

Abb. 1: Composite-Hybrid aus carbonfaserverstärktem PA6

INNERE WERTE

Thermoplastische Composite-Hybride in Skelettbauweise für die Serienanwendung

Das Forschungsprojekt „MAI Skelett“ zielt auf die Entwicklung eines neuen Fertigungsverfahrens zur Herstellung von Bauteilen aus carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) in Skelettbauweise. Fünf Projektpartner arbeiten an einer kompletten Prozesskette, die auch eine kostengünstigere Produktion in der Großserie ermöglichen soll.

Branchenübergreifend steigt gegenwärtig die Nachfrage nach hochfesten CFK-Bauteilen. Im Bereich Automotive sorgt vor allem BMW mit der i-Reihe für einen wahren CFK-Boom. Gerade in diesem Bereich ist aber die technische Notwendigkeit für den Einsatz des extrem leichten, doch vergleichsweise teuren Werkstoffs Carbon nicht so hoch wie etwa in der Luft- und Raumfahrt oder dem Windenergiesektor. Daher müssen die Bauteilkosten weiter gesenkt werden, um hochfeste Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) in High Volume-Anwendungen platzieren zu können.

Projektanforderungen

Geringere Kosten resultieren u.a. aus Prozessverbesserungen und aus geschickten Gestaltungsansätzen. An beiden Punkten setzt das Forschungsprojekt „MAI Skelett“ an. Vordringlich war eine Lösung gesucht für die Herstellung kostengünstiger CFK-Hochleis-

tungsbauteile in hoher Stückzahl, beispielhaft umgesetzt am konkreten Beispiel eines Dachspriegels für den Automobilbau. Dabei arbeiten fünf Projektpartner aus unterschiedlichen Branchen zusammen:

- BMW: Projektleitung, Produktgestaltung und Umformung,
- CirComp GmbH: Herstellung endlosfaserverstärkter Thermoplast-Profile,
- Eckerle GmbH: Spritzgießen und Werkzeugbau,
- P+Z Engineering GmbH: Bauteilauslegung, Simulation und Optimierung,
- SGL-ACF: Herstellung Spritzgusscompound und Carbonfasern.

Bei der Bauteilkonzipierung wurden alle drei klassischen Leichtbaupotenziale – Material-, Struktur- und Systemleichtbau – ausgeschöpft. Das Ergebnis ist ein Composite-Hybrid aus carbonfaserverstärktem Thermoplast in Skelettbauweise (Abb. 1).

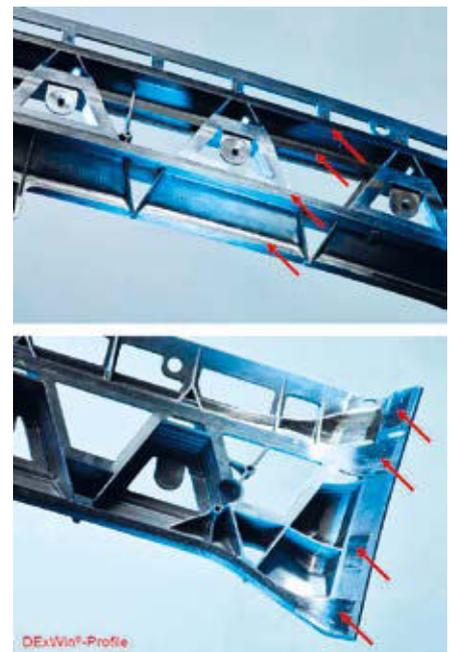


Abb. 2: Endlosfaserverstärkte Thermoplast-Profile entlang der Bauteillastpfade (rote Pfeile)

Aufbau des Beispielsriegels

Entlang der Bauteillastpfade werden endlosfaserverstärkte Thermoplast-Profile eingesetzt (Abb. 2). Aufgrund der unidirektionalen Ausrichtung der Carbonfasern kann die maximale Leistungsfähigkeit des Materials genutzt werden. Zudem sind die Profile am Bauteilende zur exakten Abdeckung des Lastpfades umgeformt. Umgeben werden die Profile von Spritzguss-Compound, hergestellt auf Basis rezyklierter Carbonfasern. Das ermöglicht eine ideale stoffschlüssige Anbindung der Verstärkungsprofile an die Rippenstruktur.

Der CFK-Dachspriegel kann wirtschaftlich hergestellt werden, weil die Zykluszeiten beim Verarbeiten thermoplastischer Kunststoffe kurz sind. Wichtig ist auch die Reduktion auf nur wenige Prozessschritte: Herstellung der endlosfaserverstärkten Thermoplast-Profile, Umformen sowie anschließendes Umspritzen zum fertigen Bauteil. Die letzten beiden Prozesse einschließlich des Handlings der umgeformten Profile sind automatisiert.

CirComps Beitrag

Die endlosfaserverstärkten Thermoplast-Profile stellt die Fa. CirComp mithilfe kontinuierlicher Pultrusion (DExWin®-Prozess, Abb. 3) in einem einstufigen Prozess her. Dabei werden die Rovings mit plastifiziertem Kunststoff imprägniert und anschließend in einem Kalibrierwerkzeug in Form gebracht und konsolidiert.

Im Rahmen von MAI Skelett werden die Profile aus sog. Heavy Tows aus Carbon hergestellt. Die lassen sich aber wegen ihrer vielen Einzelfilamente und der hohen Packungsdichte nur schwer mit dem thermo-

plastischen Kunststoff imprägnieren. Um eine vollständige Benetzung der 50k Faser – bestehend aus 50.000 Filamenten – zu gewährleisten, entwickelte die Fa. CirComp ein zusätzliches Anlagenmodul zur Spreizung der Rovings. Eine Konzeptüberarbeitung der Schmelzprägnierwerkzeuge optimierte zudem den Matrixfluss.

Weitere Informationen:

Dipl.-Ing. Jens Jung,

Projektingenieur,

CirComp GmbH, Kaiserslautern,

Telefon +49 (0) 63 01/71 52-215,

E-Mail: jung@circomp.de,

www.circomp.de



Abb. 3: DExWin®-Prozess

Das dieser Veröffentlichung zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen O3MAI19D gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung