



Vollelektrisches Konzeptflugzeug,
angetrieben durch Brennstoffzellen,
© Airbus Group.

Laser Powder Bed Fusion für die nachhaltige Luftfahrt von morgen

Wie kann die Luftfahrt grüner gestaltet werden?

Vor dem Hintergrund der sich zunehmend verschärfenden Klimakrise rückt der Luftverkehrssektor bei der Reduzierung der CO₂-Emissionen zunehmend in den Fokus. Die Forschungsinitiative TIRIKA im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogramms des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz greift diese Thematik auf. Das Hauptaugenmerk liegt auf der Weiterentwicklung von Materialien und Technologien, die notwendig sind, um emissionsloses Fliegen realisieren zu können. Die Nutzung von Wasserstoff als Energieträger ist ein vielversprechender Ansatz, jedoch entstehen dadurch erhebliche Belastungen für die verwendeten Bauteile, sodass deren Langlebigkeit, Sicherheit und Funktionalität beeinträchtigt werden können. Mit dem additiven Fertigungsverfahren Laser Powder Bed Fusion (LPBF) können Hochleistungswerkstoffe verarbeitet werden, welche wasserstoffreichen Umgebungen standhalten. Dabei können die große geometrische Gestaltungsfreiheit sowie die Möglichkeit zur Funktionsintegration beim LPBF ausgenutzt werden.

Der Ansatz des Fraunhofer ILT

Am Fraunhofer ILT werden zwei TIRIKA-Arbeitspakete parallel bearbeitet. Zum einen wird der LPBF-Prozess für neuartige, hochfeste Aluminiumlegierungen für die Anwendung in wasserstoffreichen Umgebungen untersucht. Zum anderen werden sensorbasierte Ansätze zur Detektion von Bauteildefekten während des laufenden LPBF-Prozesses untersucht. So kann

die Funktionalität der gefertigten Komponenten sichergestellt und der Aufwand der meist langwierigen und kostenintensiven nachgelagerten Qualitätskontrolle durch die Nutzung von LPBF-Prozessbeobachtungsdaten reduziert werden.

Das zeigen die ersten Ergebnisse

Am Fraunhofer ILT wurde der LPBF-Prozess zur Verarbeitung der beiden hochfesten Aluminiumlegierungen Custalloy und Scancromal® qualifiziert. Dabei wird eine relative Bauteildichte größer 99,5 Prozent bei einer Aufbaurrate größer 100 cm³/h erreicht. Untersuchungen zu den mechanischen Eigenschaften beider Werkstoffe sowie einer Wärmebehandlungsrouten folgen. Mit der eingesetzten Prozesssensorik werden qualitätsrelevante Defekte (z. B. Inklusionen von Fremdpartikeln mit Größen von bis zu 400 µm) sowohl im Pulverbett als auch im Schmelzprozess detektiert.

Autor: Luke Schüller M. Sc., luke.schueller@ilt.fraunhofer.de



Kontakt

Niklas Prätzsch M. Sc.

Gruppenleiter

LPBF-Prozess- und Systemtechnik

Telefon +49 241 8906-8174

niklas.praetzsch@ilt.fraunhofer.de