

J. Jilg, E. Moritzer  
Paderborn

### **Zur Wirkung dehnströmungsinduzierender Spritzgießdüsen für glasfaserverstärktes Polypropylen im Sonderverfahren der Spritzgießdirektcompoundierung (SGDC)**

In der vorliegenden Abhandlung werden dehnströmungsinduzierende Düsen innerhalb des Spritzgießsondervfahrens – der Spritzgießdirektcompoundierung – am Beispiel verschiedener Polypropylenrezepturen vorgestellt. Auch mit einer sehr guten Homogenisierung der Glasfaserbündel innerhalb der Plastifizierung, besteht die Gefahr, dass nicht aufgesplissene Glasfaserbündel im Plastifizierungsvolumen im Prozess der SGDC verbleiben. Diese Faserbündel führen neben einem anisotropen Bauteilverhalten (lokal überhöhte Steifigkeit, vorzeitiges Versagen bei dynamischer Belastung) zu Prozessunsicherheiten, da mitunter feine Punktanschnitte zur Kavität blockiert werden. Die dehnströmungsinduzierenden Düsen konnten für bestimmte Rezepturen bereits in Voruntersuchungen ein Zerreißen der Faserbündel zu fächerartigen Strukturen aufzeigen, weshalb in diesen Folgeuntersuchungen der Zusammenhang von unterschiedlichen Dehnfeldern und der jeweiligen Materialrezeptur aufgezeigt wird. Neben drei Dehndüsen kommen in den Untersuchungen eine konventionelle offene Düse und eine federgelagerte Nadelverschlussdüse zum Einsatz. Die Materialrezepturen beinhalten das Polypropylen als Polymermatrix und geschnittene Kurzglasfaserbündel als Verstärkungsmaterial. Zur besseren Dispergierung der Fasern in die Matrix werden Dispergierhilfsmittel eingesetzt. Darüber hinaus konnten vorherige Untersuchungen bereits zeigen, dass Haftvermittler zu höheren mechanischen Festigkeiten führen, da diese zu einer verbesserten Polymer-Matrix-Haftung beitragen. Zudem besteht durch einen scher- und dehnströmungsinduzierten Energieeintrag die Möglichkeit einer besseren Interkalierung (Einlagerung) der Haftvermittler in die Zwischenräume der Polymermatrix. Durch eine Variation der Einspritzgeschwindigkeit auf drei Stufen werden mit den Düsen unterschiedliche Scher- und Dehnraten induziert. Die Zielgröße in den Untersuchungen ist zum einen die mechanische Festigkeit, der E-Modul und zum anderen der Agglomerationsgrad, welcher mit einem optischen Durchlichtverfahren bestimmt wird. Die ermittelten mechanischen Kennwerte hängen jedoch von beiden Faktoren ab – der Materialrezeptur und der jeweiligen Düse. Darüber hinaus sind die mechanischen Kennwerte von der Einspritzgeschwindigkeit abhängig. Nach allgemeiner Erkenntnis führen die höheren scherdissipativen Energieeinträge zu einer Verringerung der mechanischen Festigkeit, da ein höherer Faserlängenabbau stattfindet. In den Untersuchungen mit 20%-Glasfaseranteil konnte jedoch festgestellt werden, dass eine Steigerung der Einspritzgeschwindigkeit bis zu einem gewissen Grad eine Erhöhung der Zugfestigkeit und des E-Moduls zur Folge hat. Dieser Effekt ist bei den 30%-Glasfaseranteil nur noch in geringem Maße festzustellen. Die Arbeiten zeigen erste Erkenntnisse zur Steigerung der mechanischen Festigkeit in Abhängigkeit der Materialrezeptur, der Düsengeometrie und des damit verbundenen dehn- und scherdissipativen Energieeintrages für das Sonderverfahren der SGDC auf.

---

#### **Kontakt:**

Jannik Jilg

Firma: Universität Paderborn

Telefon: +49 5251 60 5265

E-Mail: [jannik.jilg@ktp.upb.de](mailto:jannik.jilg@ktp.upb.de)