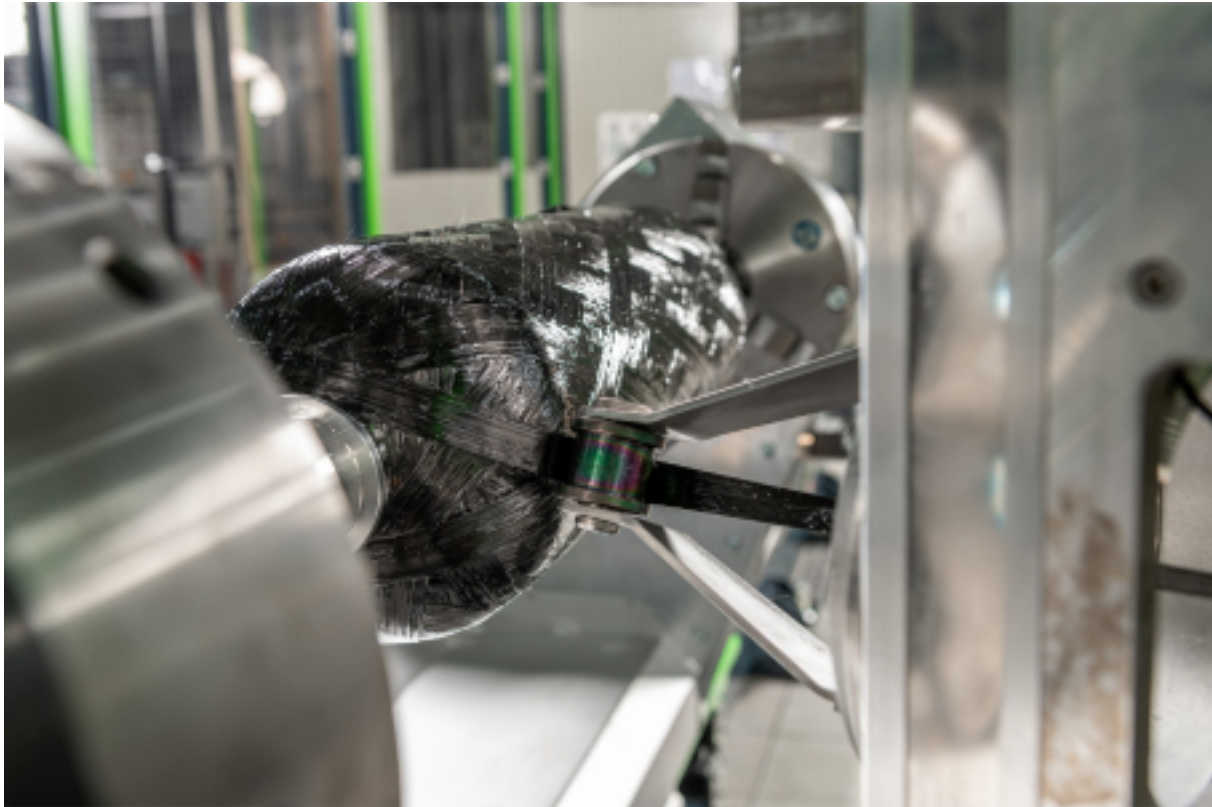


Druckbehälter aus Carbon-Faserverbund für Wasserstoff: Materialien effizienter einsetzen

Über dieses Projekt



DAVID

Druckbehälter aus Carbon-Faserverbund für Wasserstoff: Materialien effizienter einsetzen

Anwendung: 

Material: Kohlenstofffasern, Duroplaste, Elastomere, Thermoplaste, Aluminium, Stahl, Garne, Rovings, Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Druckbehälter aus Carbon-Faserverbund für Wasserstoff: Materialien effizienter einsetzen

Über dieses Projekt

Hintergrund

Wasserstoff ist vor allem für Fahrzeuge interessant, die große Energiemengen erfordern und lange Reichweiten benötigen, etwa Lastkraftwagen, Busse, Züge und Schiffe. Damit sie mit Wasserstoff fahren können, muss er sicher und platzsparend gespeichert werden. Bei mobilen Anwendungen ist außerdem ein geringes Gewicht wichtig, damit Energiebedarf und Nutzlast nicht unnötig beeinträchtigt werden.

Druckbehälter aus carbonfaserverstärkten Kunststoffen (CFK) bieten dafür gute Voraussetzungen. Sie verbinden hohe Festigkeit mit geringem Gewicht und gewinnen deshalb sowohl in Fahrzeugen als auch in der Wasserstoffinfrastruktur an Bedeutung. Für ihre Herstellung werden jedoch insbesondere große Mengen energieintensiv erzeugter Carbonfasern aber auch Harze, thermoplastische Liner, metallische Anschlussstücke und Dichtungen benötigt. Gleichzeitig erschweren die komplexen Anforderungen aus Fertigung, Betrieb und Alterung eine besonders effiziente Nutzung des Materials. Genau hier setzt das Forschungsvorhaben DAVID an.

