

Virtuelle Auslegung und neue Materialien: Wasserstofftanks ressourceneffizient herstellen

Über dieses Projekt



HyCoPE

Virtuelle Auslegung und neue Materialien: Wasserstofftanks ressourceneffizient herstellen

Anwendung: 

Material: Kohlenstofffasern, Duroplaste, Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)

Virtuelle Auslegung und neue Materialien: Wasserstofftanks ressourceneffizient herstellen

Über dieses Projekt

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Der Verkehrssektor verursacht einen erheblichen Teil der CO₂-Emissionen in Deutschland und stellt damit ein zentrales Handlungsfeld für den Klimaschutz dar. Wasserstoff-betriebene Antriebe gelten als Schlüsseltechnologie für eine klimafreundliche Mobilität – insbesondere im Nutzfahrzeugbereich, wo batterieelektrische Lösungen an ihre Grenzen stoßen. Der breite Einsatz von Brennstoffzellenfahrzeugen scheitert bisher jedoch an den hohen Systemkosten – insbesondere an den aufwendig hergestellten Wasserstoff-Drucktanks, die bis zu 30 Prozent der Gesamtkosten betragen. Besonders teuer sind die Kohlenstofffasern, die den Tank stabil und gleichzeitig leicht machen. Ihre energieintensive Produktion verursacht zusätzliche CO₂-Emissionen. Um Brennstoffzellenfahrzeuge wettbewerbsfähiger zu machen und ihre breitere Anwendung zu beschleunigen, braucht es eine wirtschaftlichere und ressourcenschonendere Tankproduktion. Genau hier setzt das Forschungsprojekt HyCoPE an.

Ziel

Das Projektteam verfolgt das Ziel, Wasserstoff-Drucktanks leichter, günstiger und klimafreundlicher zu fertigen. Dabei betrachten die Forschenden den gesamten Entwicklungs- und Produktionsprozess – von der Materialherstellung über die Fertigung bis zur Qualitätssicherung. Sie wollen den Materialeinsatz senken, ohne Sicherheit oder Leistungsfähigkeit zu beeinträchtigen.

Um das zu erreichen nutzen die Forschenden virtuelle Auslegungsmethoden, die eine präzise Tankdimensionierung erlauben. Dadurch reduzieren sie den bisher notwendigen Sicherheitszuschlag und senken den Ressourcenverbrauch. Ein neu entwickeltes Messsystem soll die Fertigung präzisieren und Fehler frühzeitig erkennen.

Zudem entwickelt das Team ein neues spuleninfiltriertes TowPreg-Halbzeug, das hochwertige Fasern mit einer Harzmatrix kombiniert und sich deutlich günstiger herstellen lässt als bisherige Materialien. TowPregs sind vorimprägnierte Faserbündel, bei denen das Harz bereits gleichmäßig aufgetragen ist – das erleichtert die Verarbeitung und spart Material. Damit wollen die Forschenden die Tankkosten um bis zu 15 Prozent senken und gleichzeitig die CO₂-Emissionen pro Tank um rund 370 Kilogramm verringern.

Virtuelle Auslegung und neue Materialien: Wasserstofftanks ressourceneffizient herstellen

Über dieses Projekt

Vorgehen

Das Projektteam kombiniert Verfahren aus der Simulation, Materialentwicklung und Fertigungstechnik, um die Herstellung von Wasserstoff-Drucktanks ganzheitlich zu optimieren. Zunächst entwickeln die Forschenden ein kosteneffizientes TowPreg-Material, das sich flexibel an verschiedene Fasertypen und Harzsysteme anpassen lässt.

Parallel erarbeiten die Partner digitale Simulationsmodelle, die sowohl die Tankstruktur als auch den Wickelprozess digital abbilden. Dafür entwickeln sie ein neuartiges Messsystem, das während des Wickelprozesses wichtige Qualitätsmerkmale wie den Faserwinkel in Echtzeit erfasst. Mit dem digitalen Zwilling führen sie reale Fertigungsdaten in die virtuelle Auslegung zurück und verbessern kontinuierlich die Auslegung und Prozesssteuerung. So lassen sich Materialeinsatz und Gewicht gezielt reduzieren.

Anschließend testen die Forschenden die entwickelten Technologien unter realen Bedingungen, integrieren sie in bestehende Anlagen und bereiten sie für die Serienfertigung vor.

Virtuelle Auslegung und neue Materialien: Wasserstofftanks ressourceneffizient herstellen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dr.-Ing. Jan-Philipp Fuhr

+49 0711 2637-5600

fuhr@cikoni.com

Organisation:

CIKONI composites innovation

Nobelstraße 15
70569 Stuttgart
Baden-Württemberg
Deutschland

www.cikoni.com



Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Simulation



Produkte

Halbzeuge, Maschinen & Anlagen, Werkstoffe & Materialien



Virtuelle Auslegung und neue Materialien: Wasserstofftanks ressourceneffizient herstellen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung	
Design & Auslegung	
Funktionsintegration	
Mess-, Test- & Prüftechnik Werkstoffanalyse	✓
Modellierung & Simulation Prozesse, Werkstoffe & Materialien	✓
Verwertungstechnologien	
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung	
Bearbeiten und Trennen	
Beschichten (Oberflächentechnik)	
Faserverbundtechnik Faserwickeln, Prepreg-Verarbeitung	✓
Fügen	
Stoffeigenschaften ändern	
Textiltechnik Preforming	✓
Umformen	
Urformen	

Virtuelle Auslegung und neue Materialien: Wasserstofftanks ressourceneffizient herstellen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
Biogene Werkstoffe	
Fasern Kohlenstofffasern	✓
Funktionale Werkstoffe	
Kunststoffe Duroplaste	✓
Metalle	
Strukturkeramiken	
(Technische) Textilien	
Verbundmaterialien Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK)	✓
Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)	