



## ADDITIVE FERTIGUNG EINES LEITSCHAUFEL- CLUSTERS MITTELS SLM BIS ZUR SERIENREIFE

### Aufgabenstellung

Das additive Fertigungsverfahren Selective Laser Melting (SLM), auch bekannt als Laserstrahlschmelzen oder Laser-Powder Bed Fusion (L-PBF), besitzt aufgrund der verfahrenstypischen großen Geometriefreiheit insbesondere für den Turbomaschinenbau großes Potenzial. Gemeinsam mit dem Projektpartner MAN Diesel & Turbo SE wurde im Jahr 2012 mit einem Leitschaufelcluster einer Gasturbine eine Komponente identifiziert, bei der durch Additive Fertigung mittels SLM die Möglichkeit besteht, sowohl eine Erhöhung der Bauteilfunktionalität als auch eine Reduzierung der Fertigungskosten zu erzielen. Daraus ergab sich die Aufgabenstellung, die Komponente unter Design- und Fertigungsaspekten für die additive Serienfertigung zu entwickeln und zu qualifizieren.

### Vorgehensweise

Die Entwicklungen erfolgten entlang der Prozesskette. Dabei wurden die zentralen Themen Design, SLM-Prozessführung sowie Nachbearbeitung fortlaufend sowohl im Einzelnen als auch aufeinander angepasst und optimiert. In der ersten Phase der Produktentwicklung stand die Einhaltung der Bauteilanforderungen (mechanische Eigenschaften, Formgenauigkeit sowie Oberflächengüte) im Fokus.

Besonders die Einhaltung der geforderten Oberflächenrauheit sowie der Profiltoleranzen im Strömungskanal stellte eine Herausforderung für die additive Fertigungsroute dar. Aufgrund der eingeschränkten Zugänglichkeit des Schaufelbereichs war nur eine werkzeugungebundene Nachbearbeitung möglich. Mit der Wahl eines strömungsbasierten Verfahrens zur Rauheitsreduzierung der Oberfläche und der richtigen Abstimmung von dem additivem Fertigungsprozess und der Oberflächenbearbeitung konnten die Bauteilanforderungen insgesamt eingehalten werden. In der zweiten Phase der Produktentwicklung wurden die Entwicklungen erfolgreich auf zwei Fertigungsdienstleister als zukünftige Serienlieferanten übertragen.

### Ergebnis

Als Ergebnis dieses langjährigen und intensiven Prozesses steht die Freigabe von MAN Diesel & Turbo SE für die Serienproduktion des Leitschaufelclusters durch die Additive Fertigung mittels SLM.

### Anwendungsfelder

Die beschriebenen Arbeiten adressieren die Produktion von Turbomaschinenkomponenten mittels SLM. Die erarbeiteten Methoden zur additiven Produktentwicklung lassen sich auf weitere Branchen (z. B. Luftfahrt) übertragen.

### Ansprechpartner

Dipl.-Ing. Anders Such  
Telefon +49 241 8906-511  
anders.such@ilt.fraunhofer.de

3 Additiv hergestelltes MAN-Logo.

4 Für die Serienproduktion freigegebenes additiv gefertigtes Leitschaufelcluster.

Änderungen bei Spezifikationen und anderen technischen Angaben bleiben vorbehalten. 06/2018.