

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Über dieses Projekt



AGRILIGHT

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Anwendung: 

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Über dieses Projekt

Material: Bioverbundwerkstoffe, Aramidfasern, Basaltfasern, Glasfasern, Kohlenstofffasern, Naturfasern, Duroplaste, Garne, Rovings, Gelege, Gewebe, Gewirke, Vliesstoffe, Matten, Aramidfaserverbundkunststoffe (AFK), Basaltfaserverstärkter Kunststoff, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK), Geschlossenporig

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Die Leistung landwirtschaftlicher Erntemaschinen ist in den letzten Jahrzehnten stark gestiegen. Gleichzeitig werden die Maschinen stetig größer und schwerer, was die Hersteller vor unterschiedliche Herausforderungen stellt. Zum einen führt das hohe Gewicht zu einer stärkeren Bodenverdichtung, was die Lebensbedingungen für Bodenorganismen verschlechtert und das Wurzelwachstum sowie die Wasseraufnahme einschränkt. In der Folge sinken die Fruchtbarkeit und die Ertragskraft der Agrarflächen. Zum anderen führen die schwereren und größeren Maschinen zu Problemen beim Einhalten straßenverkehrsrechtlicher Vorschriften.

Ziel

Durch den Einsatz innovativer Leichtbaukonzepte möchte das Team von AGRILIGHT das Gewicht der Erntemaschinen deutlich reduzieren. Sie entwickeln eine funktionsintegrierte Leichtbaustruktur aus Glasfaser- und Kohlenstofffaserverbundwerkstoffen, um den zentralen Stahl-Rahmen der Maschinen zu ersetzen und angrenzende Bauteile – wie etwa Tanks – in das Bauteil zu integrieren. Diese Umstellung soll den Kraftstoffverbrauch und die CO₂-Emissionen verringern und gleichzeitig die Bodenverdichtung minimieren. Neben der ökologischen Verbesserung möchten die Forschenden durch das verringerte Gewicht auch die verkehrsrechtliche Zulassung der Maschinen vereinfachen.

Um darüber hinaus die Montagezeiten und -kosten zu senken, entwickelt das Team neue Ansätze für Strukturhybridisierungen für die besonders belasteten Schnittstellen der Maschinen. Ziel ist es, bestehende Fügemethoden aus der Metallverarbeitung auch bei den leichten, faserverstärkten Materialien beibehalten zu können.

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Über dieses Projekt

Vorgehen

Zu Beginn des Projekts analysiert das Team die bisherige Stahlkonstruktion sowie die angrenzenden Funktionseinheiten der Erntemaschine. Daraufhin entwickelt es die neue funktionsintegrierte Rahmenstruktur aus faserverstärkten Kunststoffen (GFK/CFK) und berücksichtigt dabei die spezifischen mechanischen, elektrischen und chemischen Eigenschaften dieser Materialien.

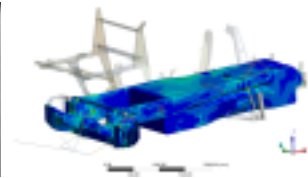
Für die Strukturhybridisierung nutzt das Team die Multi-Layer-Insert-Technologie, bei der metallische Einleger während der Fertigung in den Faserverbund integriert werden. Damit können bestehende Fügemethoden aus der Metallverarbeitung beibehalten werden und nachgelagerte Arbeitsschritte wie Bohren und Verkleben entfallen, was die Montage deutlich vereinfacht.

Am Ende des Projekts steht eine umfangreiche mechanische Prüfung der neuen Rahmenstruktur, um ihre Serientauglichkeit zu bewerten. Hierzu integriert das Team den Prototyp in einen realitätsnahen Testaufbau und testet den Rahmen auf einem speziellen Prüfstand, um reale Einsatzbedingungen zu simulieren. So stellt das Team sicher, dass die neue Struktur über die gesamte Lebensdauer der Maschine hinweg intakt bleibt.

Der entwickelte Prototyp wird auf der Hannover Messe 2024 erstmals präsentiert und zeigt eine Gewichtsreduktion von über 430 kg gegenüber der herkömmlichen Stahlrahmenkonstruktion. Das Projekt ist als Finalist für den renommierten JEC Innovation Award in der Kategorie Equipment Machinery & Heavy Industries ausgezeichnet.

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2019

Fördersumme: 1,7 Mio. EUR

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2019A - AGRILIGHT im Förderkatalog des Bundes

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Richard Nagel

+49 04465 / 9787846

r.nagel@md-composites.de

Organisation:

MD Verbundwerkstofftechnik GmbH

Streeker Str. 5b
26446 Friedeburg
Niedersachsen
Deutschland

🌐 www.md-composites.de



Projektpartner



Leibniz Universität Hannover, Institut für Fertigungstechnik und Werkzeugmaschinen,
Technische Universität Clausthal, Institut für Polymerwerkstoffe und
Kunststofftechnik

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Aus- & Weiterbildung, Beratung, Erprobung & Versuch, Konstruktion, Prototyping, Prüfung, Simulation, Wartung & Reparatur	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Halbzeuge, Werkstoffe & Materialien, Werkzeuge & Formen	✓
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Formleichtbau, Hybride Strukturen	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
<i>Mess-, Test- & Prüftechnik</i>	
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung 3D-Druck	✓
Bearbeiten und Trennen Bohren, Drehen, Sägen, Schleifen, Schneiden	✓
Beschichten (Oberflächentechnik) Lackieren	✓
Faserverbundtechnik Handlaminieren, Harzinfusionsverfahren, Harzinjektionsverfahren, Prepreg-Verarbeitung, Vakuum-Infusion	✓
Fügen Kleben, Schrauben	✓
Stoffeigenschaften ändern Wärmebehandeln	✓
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
Urformen Sonstige (Reaction Injection Moulding)	✓

Gewicht von Agrarmaschinen senken: leichtes, funktionsintegriertes Carbonchassis

Einordnung in den Leichtbau	
Material	Realisierung
Biogene Werkstoffe Bioverbundwerkstoffe	✓
Fasern Aramidfasern, Basaltfasern, Glasfasern, Kohlenstofffasern, Naturfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Duroplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Garne, Rovings, Gelege, Gewebe, Gewirke, Vliesstoffe, Matten	✓
Verbundmaterialien Aramidfaserverbundkunststoffe (AFK), Basaltfaserverstärkter Kunststoff, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK), Kohlenstofffaserverbundkunststoffe (CFK), Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK)	✓
Zelluläre Werkstoffe (Schaumwerkstoffe) Geschlossenporig	✓