

Hybridpressen für komplexe Fahrzeugbauteile: Metall und Kunststoff effizient kombinieren

Über dieses Projekt



Hybridpressen für komplexe Fahrzeugbauteile: Metall und Kunststoff effizient kombinieren

Über dieses Projekt

MuSt-HyF

Hybridpressen für komplexe Fahrzeugbauteile: Metall und Kunststoff effizient kombinieren

Anwendung: 

Material: Glasfasern, Thermoplaste, Aluminium, Stahl, Gewebe, Glasfaserverbundkunststoffe (GFK)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Leichtbau ist ein zentraler Baustein für die Automobilindustrie, um Ressourcen zu schonen, die Energieeffizienz zu steigern und CO₂-Emissionen während der Lebensdauer von Fahrzeugen zu senken. Der Materialmischbau – die Kombination von Metallen und Kunststoffen – spielt dabei eine Schlüsselrolle, da er die positiven Eigenschaften beider Materialien miteinander vereint. Ziel ist es, Bauteile zu entwickeln, die nicht nur leichter, sondern auch stabiler und energieeffizienter sind.

Eine der Herausforderungen ist die effiziente und wirtschaftliche Produktion von Hybridbauteilen, die Metall und faserverstärkten Kunststoff (FVK) kombinieren. Bisherige Verfahren wie das Hybridpressen sind vielversprechend, stoßen jedoch an technische Grenzen, insbesondere bei der Verwendung hochfester Stähle und komplexer Bauteilgeometrien. Hier setzen die Forschenden im Projekt MuSt-HyF an: Sie entwickeln ein innovatives Verfahren für die Fertigung solcher Hybridbauteile.

Hybridpressen für komplexe Fahrzeugbauteile: Metall und Kunststoff effizient kombinieren

Über dieses Projekt

Ziel

Das Hauptziel des Projektteams ist es, ein zweistufiges Hybridpressverfahren zu entwickeln, um die Herstellung hochfester Hybridbauteile aus Metall und FVK zu optimieren. Bisher konnten mit dem Hybridpressen nur Bauteile mit einfacher Geometrie und niedrigeren Stahlfestigkeiten gefertigt werden. Das neue Verfahren soll es ermöglichen, auch komplexe Bauteile aus hochfesten Stählen herzustellen.

Durch die Trennung der Umformprozesse für Metall und Kunststoff in zwei Werkzeugkavitäten - die Hohlräume in einem Formwerkzeug, in denen das Material während des Umformprozesses in die gewünschte Form gebracht wird - sollen lokale Ablösungen und Risse vermieden werden. Damit erhöhen die Forschenden nicht nur die Prozesssicherheit, sondern senken auch den CO₂-Ausstoß und den Energieverbrauch in der Produktion deutlich. Dabei achten sie darauf, das Verfahren so zu gestalten, dass es mit bestehenden Produktionsanlagen kompatibel ist und somit eine breite Anwendung in der Serienfertigung ermöglicht.

Vorgehen

Das Projektteam verfolgt einen innovativen, zweistufigen Prozessansatz. Zunächst wird das Metallblech in der ersten Werkzeugkavität umgeformt, wobei die Forschenden die Materialrückfederung und Umformeigenschaften durch angepasste Temperaturen und Werkzeugkonfigurationen optimieren. Im zweiten Schritt bringen sie das halbflüssige, langfaserverstärkte Thermoplast PA6-Flowcore auf das vorgeformte Metallblech auf und pressen es gleichzeitig in die gewünschte Form. Dieser Prozess ermöglicht die Integration von komplexen Bauteilgeometrien und verbessert die Verbindung zwischen Stahl und Kunststoff durch die Verwendung eines speziell entwickelten Haftvermittlers. Gleichzeitig wird das Werkzeug für beide Stufen so ausgelegt, dass die Produktion bei konstanten Temperaturen und kurzen Zyklen erfolgen kann.

Neben der Prozessentwicklung optimieren die Projektbeteiligten auch das Material PA6-Flowcore, um die spezifischen Anforderungen an Crashesicherheit und Schwingfestigkeit zu erfüllen. Durch diese Kombination von innovativer Fertigungstechnik und maßgeschneiderten Materialien sollen Bauteile entstehen, die eine erhebliche Gewichtseinsparung und eine bessere CO₂-Bilanz im Vergleich zu traditionellen Fertigungsverfahren bieten.

Hybridpressen für komplexe Fahrzeugbauteile: Metall und Kunststoff effizient kombinieren

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB3075

Fördersumme: 1,2 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB3075A – MuSt-HyF im Förderkatalog des Bundes

Hybridpressen für komplexe Fahrzeugbauteile: Metall und Kunststoff effizient kombinieren

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Prof. Dr.-Ing. Xiangfan Fang

+49 0271 740-4670

xiangfan.fang@uni-siegen.de

Organisation:

Universität Siegen

Breite Straße 11
57076 Siegen
Nordrhein-Westfalen
Deutschland

☑ www.mb.uni-siegen.de/fahrzeugleichtbau/



Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Aus- & Weiterbildung, Erprobung & Versuch,
Konstruktion, Simulation



Produkte

Hybridpressen für komplexe Fahrzeugbauteile: Metall und Kunststoff effizient kombinieren

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Hybride Strukturen	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Sichtanalyse (z. B. Mikroskopie, Metallographie), Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse	✓
Modellierung & Simulation Crashverhalten, Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Optimierung, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
Fügen Schweißen	✓
Stoffeigenschaften ändern Wärmebehandeln	✓
<i>Textiltechnik</i>	
Umformen Fließpressen, Tiefziehen	✓
<i>Urformen</i>	

Hybridpressen für komplexe Fahrzeugbauteile: Metall und Kunststoff effizient kombinieren

Einordnung in den Leichtbau	
Material	Realisierung
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Glasfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Thermoplaste	✓
Metalle Aluminium, Stahl	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Gewebe	✓
Verbundmaterialien Glasfaserverbundkunststoffe (GFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	