

Hybrid-Leichtbau mit Rezyklaten: digitale Tools optimieren Produktion und Kreislaufführung

Über dieses Projekt



DigiPRO2Green

Hybrid-Leichtbau mit Rezyklaten: digitale Tools optimieren Produktion und Kreislaufführung

Hybrid-Leichtbau mit Rezyklaten: digitale Tools optimieren Produktion und Kreislaufführung

Über dieses Projekt

Anwendung:



Material:

Glasfasern, Thermoplaste, Gewebe, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Hybridbauteile aus Kunststoff und Metall sparen Gewicht und bündeln Funktionen. Deshalb werden sie insbesondere im Mobilitätssektor eingesetzt. Heute ist die Hybridbauweise häufig noch auf einzelne Komponenten begrenzt, künftig sollen Strukturkomponenten stärker durchgängig hybrid ausgelegt werden. Gleichzeitig ist es schwierig, diese Verbunde am Ende des Lebenszyklus wieder in den Materialkreislauf zurückzuführen.

In der Praxis erschweren mehrere Faktoren die Kreislaufführung: Werkstoffverbunde fallen häufig nur in kleinen, bauteilspezifischen Mengen zurück. Zudem sind Rezyklate nicht immer in gleichbleibender Qualität verfügbar, und ihre Eigenschaften schwanken von Charge zu Charge. Auch die Verarbeitung ist anspruchsvoll. Hinzu kommen eingeschränkte Verfügbarkeit und aktuell oft höhere Kosten, besonders bei Hochleistungskunststoffen.

Damit Recyclingvorteile tatsächlich wirken, müssen Entwicklung und Fertigung so gestaltet sein, dass Materialschwankungen beherrschbar bleiben – und der ökologische Gewinn nicht durch zusätzlichen Energiebedarf, Ausschuss oder lange Produktionsanläufe verloren geht.

Hybrid-Leichtbau mit Rezyklaten: digitale Tools optimieren Produktion und Kreislaufführung

Über dieses Projekt

Ziel

Die Forschenden in DigiPro2Green entwickeln und testen digitale Methoden, damit sich Hybrid-Leichtbaustrukturen mit Rezyklatanteilen verlässlich konzipieren und prozesssicher herstellen lassen. Sie wollen Rezyklate dort nutzbar machen, wo strukturelle Anforderungen hoch sind, und zugleich Umweltwirkungen frühzeitig in Entscheidungen integrieren. Dafür zielt das Team auf eine robuste Prozessführung, die auf variierende Materialchargen reagieren kann, ohne Qualität, Bauteilintegration oder Effizienz zu gefährden.

Dabei richten die Forschenden den Blick auf eine Gesamtbewertung über Entwicklung und Produktion hinweg: Ökologische Effekte durch Rezyklate sollen nicht durch Mehraufwände in der Fertigung relativiert werden. Die Ergebnisse sollen so aufbereitet werden, dass sie sich auf weitere Bauteile und Branchen im Mobilitätsumfeld übertragen lassen.

Vorgehen

Zunächst entwickelt das Projektteam ein cloudbasiertes Online-Werkzeug, das Anforderungen an Strukturleistung und Umweltwirkung zusammenführt und Material- sowie Konzeptentscheidungen unterstützt. So können die Forschenden Varianten in frühen Phasen vergleichbar bewerten und dokumentieren.

Parallel entwickelt das Team Assistenzsysteme für die Produktion, die Daten aus Simulation und Entwicklung mit Prozess- und Maschinendaten verbinden. Eine digital abgebildete Prozesskette hilft, Prozessfenster vor dem Anlauf einzugrenzen und in der Fertigung Qualität und Umweltwirkung über definierte Prüf- und Entscheidungspunkte, sogenannte „Quality Gates“, zu überwachen. Werkzeugnahe Sensorik liefert dafür hochaufgelöste Zustandsdaten; Modelle leiten daraus schnelle Vorhersagen ab, um Parameter adaptiv anzupassen und Ausschuss zu reduzieren.

Abschließend testen die Forschenden den Ansatz an zwei Demonstratoren: einer Bodengruppe für ein batterieelektrisches Fahrzeug sowie einem Strukturbauteil aus dem Schienenverkehr.

Hybrid-Leichtbau mit Rezyklaten: digitale Tools optimieren Produktion und Kreislaufführung

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3025

Fördersumme: 5,1 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3035A - DigiPRO2Green im Förderkatalog des Bundes

Hybrid-Leichtbau mit Rezyklaten: digitale Tools optimieren Produktion und Kreislaufführung

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dan Belke

+49 0531 391-65026

d.belke@tu-braunschweig.de

Organisation:

TU Braunschweig

Langer Kamp 8
38106 Braunschweig
Niedersachsen
Deutschland

☐ www.tu-braunschweig.de/ifs



Projektpartner



Hybrid-Leichtbau mit Rezyklaten: digitale Tools optimieren Produktion und Kreislaufführung

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Beratung, Konstruktion, Prüfung, Simulation, Technologietransfer	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Systeme & Endprodukte, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Sonstige (Kreislaufwirtschaft durch Rezyklateinsatz und digitale Methoden)	✓
<i>Design & Auslegung</i>	
Funktionsintegration Sensorik	✓
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Systemanalyse, Umweltsimulation, Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse, Zerstörungsfreie Analyse	✓
Modellierung & Simulation Crashverhalten, Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Optimierung, Prozesse, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien, Zuverlässigkeitsbewertung	✓
Verwertungstechnologien Recycling	✓

Hybrid-Leichtbau mit Rezyklaten: digitale Tools optimieren Produktion und Kreislaufführung

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
Bearbeiten und Trennen Fräsen	✓
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
Urformen Extrusion	✓
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Glasfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Thermoplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Gewebe	✓
Verbundmaterialien Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	