

Pulverbettschmelzen mit Laser: Aluminium-Komponenten für E-Autos wirtschaftlicher fertigen

Über dieses Projekt



AutoBeam

Pulverbettschmelzen mit Laser: Aluminium-Komponenten für E-Autos wirtschaftlicher fertigen

Anwendung:



Material:

Aluminium

Pulverbettschmelzen mit Laser: Aluminium-Komponenten für E-Autos wirtschaftlicher fertigen

Über dieses Projekt

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Hersteller elektrisch betriebener Fahrzeuge können mit leichten Aluminiumkomponenten das Fahrzeuggewicht reduzieren und Material effizient einsetzen. Belastungsgerecht ausgelegte Bauteile bieten zudem die Möglichkeit, mehrere Funktionen gezielt zusammenzuführen. Damit solche Komponenten wirtschaftlich herstellbar werden, gewinnt die additive Fertigung metallischer Bauteile an Bedeutung.

Ein wichtiges Verfahren ist das Pulverbettschmelzen von Metallen mit Laserstrahl, kurz PBF-LB/M. Dabei verschmilzt ein Laser Metallpulver Schicht für Schicht zu einem Bauteil. Unternehmen können damit komplexe Aluminiumkomponenten fertigen, Funktionen zusammenführen und Strukturen gezielt an Bauteilanforderungen anpassen.

Für den breiteren Einsatz im Automobilbau ist das Verfahren derzeit jedoch nur eingeschränkt wirtschaftlich. Die Aufbaurate ist für viele Anwendungen zu gering, die Fertigungskosten sind entsprechend hoch. Zudem fehlen industriell nutzbare Methoden, um geeignete Bauteile systematisch zu identifizieren, zusammenzuführen und für das additive Verfahren auszulegen. Genau an dieser Schnittstelle von Fertigungstechnologie, Konstruktion und Werkstoff setzt das Vorhaben an.

Pulverbettschmelzen mit Laser: Aluminium-Komponenten für E-Autos wirtschaftlicher fertigen

Über dieses Projekt

Ziel

Ziel der Forschenden im Projekt AutoBeam ist es, das Pulverbettschmelzen mit Laserstrahl für Aluminiumwerkstoffe produktiver und wirtschaftlicher zu machen. Die Projektpartner entwickeln das Verfahren so weiter, dass die Aufbaurate je Laser mit 1 Kilowatt Leistung von rund 100 auf 250 Kubikzentimeter pro Stunde steigt. Damit adressieren sie einen wesentlichen Kostentreiber der additiven Fertigung.

Die höhere Aufbaurate soll den Einsatz von PBF-LB/M im Automobilbau erweitern. Dadurch kommen mehr Aluminiumbauteile für die additive Fertigung infrage, insbesondere in automobilen Kleinserien. Relevant ist das vor allem für Komponenten, bei denen geringe Masse, integrierte Funktionen und belastungsgerechte Auslegung zusammenwirken.

Neben der Fertigungstechnik steht der Transfer in die industrielle Anwendung im Mittelpunkt. Das Team erarbeitet Methoden, mit denen Unternehmen geeignete Bauteile systematisch identifizieren, sinnvoll zusammenführen und für das additive Verfahren auslegen können. So entstehen Grundlagen, um metallischen 3D-Druck gezielter für wirtschaftliche Leichtbauanwendungen zu nutzen.

Vorgehen

Die Projektpartner untersuchen neue Laserstrahlquellen für das PBF-LB/M-Verfahren. Im Mittelpunkt steht das Beam Shaping, also die gezielte Formung des Laserstrahls. Damit lassen sich verschiedene Strahlprofile einstellen und schnell wechseln. Die Forschenden prüfen, wie sich die Laserenergie dadurch effizienter in das Pulverbett einbringen lässt und welche Prozessstrategien für Aluminiumwerkstoffe geeignet sind.

Parallel analysieren die Forschenden die eingesetzten Metallpulver. Sie untersuchen, wie sich nachhaltig hergestellte Aluminiumpulver mit möglichst geringen Verlusten verarbeiten lassen. Dabei berücksichtigen sie auch breitere Partikelgrößenverteilungen, um das Pulver effizienter zu nutzen.

Die Partner verknüpfen die Prozessentwicklung mit der Bauteilauslegung. Sie prüfen, welche Bauteile sich für das Verfahren eignen, welche Funktionen sich zusammenführen lassen und wie sich die Komponenten belastungsgerecht gestalten lassen. Mit einer Lebenszyklusanalyse bewertet das Team anschließend die Energie- und Ressourceneffizienz der Prozesskette. Die Ergebnisse fließen in Prozessstrategien, Auslegungsregeln und Qualifizierungsansätze für die industrielle Anwendung ein.

Pulverbettschmelzen mit Laser: Aluminium-Komponenten für E-Autos wirtschaftlicher fertigen

Über dieses Projekt

Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2082

Fördersumme: 1,8 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2082A - AutoBeam im Förderkatalog des Bundes
www.pmd.tu-darmstadt.de/forschung_pmd/projekte_pmd/autobeam.de.jsp - Projektwebseite TU Darmstadt

Pulverbettsschmelzen mit Laser: Aluminium-Komponenten für E-Autos wirtschaftlicher fertigen

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Dr. Tobias Hauser

+49 89 382-77077

tobias.ha.hauser@bmw.de

Organisation:

Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft

Petuelring 130
80788 München
Bayern
Deutschland

☐ www.bmwgroup.com

**BMW
GROUP**

Projektpartner



Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Angebot

Dienstleistungen & Beratung

Aus- & Weiterbildung, Erprobung &
Versuch, Prototyping, Prüfung, Simulation,
Technologietransfer



Produkte

Werkstoffe & Materialien



Pulverbettsschmelzen mit Laser: Aluminium-Komponenten für E-Autos wirtschaftlicher fertigen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Technologiefeld	
<i>Anlagenbau & Automatisierung</i>	
Design & Auslegung Stoffleichtbau	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Komponenten- & Bauteilanalyse, Werkstoffanalyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Optimierung, Werkstoffe & Materialien	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	
Fertigungsverfahren	
Additive Fertigung Selektives Laserschmelzen (SLM, LPBF, ..)	✓
<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>	
<i>Urformen</i>	

Pulverbettsschmelzen mit Laser: Aluminium-Komponenten für E-Autos wirtschaftlicher fertigen

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Material	
Biogene Werkstoffe	
Fasern	
Funktionale Werkstoffe	
Kunststoffe	
Metalle	✓
Aluminium	
Strukturkeramiken	
(Technische) Textilien	
Verbundmaterialien	
Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)	