



INTRINSISCHE WÄRME-BEHANDLUNG BEI DER ADDITIVEN FERTIGUNG

Aufgabenstellung

Das Selective Laser Melting (SLM) und das Laser Metal Deposition (LMD) sind wichtige Verfahren der additiven Fertigung. Additiv gefertigte Bauteile aus konventionellen Legierungen erfordern jedoch häufig eine nachträgliche Wärmebehandlung. Dabei handelt es sich in der Regel um eine Auslagerung, bei der Ausscheidungen entstehen, die die Festigkeit der Bauteile steigern. Dies ist ein zusätzlicher Prozessschritt, der zudem häufig mit einem weiteren Verzug der Bauteile verbunden ist. Eine Alternative ist eine intrinsische Wärmebehandlung, welche auf die beim SLM/LMD auftretenden kurzen Temperatur-Zeit-Zyklen von wenigen Sekunden abgestimmt werden muss. Dazu müssen Verfahrenstechnik und Legierungssystem angepasst werden. Dies wird in Kooperation mit dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung (MPIE) u. a. für aushärtbare Aluminiumbasislegierungen (Aluminium-Scandium) untersucht.

Vorgehensweise

Durch die Variation der Prozessbedingungen, z. B. durch Vorheizen oder eine schichtweise Laserwärmebehandlung, sollen nach der raschen Erstarrung Ausscheidungen aus der übersättigten Matrix erzeugt werden. Parallel dazu wird die Ausscheidungskinetik an die Kurzzeitwärmebehandlung durch gezielte Veränderung der Legierungskonzepte angepasst.

1 LMD von Scalmalloy®.

2 Nanoskalige Ausscheidungen des Typs Al_3Sc (Quelle: MPIE).

Ergebnis

Im ersten Schritt wurden Verfahrensparameter für die Herstellung dichter und möglichst defektfreier Volumenkörper erarbeitet. Für die Al-Sc-Legierung Scalmalloy® konnte bereits die Bildung nanoskaliger Ausscheidungen des Typs Al_3Sc im Prozess nachgewiesen werden. Verteilung und Größe der Ausscheidungen sind jedoch noch inhomogen.

Anwendungsfelder

Die Anwendungsfelder liegen insbesondere dort, wo höchste Ansprüche an additiv gefertigte Bauteile gestellt werden, z. B. im Turbomaschinenbau, in der Werkzeugtechnik, der Medizintechnik und der Luft- und Raumfahrt.

Dieses Projekt wird im Rahmen des Fraunhofer-Max-Planck-Kooperationsprogramms gefördert.

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