

## Ihr Ansprechpartner

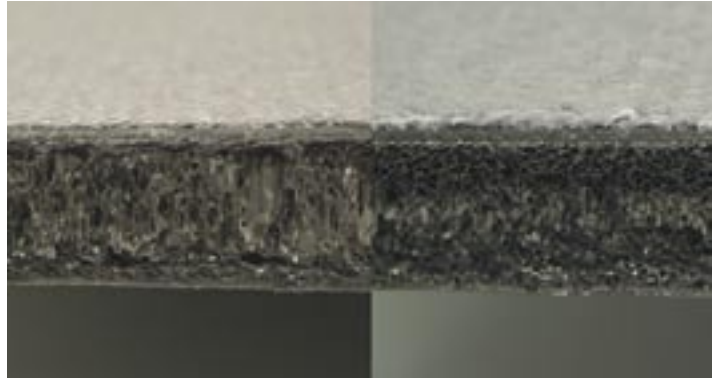
Susanne Wolfrum-Horn, Referentin im Bereich Innovation & Umwelt, Tel.: 09561/7426-46, E-Mail: wolfrum-horn@coburg.ihk.de

# Schaumspritzgießen von Leichtbauteilen

## Innovative Technologie bei der Neue Materialien Bayreuth GmbH (NMB)



Neue Materialien Bayreuth GmbH verwendet zur Untersuchung des physikalischen Schäumprozesses eine Spritzgieß-Maschine vom Typ Engel ES 1800/250HL mit MuCell-Technologie.



Schaumspritzgieß-Bauteile mit 66% Dichtereduktion: links lineares PP, rechts verzweigtes PP.

Auf dem Gebiet des Schaumspritzgießens beschäftigt sich die Neue Materialien Bayreuth GmbH (NMB) mit den Zusammenhängen zwischen den Schmelzeigenschaften und den daraus resultierenden Schaumstrukturen. Die aktuellen Entwicklungsaktivitäten zielen darauf ab, die gängigen Trial-and-error-Methoden abzulösen und eine Verschäumbarkeit zu prognostizieren. Es zeigt sich, dass die Schaumstruktur durch die Verwendung verschiedener PP-Typen, die zum Beispiel Glasfasern oder Talkum enthalten, optimiert werden kann. Diese Optimierung ist entgegen der Erwartungen nicht mit einer Erhöhung der Produktionskosten verbunden. Die Arbeiten bei NMB beruhen auf dem Verständnis der Physik und der Materialeigenschaften und führen zu klaren Schaumstrukturen in Spritzgieß-Bauteilen.

Neben der klassischen Zielsetzung einer Gewichtsersparnis von kompakten Spritzgieß-Bauteilen durch eine Reduktion der Wandstärke gibt es gegenwärtig den Trend, thermoplastische, spritzgegossene Schäume im Automobil-

bereich zum Einsatz zu bringen. Diese geschäumten Bauteile besitzen neben verbesserten thermischen Eigenschaften auch erweiterte mechanische Eigenschaften wie zum Beispiel Biegesteifigkeit und Schlagzähigkeit. Die integrale Schaumstruktur führt nicht nur zu einer hohen Biegesteifigkeit, sondern auch zu einer signifikanten Verringerung der Prozesskosten durch eine Verringerung der Schließkraft und der Zykluszeit bei der Produktion. Hier können unter Umständen kleinere, kostengünstigere Maschinen als bisher zum Einsatz kommen.

Der Schäumprozess wird durch spezifische Bedingungen, die typischerweise im Spritzgieß-Prozess auftreten, sehr komplex. Dies sind zum Beispiel eine hohe Einspritzgeschwindigkeit und eine große Temperaturdifferenz zwischen Schmelze und Werkzeug. Außerdem bewirkt der Druckabfall beim Einspritzen in die Kavität ein nahezu sofort beginnendes Aufschäumen der Schmelze.