Ziel

Die Projektpartner entwickeln Methoden, mit denen sich CFK-Druckbehälter für Wasserstoffanwendungen materialeffizienter, wirtschaftlicher und klimafreundlicher auslegen und herstellen lassen. Dafür erfasst und bewertet das Team Einflüsse aus Fertigung, Werkstoffverhalten, Belastung und Alterung. Auf dieser Grundlage wollen die Forschenden den Materialeinsatz gezielter an die Anforderungen des Behälters anpassen. So soll der Bedarf an Carbonfasern für einen sicheren Betrieb reduziert werden.

Gleichzeitig wollen die Forschenden durch die Entwicklung von Prozessüberwachungsmethoden Ausschuss vermeiden, die Qualitätssicherung verbessern und die Fertigung effizienter gestalten. Über die gesamte Nutzungsdauer der Behälter wollen sie zudem das Schädigungsverhalten verlässlicher beschreiben als dies bisher möglich ist. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in digitale Methoden für Entwicklung, Bewertung und Qualitätssicherung ein. So schafft das Projektteam die Grundlage für leistungsfähige und sichere CFK-Druckbehälter mit reduziertem Ressourcenverbrauch und geringeren CO₂-Emissionen in der Herstellung.

Druckbehälter aus Carbon-Faserverbund für Wasserstoff: Materialien effizienter einsetzen

Über dieses Projekt

Vorgehen

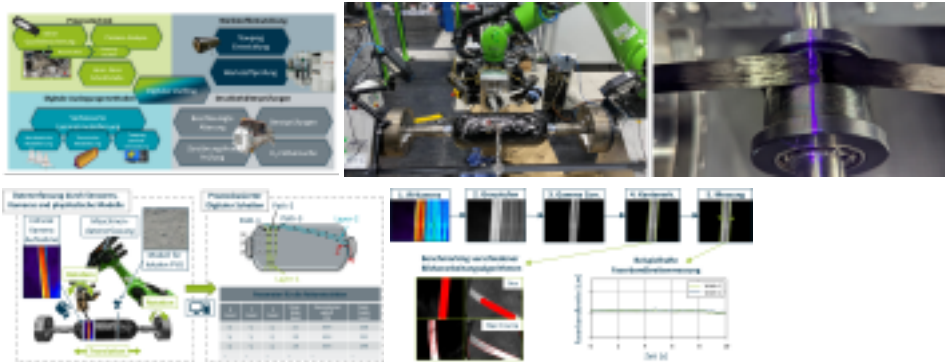
Die Projektpartner verbinden Fertigungstechnik, Werkstoffentwicklung, digitale Modellierung und Prüfung zu einem durchgängigen Entwicklungsansatz. Sie entwickeln zunächst eine inlinefähige Prozessüberwachung für das Wickeln der Behälter. Damit erfassen sie fertigungsbedingte Abweichungen, etwa bei Faserablage, Faservolumengehalt oder Schichtaufbau, deutlich genauer als bisher. Zudem erproben die Partner alternative Materialien und Fertigungsstrategien, etwa den Einsatz von Towpregs, also vorimprägnierten Carbon-Faserbündeln, und neue Ansätze für die Linerfertigung.

Parallel dazu erweitern die Forschenden die digitale 3D-Rekonstruktion des Behälters und verknüpfen diese mit Modellen zur Auslegung und Bewertung. Auf dieser Grundlage baut das Team einen digitalen Zwilling auf, der Produktionsdaten, Werkstoffkennwerte und Belastungen über die Nutzungsdauer zusammenführt.

Außerdem untersucht es Werkstoffe und Bauteile unter anwendungsnahen Bedingungen. Dazu zählen zyklische und thermische Belastungen sowie der Einfluss von Wasserstoff als Medium. Die Untersuchung dienen als Grundlage für die anwendungsnahe Modellierung der Druckbehälter unter Berücksichtigung realitätsnaher Randbedingungen und Werkstoffverhaltens.

Druckbehälter aus Carbon-Faserverbund für Wasserstoff: Materialien effizienter einsetzen

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3099

Fördersumme: 4,3 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3099A - DAVID im Förderkatalog des Bundes

Druckbehälter aus Carbon-Faserverbund für Wasserstoff: Materialien effizienter einsetzen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Christian Hopmann

+49 241 80-93838

hopmann.projektleitung@ikv.rwth-aachen.de

Organisation:

Institut für Kunststoffverarbeitung (IKV) an der RWTH Aachen

Seffenter Weg 201
52074 Aachen
Nordrhein-Westfalen
Deutschland

www.ikv.rwth-aachen.de



Projektpartner



Druckbehälter aus Carbon-Faserverbund für Wasserstoff: Materialien effizienter einsetzen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Beratung, Erprobung & Versuch, Konstruktion, Prototyping, Prüfung, Simulation, Technologietransfer	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Halbzeuge, Software & Datenbanken, Systeme & Endprodukte, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau, Automatisierungstechnik	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Hybride Strukturen, Stoffleichtbau	✓
Funktionsintegration Sensorik	✓
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse, Zerstörungsfreie Analyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Multiphysik- Simulation, Optimierung, Prozesse, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien, Zuverlässigkeitsbewertung	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

Druckbehälter aus Carbon-Faserverbund für Wasserstoff: Materialien effizienter einsetzen

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