

Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Über dieses Projekt



NatureCase

Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Anwendung:



Material:

Naturfasern, Thermoplaste, Gewebe, Vliesstoffe, Matten, Sonstige (Carbonfaservlies-PP Halbzeuge), Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK)

Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Über dieses Projekt

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

In Branchen wie der Automobil- oder Bauindustrie helfen Leichtbauteile aus faserverstärkten Kunststoffen, Gewicht zu reduzieren und damit den Energiebedarf in der Nutzung zu senken. Gleichzeitig beeinflusst die energieintensive Herstellung vieler Fasermaterialien die CO₂-Bilanz bereits vor der Bauteilfertigung. Für eine breite Anwendung braucht es daher Werkstoffe, die eine verbesserte Umweltbilanz mit der Verarbeitung in etablierten, automatisierbaren Umformprozessen verbinden.

Ein verbreiteter Ansatz sind Organobleche: flächige, konsolidierte thermoplastische Faserverbund-Halbzeuge, die sich im erwärmten Zustand umformen lassen. In der Praxis sind viele dieser Halbzeuge jedoch nur begrenzt tiefziehbar. Bei hohen Umformgraden und komplexen Geometrien entstehen Falten, Risse oder Lücken in der Faserstruktur. Das mindert die Bauteilqualität und erhöht den Ausschuss.

Naturfasern können die Umformung unterstützen, weil sie als Stapelfasern vorliegen und sich im Textilverbund gegeneinander verschieben können. Bislang werden Naturfasern jedoch häufig mit duroplastischen Matrixsystemen kombiniert. Diese lassen sich nicht wiederaufschmelzen, erschweren das Recycling und eignen sich nur eingeschränkt für thermische Umformverfahren wie das Tiefziehen. Damit fehlt ein recyclingfähiges Naturfaser-Thermoplast-Halbzeug, das sich zuverlässig zu dünnwandigen, komplexen Bauteilen umformen lässt. Hier setzt das Projekt NatureCase an.

Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Über dieses Projekt

Ziel

Das Projektteam entwickelt ein dünnwandiges, naturfaserverstärktes Thermoplast-Halbzeug, das automatisierte Tiefziehprozesse für komplexe Geometrien ermöglicht. Dafür legen die Beteiligten Faser, Matrix und Schichtaufbau so aus, dass das Material im Prozess ausreichend fließfähig bleibt, zugleich formstabil ist und eine belastbare Faser-Matrix-Haftung erreicht.

Die Forschenden erproben das Tiefziehen experimentell und belegen die mechanischen Eigenschaften der Bauteile durch Prüfungen. Zusätzlich entwickeln die Projektpartner eine Schutzschicht, die die Feuchtigkeitsaufnahme reduziert und sich gemeinsam mit dem Halbzeug umformen lässt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Recyclingfähigkeit: Das Projektteam führt Produktionsabfälle und beschädigte Bauteile wieder in die Halbzeugherstellung zurück und vergleicht Bauteile aus Rezyklat mit Neubauteilen.

Als Demonstrator fertigen die Beteiligten eine Kofferschale, da sie hohe Umformgrade und typische Drapierprobleme abbildet. Abschließend bewertet das Projektteam die ökologische Wirkung mithilfe einer Lebenszyklusanalyse und vergleicht die Ergebnisse mit etablierten Materialien.

