Additive Fertigung hochfester Aluminiumlegierungen durch Laser-Pulver-Auftragschweißen

Laufzeit: 01.10.2022 - 30.09.2024
Vorhaben-Nr.: 22605 N

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

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/stifterverba

Forschungseinrichtung

BIAS - Bremer Institut für angewandte Strahltechnik

Vorhabenbeschreibung:

Hochfeste Aluminiumlegierungen besitzen ein hohes Leichtbaupotential, sind jedoch bisher in der Additiven Fertigung mittels Laser-Pulver-Auftragschweißen (LPA) aufgrund mangelnder Schweißeignung nur schwer verarbeitbar und erreichen dabei nur geringe Festigkeiten. Die Ursachen sind der Abbrand festigkeitssteigernder Legierungselemente, das gerichtete Kornwachstum, sowie die Neigung zur Erstarrungsrissbildung und Wasserstoffporosität. Dies hemmt den Einsatz Additiver Technologien in allen Anwendungsbereichen des Leichtbaus. Davon sind besonders KMU betroffen, wie LPA-Anlagen- und Systemtechnikhersteller, Pulverhersteller, LPA-Fertigungsdienstleister, Komponentenhersteller und Zulieferer, die diese Branche prägen. Ziel des Projekts ist deshalb, hochfeste Aluminiumlegierungen für die Additive Fertigung verfügbar zu machen. Zur Verbesserung der Schweißeignung werden drei verschiedene Wege adressiert: Im ersten Schritt soll der Abbrand leichtflüchtiger Legierungselemente ausgeglichen werden, indem zusätzliche Mengenanteile der entsprechenden Elemente hinzulegiert werden. Dazu werden die Möglichkeiten der Pulvermischung bewertet und Handlungsempfehlungen für Anwender abgeleitet. Zweitens soll mithilfe hochschmelzender Nanopartikel, die auf das Basispulver appliziert werden, ein äquiaxiales Kornwachstum erreicht und der Rissneigung entgegengewirkt werden. Drittens soll eine mechanisch induzierte Schwingung langstängelige Dendriten während der Erstarrung brechen, sodass ein gerichtetes Kornwachstum auch im lagenweisen Aufbau verhindert, ein feines Korn erzeugt und somit die Rissbildung und Porosität verringert werden kann. Zudem erfolgt die Analyse möglicher Synergieeffekte dieser Ansätze, um eine maximale Verbesserung der Schweißeignung zu erzielen. Um die Übertragbarkeit in die industrielle Anwendung nachzuweisen, werden die Erkenntnisse transferiert und an praxisnahen Funktionsmustern validiert, sowie ein Katalog mit Handlungsempfehlungen für KMU-Anwender erstellt.

Weitere Informationen zum Projekt erhalten Sie bei der AiF-Forschungsvereinigung:

Stifterverband Metalle e.V.