



## HIGH-POWER-SLM-BEARBEITUNG VON INCONEL 718

### Aufgabenstellung

Das generative Fertigungsverfahren Selective Laser Melting (SLM) wird nach derzeitigem Stand der Technik überwiegend für die Herstellung von Prototypen und Endprodukten in geringen Stückzahlen eingesetzt. Um das Potenzial des SLM für die Serienfertigung nutzbar zu machen und Bauteile in größeren Stückzahlen wirtschaftlich herstellen zu können, ist allerdings eine signifikante Steigerung der Produktivität notwendig. Eine Möglichkeit, dies zu erreichen, bietet die Anwendung von High Power Selective Laser Melting (HP-SLM) in Kombination mit einer angepassten Prozessführung (z. B. Hülle-Kern-Strategie). Ein aktuelles Anwendungsbeispiel für das SLM ist die Fertigung von Komponenten für Testtriebwerke aus der Nickelbasis-Legierung Inconel 718. Für diesen Werkstoff liegt noch keine HP-SLM-Prozessführung vor.

### Vorgehensweise

Beim HP-SLM wird durch Verwendung höherer Laserleistungen ( $P_L = 1 \text{ kW}$ ) eine Steigerung der Aufbaurrate erreicht. Insbesondere bei Werkstoffen mit vergleichsweise niedriger Wärmeleitfähigkeit ( $\lambda \leq 30 \text{ W/mK}$ ) wird dazu eine angepasste Prozessführung (Hülle-Kern-Prinzip) eingesetzt. Dabei wird das zu erstellende Bauteil in einen Hüll- und Kernbereich unterteilt, denen unterschiedliche Verfahrensparameter zugewiesen werden können. Für die Anwendung dieser Prozessführung für IN 718 müssen sowohl geeignete Verfahrensparameter für den Hüllbereich als auch den Kernbereich bestimmt werden, mit denen eine Bauteildichte von ca. 100 Prozent erzeugt wird. Außerdem muss die Prozessführung eine defektfreie Anbindung zwischen Hülle und Kern gewährleisten.

### Ergebnis

Als Ergebnis konnte für die HP-SLM-Bearbeitung mit angepasster Prozessführung (Hülle-Kern-Prinzip) die Herstellung von Bauteilen mit einer Dichte  $\geq 99,5$  Prozent sowohl für den Hüll- und Kernbereich als auch für den Übergangsbereich zwischen Hülle und Kern erreicht werden. Damit ist durch den Einsatz einer Laserleistung  $P_L$  von bis zu 1 kW im Vergleich zum konventionellen SLM-Prozess mit  $P_L \leq 200 \text{ W}$  eine Steigerung der Aufbaurrate bis zu einem Faktor 4 möglich.

### Anwendungsfelder

Das derzeit wichtigste Anwendungsfeld des SLM für die Verarbeitung von Inconel 718 ist der Turbinenbau. Aufgrund der gesteigerten Produktivität bietet das HP-SLM das Potenzial zur wirtschaftlichen Serienfertigung von Bauteilen in größeren Stückzahlen.

### Ansprechpartner

Dipl.-Wirt.-Ing. Sebastian Bremen  
Telefon +49 241 8906-537  
sebastian.bremen@ilt.fraunhofer.de

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

- 2 *Generativ gefertigtes Segment (Vorderansicht) eines Nozzle Guide Vane aus Inconel 718, Quelle: TurboMeca.*  
3 *Rückansicht.*