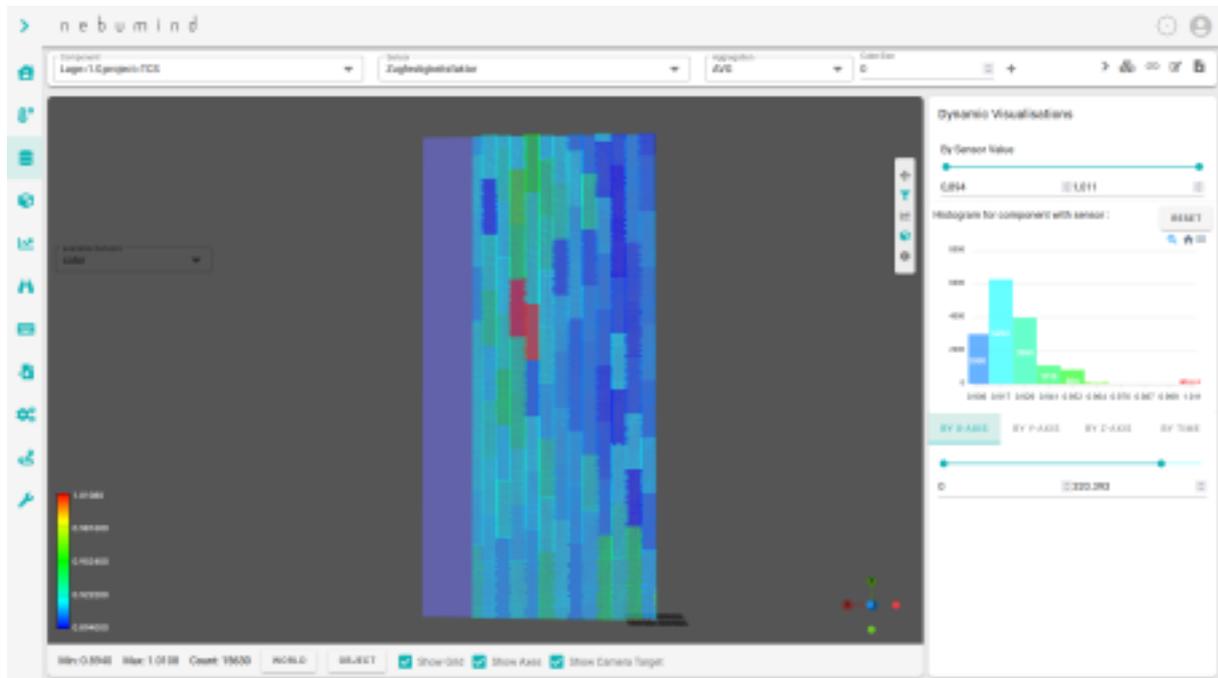


Tape-Legen optimieren: Sensorische Prüfung sichert Qualität von Faserverbund-Kunststoffen

Über dieses Projekt



TapeCheckSim

Tape-Legen optimieren: Sensorische Prüfung sichert Qualität von Faserverbund-Kunststoffen

Anwendung:  

Material: Thermoplaste, Garne, Rovings, Sonstige (UD-Tapes), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Tape-Legen optimieren: Sensorische Prüfung sichert Qualität von Faserverbund-Kunststoffen

Über dieses Projekt

Hintergrund

Das Tape-Legen ist eine Fertigungstechnik für die automatisierte Herstellung von faserverstärkten Kunststoffen. Roboter legen kontinuierliche Faserbänder - sogenannte Tapes - direkt auf eine Form oder Werkzeugoberfläche. Schicht für Schicht entstehen so faserverstärkte Kunststoffbauteile in nahezu endgültiger Form.

Thermoplastische Prepreg-Tapes sind vorimprägniert und ermöglichen damit eine gleichmäßige Materialverteilung und hohe Festigkeit. Sie zeigen jedoch häufig Abweichungen bei Breite, Dicke und Faservolumenanteil. Diese Materialabweichungen führen zu Gassen, Überlappungen und Falten im Verbund, die die Festigkeit und Steifigkeit um bis zu 27 % mindern.

