

Nachhaltiger Leichtbau mit Kupfer: hochfeste Legierung für dünnwandige Bauteile entwickeln

Über dieses Projekt



Leichtkupfer

Nachhaltiger Leichtbau mit Kupfer: hochfeste Legierung für dünnwandige Bauteile entwickeln

Anwendung:    + 

Material: Sonstige (Kupfer)

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Nachhaltiger Leichtbau mit Kupfer: hochfeste Legierung für dünnwandige Bauteile entwickeln

Über dieses Projekt

Hintergrund

Kupfer ist aus vielen Branchen nicht wegzudenken: Unter anderem im Maschinenbau, der Energietechnik, Medizintechnik oder Mobilität setzen Unternehmen auf den Werkstoff wegen seiner hohen Wärme- und Leitfähigkeit, seiner Langlebigkeit und Recyclingfähigkeit. Doch gerade im Leichtbau stößt Kupfer an Grenzen. Es fehlen belastbare Kennwerte und Normen für den Einsatz in zyklisch beanspruchten Bauteilen, etwa in Türsystemen des Schienenverkehrs, in Beschlägen oder in Komponenten der Energietechnik. Hinzu kommt, dass die heute verfügbaren Legierungen für die Herstellung extrem dünnwandiger Strukturen im Druckguss kaum geeignet sind. Damit bleiben zentrale Potenziale ungenutzt.

Gleichzeitig stehen deutsche Gießereien unter hohem Wettbewerbsdruck, insbesondere aus Asien, wo Edelstahlfeinguss häufig kostengünstig produziert wird. Vor diesem Hintergrund eröffnet die Entwicklung neuer, hochfester Kupferlegierungen eine doppelte Chance: Sie ermöglicht ressourcenschonendere Bauteile mit deutlich reduzierter Masse und stärkt zugleich die Wettbewerbsfähigkeit heimischer Hersteller bei spürbar geringerer Umweltbelastung.

Ziel

Das Projektteam entwickelt eine neue Kupfergusslegierung, die Leichtbau in Dauerformverfahren wie Druckguss – das schnelle Füllen einer Form mit flüssigem Metall unter hohem Druck – und Kokillenguss – das Gießen in wiederverwendbare Metallformen – ermöglicht. Der Werkstoff soll bei Dehnungen von bis zu 5 Prozent eine Zugfestigkeit von über 1000 Megapascal (MPa) erreichen – ein Maß für die mechanische Belastbarkeit von Materialien. Damit liegt er auf dem Niveau hochfester Stähle und übertrifft gängige Aluminiumlegierungen deutlich. Die Forschenden wollen die Gießbarkeit steigern, die Schwingfestigkeit systematisch erfassen und daraus Bemessungskonzepte ableiten. So lassen sich Bauteile dünnwandiger und dennoch verlässlich auslegen. Im Kokillenguss sind rund 20 Prozent Wandstärkenreduktion möglich, im Druckguss bis zu 50 Prozent. Das senkt Material- und Energiebedarf in der Herstellung und bringt in der Nutzung – etwa im Schienenverkehr – messbare CO₂-Vorteile.

Nachhaltiger Leichtbau mit Kupfer: hochfeste Legierung für dünnwandige Bauteile entwickeln

Über dieses Projekt

Vorgehen

Zunächst passt das Projektteam bestehende Kupferlegierungen wie Aluminiumbronzen und Messinge an die Anforderungen des Druckgusses an. Darauf aufbauend entwickeln die Forschenden eine neuartige Legierung, die mechanisch-technologisch deutlich leistungsfähiger ist. Parallel erfassen sie das Verhalten des Werkstoffs unter wechselnden Belastungen in systematischen Versuchen und leiten daraus Bemessungsroutinen für dünnwandige Strukturen ab.

Neben der Legierungsentwicklung optimieren die Projektpartner auch die Prozessführung im Druck- und Kokillenguss, um Wandstärken weiter zu reduzieren und die Gießbarkeit zu verbessern. Anforderungen aus der Praxis fließen früh ein: Das Projektteam prüft Demonstratorbauteile unter realen Dauerbelastungen. So entsteht ein Werkstoff, der ressourcenschonend verarbeitet werden kann und neue Leichtbauanwendungen in vielen Branchen eröffnet.

Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2064

Fördersumme: 1 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2064A - Leichtkupfer im Förderkatalog des Bundes

Nachhaltiger Leichtbau mit Kupfer: hochfeste Legierung für dünnwandige Bauteile entwickeln

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dipl.-Ing. Felix Töberich

+49 02056 5801-28

felix.toeberich@breuckmann.de

Organisation:

Breuckmann GmbH & Co. KG

Dieselstraße 26-28
42579 Heiligenhaus
Nordrhein-Westfalen
Deutschland

breuckmann.de



Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Erprobung & Versuch, Konstruktion, Prüfung



Produkte

Bauteile & Komponenten, Maschinen &
Anlagen, Systeme & Endprodukte, Werkstoffe &
Materialien



Nachhaltiger Leichtbau mit Kupfer: hochfeste Legierung für dünnwandige Bauteile entwickeln

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau, Stoffleichtbau	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Zuverlässigkeitsbewertung	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
<i>Additive Fertigung</i>	
<i>Bearbeiten und Trennen</i>	
<i>Beschichten (Oberflächentechnik)</i>	
<i>Faserverbundtechnik</i>	
<i>Fügen</i>	
<i>Stoffeigenschaften ändern</i>	
<i>Textiltechnik</i>	
<i>Umformen</i>	
Urformen Gießen	✓

Nachhaltiger Leichtbau mit Kupfer: hochfeste Legierung für dünnwandige Bauteile entwickeln

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
<i>Biogene Werkstoffe</i>	
<i>Fasern</i>	
<i>Funktionale Werkstoffe</i>	
<i>Kunststoffe</i>	
Metalle	
Sonstige (Kupfer)	✓
<i>Strukturkeramiken</i>	
<i>(Technische) Textilien</i>	
<i>Verbundmaterialien</i>	
<i>Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)</i>	