



Spritzgießtechnik

Spritzgussteile aus Flüssigsiliconschaum erschließen neue Einsatzgebiete für LSR

Optifoam schäumt LSR

Christian Schlummer
Sulzer Chemtech,
CH-Winterthur

> Flüssigsilikone bieten ein einzigartiges Eigenschaftsprofil und haben sich in zahlreichen Anwendungen etabliert. Eine neue Verfahrenstechnik erlaubt nun erstmals die physikalische Verschäumung dieses Werkstoffs. Neue Anwendungsfelder entstehen. Möglich wird dies durch eine Entwicklung der Sulzer Chemtech Ltd., Winterthur/Schweiz. Das Optifoam-Konzept für die LSR-Verarbeitung wird auch auf der K 2007 zu sehen sein.

Das Dosieren hochverdichteter Gase zum physikalischen Schäumen von Kunststoffprodukten hat als Optifoam-Verfahren bereits Einzug in die Kunststoffverarbeitung gehalten. Die jüngste, zum Patent angemeldete Entwicklung von Sulzer Chemtech widmet sich der Verarbeitung von Flüssigsilikon (LSR) zu Silikonschäumen. Ein entscheidender Vorteil dieser Technologie ist die erreichbare Gewichtsreduktion von bis zu 50% und die damit verbundene Materialkostenreduktion der Bauteile. Dieser Vorteil gewinnt in Zeiten stetig steigender Rohstoffkosten zunehmend an Bedeutung. Die hohe Designfreiheit des LSR-Spritzgießprozesses kann durch das Schäumen sinnvoll ergänzt werden. Somit lassen sich beispielsweise geschäumte Silikon-dichtungen in 3D-Kontur herstellen.



Abb. 1: Dichtring aus Flüssigsilikon kompakt (links unten) und geschäumt mit 50% Dichtereduktion (Silastic LC2004FX, Dow Corning, Quelle: Topsil) Foto: Sulzer Chemtech

Aber auch die spezifischen Eigenschaften der gespritzten Artikel lassen sich über den Schäumgrad je nach Anforderungsprofil einstellen. Die Kompressibilität des Materials wird bei gleichem Druckverformungsrest gesteigert. Für Dichtungsanwendungen spielt dies eine entscheidende Rolle (Abb. 1). Haptische Eigenschaften, also die Weichheit und Beschaffenheit der Oberfläche, sind ebenfalls beeinflussbar. Dies ist eine Eigenschaft, die z.B. bei Griffen gefragt ist, die mit einer Silikonschaumschicht überzogen werden können. Eine reduzierte Wärmeleitfähigkeit durch den Schaum bringt hier zusätzliche Vorteile. Die möglichen Anwendungen für geschäumtes Flüssigsilikon sind also vielfältig und lassen sich zum jetzigen Zeitpunkt auf Grund der Neuheit des Verfahrens nur abschätzen. Durch ihre hohe Temperatur- und Medienbeständigkeit finden Flüssigsilikone sowohl bei technisch anspruchsvollen Einsatzgebieten, wie Dichtungen im Automobil-Bereich als auch im

Haushaltssektor, beispielsweise bei Backformen oder Eiswürfelbehältern, Anwendung.

