



## KOBALTFREIE, HOCHENTROPISCHE LEGIERUNG FÜR AM

### Aufgabenstellung

Hochentropische Werkstoffe (High Entropy Alloys HEA) weisen aufgrund der großen Mischungsentropie multi-elementarer Verbindungen sowohl hohe Festigkeiten und Duktilitäten als auch gute Korrosions- und Verschleißbeständigkeiten auf. Damit sind HEA insbesondere für die Herstellung von Bauteilen, die komplexen Beanspruchungen ausgesetzt sind, geeignet. Im Rahmen des Verbundvorhabens NADEA wird eine mit Additive Manufacturing (AM) verarbeitbare HEA entwickelt, welche die Eigenschaften konventioneller Duplexstähle übertrifft. Eine wesentliche Zielsetzung ist, das umwelt- und gesundheitsschädliche sowie ressourcenkritische Metall Kobalt zu vermeiden.

### Vorgehensweise

Am Fraunhofer ILT wird die Verarbeitbarkeit von AlCrFe<sub>2</sub>Ni<sub>2</sub>-basierten Legierungen mittels Laserauftragschweißen untersucht. Mithilfe von Rapid Screening durch Simulation (Access e. V.) und Experiment (Fraunhofer ILT) wird eine geeignete Werkstoffzusammensetzung ausgewählt. Eine Herausforderung stellt dabei die Rissanfälligkeit des Materials dar. Geeignete Aufbaustrategien werden daher mit Fokus auf das lokale Temperaturmanagement entwickelt. Ziel ist die Erarbeitung eines stabilen Prozessfensters für den geometrisch variablen, endkonturnahen Aufbau von realen Bauteilgeometrien wie z. B. von Pumpenlaufrädern.

### Ergebnis

Die rissfreie Verarbeitung von AlCrFe<sub>2</sub>Ni<sub>2</sub> zu einem endkonturnahen Bauteil mit einer Dichte > 99,5 Prozent konnte erreicht werden. Untersuchungen beim Projektpartner Access e. V. zeigen, dass nach Lösungsglühen und Auslagern ein superfeines FCC-BCC Duplexgefüge vorliegt, dessen Streckgrenze  $R_{p0,2}$  bei 600 MPa liegt. Die Zugfestigkeit  $R_m$  beträgt 1100 MPa bei einer Gesamtdehnung von 27 Prozent. Ein vergleichbarer Duplexstahl erreicht im Zugversuch  $R_m \approx 900$  MPa,  $R_{p0,2} \approx 640$  MPa und  $A \approx 20$  Prozent.

### Anwendungsfelder

Die entwickelte Legierung bietet ein breites Einsatzpotenzial für die Öl- und Gasindustrie sowie den Bergbau und ist gleichermaßen für Anwendungen im Off-Shore-Bereich sowie in der chemischen Industrie prädestiniert.

Das Verbundprojekt NADEA ist Bestandteil des Netzwerks M-era.Net der Europäischen Union und wird mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung BMBF unter dem Kennzeichen 03XP0163B gefördert.

### Ansprechpartner

Dr. Silja-Katharina Rittinghaus, DW: -8138  
siljakatharina.rittinghaus@ilt.fraunhofer.de

Dr. Andreas Weisheit, DW: -403  
andreas.weisheit@ilt.fraunhofer.de

3 Pumpenlaufrad.

4 AlCrFe<sub>2</sub>Ni<sub>2</sub>-Gefüge (© Access e. V.).