

Anwendungsgerechte Weiterentwicklungen machen Fluidinjektion prozesssicherer

# GIT/WIT: Steter Fortschritt höhlt die Teile besser



Der Einsatz fluidunterstützter Spritzgießverfahren erlaubt die Herstellung von Spritzgussteilen mit Hohlräumen. Insbesondere die Gasinjektionstechnik (GIT) hat sich mittlerweile etabliert. Und auch die Wasserinjektionstechnik (WIT) hat ihren Einzug in die Praxis gehalten. Stetige Weiterentwicklungen, wie sie die Stielers Kunststoff Service GmbH, Goslar, gemeinsam mit Partnerunternehmen durchführt, sichern einen immer breiteren Anwendungsbereich beider Verfahrensvarianten. Zu den aktuellen Neuheiten des Unternehmens zählen beispielsweise das Gasnadelsystem GaNaSys (Heißkanal mit integrierter Gasinjektion), die Gaskühltechnik „Cool Flow System“ sowie ein spezielles Wasser-Injektor-System, das ein sicheres Entwässern der WIT-Spritzgussteile möglich macht.

**B**islang wurde die Gasinjektionstechnik mit speziellen GIT-Maschinendüsen oder im Werkzeug sitzenden Injektoren realisiert. Nachteil: Bei diesem Konzept verbleibt an der Stelle der Gaseinleitung immer ein Loch im Produkt, so dass diverse Anwendungen nicht oder nur unter zusätzlichem Aufwand möglich sind. Hierzu zählen insbesondere Artikel mit hohen Ansprüchen an die optische Qualität, wie Kaffeekannengriff, Toilettensitz etc. oder generell Spritzgussteile, die verchromt werden müssen. Aufwändig musste das Gaseinleitungsloch bisher in einem nachfolgenden Arbeitsgang mit Silikon oder Schmelzkleber versiegelt werden. Der konturbündige Abschluss des Anstritzpunktes oder der Gaseinleitung war somit nicht möglich.

## Gasnadelsystem macht dicht

Gemeinsam mit der Günther Heißkanaltechnik GmbH, Frankenberg, und dem Konstruktionsbüro Hein GmbH, Neustadt, entwickelte die Stielers Kunststoff Service GmbH das neue System GaNaSys (Gasnadelsystem): Ein Heißkanal mit integrierter Gasinjektion und der Möglichkeit, einen konturbündigen und versiegelten Anstritzpunkt und Begasungspunkt zu erreichen [1].

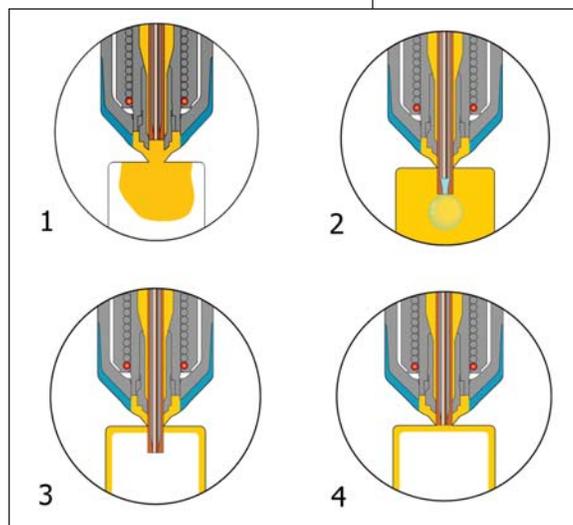
Das Schema (Abb. 2) verdeutlicht die Funktionsweise: Durch das Eintauchen der Schmelzekanalnadel in die Kunststoffschmelze wird das Gas ohne Zeitverlust direkt injiziert. Dies hat den Vorteil, dass sich das Gas keinen Weg durch die Angussöffnung bahnen

muss und auch anderweitig nicht entweichen kann. Dieses Verfahren macht eine zusätzliche Gaseinspritzdüse, die ein weiteres Injektionsloch verursachen würde, überflüssig. Wärmedehnung der Heißkanaldüse und des Werkzeugs sind unkritisch, weil die Nadel durch die Angussöffnung in die Schmelze eintaucht und während der Gasinjektion dort verbleibt. Nach Abschluss des Injektionsvorgangs wird die Gasnadel geschlossen. Das durch die zurückziehende Nadel entstandene Injektionsloch wird über den nachströmenden Kunststoff verschlossen. Zum Abschluss der Kontur wird die

## Ulrich Stielers

Stielers Kunststoff Service GmbH, Goslar

*Gasinjektion via Heißkanaldüse: (1) Verschlussnadel offen, (2) Fluidnadel öffnet, Gas wird injiziert, (3) Fluidnadel geschlossen, (4) Schmelzekanalnadel geschlossen, Artikel kann entformt werden*  
Schema: Günther





## Praxis

Fluidinjektion

Unter Einsatz der Gaskühltechnik mittels GIT gefertigter Griff: spannungsarmes Bauteil bei kurzem Fertigungszyklus



Heißkanaldüse wieder – wie eine Standard-Nadelverschlussdüse – in die Konturabschlussposition gefahren.