Silikon-Mischtechnik und Optifoam-Technologie von Sulzer

Flüssigsilikon ist ein 2-komponentiger Reaktionskunststoff, der nach Vermischung unter Wärmeeinwirkung reagiert und sich auf Spritzgießmaschinen zu Formteilen mit ganz besonderen Eigenschaften verarbeiten lässt. Die pastösen Silikonkomponenten werden vor der Verarbeitung getrennt aufbewahrt und mit Hilfe von Kolbenhubpumpen in das Einspritzaggregat der Spritzgießmaschine gefördert. Anschließend wird die Masse in die heiße Form gespritzt, wo sie unter Wärmeeinwirkung zu einem Formteil ausreagiert. Die Mischtechnik von Sulzer Chemtech sorgt beim Zusammenführen der Reaktionskomponenten vor dem Einspritzaggregat im sogenannten LSR-Mischblock für eine intensive Vermischung der unvernetzten Ausgangsmaterialien, so dass eine reaktionsfähige Masse entsteht. Mit den Optifoam-Modulen kann dieses Gemisch zusätzlich mit einem physikalischen Treibmittel beladen werden. Die hierfür notwendigen Beladungseinheiten werden dem Mischblock vorgeschaltet und ermöglichen über gasdurchlässige Sintermetallelemente eine gezielte Anreicherung des Silikons mit Stickstoff oder Kohlendioxid. Das Treibmittel wird mit Hilfe einer Kompressorstation unter definierten Bedingungen zugeführt.

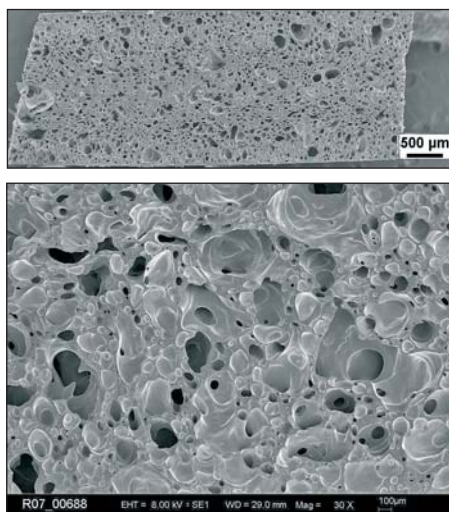
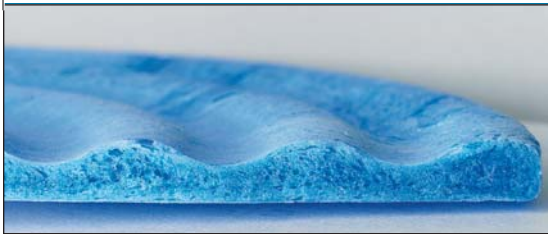


Abb. 2: Feinzellige Schaumstruktur aus Silastic LC2004FX Fotos: Sulzer Chemtech



→ INFO

Das Optifoam-Verfahren für die LSR-Verarbeitung ist anlässlich seiner Vorstellung auf den Arburg-Technologie-tagen im Frühjahr dieses Jahres auf reges Interesse bei den Besuchern gestoßen. Als innovative Lösung wird sich das Konzept auch im Nischenmarkt der LSR-Verarbeitung etablieren lassen. Arburg zeigte das Verfahren an einem hydraulischen Allrounder 420 C 1000-250, der als LSR-Maschine mit einer speziellen Zylindergarnitur sowie einer Zwei-Komponenten-Dosieranlage ausgestattet war. Gefertigt wurde ein temperaturbeständiger LSR-Untersetzer (im Bild), wie er typischerweise im Haushalt eingesetzt wird.

Die noch junge Technologie befindet sich derzeit vor der Markteinführung. Erste Pilotprojekte mit ausgewählten Silikonverarbeitern aus dem europäischen Markt bestätigen derzeit die Serientauglichkeit des Verfahrens. Sulzer Chemtech wird das Optifoam-Konzept für die LSR-Verarbeitung auf der K 2007 an seinem Stand E24 in Halle 9 zeigen.

Oberflächen mit Hochglanz- oder Matt-Finish

Ziel ist, wie bei allen Schäumverfahren, eine möglichst rasche und vollständige Aufnahme des Treibfluides im Polymer zu erreichen. Neben dem überkritischen Zustand des Treibfluids tragen statische Mischelemente in den Beladungskomponenten zu einem optimalen Diffusionsverhalten bei und erleichtern somit die vollständige Sorption des Treibmittels in den LSR-Komponenten. Beim Eintritt in die Form expandiert das Treibgas und bildet eine feinzellige Schaumstruktur im Formteil aus (Abb. 2a und 2b).

