

3D-Druck ermöglicht individuelle Funktionalisierung von Faserverbundkunststoffen

Die Funktionalisierung endlosfaserverstärkter thermoplastischer Faserverbundformteile durch Spritzgießen ist einer der thematischen Schwerpunkte der Forschungseinrichtung Neue Materialien Bayreuth. Die hohen Werkzeugkosten beschränken den Einsatz dieser Technologien jedoch auf Bauteile mit hohen Losgrößen und geringer Variantenvielfalt. Durch Nutzung additiver Fertigungsverfahren können Faserverbundbauteile direkt und ohne Werkzeuge individuell bedruckt werden.

Die Werkzeuge sind vergleichsweise teuer – das beschränkt den Einsatz des Spritzgießens in Kombination mit endlosfaserverstärkten thermoplastischen FVK bislang auf Bauteile mit hohen Losgrößen und geringer Variantenvielfalt. Um das zu ändern, beschäftigt sich die Neue Materialien Bayreuth GmbH mit der Funktionalisierung von Faserverbundformteilen durch additive Fertigungsverfahren.

Das Beste aus beiden Ansätzen

In neuen Kombinationsverfahren sollen endlosfaserverstärkte thermoplastische Grundelemente durch additive Verfahren an individuelle Einbausituationen oder Designvarianten angepasst werden. Die Herstellung der Grundelemente erfolgt durch bereits etablierte Press- bzw. Spritzpressprozesse. Für die nachfolgende Individualisierung werden additive Schmelzeextrusions-Verfahren eingesetzt. Das FFF-(Fused Filament Fabrication-)Verfahren basiert auf dem schichtweisen Ablegen von aufgeschmolzenen Polymersträngen. Das Aufdrucken der Funktionselemente, wie zum Beispiel Schraubdome, Spacer oder Rippenstrukturen, direkt aus der Schmelze, ermöglicht durch eine stoffschlüssige Bindung eine sehr hohe Verbundfestigkeit.

Probe aufs Exempel

Die in Abbildung 1 dargestellten Schraubdome wurden auf ein thermoplastisches Sandwichpanel (Deckschichten: Polypropylen-Glasfaser; Kern: expandiertes Polypropylen/EPP) aufgedruckt. Das Gewinde besteht aus einem Metalleinleger. Die senkrechte Abzugskraft der dargestellten Polypropylen-Schraubdome beträgt ca. 600 N bei einer Anbindungsfläche der etwa 250 mm². Die gute Anbindung von additiv gefertigter Struktur an das Faserverbundformteil wird

durch das Versagensbild der Schraubdome besonders deutlich: Das Versagen tritt nicht in der Grenzfläche, sondern innerhalb der additiv gefertigten Struktur auf (Abb. 2). Dies zeigt, dass die Grenzflächenhaftung bereits die Festigkeit der additiv gefertigten Struktur übertrifft. Und nicht zuletzt ermöglicht die Sortenreinheit des Polypropylen-Verbunds eine hohe Recyclingrate.

Verbesserungswünsche

Eine wesentliche Hürde für diese Technologie ist derzeit noch die geringe Aufbauraten der aktuell verfügbaren additiven Verfahren. Die Weiterentwicklung des 3D-Drucks und eine damit einhergehende Steigerung der Prozessgeschwindigkeit können somit

auch den thermoplastischen Faserverbundkunststoffen helfen, neue Anwendungsbereiche zu erschließen, die bisher aufgrund zu hoher Werkzeugkosten mittels Spritzgießen nicht zugänglich waren. Hier ist Forschung gefragt, an der die Neue Materialien Bayreuth GmbH maßgeblich mitwirkt.

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Johannes Knöchel,

Wiss. Mitarbeiter,

Dr.-Ing. Thomas Neumeyer,

Bereichsleiter Kunststoffe,

Neue Materialien Bayreuth (NMB) GmbH,

Telefon +49 (0) 9 21/5 07 36-0,

E-Mail: thomas.neumeyer@nmbgmbh.de,

www.nmbgmbh.de

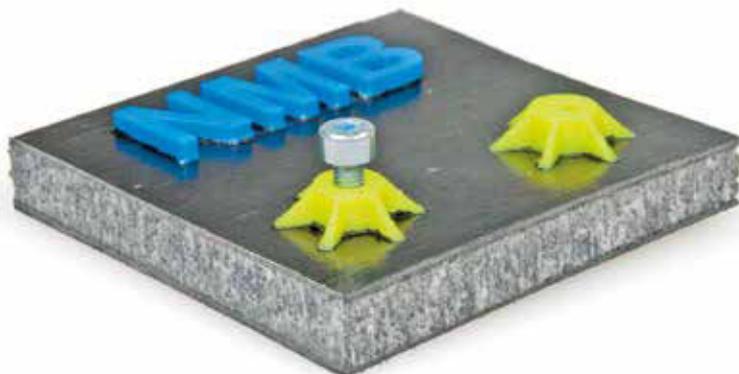


Abb. 1: 3D-Druck-Demonstrator mit aufgedruckten Funktionselementen

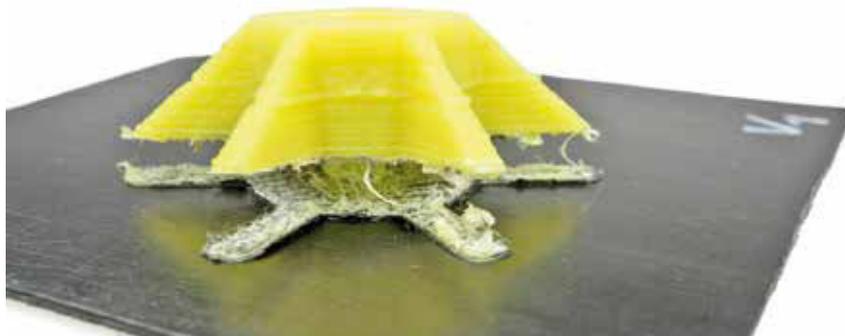


Abb. 2: Versagen Schraubdom im Test