Bestehende Prüfsysteme erkennen Mängel erst nach der Ablage, was lange Inspektionszyklen und aufwendige Nacharbeiten zur Folge hat. Der resultierende Materialverschchnitt und die ineffiziente Fehlerbehebung belasten zudem die CO₂-Bilanz der Produktion.

Ziel

Im Forschungsprojekt TapeCheckSim will das Team materialbedingte Fehler aktiv vor dem Tape-Legeprozess ausschließen. Die Forschenden messen die Qualität der Tapes direkt an der Spule und erstellen einen digitalen Zwilling. Dieser erfasst präzise Oberflächenrauheit, geometrische Parameter sowie interne Defekte wie Porosität, Faserbrüche und Faserverteilung.

Mithilfe eines Pre-Build-Simulationsmodells wird prognostiziert, wie sich einzelne Tape-Abschnitte im Bauteil verhalten. Das Modell rechnet mit Hilfe künstlicher neuronaler Netze fehlerbezogene Abminderungsfaktoren aus und prüft, ob ein Mangel zu kritischen mechanischen Beeinträchtigungen führt. Erkennt das System einen kritischen Einfluss, schneidet es den betroffenen Abschnitt automatisch aus. So will das Projektteam Produktionsstillstände vermeiden, die Nacharbeit reduzieren und den Materialeinsatz optimieren.

Tape-Legen optimieren: Sensorische Prüfung sichert Qualität von Faserverbund-Kunststoffen

Über dieses Projekt

Vorgehen

Die Forschenden integrieren moderne Sensorik in den Produktionsprozess. Optische Kameras und Lasersensoren messen präzise Oberflächenbeschaffenheit, Breite und Dicke der Tapes. Zusätzlich entwickeln sie Wirbelstromsensoren zur Bestimmung von Faserbrüchen und der Faserverteilung sowie zur Erfassung von Porosität, da thermoplastische Tapes anfälliger für interne Defekte sind. Die erfassten Daten fließen in die digitale Bahnplanung der Tape-legeanlage ein. Ein simulativer Ansatz, unterstützt durch neuronale Netze, verknüpft die Qualitätsdaten mit der genauen Lage im Bauteil.

Vor Beginn des Ablegeprozesses simuliert das System das mechanische Verhalten und identifiziert kritische Abschnitte. Diese schneidet es dann gezielt aus, sodass nur qualitativ einwandfreie Tape-Abschnitte verarbeitet werden. Diese Vorgehensweise sichert die Bauteilqualität und verkürzt die Fertigungszeiten erheblich.

Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB5001

Fördersumme: 1 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB5001A - TapeCheckSim im Förderkatalog des Bundes

Tape-Legen optimieren: Sensorische Prüfung sichert Qualität von Faserverbund-Kunststoffen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dipl.-Wi.-Ing. Richard Kupke

+49 351 3211-1515

richard.kupke@suragus.com

Organisation:

SURAGUS GmbH

Maria-Reiche-Str. 1
01109 Dresden
Sachsen
Deutschland

www.suragus.com



Projektpartner

n e b u m i n d 



Tape-Legen optimieren: Sensorische Prüfung sichert Qualität von Faserverbund-Kunststoffen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Konstruktion, Prüfung, Simulation	✓
Produkte Maschinen & Anlagen, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau	✓
Design & Auslegung Sonstige	✓
Funktionsintegration Sensorik	✓
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Werkstoffanalyse, Zerstörungsfreie Analyse	✓
Modellierung & Simulation Prozesse, Werkstoffe & Materialien	✓
Verwertungstechnologien Materialtrennung, Sonstige (Ressourcenschonung)	✓

Tape-Legen optimieren: Sensorische Prüfung sichert Qualität von Faserverbund-Kunststoffen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
Faserverbundtechnik Prepreg-Verarbeitung, Sonstige (Automatisiertes Tapelegen)	✓
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
<i>Fasern</i>	
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Thermoplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings, Sonstige (UD-Tapes)	✓
Verbundmaterialien Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	