

Geometrieeinfluss bei der additiven Fertigung auf die mechanischen Eigenschaften HIP-behandelter Bauteile aus TiAl6V4

Laufzeit: 01.11.2021 - 31.10.2023
Vorhaben-Nr.: 22135 N

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz

Forschungsvereinigung:

Stifterverband Metalle e.V.
Wallstraße 58/59
D-10179 Berlin

Tel.: +49 30 726207-119
E-Mail: simon@gdb-online.org
www.wvmetalle.de/die-wvmetalle/stifterverb

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Forschungseinrichtungen

Fraunhofer-Gesellschaft e.V., Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR) Institut für Werkstoff-Forschung

Vorhabenbeschreibung:

Um den Ressourcenverbrauch im Verkehr und den Materialeinsatz in der Fertigung zu reduzieren werden Bauteile für die Luftfahrt oder die Automobilindustrie nach dem Prinzip des Leichtbaus ausgelegt. Das additive Fertigungsverfahren Laser Powder Bed Fusion (LPBF) ermöglicht die Fertigung hochkomplexer Leichtbaukomponenten z.B. nach dem Konstruktionsprinzip der Topologieoptimierung. Im LPBF-Prozess wird die thermische Historie einzelner Bauteilbereiche von den Flächengrößen der darunter liegenden (bereits erstarrten) und darüberliegenden (anschließend aufgebrachten) Schichten beeinflusst. Die inhomogenen Abkühlbedingungen führen zu lokal variierenden geometrieabhängigen Gefügen und damit auch mechanischen Eigenschaften. Der vorhandene Geometrieeinfluss auf die Materialeigenschaften führt in der Praxis dazu, dass neue LPBF-Bauteilgeometrien aufwendig mittels Prüfständen mechanisch charakterisiert werden müssen. In GAME wird daher das Ziel verfolgt, die Vorhersagegenauigkeit der lokalen mechanischen Eigenschaften zu verbessern. Dazu sollen für charakteristische Geometrieelemente die Materialeigenschaften experimentell untersucht und in einen Katalog überführt werden. Aus diesem wird eine Bauteilanalysemethodik abgeleitet, die erlaubt anhand der digitalen Bauteilgeometrie eine orts aufgelöste geometrieabhängige Abschätzung der mechanischen Eigenschaften zu ermöglichen. Damit sollen insbesondere KMU befähigt werden, neue Leichtbauanwendungen schneller und mit weniger Kostenaufwand zu realisieren, indem zeit- und kostenintensive Prüfstandsversuche an Realbauteilen durch eine digitale Bewertungsmöglichkeit ersetzt werden. Die Bauteilanalysemethodik soll exemplarisch für den Werkstoff TiAl6V4 entwickelt werden, wobei LPBF-Proben im unbehandelten Zustand sowie nach HIP/Wärmebehandlung und chemischer Oberflächenglättung untersucht werden. Die Methodik wird unter der Rahmenbedingung entwickelt, auf andere metallische Werkstoffe der additiven Fertigung übertragbar zu sein.

Weitere Informationen zum Projekt erhalten Sie bei der AiF-Forschungsvereinigung:
Stifterverband Metalle e.V.