In einem ersten Projekt wurde ein hohl gestalteter Spirituosenkorken aus einem TPE der Barlog Plastics GmbH, Engelskirchen, hergestellt (Abb. 1). Mittels Gasnadelsystem GaNaSys entstand im Spritzgießprozess das Produkt mit fertig versiegeltem Hohlraum. Bei der Entformung über einen Luftauswerfer kam ein weiteres Sonderverfahren zum Einsatz: die patentierte Kernzugtechnik der britischen Cinpres Gasinjektion Ltd. (CGI), Middle-

wich. Durch die Zusammenarbeit in diesem Netzwerk von innovativen Unternehmen wurde die Technologie erfolgreich umgesetzt und erstmals zum 7. Kunststofftechnologietag der Stieler Kunststoff Service GmbH im Februar 2003 in Goslar vorgeführt. Anhand der in Abb. 1 gezeigten Produkte lässt sich der durch die Gasinjektionstechnik erreichte große Hohlraum erkennen. Der Anspritzpunkt wie auch der versiegelte Begasungspunkt sind nur durch einen kleinen runden Abdruck zu erkennen.

Zum Versiegeln des Hohlraumes mit Schmelze bedarf es

keiner Sonderprogrammierung der Spritzgießmaschine. Die kompakte Gasregelungseinheit von CGI kann alle notwendigen Prozessvorgänge für Hydraulik und Pneumatik im Heißkanal mitregeln.

Das zweite Spritzgießwerkzeug mit diesem Sonderverfahren wurde in diesem Jahr sowohl am 1. Technologietag bei Günther Heißkanaltechnik im Januar in Frankenberg als auch am 8. Technologietag bei Stieler im Februar in Goslar vorgestellt. Der hier beispielhaft hergestellte „Schwimmer“ für Füllgradbestimmungen in Flüssigkeiten sollte weitere Serienanwendungen initiieren (Abb. 1).

Der Vertrieb dieser patentierten Sondertechnologie wird gemeinsam von Günther Heißkanaltechnik GmbH und Stieler Kunststoff Service GmbH übernommen.

### GIT ganz cool

Die bei der Gasinjektion (meist Stickstoff) erzielten Hohlräume bewirken eine gleichmäßigere Spannung innerhalb des Kunststoffteils und eine Reduzierung des Teilgewichts. Je nach Verfahren kann der Zyklus durch den Gasnachdruck verkürzt werden. Bei manchen Produkten liegt jedoch designbedingt ein Gaskanal vor, der sich nicht ideal vom Gas „ausschälen“ lässt, da unterschiedliche Strömungsgeschwindigkeiten Masseanhäufungen hervorrufen. Diese Masseanhäufungen führen zu Zyklusverlängerungen. Dramatisch sind die Auswirkungen durch Nachschwindung: Das Produkt verzieht sich und kann nicht mehr als maßhaltig betrachtet werden. Genau hier setzt Stieler mit seiner neuen Technologie Cool Flow System an: eine Gaskühltechnik zur zusätzlichen Kühlung der Masseanhäufungen.

### Cool Flow macht die Masse kalt

Das Cool Flow System im Detail: Da durch das Verdicht-

Die von Stieler entwickelte Gaskühltechnologie Cool Flow System wird ausschließlich mit CGI-Regelgeräten und Hochdruck-Kühlgeräten von Beko durch Stieler vertrieben und lizenziert





## Praxis

### Fluidinjektion

Mittels WIT gefertigter Motor-sägengriff: eine spezielle, von Stieler entwickelte Ventiltechnik erlaubt das drucklose und tropfenfreie Entformen der Spritzgussteile

ten des Gases Hitze erzeugt wird, lässt sich eine effektive Kühlung des Gases nur im Hochdruckbereich durchführen. Bei ca. 350 bar wird der Stickstoff auf eine Temperatur von rund -25°C gekühlt. Das gekühlte Gas wird dann den speziell dafür modifizierten Regelventilen und Injektoren zugeführt und langsam durch den Produkthohlraum gespült.

Der Gasinjektionsprozess wird zunächst konventionell durchgeführt. Erst nachdem die volumetrische Schwindung des Kunststoffes weitgehend abgeschlossen ist (nach ca. 5 bis 10 s), wird mit einem speziell entwickelten Entlüftungsstift in den Hohlraum eingestochen, um dann unter Gegendruck mit dem kalten Gas durch den Hohlraum zu spülen.

