



2



3

SELECTIVE LASER MELTING VON MAGNESIUMLEGIERUNGEN

Aufgabenstellung

Magnesiumlegierungen werden heutzutage aufgrund ihrer geringen Dichte vor allem im Leichtbau eingesetzt. Eine neue, innovative Anwendung finden Magnesiumlegierungen in der Medizintechnik. Hier werden resorbierbare Implantate aus Magnesiumlegierungen hergestellt, die sich im Körper auflösen und durch körpereigenen Knochen ersetzt werden. Die Verarbeitung von Magnesiumlegierungen mit additiven Fertigungsverfahren wie Selective Laser Melting (SLM) hätte für beide Anwendungen wesentliche Vorteile. So könnten Bauteile in geringen Stückzahlen (Prototypenbau, Individualimplantate) oder mit einzigartigen Funktionseigenschaften (topologieoptimiert, definiert porös) wirtschaftlich hergestellt werden.

Vorgehensweise

Eine wesentliche Herausforderung bei der Verarbeitung von Magnesiumlegierungen mittels SLM stellt die starke Rauchentwicklung durch Verdampfung im Prozess aufgrund der kleinen Temperaturdifferenz zwischen Schmelz- und Verdampfungstemperatur dar. Zur effektiven Rauchabfuhr während des Prozesses wird in Kooperation mit der Aconity3D GmbH eine Prozesskammer entwickelt, die eine Anpassung der Schutzgasführung (z. B. Strömungsprofil und Volumenstrom) an Prozess und Werkstoff ermöglicht.

Ergebnis

Durch Optimierung der Schutzgasführung für die Verarbeitung von Magnesiumlegierungen sowie einer entsprechenden Anpassung der wesentlichen SLM-Verfahrensparameter wie Scangeschwindigkeit, Laserleistung und Belichtungsstrategie können Bauteile aus den Magnesiumlegierungen AZ91 und WE43 mit Bauteildichten größer 99,5 Prozent in einem robusten Prozess hergestellt werden. Die mechanischen Eigenschaften der Bauteile erfüllen dabei die Anforderungen an Gussbauteile gemäß DIN EN 1753. Auch die Herstellung von komplexen Strukturen wie beispielsweise Implantate mit interkonnekter Porenstruktur aus WE43 ist mit Strukturlösungen kleiner 400 µm möglich.

Anwendungsfelder

SLM von Magnesiumlegierungen kann zum einen im Leichtbau eingesetzt werden. Hier bietet sich die Möglichkeit der Funktionsoptimierung von Bauteilen beinahe ohne Einschränkung im Design. Zum anderen können in der Medizintechnik resorbierbare Implantate hergestellt werden, die an den individuellen Defekt des Patienten angepasst werden können und gleichzeitig eine interkonnektive Porenstruktur zum besseren Einwachsen von neuem Knochengewebe aufweisen.

Dieses Projekt wurde finanziell durch die Fraunhofer-Gesellschaft unterstützt.

Ansprechpartner

Dipl.-Phys. Lucas Jauer
Telefon +49 241 8906-360
lucas.jauer@ilt.fraunhofer.de

2 Bioresorbierbarer Scaffold aus WE43.

3 Demonstrator für eine topologieoptimierte Gabelbrücke aus AZ91 (Maßstab 1:4).

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 03/2016.