

## Erfassung von Temperaturgradienten und lokalen Abkühlraten von AM-Bauteilen bei der laseradditiven Fertigung zur Beschreibung und Modifikation der mikrostrukturellen Eigenschaften

Laufzeit: 01.02.2022 - 31.07.2024  
Vorhaben-Nr.: 22102 N

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Klimaschutz

### Forschungsvereinigung:

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

Tel.: +49 30 726207-119  
E-Mail: [simon@gdb-online.org](mailto:simon@gdb-online.org)  
[www.wvmetalle.de/die-wvmetalle/stiferverb](http://www.wvmetalle.de/die-wvmetalle/stiferverb)

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

### Forschungseinrichtungen

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien - IWT  
Fraunhofer-Gesellschaft e.V. Fraunhofer-Institut für Werkstoffmechanik IWM

### Vorhabenbeschreibung:

Die additive Fertigung gilt als eine Schlüsseltechnologie für einen ressourceneffizienten Leichtbau und bei der Herstellung von Produkten mit einem hohen konstruktiven Freiheitsgrad. Obgleich die Technologie in Form der laseradditiven Fertigung (Laser Powder Bed Fusion, L-PBF) vielfach Einzug in die industrielle Produktion erhalten hat, sind weiterhin vielfältige Hürden für eine vollständige Prozessbeherrschung zu überwinden. Inhomogene lokale Werkstoffeigenschaften ergeben sich aus dem wiederholten Erwärmen und Aufschmelzen des Materials, welcher in Folge in der L-PBF charakteristischen, einzigartigen Mikrostruktur resultiert. Das Ziel dieses Projektes ist es, auf Basis von lokaler Temperaturerfassung des Schmelzbades und seiner weiteren Umgebung in Kombination mit thermischer Simulation die Mikrostruktur gezielt zu beeinflussen. Dies soll als Basis für eine gezielte Mikrostrukturmodifikation im Werkstoff genutzt werden, indem Prozessstrategien entwickelt werden, die Ausmaß und zeitliche Abfolge unterschiedlicher Wärmeeinträge gezielt einsetzen. Im Idealfall kann damit nicht nur innerhalb eines Bauteils mit unterschiedlichen Wandstärken eine nahezu homogene Mikrostruktur erreicht werden, sondern es kann darüber hinaus eine hybride Mikrostruktur eingestellt werden, die unterschiedliche Werkstoffeigenschaften kombiniert. Dieses Konzept ist in vereinfachter Weise auf makroskopischer Ebene von Hybrid- oder Verbundwerkstoffen bekannt.

Hierfür sollen in dem Vorhaben AM-MikroMod eine schnelle IR-Kamera in eine L-PBF Anlage integriert und anhand der damit aufgezeichneten zeitlichen und räumlichen Temperaturdaten ein thermisches Modell entwickelt werden. Diese werden unter verschiedenen Prozessbedingungen mit der resultierenden Mikrostruktur korreliert. Daraus lassen sich in der Folge Prozessstrategien ableiten, die für KMU nutzbar sind, um die Qualität und damit die Wirtschaftlichkeit von L-PBF Prozessen zu steigern.

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