



ENTWICKLUNG EINER HOCH(WARM)FESTEN AL-LEGIERUNG FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

Aufgabenstellung

Der Markt der Al-Basislegierungen für die Additive Fertigung wird heute von kommerziell verfügbaren AlSi-Legierungen und Scalmalloy® bestimmt. Insbesondere bei erhöhten Temperaturen (bis 300 °C) weisen AlSi-Legierungen jedoch unzureichende mechanische Eigenschaften auf. Scalmalloy® weist signifikant bessere mechanische Eigenschaften auf, ist jedoch aufgrund der Verwendung von Scandium als Metall der Seltenen Erden teuer und daher nur für Sonderanwendungen interessant. Konventionelle Al-Knetlegierungen stellen wegen ihrer fehlenden Verarbeitbarkeit mittels additiver Fertigungsverfahren (Heißbrissbildung) keine Alternative dar. Ziel ist daher die Entwicklung einer wirtschaftlichen Legierung mit vergleichbaren Eigenschaften wie Scalmalloy®.

Vorgehensweise

Eutektische AlNi-Legierungen wurden als vielversprechende Kandidaten zur Untersuchung mittels laserbasierter additiver Fertigungsverfahren identifiziert. Ausgehend von der binären Zusammensetzung werden Legierungszusätze hinzugegeben, um eine Steigerung der mechanischen Eigenschaften durch Ausscheidungshärtung zu ermöglichen. Die Auswahl erfolgt auf Basis simulierter Phasendiagramme. Die rasche experimentelle Validierung erfolgt mittels LMD (Laser Metal Deposition). Ein gradiertes Aufbau erlaubt hierbei eine Variation der chemischen Zusammensetzung über die Aufbauhöhe, sodass ein Intervall chemischer Zusammensetzungen innerhalb einer Probe analysiert werden kann.

Ergebnis

Für die binäre Al-Ni-Basislegierung (7.5 Gew.-% Ni) kann die Verarbeitbarkeit mittels laserbasierter Additiver Fertigung (LMD und LPBF – Laser Powder Bed Fusion) bereits bestätigt werden (Rissfreiheit, Bauteildichte > 99,9 Prozent). Die ermittelten Härtewerte (~ 160 HV) im prozessierten Zustand sind größer als vergleichbare Werte der Legierung AlSi10Mg (~ 125 HV). Die Ermittlung mechanischer Kenngrößen sowie die Untersuchung der Zugabe von festigkeitssteigernden Legierungszusätzen sind Bestandteil aktueller Arbeiten.

Anwendungsfelder

Im Zuge von Emissions- und Gewichtseinsparungen ist eine breite Anwendung von Leichtbaukomponenten besonders im Automobil- und Luftfahrtsektor von Interesse. Steigende Anforderungen, z. B. durch Downsizing von Komponenten, erfordern zudem höher(warm)feste Werkstoffe.

Das Vorhaben HAIUr wird im Rahmen der internen Programme der Fraunhofer-Gesellschaft MAVO gefördert und gemeinsam mit den Fraunhofer-Instituten IWM und IGCV durchgeführt.

Ansprechpartner

Georg Rödler M. Sc.
Telefon +49 241 8906-633
georg.roedler@ilt.fraunhofer.de

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

3 REM-Aufnahme eutektischer Al-Ni-Fasern.