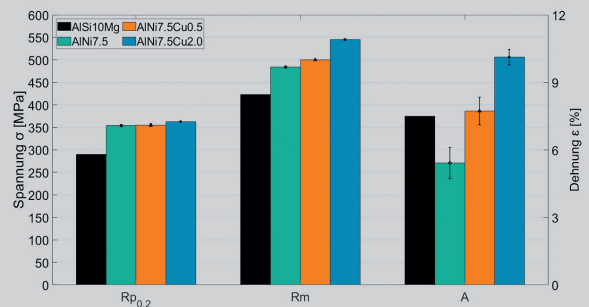


1



2

## HOCHFESTE AL-LEGIERUNG FÜR DIE ADDITIVE FERTIGUNG

### Aufgabenstellung

Der Markt für Aluminium-Basislegierungen für die Additive Fertigung wird zur Zeit von kommerziell verfügbaren Aluminium-Silizium-Legierungen (z. B. AlSi10Mg) bestimmt. Für eine breitere Anwendung (z. B. in Strukturbauteilen) weisen Al-Si-Legierungen jedoch unzureichende mechanische Eigenschaften auf. Andere kommerziell verfügbare Aluminiumlegierungen, die die geforderten mechanischen Eigenschaften erreichen, sind entweder nicht mittels additiver Fertigungsmethoden prozessierbar (z. B. 6XXX- oder 7XXX-Serie) oder beinhalten unwirtschaftliche Legierungszusätze (z. B. Scalmalloy®). Ziel ist daher die Entwicklung einer wirtschaftlichen und mittels additiver Fertigungsverfahren prozessierbaren Al-Basislegierung, welche Zugfestigkeiten > 500 MPa bei Bruchdehnungen > 10 Prozent aufweist.

### Vorgehensweise

Eutektische Al-Ni-Legierungen wurden als vielversprechende Kandidaten zur Untersuchung mittels additiver Fertigungsverfahren identifiziert. Als binäre Basislegierung wurde Al 7,5 gew. Prozent Ni (AlNi7.5) zur Untersuchung mittels selektivem Laserschmelzen (LPBF) ausgewählt. Ausgehend von der binären Zusammensetzung werden Legierungszusätze hinzugegeben, um eine Steigerung der mechanischen Eigenschaften durch Mischkristall- und Ausscheidungshärtung zu erreichen.

#### 1 Spannungs-Dehnungs-Diagramm

untersuchter Legierungen.

#### 2 Ermittelte mechanische Kennwerte

untersuchter Legierungen.

Die Auswahl erfolgt auf Basis simulierter Phasendiagramme. Aufgebaute Prüfkörper der zu untersuchenden Legierungen werden hinsichtlich ihrer Prozessierbarkeit (Poren, Risse) sowie mechanischen Eigenschaften untersucht.

### Ergebnis

Die Prozessierbarkeit der binären Al-Ni-Legierung sowie der ternären Al-Ni-Cu-Legierungen kann mittels LPBF bestätigt werden (Rissfreiheit, Bauteildichte > 99,9 Prozent). Die Zugabe von Cu zur binären Legierung führt zu einer Zunahme der Zugfestigkeit und Bruchdehnung bis hin zu 545 MPa bzw. 10,1 Prozent. Die ermittelten mechanischen Kennwerte übertreffen somit im prozessierten Zustand die der üblicherweise verwendeten AlSi10Mg-Legierung. Die Untersuchung der Zugabe weiterer festigkeitssteigernder Legierungszusätze ist Bestandteil aktueller Arbeiten.

### Anwendungsfelder

Im Zuge von Emissions- und Gewichtseinsparungen ist eine breite Anwendung von Leichtbaukomponenten besonders im Automotive- und Luftfahrtsektor von Interesse.

Das Vorhaben wird im Rahmen der strategischen Marktvorlauftforschung der Fraunhofer-Gesellschaft gemeinsam mit den Fraunhofer-Instituten IWM und IGCV bearbeitet.

### Ansprechpartner

Georg Rödler M. Sc., DW: -633  
georg.roedler@ilt.fraunhofer.de

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