

## Presseinformation Press Release

### **GÜNTHER Heißkanalsysteme für metall- und keramikpulvergefüllte Kunststoffe**

Neue Freiheit

Die Technologien MIM (Metal Injection Moulding) und CIM (Ceramic Injection Moulding) nutzen die Freiheiten des Spritzgießens zur Herstellung von Metall- und Keramikbauteilen. So lassen sich nacharbeitsfrei in nur einem Arbeitsgang dreidimensionale Bauteile formen. Für eine prozesssichere Fertigung ist eine angepasste Heißkanaltechnik unabdingbar.

Metall- und keramikpulvergefüllte Kunststoffe kommen in ganz unterschiedlichen Bereichen zum Einsatz. Anwendungsbeispiele für MIM sind Bauteile für Verbraucherprodukte wie Kugelschreiber oder für Produkte in der Medizintechnik (Bild 1). Mit CIM gefertigte Produkte sind dort gefragt, wo Keramiken zur Isolation, oft in Verbindung mit hohen Temperaturen, benötigt werden. Anwendungsbeispiele finden sich hier zum Beispiel in der Leuchtenindustrie oder bei der Herstellung von Zündkerzen.

Beide Verfahren sind relativ einfach in der Anwendung und ermöglichen die Produktion nacharbeitsfreier Produkte. Es lassen sich komplex geformte Bauteile fertigen, die spanend gar nicht oder nur mit einem sehr großen Aufwand herstellbar wären.

Bei den MIM- und CIM-Prozessen wird ein Metall- bzw. Keramikpulver – bei MIM zum Beispiel aus Edelstahl oder einer Titanlegierung – zusammen mit einem Binder,

## Presseinformation Press Release

oftmals Polyethylen (PE) oder Polyoxymethylen (POM), und einem speziellen Wachs gemischt und granuliert. Dieses Feedstock genannte Gemisch lässt sich wie ein ganz normaler Kunststoff durch Spritzgießen verarbeiten. Bei dem sich so ergebenden Formteil, Grünling genannt, wird der Kunststoff durch Erhitzen herausgelöst. Dieses entbinderte Bauteil mit einer durch das Herauslösen des Kunststoffs porigen Struktur wird Bräunling genannt. Beim Sintern dieses Bräunlings backen die Metall- bzw. Keramikbestandteile zusammen, woraus ein Bauteil mit einer homogenen Struktur resultiert, das sich in der Dichte und Festigkeit nicht von einem konventionell hergestellten Stahl- oder Keramikbauteil unterscheidet. Die Vorteile zum Beispiel eines Metallbauteils wie hohe Festigkeit und Leitfähigkeit lassen sich so mit einer relativ einfachen Art der Herstellung verbinden.

Konventionelle Spritzgießmaschinen sind für CIM und MIM grundsätzlich geeignet. Sollte ein Verarbeiter aber längerfristig diese Verfahren einsetzen wollen, sind entsprechend verschleißgeschützte Zylinder, Schnecken und Rückstromsperrn einzusetzen, da diese Komponenten durch Metall- und noch stärker durch Keramikpulver einer erhöhten Abrasion ausgesetzt sind.

### Äußerst geringer Wärmeverlust

Gespräche mit Feedstock-Herstellern und Kunststoffverarbeitern haben ergeben, dass 80 bis 90 % der mit MIM und CIM hergestellten Teile über Kaltkanal mit Angussstange gefertigt werden. Diese lässt sich zwar zu einem großen Teil wieder recyklieren, trotzdem besteht großes Interesse, diesen Produktionsschritt durch den Einsatz von Heißkanalsystemen zu vermeiden.

## Presseinformation Press Release

Die Anforderungen an die Heißkanaltechnik sowohl bei MIM als auch bei CIM betreffen eine sehr homogene Temperaturführung im Heißkanal, da die Materialien ein sehr enges Verarbeitungsfenster haben. Temperaturschwankungen führen zu Entmischungen zwischen Binder und Pulver, was Schwindungsunterschiede und letztendlich beim Sintern auftretende Risse im Bauteil zur Folge hat.

Die GÜNTHER Heisskanaltechnik GmbH, Frankenberg, empfiehlt für diese Anwendungen ihre Heißkanaldüsen beispielsweise vom Typ \_HT, die für solche erhöhten Anforderungen ausgelegt sind. Der patentierte zweistufige Schaft der Düsen des Heißkanalspezialisten sichert eine hervorragende Isolierung im vorderen Schaftbereich und sorgt so für einen äußerst geringen Wärmeverlust zwischen Heißkanaldüse und Kavität sowie für eine sehr homogene Temperaturverteilung in der Düse. Bei den Heißkanaldüsen bildet zudem erstarrter Kunststoff eine „Kappe“ um die Düse herum und ermöglicht so eine thermische Trennung zwischen Heißkanaldüse und Kavität (Bild 2).