### Schmelzeigenschaften entscheidend

Wie in anderen thermoplastischen Schäumprozessen haben auch hier die Schmelzeigenschaften wie Schmelzefestigkeit und -dehnbarkeit einen entscheidenden Einfluss auf die resultierende Schaummorphologie. So führt beispielsweise ein verzweigtes Polypropylen mit einer hohen Schmelzefestigkeit sowohl zu einer größeren Dichtereduktion als auch zu kleineren durchschnittlichen Zellgrößen und einer homogeneren Zellverteilung als ein lineares Polypropylen. Dies führt zu besseren mechanischen Eigenschaften des Bauteils. Eine geringere Schmelzefestigkeit ergibt eine inhomogenere Schaumstruktur mit großen Variationen der durchschnittlichen Zellgröße und dementsprechend schlechteren Eigenschaften. Üblicherweise fokussiert sich der Schaumspritzgieß-Prozess auf mikrozelluläre Schaumstrukturen mit Dichtereduktionen von etwa 20 %. Bauteile geringer Dichte dagegen können über die Technik eines "atmenden" Werkzeugs erhalten werden. Dabei wird die gasbeladene Schmelze in die Kavität gespritzt, so dass diese vollständig gefüllt ist. Nach Ende

des Einspritzvorgangs wird kein Nachdruck aufgebaut, sondern die Schließkraft fast vollständig reduziert, so dass durch den Expansionsprozess eine maximale Dicke des Bauteils erreicht wird. So kann von einem Werkzeug mit 2 mm Wandstärke und einem Öffnen des Werkzeugs bis auf 6 mm eine Dichtereduktion von etwa 66 % realisiert werden. Hierbei zeigt sich die höhere Schmelzefestigkeit eines verzweigten Polypropylens (PP) in einer deutlich homogeneren Zellgrößenverteilung und einer größeren Zelldichte, wogegen die Dichtereduktion im Fall eines linearen PP mit einer deutlichen Anisotropie der Zellmorphologie einhergeht.

Eine weitere Möglichkeit, um die Dichte und damit das Gewicht weiter zu senken, besteht in einer Erhöhung der Werkzeugtemperatur. Diesem Vorgehen sind allerdings im Fall des linearen PP Grenzen gesetzt. Die ungenügende Schmelzefestigkeit führt zu einem Gasverlust bei höheren Werkzeugtemperaturen und erlaubt so keine Bildung einer stabilen Schaumstruktur. PP mit hoher Schmelzefestigkeit dagegen

kann im Gegensatz dazu auch bei Werkzeugtemperaturen bis zu 75 °C verarbeitet werden. Dies führt zu Dichtereduktion von bis zu 85 %.

Die Eigenschaften der zu verarbeitenden Schmelze besitzen einen großen Einfluss auf die möglichen Schaummorphologien im Schaumspritzgieß-Prozess. Optimierte Schmelzeigenschaften können genutzt werden, um

die Anisotropie der resultierenden Schaumstruktur zu reduzieren. Weiterhin führen solchermaßen modifizierte Polymere zusammen mit einem atmendem Werkzeug und erhöhten Werkzeugtemperaturen zu einem Maximum der Dichtereduktion im Spritzgieß-Bauteil.

Die Arbeiten der Neue Materialien Bayreuth GmbH werden auch in Zukunft darauf ausgerichtet,

die Vorgänge beim Schaumspritzgießen transparenter zu machen und dadurch eine gezielte Steuerung der Schaumstrukturen zu ermöglichen. Es sind entsprechende Entwicklungsprojekte in Vorbereitung. An diesem Thema interessierte Unternehmen können sich gerne an den Projektleiter Dr. Stephan Roth wenden (Telefon: 0921/50736-108, E-Mail: stephan.roth@nmbgmbh.de).

## Zweckverband für Abfallwirtschaft in Nordwest-Oberfranken (ZAW)

# Gewerbemüll-Menge stark gestiegen

Im Sommer dieses Jahres konnte durch den Zweckverband für kurze Zeit kein Gewerbemüll mehr angenommen werden. Gründe hierfür waren die einmal jährlich stattfindende Revision des Müllheizkraftwerkes und die damit verbundene Reduktion der Kapazitäten, vor allem aber das sehr stark angestiegene Aufkommen von Gewerbemüll. Durch die seit 1993 geltende Technische Anleitung Siedlungsabfall (TASi) wird geregelt, dass mit einer 12-jährigen Übergangsfrist ab dem 1. Juni 2005 kein Gewerbeabfall mehr unbehandelt deponiert werden darf. Dies führte zu den sehr hohen Gewerbemüllmengen, die ab diesem Zeitpunkt beim Müllheizkraftwerk abgeliefert wurden.

