot Xgate (Bild 6). „Seit einigen Jahren erfreut sich die leistungsstarke, hoch effiziente Düsenbaureihe Vario Shot zunehmender Beliebtheit. Mit mehr als 1000 Düsenvarianten ermöglichen wir unzählige anspruchsvolle Anwendungen – von der Anspritzung auf Unterverteiler bis zur High-End-Nadelverschlusslösung. Die besonders verschleißfeste Xgate vereinfacht nun die Wartung der Spritzgießwerkzeuge und reduziert zudem die Instandhaltungskosten signifikant“, so Larisch. Die Standzeit der Anschnitte werde deutlich verlängert und stelle so eine hohe Formteilqualität über Millionen von Spritzzyklen sicher.

Die einfach auswechselbare Vorkammer mit ihrem kompakten und leicht herzustellenden Dichtsitz bietet eine präzise Nadelführung mit Vorzentrierung und »



**Bild 7.** Nadelverschlussdüse MCN-EP, hier mit 22 mm Durchmesser und Heizband. © Männer





**Bild 8.** Die Obstkiste wird mit einem vollelektrischen Heißkanalsystem mit vier Anspritzpunkten spritzgegossen. Das verwendete PE-Compound wird aus dem Recycling von Tetra Pak-Verpackungen gewonnen. © Oerlikon HRSflow

ist dabei hochgradig beständig gegen abrasive und chemisch aggressive Materialien. Individuell abgestimmt auf den jeweiligen Anwendungsfall bieten sich die zwei neuen Varianten der Vario Shot Xgate als Lösung entweder für amorphe oder für teilkristalline Kunststoffe an. Larisch weiter: „So können der Anschnittbereich und die Anlageflächen variabel auf den jeweils erforderlichen Temperaturhaushalt ausgelegt werden.“

### 3D-Daten innerhalb weniger Minuten

Wie sich innerhalb weniger Minuten 3D-Daten von 1-, 2-, 4- oder 8-fach-Heißkanalsystemen erstellen lassen, zeigten zwei Hersteller am Beispiel des neuen Heißkanal-Konfigurators der Barnes Molding Solutions. Der nach Unternehmensangaben intuitiv gestaltete Konfigurator erlaubt Designs für Teilgewichte von 0,1 g bis 300 g, vorerst nur für die „Top Seller“-Düsen von Männer und Synventive. Für die Düsen des dritten Heißkanalherstellers in der Gruppe, Thermoplay, ist der Konfigurator noch in Vorbereitung. In dem geführten Auswahlmenü können Anwender auf eine Materialdatenbank zurückgreifen, die aktuell etwa 12000 Kunststoffe umfasst.

Männer erweitert zudem zwei Produktreihen um weitere Nadelverschlussdüsen. Wie die bewährten Typen MCN 8 und MCN 6.5 ist auch die neue Nadelverschlussdüse MCN 5 aus der Slimline-Serie besonders geeignet bei engen Einbau-

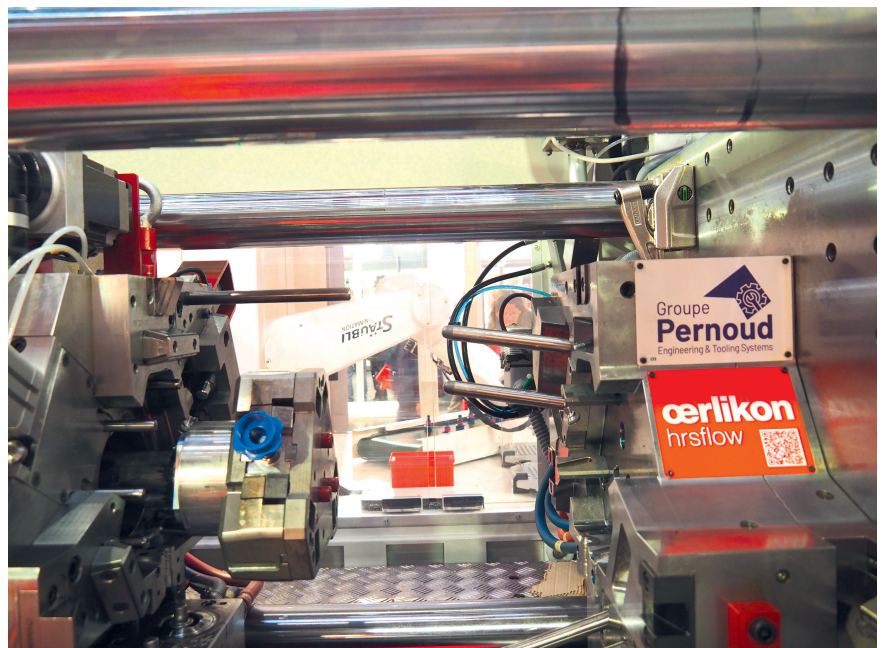
verhältnissen in Multi-Kavitäten-Werkzeugen, insbesondere für eine Direktanspritzung in Kernnähe oder Innenanspritzung. Und die Packaging-Reihe für schnell laufende Werkzeuge wird ergänzt durch die MCN-EP mit kleinem Durchmesser und permanent zentrierter Verschlussnadel (**Bild 7**). Das zum Patent angemeldete Design der Düsen Spitze soll hochpräzise Anschnitte erleichtern und eine Korrektur des Spitzenüberstands ohne Nachbearbeitung ermöglichen.

