

Energieeffiziente Hybridtechnologien für kraftflussgerechte Hochleistungsbauteile mit Textilverstärkung

Prof. Dr.-Ing. habil. Lothar Kroll,

Leiter der Professur Strukturleichtbau und Kunststoffverarbeitung (SLK),

TU Chemnitz,

Direktor des An-Instituts Cetex gemeinnützige GmbH

Dipl.-Ing. Martin Kausch, Mitarbeiter der Professur SLK, TU Chemnitz

Die Verknappung und Verteuerung von natürlichen Ressourcen rückt die Steigerung der Material- und Energieeffizienz mehr denn je ins Blickfeld von Wissenschaft und Wirtschaft. Neuartige Lösungskonzepte werden dabei sowohl für Produktionssysteme und Fertigungstechnologien als auch für die Nutzung und Betrieb von Strukturen und Komponenten entwickelt. Hohe Energieeinsparpotentiale und gleichzeitig Schadstoffminderung versprechen materialeffiziente Konstruktionen in Anlehnung an das Leichtbauprinzip der Natur. Besondere Vorteile bei komplexen Anwendungen in Bereichen: Luft- und Raumfahrt, Fahrzeug- und Maschinenbau, Medizintechnik und Sportgerätebau besitzt die noch relativ junge Werkstoffgruppe der textilverstärkten Kunststoffe. Denn die textile Fadenarchitektur kann hier in Analogie zu den Bauweisen der Natur an komplizierte, häufig überlagerte mechanische Beanspruchungen optimal angepasst werden. Die ebenfalls entsprechend den Belastungen und Umgebungsbedingungen ausgewählte und durch Additive bei der Compoundierung modifizierte Kunststoffmatrix dient vor allem dem Schutz der Textilverstärkung und der gleichmäßigen Krafteinleitung in die filigrane Faden-Tragstruktur.

Textilverstärkte Werkstoffe besitzen ein großes Potential zur richtungsabhängigen Werkstoffanpassung an die herrschenden Belastungen, um so materialeffiziente Leichtbauweisen bereitzustellen. Gleichzeitig müssen allerdings reproduzierbare Technologien für kraftflussgerechte Textilhilfsbauteile und deren gestreckte Einbettung in Bauteilen entwickelt werden. Eine genaue Kenntnis des werkstoffmechanischen Verbundverhaltens sowohl unter Betriebslasten als auch unter Prozesslasten ist dabei unerlässlich. Sehr hohe Flexibilität zur gleichzeitigen Erfüllung unterschiedlicher Anforderungen und Funktionen bieten Mischbauweisen mit textilverstärkten Kunststoffen und Leichtmetallen. Damit übernimmt der hybride Verbund quasi selbst die Rolle eines Leichtbausystems mit unterschiedlicher Aufgabenteilung zwischen den einzelnen Verbundkomponenten. Im Allgemeinen ist bei derartigen funktionsintegrierenden Leichtbaustrukturen in Mischbauweise zwischen passiven und aktiven Konstruktionslösungen zu unterscheiden. Das langfristige Ziel ist dabei, für derartige energieeffiziente Leichtbaulösungen großserientaugliche, robuste Technologien mit hoher Reproduzierbarkeit zu entwickeln.