



## LASERAUFTRAGSCHWEISSEN ALS METHODE ZUM SCHNELLEN LEGIERUNGSSCREENING

### Aufgabenstellung

Die Einführung einer neuen Legierung vom ersten Screening bis hin zum fertigen Bauteil dauert heute in der Regel viele Jahre. Der Einsatz von leistungsstarken Softwaretools zur Simulation von Legierungen und deren Eigenschaften konnten den Entwicklungsprozess schon beschleunigen. Die Herstellung von Probekörpern durch Gießen zur Validierung der Simulation ist jedoch immer noch ein zeit- und materialintensiver Posten. Ein additives Verfahren kann hier zu einer wesentlichen Beschleunigung des Screenings bei minimalem Werkstoffeinsatz beitragen.

### Vorgehensweise

Mit dem pulverbasierten Laserauftragschweißen (Laser Metal Deposition – LMD) steht ein Werkzeug des Rapid Alloy Development (RAD) zur Verfügung, welches mithilfe von Pulvermischungen die schnelle Herstellung von zahlreichen Legierungen als Volumenkörper erlaubt. Die verschiedenen Legierungsvarianten werden dabei vorab aus Elementpulvern gemischt oder direkt im Prozess über zwei oder mehrere Pulvertöpfe zugeführt. Letzteres erlaubt durch Gradierung auch die Herstellung verschiedener Zusammensetzungen in einem Probekörper. Im Laserstrahl erfolgt das vollständige Aufschmelzen der Pulvermischung, sodass bei der Erstarrung die Legierung entsteht. Innerhalb weniger Stunden können so ca. 20 - 30 kleinere Probekörper (z. B.  $10 \times 10 \times 10 \text{ mm}^3$ ) verschiedener Zusammensetzungen hergestellt werden.

### Ergebnis

Für verschiedene Legierungen (u. a. hochentropische Legierungen, Fe-Si, Hochmanganstähle) wurde das Verfahren bereits erfolgreich durchgeführt. Die Probekörper wurden dabei nicht nur einer Gefügeanalyse und Eigenschaftsprüfung, sondern bei Bedarf auch weiteren Prozessschritten wie einer Wärmebehandlung oder Umformprozessen unterzogen.

### Anwendungsfelder

Ein wesentliches Anwendungsgebiet ist die Entwicklung verfahrensangepasster Werkstoffe für die Additive Fertigung. Für diese noch junge Fertigungstechnologie sind bisher nur wenige Werkstoffe qualifiziert. Weitere Anwendungsfelder sind das Screening neuartiger Legierungen (z. B. hochentropische Werkstoffe) für eine erste Eigenschaftsprüfung oder die Entwicklung von Hochleistungswerkstoffen für Turbinenbauteile (z. B. Silizide).

### Ansprechpartner

Markus Benjamin Wilms M.Sc.  
Telefon +49 241 8906-567  
markus.benjamin.wilms@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andreas Weisheit  
Telefon +49 241 8906-403  
andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de

- 2 Mit LMD aufgebaute Probekörper verschiedener Zusammensetzungen.
- 3 Probekörper für Druckversuch (teilweise mechanisch nachbearbeitet).