

Untersuchung der kombinierten Prozesskette auf Basis von SLM und LPA



Verfahrensbeschreibung:

Additive Fertigungsverfahren durchdringen immer mehr Industriezweige und gewinnen in vielen Wertschöpfungsketten an Bedeutung. Allerdings ist es bislang mit keinem additiven Verfahren möglich komplexe Strukturen bei gleichzeitig hohen Aufbauraten zu fertigen. Pulverbettbasierte Verfahren, wie Selektives Laserstrahlschmelzen (SLM), ermöglichen den Aufbau komplexer und filigraner Strukturen, sind jedoch aufgrund geringer Baugeschwindigkeiten häufig nicht wirtschaftlich in der Serien- oder Massenfertigung einsetzbar. Zudem ist die maximale Größe der Bauteile

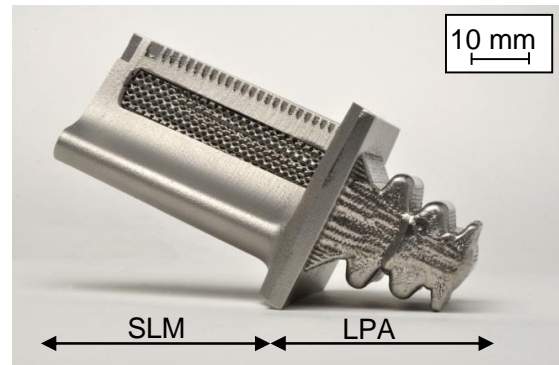


Bild 1: SLM-LPA Bauteil aus Inconel 718

durch die Prozesskammer begrenzt. Aufgrund der Bauteilfertigung im Pulverbett ist eine Werkstoffkombination an ausgewählten Stellen bisher nicht möglich. Im Gegensatz dazu ist beim Laser-Pulver-Auftragsschweißen (LPA) eine hohe Baugeschwindigkeit erreichbar, der Bauraum ist nicht begrenzt und Werkstoffwechsel sind einfach umsetzbar. Das Verfahren kann jedoch nur grobe Strukturen aufbauen. Eine kombinierte Prozesskette aus SLM- und LPA-Verfahren bietet daher großes Potenzial, die Vorteile der Einzelverfahren synergetisch miteinander zu verbinden und die Produktivität zu erhöhen.

Projektbeschreibung:

Dieses Projekt hat zum Ziel, die Wechselwirkungen bei der Anwendung von SLM und LPA in einer gemeinsamen Prozesskette grundlegend zu untersuchen und durch eine Kombination der beiden Verfahren eine erhöhte Funktionalität additiv gefertigter Bauteile zu ermöglichen. In dieser kombinierten Prozesskette übernimmt das SLM-Verfahren die Fertigung von komplexen Strukturen. Das LPA kommt anschließend zum Aufbau der massiven und groben Geometrien zum Einsatz, wobei ein flexibler Werkstoffwechsel zusätzliche Möglichkeiten zur Funktionserweiterung bietet, Bild 1. Für ein grundlegendes Verständnis der Verfahrenskombination ist zu untersuchen, inwieweit SLM-Strukturen durch den nachfolgenden LPA-Materialauftrag beeinflusst werden und welche Effekte und Eigenschaften in der Verbindungszone und im gesamten Probenkörper auftreten. Die gewonnenen Erkenntnisse sollen eine grundlegende Wissensbasis schaffen und weitere Anwendungsfelder der beiden Verfahren im kombinierten Einsatz erschließen. Die Untersuchungen werden am Beispiel der Nickelbasis-Legierung Inconel 718 durchgeführt. Diese Legierung hat eine hohe Relevanz im Turbinenbereich und wurde nicht zu Letzt aufgrund ihrer hohen Korrosionsbeständigkeit, der hervorragenden hochwarmfesten Eigenschaften und der schwierigen Zerspanbarkeit durch konventionelle Verfahren ausgewählt.

Institut
Werkzeugmaschinen
und Fabrikbetrieb
Prof. Dr. h. c. Dr.-Ing. Eckart Uhlmann
Pascalstraße 8-9
D-10587 Berlin

Ihr Ansprechpartner:
Dipl.-Ing. Georg Gerlitzky
Telefon: +49(0)30/314 - 24962
Telefax: +49(0)30/314 - 24456
E-Mail: georg.gerlitzky@iwf.tu-berlin.de