



## SELECTIVE LASER MELTING VON MAGNESIUM- LEGIERUNGEN

### Aufgabenstellung

Magnesium und Magnesiumlegierungen werden aufgrund ihrer geringen Dichte vor allem im Leichtbau verwendet. Gleichzeitig ist Magnesium als essenzieller Teil des menschlichen Stoffwechsels körperversäglich und bietet aufgrund seiner Korrosions- und mechanischen Eigenschaften großes Potenzial, als bioresorbierbares Material für degradierbare Knochenersatzimplantate auch im lasttragenden Bereich eingesetzt zu werden. In Kombination mit der durch die generative Fertigung gegebenen Geometriefreiheit können gerade im Leichtbau und in der Medizintechnik Bauteile und Implantate mit einzigartigen Funktionseigenschaften hergestellt werden. Das Selective Laser Melting (SLM) ermöglicht z. B. die Herstellung von topologieoptimierten, der realen Belastung angepassten Bauteilen sowie von Implantaten mit definierten, interkonnektiven Porenstrukturen, die das Einwachsverhalten maßgeblich verbessern können. Durch die Entwicklung des SLM zur Verarbeitung von Magnesiumlegierungen sollen diese Werkstoff- und Verfahrensvorteile kombiniert werden.

1 Mittels SLM gefertigte Testgeometrie (Kantenlänge 6 mm) mit interkonnektiver Porenstruktur aus AZ91.

### Vorgehensweise

Für die ersten Untersuchungen zur Erarbeitung einer geeigneten SLM-Prozessführung wird die Magnesiumlegierung AZ91 ausgewählt. Die Anlagentechnik wird gemäß der hohen Sauerstoffaffinität von Magnesium und Magnesiumlegierungen, insbesondere in der verwendeten Pulverform, angepasst. Eine weitere Herausforderung stellt die kleine Temperaturdifferenz zwischen Schmelz- und Verdampfungstemperatur für die Erarbeitung eines Prozessfensters dar.

### Ergebnis

Die Modifizierung der Anlagentechnik ermöglicht durch eine Reduzierung des Sauerstoffgehalts der verwendeten Schutzgasatmosphäre auf 10 ppm die sichere Verarbeitung von Magnesiumpulvern. Bei diesen Prozessbedingungen können durch Anpassung der Verfahrensparameter einfache Probekörper aus AZ91 mit einer Dichte größer 99 Prozent gefertigt werden. Zusätzlich werden erste komplexe Geometrien mit interkonnektiven Porenstrukturen hergestellt.

### Anwendungsfelder

Aufgrund der Herstellbarkeit von komplexesten Geometrien ist die generative Fertigung von Leichtmetallen wie Magnesium und Magnesiumlegierungen prädestiniert für Anwendungen im Leichtbau. Gleichzeitig wird durch die Möglichkeit, Magnesiumlegierungen als bioresorbierbare Werkstoffe einzusetzen, ein neues Anwendungsfeld für das SLM im Bereich von resorbierbaren, lasttragenden Knochenersatzimplantaten geschaffen.

### Ansprechpartner

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