

Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Über dieses Projekt



MM4R

Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Anwendung:



Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Über dieses Projekt

Material: Glasfasern, Thermoplaste, Aluminium, Garne, Rovings, Geflechte, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK)

Dieses Projekt wird gefördert im Technologietransfer-Programm Leichtbau (TTP LB) durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie.

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Konventionelle Fahrzeugstrukturen bestehen häufig aus Leichtmetallen wie Aluminium und Magnesium. Diese Materialien erfordern in der Herstellung große Energiemengen und können erhebliche CO₂-Emissionen verursachen. Zudem führt die Kombination unterschiedlicher Werkstoffe zu Kontaminationen, die eine effiziente Rückführung im Recyclingprozess verhindern. Die Automobilindustrie steht daher vor der Herausforderung, stabile und leistungsfähige Bauteile zu entwickeln. Hybride Konzepte bieten hier eine Lösung.

Ein innovativer Ansatz kombiniert thermoplastische, faserverstärkte Hohlprofile – leichte, formstabile Bauteile aus Kunststoffen – mit Organoblechen – einem speziellen Halbzeug, bei welchem Kunststoff und Verstärkungsfasern bereits miteinander kombiniert sind – und Thermoplast-Spritzgießverfahren. Die Nutzung von nur einem Werkstoffsystem, etwa glasfaserverstärktes Polypropylen (GF/PP), vereinfacht den Recyclingprozess bei dennoch hoher Gestaltungsfreiheit. Durch den Verzicht auf chemische Haftvermittler und den Einsatz moderner Laser-Oberflächenstrukturierung wird eine saubere Trennung der Materialien erreicht.

Ziel

Im Forschungsprojekt MM4R will das Projektteam magnesiumbasierte Fahrzeugkomponenten – wie etwa den Cockpitquerträger – durch hybrid gefertigte Faserverbund-Hohlprofile ersetzen. Diese Umstellung senkt den Energieverbrauch und bietet die Möglichkeit, das Global Warming Potential (GWP) deutlich zu reduzieren.

Gleichzeitig streben die Forschenden eine Optimierung des gesamten Fertigungsprozesses an. Sie heben einzelne Produktionstechnologien von einem frühen Entwicklungsstadium bis zur Serienreife an. Bereits in der Konzeptphase integrieren sie eine umfassende Lebenszyklusbewertung (LCSA), um ökologische, ökonomische und soziale Kriterien zu berücksichtigen. Das Ergebnis soll eine wirtschaftlich tragfähige, abfallfreie Produktion und eine nachhaltige Nutzung der eingesetzten Ressourcen sichern.

Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Projektteam optimiert gezielt die einzelnen Fertigungsschritte. Die Forschenden beschleunigen das Preforming – einen Vorformprozess, bei dem Rohmaterialien in die spätere Bauteilgeometrie gebracht werden – um den Faktor 10, um die Durchlaufzeiten deutlich zu verkürzen. Anschließend verbessern sie die Konsolidierung, um thermoplastische FKV-Hohlprofile mit metallischen Funktionselementen energiesparend zu verbinden. In diesem Schritt werden die in ihre Endform zu bringenden vorgeformten faserverstärkten Kunststoffe mit laserstrukturierten metallischen Funktionselementen hybridisiert, um sowohl eine effiziente Fertigung sowie auch eine leistungsfähige Hybridstruktur generieren zu können.

Anstelle von chemischen Haftvermittlern setzt das Team auf eine dauerhafte Laser-Oberflächenstrukturierung, die eine kontaminationsfreie Verbindung sicherstellt. Gleichzeitig recyceln die Forschenden den anfallenden Verschnitt direkt im Spritzgießprozess. Parallel entwickeln sie modellbasierte Methoden zur Lebenszyklusbewertung, um Umweltauswirkungen, Kosten und soziale Risiken frühzeitig zu erfassen. Ein interdisziplinärer Ansatz, der den Weg in die Großserienfertigung ebnen soll.

Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3026

Fördersumme: 2,8 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3026A - MM4R im Förderkatalog des Bundes
plattform-forel.de/mm4r/ - Plattform FOREL zu MM4R
iws.fraunhofer.de/de/technologiefelder/trennen-und-fuegen/mikrobearbeiten/mm4r.html - Projektwebseite MM4R Fraunhofer IWS

Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. David Schmidt

+49 0162 993 2945

david.schmidt6@porsche.de

Organisation:

Dr. Ing. h.c. F. Porsche AG

Porscheplatz 1
70435 Stuttgart
Baden-Württemberg
Deutschland

🌐 www.porsche.com/germany/

PORSCHE

Projektpartner



Institut für
Leichtbau und
Kunststofftechnik



Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
<i>Dienstleistungen & Beratung</i>	
Produkte Bauteile & Komponenten, Halbzeuge, Maschinen & Anlagen	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau, Automatisierungstechnik, Handhabungstechnik, Robotik	✓
Design & Auslegung Hybride Strukturen, Konzeptleichtbau	✓
Funktionsintegration Werkstofffunktionalisierung	✓
<i>Mess-, Test- & Prüftechnik</i>	
Modellierung & Simulation Lebenszyklusanalysen, Optimierung, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
Bearbeiten und Trennen Sonstige (Laserstrukturierung)	✓
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
Faserverbundtechnik Sonstige (Faser-Direkt-Compoundieren (FDC))	✓
Fügen Hybridfügen, Schrauben	✓
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
Textiltechnik Flechten, Preforming	✓
Umformen Sonstige (Thermoumformen mit integriertem Pressprozess)	✓
Urformen Spritzgießen	✓

Multi-Material-Design für Leichtbauteile: Faserverbund ersetzt Leichtmetalle

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Glasfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Thermoplaste	✓
Metalle Aluminium	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings, Geflechte	✓
Verbundmaterialien Glasfaserverbundkunststoffe (GFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	