Doch Männer hat nicht nur seine Düsenreihen, sondern auch die Optimierung des Verteilers im Blick. So kündigte Dr. Stefan Kruppa, Vice President R&D Molding Solutions, einen mithilfe künstlicher Intelligenz ausgelegten 3D-gedruckten Verteiler an, ohne allerdings ins Detail zu gehen. Auf jeden Fall soll das Design der Schmelzführung einem nicht symmetrischen Mehrfach-Heißkanal zu einer optimalen Balancierung verhelfen. Das System ist ebenfalls zum Patent angemeldet.

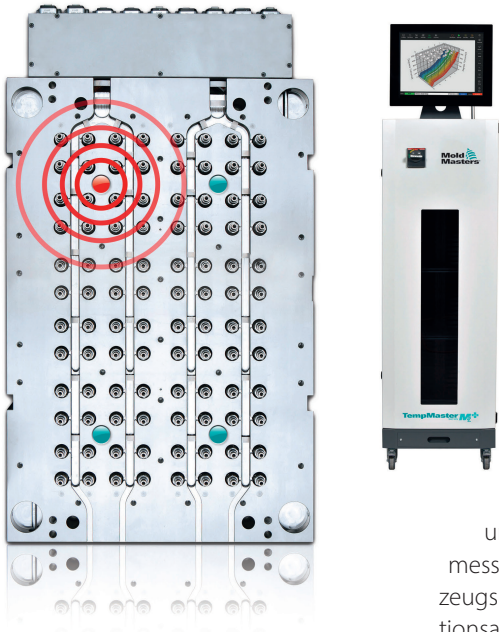
Das Schwesterunternehmen Thermoplay hat seine seitlich offene Düsenreihe TFS um zwei Düsen für größere Teilevolumen erweitert. Auf Sonderanwendungen zielt die zweite Gruppe an Neuheiten ab. Dazu zählen beispielsweise Düsen für einen 45°-Anschnitt zur Fertigung konischer Teile oder Multi-Tip-Düsen für Klein- und Mikroteile, die mit mehreren Anspritzpunkten angebunden werden. Im 3D-Druckverfahren sieht Thermoplay eine Option für schnellere Lieferzeiten und stellte die neue Multi-Düse mit einem additiv gefertigten Trägerring vor.

### Optimierte Heißkanalsysteme für PCR-Compounds

Um sein Engagement für die Kreislaufwirtschaft zu demonstrieren, hat Oerlikon HRSflow spezielle Heißkanallösungen für



**Bild 9.** 2K-Werkzeug von Groupe Pernoud mit zwei verschiedenen Heißkanalsystemen von Oerlikon HRSflow, das einen automatischen Wechsel zwischen drei Produktvarianten ohne Demontage des Werkzeugs erlaubt. © Hanser / C. Doriat



**Bild 10.** Durch Thermoanalyse erkennt das Regelgerät TempMaster Leckagen in der Verteileraussparung. © Mold-Masters

PCR-Compounds entwickelt. Deren Einsatzmöglichkeiten zeigte exemplarisch ein Produkt aus der Praxis. Für die Herstellung einer Obstkiste (**Bild 8**) verarbeitet Mundimold ein optimiertes PE-Compound des spanischen Lieferanten APS, das aus dem Recycling von Tetra-Pak-Kartonverpackungen gewonnen wird. Bei der Herstellung dieses anspruchsvollen Teils, die während der Messe am Stand von Haitian vorgeführt wurde, trägt ein servo-gesteuertes Flexflow-Nadelverschluss-Heißkanalsystem mit vier Anspritzpunkten zur Wiederholgenauigkeit des Prozesses bei. Laut Vice President Sales Stephan Berz sorgt die neue, zum Patent angemeldete TTC-Kühlbuchse von Oerlikon HRSflow, die auch bei kurzen Zykluszeiten ein Blockieren der Nadeln verhindert, für eine hohe Anschnittqualität. Der geringe Energieverbrauch des Flexflow-Systems soll zudem eine energieeffiziente Produktion unterstützen.