Durch Einsatz dieser Technik konnte bei bereits seit drei Jahren in Serie gefertigten Produkten eine Zyklusverkürzung zwischen 25 und 40% erzielt werden. Zudem wird die Maßhaltigkeit erheblich verbessert, da die Entformungstemperatur der Masseanhäufungen in der Größenordnung des normalen



Wandbereichs liegt. Die Entformungstemperatur wurde bei z.B. PP von 110°C auf weniger als 70°C abgesenkt; und das selbst in der erheblich reduzierten Zykluszeit.

Zu Beginn der technischen Entwicklung wurden bereits fertig gestellte Spritzgießwerkzeuge für diese Technologie aufwändig umgebaut. Inzwischen fertigen schon einige eingeweihte Formenbauer speziell für das Cool Flow System ausgelegte Werkzeuge.

Das von Stieler entwickelte Gaskühlsystem Cool Flow System wird ausschließlich mit

CGI-Regelgeräten und Hochdruck-Kühlgeräten der Beko Technologies GmbH, Neuss, durch Stieler vertrieben und lizenziert (Abb. 4). Für Applikationen dieser Technologie hat Stieler bereits weltweit Anlagen für den Serieneinsatz installiert: so z.B. in Tschechien, Brasilien, Spanien, China, England, den USA und in Deutschland.

### WIT wird trocken und sicherer

Nachdem 2001 das weltweit erste Wasserinjektionsprojekt



Für die hydraulische Steuerung der speziellen Injektortechnik sorgt ein kompaktes Wasserinjektionsgerät von CGI



*Blick in das Spritzgieß-Technikum bei Stieler Kunststoff Service GmbH mit Spritzgießmaschinen von 250 bis 1.500 kN Schließkraft*

mit Hilfe der Beratung durch Stieler Kunststoff Service als Kühlwasserrohr in Serie ging, hat Stieler jetzt auch die zur Wasserinjektionstechnik benötigten Injektoren für einen universellen Einsatz in der Serie weiterentwickelt.

Die erstmals 2003 am Kunststofftag in Goslar vorgestellte Entwicklung eines neuen Wasser-Injektor-Systems kam im Juni desselben Jahres auf der NPE in Chicago international zum Einsatz. Das Produkt: Ein Motorsägengriff aus einem speziell entwickelten PA 66 GF30, für den das Spritzgießwerkzeug aus einem alten GIT-Werkzeug umgebaut worden war.

Das größte Problem von mit Wasserinjektion hergestellten Produkten war bisher das trockene Entformen, insbesondere wenn der spätere Hohlraum als Sackloch ausgeführt wurde. Wenn etwas Dampf aus dem Hohlraum entweicht, ist dies noch gut handhabbar, wenn jedoch kochend heißes Wasser aus den Versuchsteilen tropft, besteht größte Verbrühungsgefahr.

Durch ein ausgefeiltes patentiertes Injektorsystem mit

Druckluftspülung und integrierter Rückführung von heißem Wasser und Dampf kann nun erstmals das Kunststoffteil drucklos und tropfenfrei entformt werden. In Abb. 5 ist der aus Polyamid mit 30% Glasfaserverstärkung gefertigte Griff mit seinem großen und klaren Hohlraum zu erkennen. Die Innenflächen sind relativ glatt und gleichmäßig ohne Lunker oder Wasserblasen. Der Zyklus ist mit weniger als 40 s beachtlich; die meiste Zeit geht jedoch beim Entwässern des Produktes verloren.

Die hydraulische Steuerung der speziellen Injektortechnik wird allein von dem kleinen und kompakten Wasserinjektionsgerät von CGI übernommen (Abb. 6).

### Service rund um GIT und WIT

Die Stieler Kunststoff Service GmbH berät ihre Kunden rund um die Gas- und Wasserinjektion und bietet exklusiv Geräte der Cinpres Gas Injection Ltd. (CGI), die als Weltmarktführer der Gasinjektion gilt, sowie der Beko Technolo-

gies, dem einzigen Hersteller der Hochdruck-Gaskühlgeräte. Stieler verfügt über ein eigenes Spritzgieß-Technikum (Abb. 7), in dem Versuche, Schulungen oder Vorführungen zur Gas- und Wasserinjektion durchgeführt werden. Die jährlich von Stieler und dem Konstruktionsbüro Hein veranstalteten Kunststoff-Technologietage rund um innovative Spritzgießtechnologien sind bereits Tradition geworden. In diesem Jahr kamen rund 200 geladene Gäste zu der zum achten Mal durchgeführten Veranstaltung nach Goslar. ☒

### Literatur

[1] Nadel macht den Weg frei – Heißkanalsystem integriert Fluidnadel für die Gasinjektion. Kunststoffberater (2003) 9

### Kontakt:

*Stieler Kunststoff Service GmbH, Goslar, Tel. 05321/3 34 55-0, www.stieler.de*

*K 2004: Halle 10, Stand J43 sowie Halle 3, Stand G73*