

Materialstreuungen verringern: präzise Analyse mit 3D-Digitalem Zwilling

Über dieses Projekt



RICA

Materialstreuungen verringern: präzise Analyse mit 3D-Digitalem Zwilling

Anwendung:

Material: Glasfasern, Kohlenstofffasern, Duroplaste, Thermoplaste, Garne, Rovings, Gelege, Gewebe, Vliesstoffe, Matten, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Kurzfaserverstärkter Beton, Nanokomposite, Textilfaserverstärkter Beton

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Materialstreuungen verringern: präzise Analyse mit 3D-Digitalem Zwilling

Über dieses Projekt

Hintergrund

Faserverbundwerkstoffe wie Kohlenstofffaserkunststoffe (CFK) sind unverzichtbar für den Leichtbau. Sie finden branchenübergreifend Anwendung, insbesondere in der Luft- und Fahrzeugtechnik. Trotz ihrer hervorragenden Eigenschaften weisen sie jedoch große Streuungen in den mechanischen Kennwerten auf.

Diese Schwankungen machen es notwendig, Bauteile überdimensioniert auszulegen, um die Sicherheit zu gewährleisten. Das erhöht nicht nur das Gewicht, sondern auch den Ressourcenverbrauch und die CO₂-Emissionen – sowohl bei der Herstellung als auch im Betrieb. Eine Reduktion dieser Materialstreuungen ist essenziell, um das Leichtbaupotenzial voll auszuschöpfen und die Umweltbelastung zu verringern.

Ziel

Das Forschungsprojekt RICA setzt genau hier an. Ziel ist es, die Streuung der Materialeigenschaften besser zu verstehen und diese zu verringern. Durch eine präzise Analyse der Einflussfaktoren wie Faserwinkel, Faservolumengehalt und Aushärtegrad will das Projektteam die Ursachen der Variabilität identifizieren.

Mit diesen Erkenntnissen entwickeln die Forschenden digitale Werkzeuge, um die Materialeigenschaften besser vorherzusagen. Ziel ist es, Bauteile leichter und ressourceneffizienter zu gestalten, ohne Kompromisse bei der Sicherheit einzugehen. Der Einsatz digitaler Zwillinge soll zudem sicherstellen, dass diese Verbesserungen über die gesamte Lebensdauer der Produkte anwendbar sind.

Materialstreuungen verringern: präzise Analyse mit 3D-Digitalem Zwilling

Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Projektteam kombiniert fortschrittliche Simulationsmethoden mit umfassender Werkstoffanalytik. Mithilfe der digitalen Bildkorrelation erfassen die Forschenden detailliert Dehnungs- und Spannungsfelder in drei Dimensionen. Dies ermöglicht eine präzise Bestimmung der Bruchfestigkeit, Steifigkeit und Bruchdehnung, selbst unter komplexen Belastungen. Die Auswertung umfasst nicht nur globale Materialeigenschaften, sondern auch lokale Einflüsse wie Lagenaufbau und Mikroschäden.

Gleichzeitig entwickelt das Team digitale Zwillinge, die das Materialverhalten realitätsnah abbilden. Virtuelle Tests ersetzen viele physische Prüfungen, wodurch weniger Proben und Ressourcen benötigt werden. Dank dieser innovativen Ansätze können die Forschenden nicht nur leichtere Bauteile entwickeln, sondern setzen auch neue Standards für die Materialprüfung und die simulationsgestützte Auslegung von Leichtbaustrukturen.



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3009

Fördersumme: 2,4 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3009A - RICA im Förderkatalog des Bundes

Materialstreuungen verringern: präzise Analyse mit 3D-Digitalem Zwilling

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dr.-Ing. Christoph Katzenschwanz

+49 173 59 25 265

katzenschwanz@altair.com

Organisation:

Altair Engineering GmbH

Calwer Straße 7
71034 Böblingen
Baden-Württemberg
Deutschland

☐ www.altair.de



Projektpartner



BK Werkstofftechnik - Prüfstelle für Werkstoffe GmbH

Materialstreuungen verringern: präzise Analyse mit 3D-Digitalem Zwilling

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Aus- & Weiterbildung, Beratung, Erprobung & Versuch, Förderung, Konstruktion, Prototyping, Prüfung, Simulation, Technologietransfer	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Halbzeuge, Maschinen & Anlagen, Software & Datenbanken, Systeme & Endprodukte, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau, Automatisierungstechnik, Handhabungstechnik	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Formleichtbau, Hybride Strukturen, Konzeptleichtbau, Stoffleichtbau	✓
Funktionsintegration Thermische Aktivierung, Werkstofffunktionalisierung	✓
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Sichtanalyse (z. B. Mikroskopie, Metallographie), Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse, Zerstörungsfreie Analyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Multiphysik-Simulation, Optimierung, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien	✓
Verwertungstechnologien Materialtrennung, Recycling, Upcycling	✓

Materialstreuungen verringern: präzise Analyse mit 3D-Digitalem Zwilling

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
Bearbeiten und Trennen Bohren, Drehen, Fräsen, Funkenerodieren, Sägen, Schleifen, Schneiden	✓
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
Faserverbundtechnik Faserwickeln, Handlaminieren, Harzinfusionsverfahren, Harzinjektionsverfahren, Prepreg-Verarbeitung, Vakuum-Infusion	✓
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
Textiltechnik Faserherstellung, Garn- & Rovingherstellung, Preforming, Textile Oberflächenbehandlung und Ausrüstung, Vliesstoff- & Mattenherstellung, Weben, Wirken, Gelegeherstellung	✓
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	

Materialstreuungen verringern: präzise Analyse mit 3D-Digitalem Zwilling

Einordnung in den Leichtbau	
Material	Realisierung
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Glasfasern, Kohlenstofffasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Duroplaste, Thermoplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings, Gelege, Gewebe, Vliesstoffe, Matten	✓
Verbundmaterialien Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Kurzfaserverstärkter Beton, Nanokomposite, Textilfaserverstärkter Beton	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	