Das Müllheizkraftwerk wurde von Anfang an für 120.000 t/a, davon ca. 42.000 t/a Gewerbeabfälle geplant und gebaut. Anfangs wurden diese auch geliefert und verbrannt. Nach dem Inkrafttreten des Kreislaufwirtschafts- und Abfallgesetzes (KrW-/AbfG) 1996 wurde der Gewerbeabfall zum Wirtschaftsgut erklärt und zunehmend anderweitig entsorgt. Bis zum Jahre 1998 sanken die Gewerbeabfallmengen auf 30.000 t/a. Nachdem der Bau des MHKW vom Freistaat Bayern unter anderem mit der Bedingung bezuschusst wurde, dass der Zweckverband anderen bayerischen Kommunen bei der Hausmüllentsorgung helfen muss und

um der geringen Auslastung entgegenzuwirken, hat der Zweckverband einen Auslastungsvertrag mit der Stadt und dem Landkreis Erlangen über 20.000 t/a Hausmüllabfälle abgeschlossen. Die Gewerbeabfallmengen halbierten sich trotz Reduzierung der Annahmgebühr auf 120 Euro/t bis 2004 beinahe auf ca. 16.000 t. Zur weiteren Kostensenkung wurde noch Hausmüll aus Landsberg am Lech (ca. 15.000 t/a) unter Vertrag genommen. Noch im April 2005 musste wegen Müllmangel eine Linie für eine Woche stillgelegt und für ca. 40.000 Euro Kohle gekauft werden, um die Fernwärmeversorgung sicherzustellen.

Für die Zeit nach dem 01.06.2005 wurde vom Zweckverband mit ca. 30 - 40 % mehr Gewerbeabfall gerechnet, was auch von den meisten Experten in Deutschland so gesehen wurde. In Realität kam es zu Mengensteigerungen von 300 % und mehr. Dagegen mussten ab dem 01.06.2005 viele Deponien, darunter viele Billigdeponien in den neuen Bundesländern, schließen.

Um die zukünftige Entsorgung von

Gewerbemüll beim Müllheizkraftwerk zu gewährleisten, werden die Unternehmen aufgefordert, entsprechend der Gewerbeabfallverordnung Wertstoffe getrennt zu sammeln und einer geeigneten Verwertung zuzuführen. Abfälle zur Verwertung können künftig nicht angenommen werden, nur der nicht mehr verwertbare Abfall kann abgeliefert werden, soweit es die technischen Möglichkeiten des MHKW erlauben.

Solange das Aufkommen aus dem Gewerbebereich größer als die vorhandene MHKW-Kapazität ist, muss die Annahme der Gewerbeabfälle kontingentiert werden.

Eine Anleitung für Unternehmen zur Umsetzung der Gewerbe-

www.staplerbauer.de  
**Yale**  
 Verkauf - Miete - Service  
 Vertragshändler seit 1959  
**M. + S. BAUER GmbH**  
 Wittekindstr. 47, 90431 Nürnberg  
 Tel. 0911/32063-0, Fax 314750

**ASCO Sprachen Center**  
 Computer & Computer  
 Wir bieten Sprachdienstleistungen aller Art:  
 ÜBERSETZEN  
 DOLMETSCHEN  
 SPRACHASSISTENZ  
 ASCO Sprachenzentrum  
 Steinweg 50 Fon 09561-795085  
 96450 Coburg Fax 09561-795086

**Kleinsendungen**  
 Bundesweit mit Möbelkoffer-LKW  
 Abholung - Verpackung - Lieferung  
**UMZUG**  
 ist Vertrauenssache  
**LANG**  
 GmbH  
 Tel. 09561/8334-0  
 Eichhofweg 11  
 96450 Coburg  
**www.lang-coburg.de**

abfallverordnung erhalten Sie bei Heike Lipp, Telefon: 09561/7426-13 oder unter [www.coburg.ihk.de](http://www.coburg.ihk.de)

