

Drahtbasierte additive Fertigung von hoch-performanten Al-Zn-Mg-Cu Legierungen

Thomas Klein, Martin Schnall, Rudolf Gradinger, Stephan Ucsnik

AIT Austrian Institute of Technology, LKR Leichtmetallkompetenzzentrum Ranshofen

Abstract

Drahtbasierte additive Fertigung ist eine Zukunftstechnologie zur Herstellung von metallischen Komponenten mittlerer Komplexität mit einer hohen Aufbaurate. Die Herstellung von Aluminiumlegierungen durch diese Technologie, zum Beispiel für Strukturbauteile des Flugzeugrumpfes, wurde bisher durch die Nichtverfügbarkeit von Hochleistungslegierungen mit guter Verarbeitbarkeit und geringer Heißrissanfälligkeit erschwert. In dieser Arbeit wurde eine neuartige Legierung auf der Basis des Al-Zn-Mg-Cu-Systems entwickelt und erfolgreich mittels drahtbasierter additiver Fertigung ohne Auftreten von Heißrissen verarbeitet. Es wurden Wärmebehandlungsstrategien entwickelt, die optimierte mechanische Eigenschaften ermöglichen. Ein homogenes Korngefüge mit wenigen gestreckten Körnern wurde beobachtet. Nach der Wärmebehandlung wurde die Bildung von Ausscheidungen der T-Phase mit einer Größe im Bereich von ~ 10 nm verifiziert. Diese Ausscheidungen sind für das beobachtete ausgeprägte Aushärtungsverhalten dieser Legierung verantwortlich. Eine isotrope Dehngrenze von bis zu ~ 340 MPa und eine Bruchdehnung von bis zu $\sim 11\%$ belegen die hohe Qualität des additiv gefertigten Materials und ermöglichen den zukünftigen Einsatz dieser Legierung für Strukturanwendungen.