



VERARBEITUNG VON EINSATZ- UND VERGÜTUNGSSTÄHLEN MITTELS SLM

Aufgabenstellung

Das Selective Laser Melting (SLM) gehört zu den additiven Fertigungstechnologien und hat sich durch die Möglichkeit, hochkomplexe Geometrien aus metallischen Werkstoffen herzustellen, in der Fertigungstechnik etabliert. Um die Einsatzmöglichkeiten des Verfahrens zu erweitern, liegen die Forschungsschwerpunkte zurzeit u. a. bei der Steigerung der Wirtschaftlichkeit und der Erweiterung des Spektrums der verarbeitbaren Werkstoffe. Zu den bisher nicht mit SLM verarbeiteten Werkstoffen gehören der Einsatzstahl 16MnCr5 und der Vergütungsstahl 42CrMo4, die vor allem im Automobil- und Maschinenbau verwendet werden. Diese gelten als rissanfällig und somit schwer schweißbar. Ziel der Entwicklungsarbeit ist die Ermittlung stabiler Verfahrensparameter für die rissfreie und möglichst defektfreie Verarbeitbarkeit dieser Werkstoffe, um die Vorteile des Fertigungsverfahrens wie Geometriefreiheit und Topologieoptimierung optimal zu nutzen.

Vorgehensweise

Am Fraunhofer ILT wird die Verarbeitbarkeit dieser beiden Werkstoffe mittels SLM untersucht. Zu diesem Zweck werden zunächst die prozessbedingten Parameter in Zusammenhang mit einer Vorheizstrategie angepasst. Das in die Anlagentechnik integrierte Vorheizsystem ermöglicht durch eine

Vorheiztemperatur von etwa 500 °C eine starke Reduzierung der thermischen Gradienten und Spannungen. In einem zweiten Schritt werden die entstandenen Gefüge untersucht und die mechanischen Kennwerte im Zugversuch ermittelt.

Ergebnis

Durch die erfolgreichen Versuchsreihen kann die Verarbeitung der Werkstoffe 16MnCr5 und 42CrMo4 im Labormaßstab nachgewiesen werden. Die Anpassungen der Verfahrensparameter ermöglichen einen rissfreien Aufbau von Probekörpern mit einer Dichte von nahezu 100 Prozent.

In weiteren Schritten wird eine passende Wärmebehandlung ermittelt und die Vorwärmtemperatur reduziert, um die Parameterübertragung auf konventionelle Anlagen anzustreben.

Anwendungsfelder

Durch die Vorteile der Topologieoptimierung und der Funktionsintegration bieten sich Einsatzbereiche vor allem im Automobil- und Maschinenbau an. Mögliche Anwendungen sind Getriebekomponenten, Zahnräder und Nockenwellen.

Ansprechpartner

Dawid Ziebura M.Eng.
Telefon +49 241 8906-8172
dawid.ziebura@ilt.fraunhofer.de

Dr. Wilhelm Meiners
Telefon +49 241 8906-301
wilhelm.meiners@ilt.fraunhofer.de

1 Bruchstelle einer Zugprobe aus 16MnCr5.

2 Schliffbild einer Zugprobe aus 16MnCr5.