

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Über dieses Projekt



SingleStepSandwich

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Anwendung:

Material: Bioverbundwerkstoffe, Aramidfasern, Basaltfasern, Glasfasern, Kohlenstofffasern, Naturfasern, Duroplaste, Thermoplaste, Aluminium, Gelege, Gewebe, Gewirke, Vliesstoffe, Matten, Aramidfaserverbundkunststoffe (AFK), Basaltfaserverstärkter Kunststoff, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK), Geschlossenporig

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Über dieses Projekt

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

Technologietransfer-Programm Leichtbau

Hintergrund

Sandwichbauteile kommen in Autos, Zügen, Flugzeugen und Windenergieanlagen zum Einsatz. Sie bestehen aus zwei festen Deckschichten und einem leichten Schaumkern, meist aus Faserverbundkunststoff (FVK). Diese Bauweise ermöglicht komplexe 3D-Formen bei geringem Gewicht.

Die heutige Herstellung ist jedoch aufwendig: 3D-Kerne werden oft aus großen Platten gefräst und verklebt, während die Textilien für die Deckschichten in separaten Schritten vorbereitet werden. Das erzeugt Abfall, verlängert die Prozesse und erhöht die Kosten. Dampf-basierte Fertigungsverfahren sind aufgrund des hohen Energieeintrags in Form von Gas, Öl, Strom und Wasser sehr ressourcenintensiv und daher kostspielig. Gefragt ist daher eine Technologie, die Schaumkerne direkt im Werkzeug nahezu in Endform herstellt, das Vorformen der Textilien integriert, ohne Wasser auskommt und recyclingfähige Schäume nutzt. Genau hier setzt SingleStepSandwich an.

Ziel

Mit SingleStepSandwich wollen die Projektpartner die Emissionen bei der Herstellung von 3D-Sandwichbauteilen um rund 35 Prozent senken. Zugleich öffnen sie den Weg in die Großserie. Dafür entwickeln die Forschenden einen einstufigen Prozess, der zwei bisher getrennte Verfahren verbindet: den Radiofrequenz-Schaumformteilprozess (RF), bei dem Schaumkerne ohne Wasserdampf direkt im Werkzeug entstehen, und das Resin-Transfer-Moulding (RTM), bei dem Faserlagen im geschlossenen Werkzeug mit Harz imprägniert werden. Der Schaumkern entsteht dabei nahezu in seiner endgültigen Form. Gleichzeitig werden die Textilien geformt und durchtränkt.

So vermeiden die Partner Abfall, verkürzen Prozessketten und sichern eine gleichbleibend hohe Qualität. Sie setzen auf recyclingfähigen PET-Schaum, der in den Materialkreislauf zurückgeführt werden kann. Damit verbinden sie ökologische Vorteile – weniger Emissionen, weniger Material, weniger Energie – mit ökonomischen Vorteilen wie geringeren Kosten und kürzeren Taktzeiten.

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Über dieses Projekt

Vorgehen

Die Projektpartner entwickeln zunächst Formanlagen für 2D-Sandwichbauteile. In diesen Versuchen bestimmen sie, wie sich Schaumexpansion, Drapierung der Textilien und Harzinjektion optimal steuern lassen. Diese Ergebnisse dienen als Basis für die Arbeit an komplexen 3D-Geometrien.

Im nächsten Schritt passen die Forschenden die Formtechnik so an, dass der expandierende PET-Schaum die Textilien direkt im Werkzeug drapiert. Ein spezieller Prüfstand liefert dafür genaue Messwerte und unterstützt die Auslegung. Parallel dazu erarbeiten die Partner die Parameter für die Harzinjektion und sichern die zuverlässige Verbindung zwischen Schaumkern und Deckschichten.

Am Ende führen die Forschenden beide Teilprozesse zu einem einstufigen Verfahren zusammen. Prüfungen und Simulationen begleiten die Entwicklung, damit die Bauteile die geforderte Festigkeit und Qualität erreichen. Als Demonstrator fertigt das Team eine Batterieverschalung für Elektrofahrzeuge. Darüber hinaus lässt sich das Verfahren auch auf andere Anwendungen übertragen, etwa auf Rotorblätter für Drohnen und Kleinflugzeuge, Leichtbauteile im Schienenverkehr oder Strukturbauteile in der Luftfahrt.

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3071

Fördersumme: 1,4 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3071A - SingleStepSandwich im Förderkatalog des Bundes

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dipl.-Ing. Jörg Gehrman

+49 0 176 62 60 55 50

j.gehrmann@germa-composite.de

Organisation:

Germa Composite GmbH

Donatusstr. 155
50259 Pulheim
Nordrhein-Westfalen
Deutschland

☞ www.germa-composite.de



Projektpartner



Institut für
Technische und
Lebensmittel für
Textilmaschinenbau



Fraunhofer
ICT



kurtz ersa

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Beratung, Erprobung & Versuch, Konstruktion, Simulation, Technologietransfer	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Halbzeuge, Maschinen & Anlagen, Werkstoffe & Materialien, Werkzeuge & Formen	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau, Automatisierungstechnik	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Hybride Strukturen, Stoffleichtbau	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse	✓
Modellierung & Simulation Crashverhalten, Lasten & Beanspruchung, Prozesse, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
Faserverbundtechnik Harzinjektionsverfahren, Prepreg-Verarbeitung, Vakuum-Infusion	✓
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
Textiltechnik Preforming	✓
Umformen Formpressen, Thermoumformen	✓
Urformen Sonstige (Partikelschaumprozess)	✓

3D-Composite-Sandwichbauteile in Großserie fertigen: Schäumen und Tränken in einem Prozess

Einordnung in den Leichtbau	
Material	Realisierung
Biogene Werkstoffe Bioverbundwerkstoffe	✓
Fasern Aramidfasern, Basaltfasern, Glasfasern, Kohlenstofffasern, Naturfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Duroplaste, Thermoplaste	✓
Metalle Aluminium	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Gelege, Gewebe, Gewirke, Vliesstoffe, Matten	✓
Verbundmaterialien Aramidfaserverbundkunststoffe (AFK), Basaltfaserverstärkter Kunststoff, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK)	✓
Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe) Geschlossenporig	✓