Im Gegensatz zu thermoplastischen Rohstoffen lassen sich bei LSR auch bei dünnwandigen Bauteilen hohe Dichtereduktionen erzielen. Die Oberflächenbeschaffenheit der Bauteile kann man zudem über die Werkzeuggestal-

tung gezielt beeinflussen. Eine hochglänzende Oberfläche ist ebenso möglich wie ein mattes Finish. Beim Einfärben geschäumter Artikel sind zwar im Hinblick auf die Farbintensität und Brillanz Grenzen gesetzt. Einfärbversuche haben beim Schäumen aber zu guten Ergebnissen geführt.

In Partnerschaft mit Rohstoff- und Maschinenhersteller entwickelt

Neben der reinen Misch- und Dosiertechnik spielen beim Schäumen die Maschinenteknik, die Materialrezeptur und die Werkzeugtechnik eine entscheidende Rolle. Daher wurde bei der Entwicklung auf die Partnerschaft mit dem Rohstoffhersteller Dow Corning und dem Maschinenhersteller Arburg gesetzt. Die speziell zum Schäumen entwickelte Silikontype Silastic LC2004FX zeichnet sich durch eine exzellente Schäumbarkeit bei schneller Reaktionskinetik aus und ist mittlerweile in verschiedenen Shore-Härten verfügbar. Die gleich bleibende Präzision der in der LSR-Verarbeitung bewährten Arburg-Allrounder trägt ihr Übriges zum erfolgreichen Gesamtkonzept bei.

Die Mischtechnologie von Sulzer Chemtech hat bei der Entwicklung des Optifoam-Verfahrens zum Schäumen von Kunststoffen einen entscheidenden Grundstein gelegt. Bei der Silikonverarbeitung kommt es neben der hohen Mischleistung bei geringer Scherung auf kurzem Bauraum vor allem darauf an, im Mischblock mögliche Tot-Zonen zu vermeiden, da die einmal gemischten Komponenten reaktionsfähig sind. Hohe Verweilzeiten im Mischer durch Tot-Zonen können zu einem vorzeitigen Vernetzen und somit zu Pfropfenbildung führen. Der Mischblock wurde dahingehend strömungsoptimiert.

Auch in den einzelnen Gasbeladungseinheiten kommen Statikmischer zum Einsatz. Diese sorgen dafür, dass das Treibfluid homo-



Abb. 3: Optifoam-Komponenten für die Herstellung von Silikonschaum auf einer Arburg-Spritzgießmaschine

Foto: Arburg

gen mit den Ausgangsmaterialien vermischt wird und somit schließlich eine homogene, also bezüglich Zellgröße und Zellanzahl gleichmäßige Schaumstruktur entsteht. Weiteres Augenmerk wurde bei der Entwicklung auf eine gute Handhabbarkeit und Bedienerfreundlichkeit gelegt. Das Gesamtsystem besteht aus zwei Beladungseinheiten und dem Mischblock. Es lässt sich mit geringem Aufwand an Spritzgießmaschinen nachrüsten, die für die LSR-Verarbeitung ausgestattet sind (Abb. 3). Durch Schnellverschlüsse wird zudem eine einfache Entkopplung des Systems von den Materialschläuchen möglich. Hierdurch wird die Handhabung und Reinigung erheblich vereinfacht. ■

→ KONTAKT

Sulzer Chemtech, CH-Winterthur
Tel +41 (0)52/2 62-6742
www.sulzerchemtech.com
K 2007: Halle 9, Stand E24

Arburg, Loßburg
Tel. 07446/33-0
www.arburg.com
K 2007: Halle 13, Stand A13

Dow Corning, Wiesbaden
Tel. 0611/23 72 93
www.dowcorning.com
K 2007: Halle 8B, Stand E41