Bei metallpulvergefüllten Kunststoffen ist dieser Effekt allerdings durch die Leitfähigkeit des Metallpulvers ins Gegenteil verkehrt. Das Kunststoff-Metallpulver-Gemisch würde in diesem Fall die Wärme aus der Düse abziehen. Bei den im MIM-Verfahren eingesetzten Düsen des Anbieters sorgen deswegen spezielle Isolierkappen aus einem hochtemperaturbeständigen Kunststoff wie Polyetheretherketon (PEEK) oder Polyimid (PI) für die thermische Trennung. Durch eine zusätzlich um die Heißkanaldüse platzierte Titanhülse wird die Isolierwirkung noch verbessert.

Die Produkte von GÜNTHER Heisskanaltechnik haben hier ein gewisses Alleinstellungsmerkmal, da die meisten Heißkanaldüsen im Markt keinen zweigeteilten Schaft aufweisen und zum Teil direkt metallisch mit dem Materialrohr im Werkzeugeinsatz abdichten. Dies hat einen sehr großen Wärmeverlust zur Folge,

## Presseinformation Press Release

der durch eine höhere Temperatur in der Heißkanaldüse ausgeglichen werden muss. Die Folge sind Temperaturüberhöhungen und -schwankungen in den Heißkanaldüsen, was dazu führt, dass sich die Materialien nicht prozesssicher verarbeiten lassen.

### Großer Anspritzpunkt wichtig

Bei der MIM-Technik werden die Teile sehr oft nicht über einen Zwischenanguss, sondern direkt angespritzt. Trotzdem ist hier mit einem relativ großen Anspritzpunkt zu arbeiten, um einerseits den nötigen Durchfluss zu erhalten und andererseits ausreichend Wärme in den Anspritzpunkt hineinzubringen. Dies ist erforderlich, da durch das metallpulvergefüllte Material Wärme in die Kavität abgeleitet wird und die Schmelze aufgrund des hohen Füllstoffgehalts schnell erstarrt. Bei der CIM-Technik hingegen wird oft über einen Zwischenanguss gearbeitet. Auch hier ist ein großer Anspritzpunkt wichtig, um möglichst wenig Scherung zu verursachen und die Schmelze möglichst schnell in die Kavität zu bringen.

Hinsichtlich Verschleißfestigkeit bestehen hohe Anforderungen an die Heißkanaltechnik sowohl bei MIM als auch bei CIM. Düsenspitzen aus einer Hartmetalllegierung ermöglichen bei den Produkten von GÜNTHER Heisskanaltechnik den bestmöglichen Verschleißschutz. Damit sind hohe Standzeiten möglich, ohne einzelne Komponenten der Düse auswechseln zu müssen.

Eine weitere Qualitätssteigerung lässt sich durch fluidbeheizte Heißkanaldüsen und -verteiler des Anbieters erreichen (Bild 3). Bekanntermaßen ist für die Verarbeitung insbesondere von CIM-Feedstock eine sehr homogene Temperaturführung

## Presseinformation Press Release

erforderlich, um Entmischungen und Inhomogenitäten in der Schmelze zu vermeiden. Dies könnte sonst zu Lunkerbildungen im Bauteil führen. Im Vergleich zu einer elektrisch beheizten Heißkanaldüse zeichnet sich eine fluidbeheizte Düse aufgrund der Trägheit des Fluids durch ein noch konstanteres Temperaturverhalten aus.

Dipl.-Ing. Jörg Essinger, Leitung Anwendungstechnik, GÜNTHER Heisskanaltechnik GmbH, Frankenberg

Bild 1: Die aus einer Titan-Legierung bestehende Basisplatte (unten) einer implantierbaren Infusionspumpe wurde früher aufwendig spanend hergestellt; heute ermöglicht die MIM-Technologie mit Dreifach-Heißkanalsystem und 5SHT-Düsen von GÜNTHER Heisskanaltechnik die nachbearbeitungs-, späne- und damit abfallfreie Fertigung. (Foto: TiJet)

Bild 2: Der zweiteilige Schaft der SHT-Düse sowie erstarrter Kunststoff, der eine „Kappe“ um die Düse herum bildet, führen zu einer optimierten Isolation zur Kavität hin und bewirken dadurch ein gleichmäßiges Temperaturprofil in der Düse. (Foto: GÜNTHER Heisskanaltechnik)

Bild 3: Fluidbeheizte Heißkanaldüsen heizen Düse und Verteiler deutlich gleichmäßiger als elektrische Beheizungen auf und halten so die Temperatur wesentlich konstanter. (Foto: GÜNTHER Heisskanaltechnik)

## Presseinformation Press Release

GÜNTHER Heisskanaltechnik

Die GÜNTHER Heisskanaltechnik GmbH, Frankenberg (Eder), beschäftigt an die 190 Mitarbeiter und unterhält 33 Vertretungen im In- und Ausland. Der Anbieter von Heißkanalsystemen liefert Systeme und Komponenten in nahezu alle Bereiche der Kunststoffindustrie. Die strategische Ausrichtung des Unternehmens liegt im Erarbeiten kundenspezifischer Lösungen mit hoher Produktivität und Qualität. Die Standards aus Frankenberg sind so ausgereift, dass sie letztlich die technologische Basis für alle Sonderlösungen darstellen. Mit anderen Worten: Mit GÜNTHER-Standards lassen sich bereits viele kundenseitig gestellte Ansprüche befriedigen.