Vorgehen

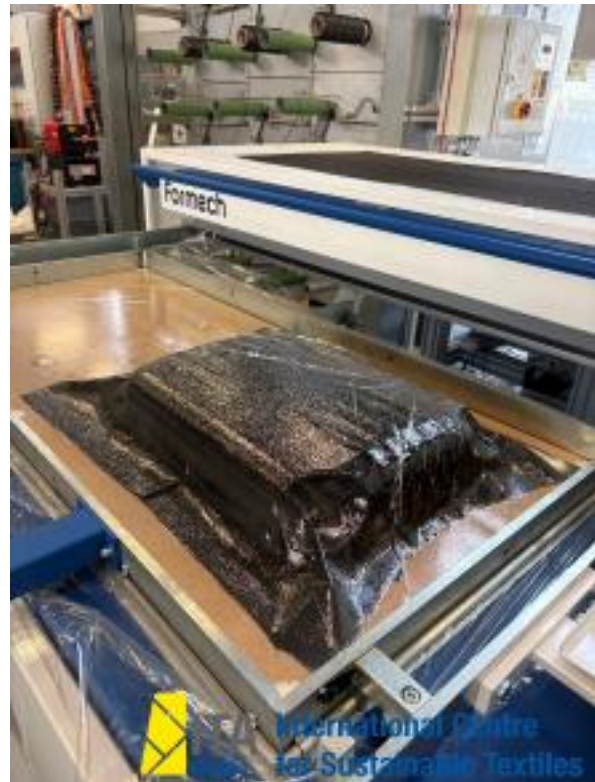
Zunächst definieren die Beteiligten Anforderungen an Naturfasern und thermoplastische Matrizen, charakterisieren geeignete Kombinationen und ordnen die Ergebnisse in Materialübersichten ein. Darauf aufbauend entwickeln sie Vorbehandlungen, die Temperaturbeständigkeit, Haftung und Feuchteverhalten der Naturfasern gezielt verbessern.

Anschließend stellt das Projektteam schichtweise aufgebaute Halbzeuge her und untersucht deren Verhalten im Tiefziehprozess. Ergänzend bildet es Materialkombinationen in digitalen Modellen ab, prüft die Vorhersagen in Umformversuchen und passt Material und Prozessführung schrittweise an.

Danach prüfen die Beteiligten die Bauteile mechanisch und untersuchen die Schutzwirkung der Beschichtung gegenüber Feuchteaufnahme. Parallel führt das Projektteam Ausschuss und zerstörte Bauteile in den Prozess zurück, stellt daraus neue Halbzeuge her und vergleicht die Bauteilkennwerte. Zum Abschluss bewertet das Projektteam die Umweltwirkungen und leitet Schritte für den Transfer in industrielle Prozessketten ab.

Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2071

Fördersumme: 835 Tsd. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

[foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?
actionMode=view&fkz=03LB2071A](https://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2071A) - NatureCase im Förderkatalog des
Bundes

Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Projektkoordination

Ansprechperson:

Fr. Maryam Sodagar

+49 0241 80-23406

Maryam.Sodagar@ita.rwth-aachen.de

Organisation:

RWTH Aachen University

Otto-Blumenthal-Strasse 1
52074 Aachen
Nordrhein-Westfalen
Deutschland

🌐 www.ita.rwth-aachen.de



Projektpartner



Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Aus- & Weiterbildung, Erprobung & Versuch, Prototyping	✓
Produkte Halbzeuge, Sonstige (Reisekoffer in verschiedenen Bauweisen (Alu, Kunststoff oder FVW))	✓
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
Design & Auslegung Hybride Strukturen	✓
Funktionsintegration Sonstige (Wasserabweisende Beschichtung)	✓
Mess-, Test- & Prüftechnik Sonstige (Optische Prüfung)	✓
<i>Modellierung & Simulation</i>	
Verwertungstechnologien Recycling	✓

Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
Beschichten (Oberflächentechnik) Plasmaverfahren	✓
Faserverbundtechnik Prepreg-Verarbeitung, Sonstige (Tiefgezogene thermoplastische Verbundwerkstoffe basierend auf hybriden Tape-Geweben)	✓
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
Textiltechnik Faserherstellung, Flechten, Garn- & Rovingherstellung, Preforming, Textile Oberflächenbehandlung und Ausrüstung, Vliesstoff- & Mattenherstellung, Weben, Wirken, Gelegeherstellung, Sonstige (Tape-Gewebe)	✓
Umformen Thermoumformen, Tiefziehen	✓
<i>Urformen</i>	

Naturfaser-Thermoplaste tiefziehen: Recyclingfähige Halbzeuge für komplexe Bauteile

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
Fasern Naturfasern	✓
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
Kunststoffe Thermoplaste	✓
<i>Metalle</i>	
<i>Strukturkeramiken</i>	
(Technische) Textilien Gewebe, Vliesstoffe, Matten, Sonstige (Carbonfaservlies-PP Halbzeuge)	✓
Verbundmaterialien Naturfaserverstärkte Kunststoffe (NFK)	✓
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	