

Additive Fertigung von Metallbauteilen optimieren: mit digitalen Modellen zur Serienreife

Über dieses Projekt

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

[Technologietransfer-Programm Leichtbau](#)

Hintergrund

Die additive Fertigung von Metallbauteilen bietet großes Potenzial für den Leichtbau. Sie ermöglicht komplexe, funktionsintegrierte Strukturen, spart Material und verkürzt Entwicklungszeiten – vor allem bei kleinen Serien. Trotz dieser Vorteile hat sich die Technologie in der industriellen Breite noch nicht durchgesetzt. Der Grund liegt in unzureichender Prozessstabilität, schwankender Bauteilqualität und hohen Prüfkosten. Diese Faktoren erschweren eine wirtschaftliche und energieeffiziente Produktion.

Zudem fehlt es an gemeinsamen Standards für den Qualitätsnachweis und die Zulassung additiv gefertigter Metallbauteile. Auch ökologische Bewertungen hinken hinterher: Zwar sparen additiv gefertigte Teile Material und Gewicht, doch die Pulverherstellung und der Energiebedarf in der Fertigung sind hoch. Um den tatsächlichen Klimanutzen zu bewerten, müssen Kosten- und CO₂-Bilanzen über den gesamten Lebenszyklus erfasst werden.

Die Forschenden im Projekt BUENA setzen genau hier an. Sie untersuchen, wie sich die additive Fertigung von Metallbauteilen in eine stabile, wirtschaftliche und ressourcenschonende Serienproduktion überführen lässt.

Additive Fertigung von Metallbauteilen optimieren: mit digitalen Modellen zur Serienreife

Über dieses Projekt

Ziel

Das Projektteam entwickelt Lösungen, um die additive Fertigung für metallische Bauteile branchenübergreifend in die Serienproduktion zu überführen. Im Mittelpunkt stehen stabile Prozesse, reproduzierbare Qualität und eine messbare CO₂-Reduktion über den gesamten Lebenszyklus hinweg.

Dazu erarbeiten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Modelle, die Kosten- und Emissionsdaten frühzeitig in den Entwicklungsprozess einbeziehen. Künftig soll sich schon im Entwurf abschätzen lassen, wie ein Bauteil in Herstellung und Nutzung abschneidet – sowohl technisch als auch ökologisch.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der digitalen Qualitätssicherung: Ein digitaler Zwilling soll die mechanischen Eigenschaften eines Bauteils aus realen Prozessdaten ableiten und als Nachweis für die Zulassung dienen. Parallel entwickeln die Forschenden Methoden, um das „First-Time-Right“-Prinzip zu erreichen – also Bauteile, die beim ersten Versuch fehlerfrei entstehen.

Vorgehen

Die Forschenden analysieren zunächst die Einflussgrößen auf die Prozessstabilität. Sie erfassen die Qualität der Ausgangsmaterialien, untersuchen Pulvereigenschaften und überwachen die Fertigung mit Sensoren. Auf Basis dieser Daten entstehen Modelle, die Prozesszustände und Bauteileigenschaften miteinander verknüpfen.

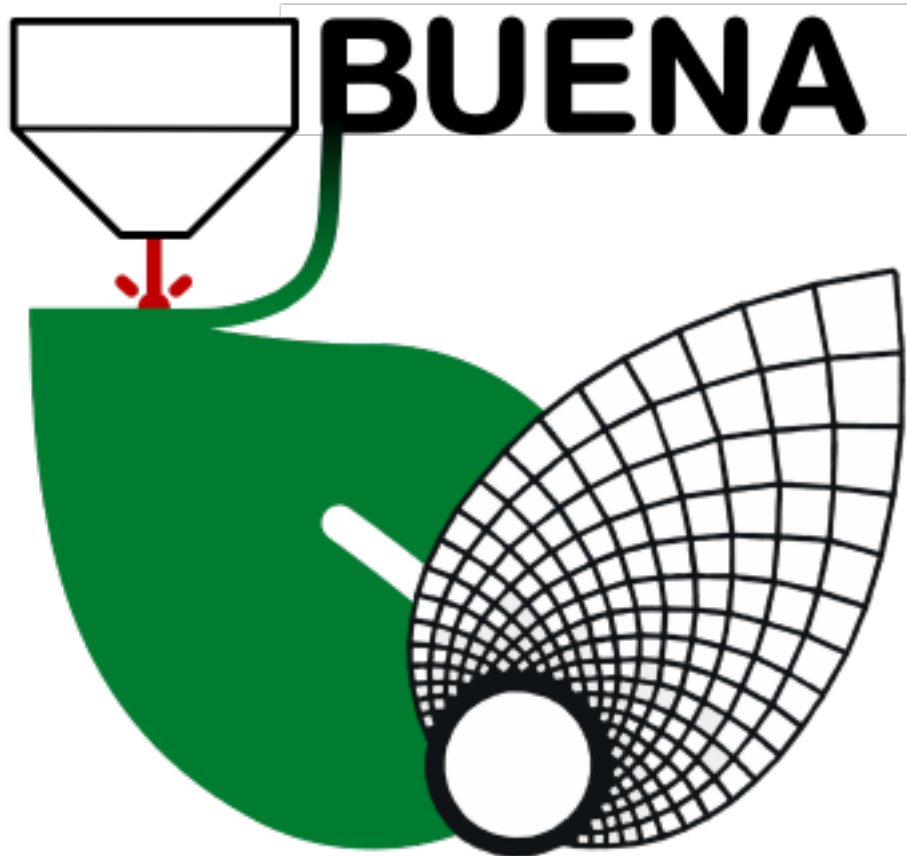
Maschinelles Lernen hilft, Abweichungen früh zu erkennen und den Fertigungsprozess in Echtzeit zu korrigieren. Ergänzend entwickeln die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler Methoden zur zerstörungsfreien Prüfung, um Qualitätsnachweise schneller und kostengünstiger zu führen.

