

Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Über dieses Projekt



Hybrid-Switch

Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Anwendung: 

Material: Glasfasern, Kohlenstofffasern, Metallfasern, Duroplaste, Thermoplaste, Aluminium, Stahl, Garne, Rovings, Gelege, Gesticke, Gewebe, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Metallfaser-Polymer-Verbund

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Über dieses Projekt

Hintergrund

Unternehmen setzen verstärkt auf hybriden Leichtbau, um technische Systeme effizienter und ressourcenschonender zu gestalten. Dabei kombinieren sie gezielt unterschiedliche Werkstoffe – etwa Metalle und Faser-Kunststoff-Verbunde (FKV) – in einem Bauteil. Diese Verbindung vereint die Stärken beider Materialien: hohe Festigkeit, geringes Gewicht und konstruktive Flexibilität. So entstehen Komponenten, die gezielt an lokale Belastungen angepasst sind.

In der Praxis scheitert der breite Einsatz solcher Hybridbauteile jedoch häufig an fehlenden Fügeverfahren und automatisierten Fertigungsprozessen. Bisher verfügbare Technologien lassen sich meist nur im Labormaßstab oder mit hohem manuellem Aufwand umsetzen. Die Übergänge zwischen FKV und Metall sind konstruktiv anspruchsvoll und schwer in bestehende Produktionsketten integrierbar. Gleichzeitig erschweren unzureichende Recyclingmöglichkeiten und fehlende Lebenszyklusanalysen eine nachhaltige Anwendung.

Ziel

Das Projektteam von Hybrid-Switch setzt genau hier an. Die Partner entwickeln automatisierte, serientaugliche Fertigungsprozesse für hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen. Dafür erarbeiten die Forschenden automatisierte Fertigungsprozesse, die sich in bestehende Produktionsumgebungen integrieren lassen und auch in kleinen und mittleren Unternehmen anwendbar sind.

Im Zentrum steht die Übertragung neuer Hybrid-Verbindungstechnologien auf etablierte Serienverfahren: Pultrusion, Harzinjektionsverfahren und Spritzgießen. Die Forschenden konstruieren Bauteile funktionsintegriert und verzichten bewusst auf zusätzliche Verbindungselemente. Das reduziert die Anzahl der Einzelteile, vereinfacht die Montage und steigert die Ressourceneffizienz. Gleichzeitig erweitern sie das Einsatzspektrum klassischer Fügeverfahren wie Schweißen und Nieten auf hybride Werkstoffsysteme.

Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Projektteam verfolgt drei technische Ansätze – jeweils mit Fokus auf unterschiedliche Bauteilarten und Fertigungsverfahren. Einen Schwerpunkt legt es auf die Herstellung hybrid verstärkter Profile. Dafür kombinieren die Partner textile Metallstrukturen mit Faserverbundsystemen und integrieren diese in das Pultrusionsverfahren – ein kontinuierliches Fertigungsverfahren zur Herstellung profilförmiger Bauteile. Die Forschenden erproben diese Technologie an einem Demonstrator aus dem Nutzfahrzeugbereich, konkret einem hybriden Profilverbinder.

In einem zweiten Ansatz entwickeln die Forschenden hybride Rohrverbindungen. Hier passen sie bestehende Rundtextilien für den Einsatz im Harzinjektionsverfahren und Wickelverfahren an. Ziel ist ein serientauglicher Herstellungsprozess für belastbare, elektrisch isolierende Rohrkomponenten. Hierfür entwickeln sie einen hybriden Rohrverbinder im Rohrleitungsbau als Demonstrator.

Außerdem untersucht das Team, wie sich Hybridtextilien gezielt als lokale Verstärkungselemente im Spritzgießprozess integrieren lassen.

Alle Verfahren testen die Projektpartner anhand praxisnaher Demonstratoren. Sie analysieren mechanische Kennwerte, Materialübergänge und Schnittstellen. Parallel bewerten sie die Recyclingfähigkeit und ökologischen Auswirkungen anhand von Lebenszyklusanalysen. Ein kontinuierlicher Wissenstransfer zwischen den technischen Linien stellt sicher, dass die entwickelten Technologien skalierbar und branchenübergreifend nutzbar sind.

Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2043

Fördersumme: 2,1 Mio. EUR

Abschlussbericht:

**Weiterführende
Webseiten:**

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2043A - Hybrid-Switch im Förderkatalog des Bundes

Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. David Löpitz

+49 371 5397-1364

david.loepitz@iwu.fraunhofer.de

Organisation:

Fraunhofer-Institut für Werkzeugmaschinen und Umformtechnik IWU

Reichenhainer Str. 88
09126 Chemnitz
Sachsen
Deutschland

www.iwu.fraunhofer.de



Projektpartner



Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Beratung, Erprobung & Versuch, Konstruktion, Prüfung, Simulation, Technologietransfer	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Halbzeuge, Software & Datenbanken	✓
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
Design & Auslegung Hybride Strukturen, Konzeptleichtbau, Stoffleichtbau	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Zerstörende Analyse, Zerstörungsfreie Analyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen	✓
Verwertungstechnologien Materialtrennung, Recycling	✓

Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
Faserverbundtechnik Faserwickeln, Harzinfusionsverfahren, Harzinjektionsverfahren, Vakuum-Infusion, Sonstige (Pultrusion)	✓
Fügen Hybridfügen, Kleben, Schweißen	✓
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
Textiltechnik Stricken	✓
<i>Umformen</i>	
Urformen Pultrusion (Strangziehen)	✓

Hybride Leichtbaustrukturen aus FKV und Metallen: automatisierte Fertigung ermöglichen

Einordnung in den Leichtbau	
Material	Realisierung
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Glasfasern, Kohlenstofffasern, Metallfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Duroplaste, Thermoplaste	✓
Metalle Aluminium, Stahl	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings, Gelege, Gestricke, Gewebe	✓
Verbundmaterialien Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Metallfaser-Polymer-Verbund	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	