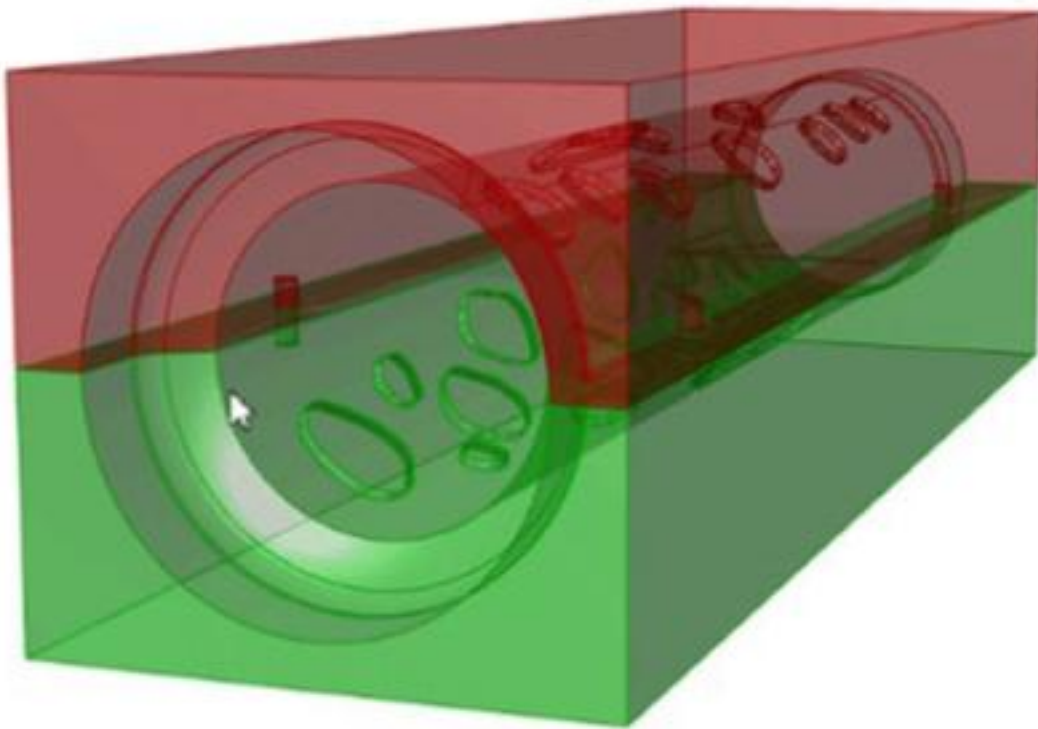


Faserverbunde effizient auslegen: digitales Modell für Tailored Fibre Placement

Über dieses Projekt



DigiPEP

Faserverbunde effizient auslegen: digitales Modell für Tailored Fibre Placement

Anwendung:



Material:

Kohlenstofffasern, Naturfasern, Duroplaste,
Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Sonstige (TFP)

Faserverbunde effizient auslegen: digitales Modell für Tailored Fibre Placement

Über dieses Projekt

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Faserverstärkte Kunststoffe ermöglichen leichtere und leistungsfähigere Bauteile. Sie spielen eine Schlüsselrolle in der Mobilität und Industrie der Zukunft. Besonders das Tailored Fibre Placement (TFP) bietet großes Potenzial: Es ermöglicht die präzise Ablage von Verstärkungsfasern entlang der Hauptbelastungen im Bauteil. Dadurch entstehen hochbelastbare Strukturen mit minimalem Materialeinsatz.

Allerdings ist die industrielle Anwendung komplex. Die Entwicklung eines TFP-Bauteils erfordert viele Iterationen, da Konstruktion, Fertigung und mechanische Eigenschaften eng zusammenhängen. Vor allem kleine und mittlere Unternehmen (KMU) stehen vor Herausforderungen: Hohe Entwicklungskosten und fehlende digitale Werkzeuge erschweren den Zugang zur Technologie. Hier setzt das Forschungsprojekt DigiPEP an und entwickelt eine digitale Lösung, die den Entwicklungsprozess grundlegend vereinfacht.

