

Faserverbundbauteile sicher auslegen: neue Simulations- und Prüfmethoden für Tape-Gewebe

Über dieses Projekt



TaGeT

Faserverbundbauteile sicher auslegen: neue Simulations- und Prüfmethoden für Tape-Gewebe

Anwendung: 

Faserverbundbauteile sicher auslegen: neue Simulations- und Prüfmethoden für Tape-Gewebe

Über dieses Projekt

Material: Kohlenstofffasern, Duroplaste, Garne, Rovings, Gewebe, Sonstige (Tape-Gewebe), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Faserverbundkunststoffe tragen zur Gewichtsreduktion in Fahrzeugen und Flugzeugen bei und können so Energiebedarf und CO₂-Emissionen senken. Tape-Gewebe sind spezielle Verstärkungstextilien aus aufgespreizten Faserbündeln, sogenannten Tapes. Die Fasern verlaufen nahezu geradlinig und ermöglichen hohe mechanische Eigenschaften bei sehr geringen Flächengewichten. Werden die Tapes zu Geweben verarbeitet, entstehen dünne Textilhilfsbezüge mit geringer Faserwelligkeit. Im Laminat können dadurch höhere Festigkeiten und Steifigkeiten sowie eine gute Widerstandsfähigkeit gegen Lagenablösungen erreicht werden.

Dennoch kommen Tape-Gewebe in Strukturbauteilen bislang selten zum Einsatz, da belastbare Materialkennwerte fehlen. Bestehende Prüfnormen berücksichtigen ihre Besonderheiten nur unzureichend. Durch die große Breite der Tapes entstehen große, sich wiederholende Gewebestrukturen. Um diese repräsentativ abzubilden, wären breite Prüfkörper erforderlich, die nach geltenden Normen häufig nicht prüfbar sind. Kleinere Prüfkörper erfassen den Gewebeaufbau dagegen nicht ausreichend und liefern wenig belastbare Ergebnisse. Die unsichere Datengrundlage erschwert die Bauteilauslegung und führt zu hohen Sicherheitsaufschlägen. Zudem zeigen Tape-Gewebe aufgrund ihrer hohen Steifigkeit ein anderes Drapierverhalten als konventionelle Gewebe, sodass etablierte Simulations- und Erfahrungsansätze nur eingeschränkt übertragbar sind.

Faserverbundbauteile sicher auslegen: neue Simulations- und Prüfmethoden für Tape-Gewebe

Über dieses Projekt

Ziel

Mit TaGeT wollen die Projektpartner die Eintrittshürden bei der Verwendung von Tape-Geweben in Faserverbundhalbzeugen senken, indem sie die Unsicherheiten bezüglich der Materialeigenschaften und der Auslegung reduzieren.

Dazu entwickeln die Forschenden neue, standardisierbare Prüfverfahren für Faserverbundkunststoffe auf Basis von Tape-Geweben. Ziel ist es, repräsentative und belastbare Materialkennwerte zu ermitteln und damit eine sichere, materialsparende BauteilAuslegung zu ermöglichen. Ergänzend baut das Team eine Drapiersimulation auf, die das Umformverhalten von Tape-Geweben realitätsnah abbildet. Damit kann ein Überschreiten der kritischen Scherwinkel der Tape-Gewebe und damit typische Drapierfehler wie Falten oder Faserfehlorientierungen vermieden werden.

Die Forschenden zeigen, dass die neuen Methoden Messstreuungen deutlich reduzieren und eine verlässlichere Auslegung erlauben. An Demonstratorbauteilen weisen sie nach, wie sich Materialeinsatz und Gewicht senken lassen. Damit schaffen sie die Grundlage, Tape-Gewebe breiter einzusetzen und Ressourcen sowie CO₂ bereits im Designprozess einzusparen.

Vorgehen

Zunächst analysiert das Projektteam, welche Prüfkörperabmessungen zu den Gewebestrukturen passen und wie sich das auf die Messwerte auswirkt. Darauf aufbauend entwickeln die Forschenden angepasste Prüfvorschriften und konstruieren eine neue Prüfvorrichtung, die für höhere Kräfte und größere Probenformate ausgelegt ist. In Versuchen stellen sie die neu entwickelten Verfahren den bisherigen Normprüfungen gegenüber.

Parallel analysieren die Forschenden die Drapierbarkeit unterschiedlicher Tape-Gewebe experimentell und leiten daraus relevante Kennwerte ab. Diese Daten fließen in ein Simulationsmodell ein, das die Faserausrichtung und die kritischen Scherwinkel nach der Umformung vorhersagt.

Abschließend legt das Projektteam Demonstratorbauteile mit den ermittelten Materialdaten aus, fertigt und prüft diese schließlich. So bewertet das Konsortium die neuen Prüf- und Simulationsmethoden und bereitet ihren Transfer in die industrielle Anwendung vor.

Faserverbundbauteile sicher auslegen: neue Simulations- und Prüfmethoden für Tape-Gewebe

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB5012

Fördersumme: 909 Tsd. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten: foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB5012A - TaGeT im Förderkatalog des Bundes

Faserverbundbauteile sicher auslegen: neue Simulations- und Prüfmethoden für Tape-Gewebe

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dr.-Ing. Fabian Grasse

+49 030 7790791-50

fabian.grasse@grassezur.de

Organisation:

Grasse Zur Composite Testing

Hohentwielsteig 6a
14163 Berlin
Berlin
Deutschland

www.grassezur.de



Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Erprobung & Versuch, Normung, Prüfung,
Simulation



Produkte

Werkstoffe & Materialien



Faserverbundbauteile sicher auslegen: neue Simulations- und Prüfmethoden für Tape-Gewebe

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Robotik	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Stoffleichtbau	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Werkstoffe & Materialien, Zuverlässigkeitsbewertung	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	
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, Weben	✓
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	

Faserverbundbauteile sicher auslegen: neue Simulations- und Prüfmethoden für Tape-Gewebe

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Kohlenstofffasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Duroplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings, Gewebe, Sonstige (Tape-Gewebe)	✓
Verbundmaterialien Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	