

Sensorik per Pultrusion integrieren: Belastungen in Faserverbund-Bauteilen messen

Über dieses Projekt



FI:IL

Sensorik per Pultrusion integrieren: Belastungen in Faserverbund-Bauteilen messen

Anwendung: 

Material: Glasfasern, Duroplaste, Garne, Rovings, Gewebe, Vliesstoffe, Matten, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Sensorik per Pultrusion integrieren: Belastungen in Faserverbund-Bauteilen messen

Über dieses Projekt

Hintergrund

Faserverstärkte Kunststoffe (FVK) ermöglichen leichte und zugleich tragfähige Bauteile. Das Potenzial des Leichtbaumaterials ist jedoch noch nicht vollständig erschlossen. Ein zentraler Ansatzpunkt liegt in der gezielten Integration zusätzlicher Funktionen: Wenn Bauteile nicht nur mechanisch wirken, sondern gleichzeitig Informationen über ihre Belastung und ihren Zustand liefern, lassen sich Wartungsstrategien optimieren, Ressourcen einsparen und die Lebensdauer verlängern.

In der Praxis scheitert diese Funktionsintegration jedoch häufig an hohen Kosten oder komplexer Technik. Sensorik wird meist nachträglich angebracht, was aufwendig, ungenau und wenig robust ist. Zudem ist der Markt für smarte FVK-Bauteile bisher auf teure Hochleistungsanwendungen beschränkt. Um das zu ändern, braucht es neue Ansätze, die wirtschaftlich und auf viele Anwendungen übertragbar sind – etwa Brücken, Windenergieanlagen oder Lastenfahrräder. Hier setzt das Projekt FI:IL an.

Ziel

Die Projektbeteiligten entwickeln ein intelligentes FVK-Bauteil mit integrierter Sensorik – die sogenannte „Funktionsintegrierte Intelligente Lamelle“. Dieses neue Bauteil soll dauerhaft messen können, wie stark es belastet wird – etwa durch Dehnung. Anders als bestehende Systeme nutzen die Projektpartner dabei ein textiles Trägermaterial mit eingebetteter Sensorik, die schon bei der Herstellung präzise in die Struktur eingebracht wird.

Die Sensoren werden mit einem einfachen BUS-System, kurz für Binary Unit System, einer strukturierten Datenverbindung, über die mehrere elektronische Komponenten miteinander kommunizieren können, gekoppelt. Dadurch werden die Messungen nicht nur robust und zuverlässig, sondern auch günstig realisierbar und damit wirtschaftlich attraktiv.

Die Forschenden zielen zudem darauf ab, die Sensorintegration mit dem großserientauglichen Pultrusionsverfahren zu kombinieren. Dadurch entsteht ein leichtes, belastbares und zugleich kostengünstiges Strukturbauteil. Dieses Bauteil kann im Sinne von predictive maintenance Informationen zur Wartung und zur Auslegung künftiger Komponenten liefern. So sollen CO₂-Emissionen nicht nur im Betrieb, sondern auch durch verbesserte Bauteilauslegung in der Entwicklung eingespart werden.

Sensorik per Pultrusion integrieren: Belastungen in Faserverbund-Bauteilen messen

Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Projektteam entwickelt ein textiles Halbzeug, das Sensorik und Datenübertragung kombiniert. Ziel ist es, Dehnungen entlang der Bauteilachse orts aufgelöst zu erfassen – mit hoher Genauigkeit und geringem Aufwand. Die Sensorelemente werden vor der Formgebung exakt auf dem Trägermaterial positioniert. Dieses Halbzeug integrieren die Partner anschließend in das Kunststoffbauteil – mittels Pultrusion, einem energie- und materialeffizienten Verfahren zur Herstellung endlosfaserverstärkter Profile. So schaffen sie ein intelligentes Strukturbauteil, das sich wirtschaftlich in Serie fertigen lässt.

Um das breite Anwendungspotenzial zu demonstrieren, entwickelt das Projektteam drei exemplarische Anwendungsfälle: In Brücken kann der Spannungszustand kontinuierlich überwacht und die Lebensdauer verlängert werden. In Lasten Fahrrädern warnt die Sensorik bei Überladung, schützt die Fahrerinnen und Fahrer und verlängert die Nutzungsdauer. In Rotorblättern von Windenergieanlagen ermöglicht das System eine dauerhafte Belastungsmessung. Alle drei Anwendungen verdeutlichen, wie sich mechanische Funktionalität, Sensorintegration und serientaugliche Fertigungstechnologie in einem Bauteil verbinden lassen – mit dem Ziel, ressourceneffiziente und belastbare Strukturen zu realisieren.

Sensorik per Pultrusion integrieren: Belastungen in Faserverbund-Bauteilen messen

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3024

Fördersumme: 1,2 Mio. EUR

Abschlussbericht:

**Weiterführende
Webseiten:**

[foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?
actionMode=view&fkz=03LB3024A](https://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3024A) - FI:IL im Förderkatalog des Bundes

Sensorik per Pultrusion integrieren: Belastungen in Faserverbund-Bauteilen messen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. David Thull

+49 08294 8600 944

david.thull@fisco.de

Organisation:

fisco GmbH

Biburgerstraße
86500 Rommelsried
Bayern
Deutschland

www.fisco.de



Projektpartner



fischer



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Produkte

Halbzeuge, Werkstoffe & Materialien



Sensorik per Pultrusion integrieren: Belastungen in Faserverbund-Bauteilen messen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
<i>Design & Auslegung</i>	
Funktionsintegration Sensorik	✓
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse	✓
<i>Modellierung & Simulation</i>	
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
Urformen Pultrusion (Strangziehen)	✓

Sensorik per Pultrusion integrieren: Belastungen in Faserverbund-Bauteilen messen

Einordnung in den Leichtbau	
Material	Realisierung
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Glasfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Duroplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings, Gewebe, Vliesstoffe, Matten	✓
Verbundmaterialien Glasfaserverbundkunststoffe (GFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	