Zentrale Grundlage ist eine digitale Plattform, auf der alle Daten, Modelle und Ergebnisse zusammenlaufen und die Projektpartner Prozesse simulieren, vergleichen und bewerten können. Parallel entstehen Bauteildemonstratoren aus verschiedenen Branchen, mit denen das Team seine Ansätze in der Praxis überprüft und weiterentwickelt.

So entsteht eine durchgängige Datenstruktur, die Entwicklung, Fertigung und Prüfung enger miteinander verzahnt und die industrielle Anwendung der additiven Fertigung erleichtert.

Additive Fertigung von Metallbauteilen optimieren: mit digitalen Modellen zur Serienreife

Über dieses Projekt



Förderlaufzeit:

Förderkennzeichen: 03LB2047

Fördersumme: 2,8 Mio. EUR

Abschlussbericht:

Weiterführende
Webseiten:

foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do?actionMode=view&fkz=03LB2047A - BUENA im Förderkatalog des Bundes

Additive Fertigung von Metallbauteilen optimieren: mit digitalen Modellen zur Serienreife

Projektkoordination

Ansprechperson:

Hr. Johannes Sturm

+49 089 6088-4022

sturmj@iabg.de

Organisation:

IABG mbH

Einsteinstraße 20
85521 Ottobrunn
Bayern
Deutschland



☐ www.iabg.de/leistungen/pruefdienstleistungen/composites-verbundwerkstoffe-und-kunststoffe

Projektpartner



Additive Fertigung von Metallbauteilen optimieren: mit digitalen Modellen zur Serienreife

Einordnung in den Leichtbau	
	Realisierung
Angebot	
Dienstleistungen & Beratung Erprobung & Versuch, Prototyping, Simulation	✓
Produkte Bauteile & Komponenten, Maschinen & Anlagen, Software & Datenbanken, Systeme & Endprodukte, Werkstoffe & Materialien	✓
Technologiefeld	
Anlagenbau & Automatisierung Anlagenbau	✓
Design & Auslegung Fertigungsleichtbau	✓
<i>Funktionsintegration</i>	
Mess-, Test- & Prüftechnik Umweltsimulation, Werkstoffanalyse, Zerstörende Analyse, Zerstörungsfreie Analyse	✓
Modellierung & Simulation Lasten & Beanspruchung, Lebenszyklusanalysen, Optimierung, Prozesse, Strukturmechanik, Werkstoffe & Materialien, Zuverlässigkeitsbewertung	✓
<i>Verwertungstechnologien</i>	

Additive Fertigung von Metallbauteilen optimieren: mit digitalen Modellen zur Serienreife

Einordnung in den Leichtbau

Realisierung

Fertigungsverfahren

Additive Fertigung

Auftragsschweißen, Selektives Laserschmelzen (SLM, LPBF, ..)



Bearbeiten und Trennen

Beschichten (Oberflächentechnik)

Faserverbundtechnik

Fügen

Stoffeigenschaften ändern

Wärmebehandeln



Textiltechnik

Umformen

Urformen

Material

Biogene Werkstoffe

Fasern

Funktionale Werkstoffe

Kunststoffe

Metalle

Stahl



Strukturkeramiken

(Technische) Textilien

Verbundmaterialien

Zellulare Werkstoffe (Schaumwerkstoffe)