



LAUFZEIT: 36 MONATE

PEGNITZ

## NEUE LASERGENERIERTE MEHRPHASIGE WERKSTOFFE FÜR KUNDENINDIVIDUELLE BAUTEILE FÜR PUMPEN

**TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG**  
GEORG SIMON OHM

Gefördert durch



Bayerisches Staatsministerium für  
Wirtschaft und Medien, Energie  
und Technologie

Die Anforderungen an Werkstoffe die für Pumpen und Armaturen verwendet werden sind häufig hoch. So müssen sie beispielsweise hohen Zug- und Druckbelastungen standhalten und sollen korrosions- und verschleißbeständig sein. Deshalb werden in der Regel hochlegierte mehrphasige Materialien, wie Duplexwerkstoffe, verwendet. Gegenwertig werden Duplexstähle durch konventionelle Guss- und Schmiedeverfahren hergestellt.

Um die Leistungsfähigkeit von Werkstoffen zu verbessern, werden in der Entwicklung und Herstellung die Eigenschaften metallischer Werkstoffe für eine spezifische Anwendung modifiziert und optimiert. Diese Leistungssteigerung kann durch die Wahl eines geeigneten Designs, die Verwendung von Werkstoffverbunden oder der Anpassung des Gefüges erfolgen. Im Projekt soll das generative Strahlschmelzverfahren (Selective Laser Melting – SLM), als Alternative zu herkömmlichen Verfahren, in die Herstellung von Bauteilen für Pumpen- und Industriearmaturen überführt werden.

### Stand der Technik

Das selektive Laserschmelzen ist ein additives Fertigungsverfahren und wird für die Herstellung metallischer Bauteile verwendet. Gegenüber konventionellen Fertigungsverfahren zeichnet sich das SLM dadurch aus, dass das Bauteil schichtweise aufgebaut wird und Werkzeuge und Formen entfallen. Dabei wird ein metallisches Pulver durch einen Laserstrahl lokal aufgeschmolzen. Aufgrund der sehr schnellen Erstarrung der Schmelze während der Abkühlung können völlig neuartige Werkstoffzustände auftreten, deren Eigenschaften sich von denen der konventionell hergestellten Werkstoffe unterscheiden.

Auch ermöglicht das SLM eine große Geometriefreiheit und Bauteilformen, die mit formgebundenen Verfahren nicht oder nur mit großem Aufwand herstellbar sind.

Obwohl das Fertigungsverfahren die Herstellung von Bauteilen in einer sehr breiten Werkstoff- und Legierungspalette zulässt, sind gegenwärtig nur begrenzt Eisen- und Nichteisenlegierungspulver für das SLM erhältlich.

### Projektaufbau

Für die Anwendung generativer Strahlschmelzverfahren ist es notwendig neue Werkstoff- und Fertigungskonzepte auszuarbeiten. Dazu gehört:

- die Werkstoffentwicklung und deren Pulverherstellung,
- die verfahrensgerechte Konstruktion innovativer Bauteile,
- die Optimierung der Prozessparameter für deren Herstellung
- sowie deren Nachbehandlung (Wärmebehandlung, Oberflächenbearbeitung).

### Projektziel

Im Vergleich mit anderen Verfahren ist das SLM sehr ressourcen- und energiesparend. Um das gesamte Potential des SLM nutzen, ist es jedoch notwendig, grundlegende Zusammenhänge zwischen dem Ausgangspulver, den Parametern des SLM-Prozesses und dem Endbauteil zu verstehen und entstandene Werkstoffzustände zu optimieren. Im Mittelpunkt der Arbeiten steht dabei die SLM-gerechte Optimierung hochlegierter mehrphasiger Eisenbasislegierungen für den Einsatz im Pumpen- und Armaturenbau.

### PROJEKTLEITER

Prof. Dr.-Ing. Anja Dwars

Fakultät Elektrotechnik Feinwerk-  
technik InformationstechnikTechnische Hochschule Nürnberg  
Georg Simon Ohm

### ANSPRECHPARTNER

Prof. Dr.-Ing. Anja Dwars

Tel.: +49.911.5880.1041

Fax: +49.911.5880.5109

anja.dwars@th-nuernberg.de

www.th-nuernberg.de



TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG  
GEORG SIMON OHM