

Hybridschäume für leichte Impakt-Strukturen: Verankerungen in der Produktion integrieren

Über dieses Projekt



HSF

Hybridschäume für leichte Impakt-Strukturen: Verankerungen in der Produktion integrieren

Anwendung: 

Material: Sonstige (Metall/PU-Hybridschaum), Sonstige (Nickel, Kupfer, Nickel-Kobalt), Offenporig

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hybridschäume für leichte Impakt-Strukturen: Verankerungen in der Produktion integrieren

Über dieses Projekt

Hintergrund

Hybridschäume kombinieren unterschiedliche Materialien in einer porösen Struktur und verbinden so geringes Gewicht mit hoher Energieaufnahme. Dadurch eignen sie sich für Bauteile, die Lastspitzen dämpfen oder Schutzfunktionen übernehmen, etwa im Fahrzeugbau, bei Batteriesystemen oder in Gebäudehüllen.

Eine häufig genutzte Ausführung nutzt offenporige Polyurethanschäume, die galvanisch mit Nickel beschichtet werden. Die vielen offenen Poren vergrößern die innere Oberfläche deutlich. So nimmt der Werkstoff Energie auf und unterstützt zusätzliche Funktionen wie Schwingungs- oder Schallabsorption. Unter Druck kollabieren Poren schrittweise; dabei baut das Material Energie über einen großen Bereich ab.

Die offene Struktur macht das Fügen jedoch schwierig: Schrauben, Nieten oder Gewindeeinsätze finden keinen Halt. Klebungen übertragen Kräfte oft nicht zuverlässig und können Porenräume zusetzen. Für viele Anwendungen werden deshalb Sandwichaufbauten genutzt. Das erhöht Materialmix und Fertigungsaufwand und erschwert die Rückführung der Bauteile in den Kreislauf.

Ziel

Das Projektteam entwickelt eine prozessintegrierte Verbindungstechnologie für nickelbeschichtete Polyurethan-Hybridschäume. Die Forschenden integrieren Befestigungselemente so in das Material, dass belastbare und reproduzierbare Verbindungen entstehen, ohne nachgelagerte Fügeschritte. Dafür fertigt das Team Halbzeuge und anwendungsnahe Demonstratoren und weist die Tragfähigkeit der Verbindungen unter typischen Lasten nach, unter anderem mit Auszugversuchen zur Bestimmung der Haltekräfte.

Zusätzlich sichert das Projektteam die Qualität und Langzeitbeständigkeit von Beschichtung und Verbindung ab, unter anderem mit zerstörungsfreien Prüfungen und Korrosionsprüfungen. So will das Team Materialeinsatz und Prozessschritte reduzieren, Ressourcen schonen und zusätzliche CO₂-Emissionen durch das Fügen vermeiden. Als Demonstratoren dienen eine mobile Impakt-Schutzstruktur sowie eine energieabsorbierende Fassadenbefestigung zur Reduktion von Lastspitzen.

Hybridschäume für leichte Impakt-Strukturen: Verankerungen in der Produktion integrieren

Über dieses Projekt

Vorgehen

Zuerst setzt das Projektteam Befestigungselemente in den offenporigen Kunststoffschäum ein. Danach beschichten die Forschenden den Schaum galvanisch mit Nickel. Das Nickel lagert sich auf der inneren Schaumstruktur ab und verbindet Schaum und Befestigungselement zu einer festen Einheit. So entsteht die Verankerung direkt in der Herstellung.

Anschließend prüft das Team die Belastbarkeit der Verbindung. Die Forschenden fertigen Proben und Demonstratorbauteile und testen sie unter typischen Lasten; Auszugversuche liefern dabei Kennwerte für die Haltekräfte. Das Team vergleicht Varianten mit unterschiedlichen Schichtdicken sowie verschiedenen Formen und Größen der Befestigungselemente und bewertet, wie gut die Beschichtung bis in das Innere des Schaums aufgebaut wird. Zerstörungsfreie Prüfverfahren unterstützen die Qualitätsbewertung von Beschichtung und Einbindung.

Parallel legen die Forschenden Fügestellen und Bauteile mit Berechnungen und Simulationen aus und verbessern so Prozessführung und Bauteildesign. Abschließend überträgt das Projektteam das Verfahren auf die industrielle Fertigung, einschließlich größerer Bauteilformate und reproduzierbarer Prozessführung.

Hybridschäume für leichte Impakt-Strukturen: Verankerungen in der Produktion integrieren

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB1011

Fördersumme: 1,5 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB1011A - HSF im Förderkatalog des Bundes

Hybridschäume für leichte Impakt-Strukturen: Verankerungen in der Produktion integrieren

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Markus Tack

+49 05252 9354-27

m.tack@fi-sch.de

Organisation:

Fichtner & Schicht GmbH

Germaniastraße 4
33189 Schlangen
Nordrhein-Westfalen
Deutschland

www.fi-sch.de



Projektpartner



Hybridschäume für leichte Impakt-Strukturen: Verankerungen in der Produktion integrieren

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Konstruktion, Technologietransfer	✓
Produkte Halbzeuge, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Hybride Strukturen	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
<i>Mess-, Test- & Prüftechnik</i>	
<i>Modellierung & Simulation</i>	
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
Bearbeiten und Trennen Bohren, Fräsen, Sägen, Schneiden	✓
Beschichten (Oberflächentechnik) Galvanisieren	✓
<i>Faserverbundtechnik</i>	
Fügen Hybridfügen, Schrauben	✓
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
<i>Urformen</i>	

Hybridschäume für leichte Impakt-Strukturen: Verankerungen in der Produktion integrieren

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
Biogene Werkstoffe	✓
Sonstige (Metall/PU-Hybridschaum)	
Fasern	
Funktionale Werkstoffe	
Kunststoffe	✓
Metalle	
Sonstige (Nickel, Kupfer, Nickel-Kobalt)	
Strukturkeramiken	
(Technische) Textilien	
Verbundmaterialien	
Zelluläre Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)	✓
Offenporig	