Ziel

Ziel von DigiPEP ist es, einen ganzheitlichen, digitalen Entwicklungsprozess für TFP-Bauteile zu schaffen. Hierfür verknüpft das Projektteam die einzelnen Schritte von der Bauteilkonstruktion über die Fertigung bis hin zur Kosten- und Nachhaltigkeitsbewertung. Ziel ist eine effiziente, automatisierte und anwenderfreundliche Lösung.

Alle relevanten Auslegungsschritte wollen die Forschenden in einem Model-Based Systems Engineering (MBSE)-Ansatz verknüpfen. So wollen sie strukturelle, fertigungstechnische und wirtschaftliche Aspekte parallel optimieren. Das Modell berücksichtigt mechanische Belastungen, die Faserorientierung im Stickmuster, Drapiereinflüsse sowie Versagensmechanismen. Damit reduziert sich der iterative Entwicklungsaufwand erheblich.

Das digitale Modell soll eine optimale Materialnutzung ermöglichen, den Verschnitt reduzieren und dadurch die Kosten senken. Durch eine integrierte Lebenszyklusbewertung sollen Unternehmen schon in der frühen Planungsphase nachhaltige Entscheidungen treffen können.

Faserverbunde effizient auslegen: digitales Modell für Tailored Fibre Placement

Über dieses Projekt

Vorgehen

Die Forschenden entwickeln zunächst Teilmodelle für Strukturanalyse, Stickpfadauslegung, Drapiersimulation und Versagensbewertung. Mechanische Prüfungen an Materialproben liefern präzise Daten für die Modellierung der Materialeigenschaften. Zudem analysiert das Team das Ablage- und Drapierverhalten unterschiedlicher Fasertypen unter variierenden Fertigungsparametern. Diese experimentellen Daten fließen in ein KI-gestütztes Drapiermodell ein, das die Faserverlagerung während der Umformung realitätsnah abbildet. Schließlich führen die Forschenden alle Teilmodelle in einer vernetzten Systemumgebung zusammen.

Das Projektteam testet und validiert das Modell anhand eines Demonstrator-Bauteils aus der Fertigungsbranche. Die Ergebnisse fließen direkt in die Softwareentwicklung ein. So wollen die Forschenden eine praxistaugliche Softwarelösung bereitstellen, die eine wirtschaftliche und lastpfadgerechte Auslegung von TFP-Bauteilen ermöglicht.

Faserverbunde effizient auslegen: digitales Modell für Tailored Fibre Placement

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3063

Fördersumme: 1,2 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten:

Faserverbunde effizient auslegen: digitales Modell für Tailored Fibre Placement

Projektkoordination

Ansprechperson:

Fr. M.Sc. Rebecca Emmerich

+49 241 8049148

rebecca.emmerich@ita.rwth-aachen.de

Organisation:

RWTH Aachen University

Otto-Blumenthal-Strasse 1
52074 Aachen
Nordrhein-Westfalen
Deutschland

☞ www.ita.rwth-aachen.de



Projektpartner



adesso

ModuleWorks

DIGEL
Sticktech GmbH & Co. KG

EDAG

Institute of
Structural Mechanics
and Lightweight Design

RWTH AACHEN
UNIVERSITY

Institut für Maschinenelemente und Systementwicklung (MSE), RWTH Aachen

Faserverbunde effizient auslegen: digitales Modell für Tailored Fibre Placement

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Beratung, Erprobung & Versuch, Konstruktion, Prototyping, Simulation, Technologietransfer	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Halbzeuge, Software & Datenbanken	✓
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Konzeptleichtbau	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
<i>Mess-, Test- & Prüftechnik</i>	
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Optimierung, Strukturmechanik	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

Faserverbunde effizient auslegen: digitales Modell für Tailored Fibre Placement

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
Faserverbundtechnik Harzinfusionsverfahren, Vakuum-Infusion	✓
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
Textiltechnik Preforming, Sonstige (Tailored Fibre Placement)	✓
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Kohlenstofffasern, Naturfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Duroplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Sonstige (TFP)	✓
Verbundmaterialien Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	