Am Stand von Billion wurde mit einem ausgeklügelten 2K-Werkzeug (**Bild 9**), das mit zwei verschiedenen Heißkanalsystemen mit je einer Düse ausgestattet ist, ein Anschluss für ein Gartenbewässerungssystem hergestellt. In der ersten Phase wird ein Face-to-Face-Torpedosystem zum Einspritzen eines ASA-Styrolcopolymers verwendet, in der zweiten Phase ein eingeschraubtes

zylindrisches Nadelverschlussystem zum Einspritzen eines SEBS-Elastomers. Während dieser zweiten Phase kann das Formteil über spezielle Markierungen im Werkzeug kundenspezifisch angepasst werden. Zu den besonderen Merkmalen gehört der automatische Wechsel der Werkzeugversion, der die Herstellung von drei verschiedenen Produktvarianten – in diesem Fall mit unterschiedlichen Anschlussdurchmessern – ohne Demontage des Werkzeugs oder Unterbrechung der Produktionsabläufe ermöglicht.

### Thermoanalyse zur Leckage-Erkennung in Verteiler

Eine Besonderheit seiner TempMaster-Temperaturregelgeräte stellt Mold-Masters als Neuheit vor. Nach Aussage von Hans Hagelstein, President Europe, Middle-East, Africa and India Mold-Masters, setzt der weltweit agierende Anbieter von Heißkanalsystemen, Reglern, Beistelleinspritzaggregaten und Co-Injektionssystemen als erstes Unternehmen der Branche die Thermoanalyse ein, um Schmelzelekkagen in der Verteileraussparung zu erkennen (**Bild 10**). „Diese Innovation erspart Spritzgießern erhebliche Reparaturkosten und Ausfallzeiten“, so Hagelstein.

Um diese Überwachungsfunktion zu aktivieren, werden Thermoelemente an verschiedenen Stellen des Verteilers installiert. Hagelstein dazu: „Die Größe des Verteilers bestimmt, wie viele Thermoelemente für die Erkennung erforderlich sind, und die Position der einzelnen Thermoelemente bestimmt, wie schnell die Leckage erkannt wird. Bei internen Tests dieser Funktion wurden Leckagen schnell und zuverlässig erkannt, bevor ein Schaden entstehen konnte.“ Die Verteilerleckage-Erkennung ist optional für alle Heißkanal-Temperaturregler TempMaster M2+ und M3 erhältlich. Die ursprüngliche Funktion zur schnellen Erkennung von Leckagen innerhalb von Düsenaussparungen ist bei allen M2+ und M3-Reglern standardmäßig enthalten.

Zusätzlichen Charme bekommt der M3 durch die sogenannte TC-Connect-Technologie. „Wir befestigen am Werkzeug eine eBox, die mit einem einzigen Datenkabel an das M3-Regelgerät angeschlossen ist. Auf diese Weise ist der Bedarf an herkömmlichen TC-Kabeln für die einzelnen Thermofühler vollständig eliminiert“, erklärt Hagelstein. Somit lasse sich ein erheblicher Kostenanteil einsparen und die Ordnung in der Spritzgießzelle erhöhen, weil diese Kabel etwa die Hälfte der Werkzeugverkabelung ausmachen. Die Verkabelung des Heißkanalsystems bleibt unverändert.

Daneben konzentriert sich Mold-Masters seit Langem darauf, die Produktionseffizienz und Formteilqualität in der PET-Preformherstellung zu steigern. Dabei bringt das Unternehmen seine iFlow-Verteilertechnik ein, sozusagen als herkömmliche Alternative zum 3D-Druck. iFlow-Verteiler bestehen aus zwei hälftigen Stahlblöcken, die miteinander verlötet werden, nachdem in beiden Teilen die Schmelzkanäle CNC-gefräst und poliert wurden – mit anwendungsspezifisch optimierter und materialschonender Geometrie. „Dazu haben wir eine neue PET-Düsenreihe mit verbessertem thermischen Profil und vor Ort austauschbarer Heizmanschette eingeführt. Diese Düsen sind außerdem mit der MasterShield-Technologie ausgestattet, die einen besseren Leckageschutz zwischen der Düse und dem Verteiler selbst bei Kaltstart gewährleistet“, ergänzt Hagelstein.

### Heißkanal für PET-Preforms

Vermarktet wird das Heißkanalsystem unter der Bezeichnung PET-Series. Laut Hersteller soll es ermöglichen, Preforms mit geringerer Wanddicke herzustellen, aufgrund einer besseren Heißkanalbalancierung und geringerer Schwankungen des Teilegewichts Material einzusparen, sowie die Zykluszeit durch eine schnellere Füllphase und ein breiteres Prozessfenster zu verkürzen – Letzteres einhergehend mit einer Reduzierung des AA-Gehalts (Acetaldehyd).

Klingt ein bisschen wie die eierlegende Wollmilchsau – aber, davon geben die vielen Beispiele in diesem Text Zeugnis: Nichts weniger erwarten die Kunden heute von ihrem Heißkanallieferanten. ■

Dr. Clemens Doriat, Redaktion