



AUFBAU VON MIKROSTRUKTUREN AUS EINEM NiTi-WERKSTOFF MITTELS μ SLM

Aufgabenstellung

Mit der Weiterentwicklung des Selective Laser Melting (SLM) zum Mikro-SLM (μ SLM) konnten die Oberflächenqualität und die Detailauflösung von kleinen (≤ 10 mm) Funktionsbauteilen signifikant gesteigert werden. Um die Potenziale des μ SLM-Verfahrens hinsichtlich der Herstellung von Implantaten und Mikrostrukturen aufzuzeigen, soll eine binäre Legierung aus Nickel und Titan (NiTi) für das μ SLM-Verfahren qualifiziert werden. NiTi eignet sich aufgrund des Formgedächtniseffekts und der nachgewiesenen Biokompatibilität für potenzielle Anwendungen aus dem Bereich der Medizintechnik. Die Vorteile des μ SLM-Verfahrens sind im Hinblick auf die vergleichsweise aufwendige Verarbeitung des kostenintensiven Materials und der Komplexität der potenziellen Funktionsteile besonders evident.

Vorgehensweise

Für den Werkstoff NiTi sollen Prozessparameter und Belichtungsstrategien identifiziert werden, mit denen komplexe Strukturen und Funktionsteile in sub-Zentimeter Größe mit einer hohen Detailauflösung und einer gesteigerten Oberflächenqualität hergestellt werden können.

Ergebnis

Durch eine Anpassung der herkömmlichen SLM-Anlagentechnik und dem Einsatz modulierter Laserstrahlung können nun komplexe Strukturen und funktionsintegrierte Mikro-Bauteile aus einem NiTi Werkstoff gefertigt werden. Hierfür wurde ein Parametersatz aus Scangeschwindigkeit, Laserleistung, Spurabstand, Pulsfrequenz und Pulsweite identifiziert, mit dem es möglich ist, dünnwandige Strukturen mit einer minimalen Breite von $32 \mu\text{m}$ und einer Oberflächenrauheit von $R_a = 1,3 \mu\text{m}$ herzustellen.

Anwendungsfelder

In der Medizintechnik wird NiTi bereits als Werkstoff für endovaskuläre Stents und für Osteosynthese-Implantate genutzt. Das μ SLM-Verfahren besitzt das Potenzial, filigrane Implantate individuell und effizient herzustellen.

Neben den Anwendungen aus der Medizintechnik existiert eine Vielzahl von Mikrobauteilen, die sich aufgrund ihrer Komplexität nur mit dem μ SLM-Verfahren herstellen lassen.

Ansprechpartner

Lukas Masseling M.Sc.
Telefon +49 241 8906-8349
lukas.masseling@ilt.fraunhofer.de

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

1 Mikrostrukturen aus NiTi (Wandstärke: $32 \mu\text{m}$, Oberflächenrauheit: $R_a = 1,3 \mu\text{m}$).