



1

GENERATIVE FERTIGUNG VON SCHUBDÜSEN FÜR SATELLITEN-TRIEBWERKE

Aufgabenstellung

Für die Positionierung von Satelliten im Weltall werden Schubdüsen mit einer Schubkraft von bis zu 400 N eingesetzt. Um einen geringen Brennstoffverbrauch und damit eine längere Betriebszeit zu ermöglichen, muss bei der Verbrennung eine möglichst hohe Temperatur erzeugt werden. Legierungen auf Platinbasis erweisen sich als sehr geeignet, um die aus den hohen Temperaturen resultierenden mechanisch-thermischen Anforderungen an die Schubdüsen zu erfüllen. Diese Werkstoffe werden gießtechnisch hergestellt und die spanende Verarbeitung ist aufgrund des hohen Materialpreises sehr kostenintensiv. Deswegen bieten sich ressourcenschonende generative Verfahren wie das Selektive Laserschmelzen (SLM) an, um Schubdüsen aus Platinlegierungen herzustellen.

Vorgehensweise

In einem von der European Space Agency (ESA) geförderten Forschungsvorhaben werden gemeinsam von EADS Space Transportation, EADS Innovation Works und dem Fraunhofer ILT unterschiedliche generative Verfahren hinsichtlich ihrer Eignung für die Verarbeitung einer ausgewählten Platinlegierung untersucht. Am Fraunhofer ILT wird die Verarbeitbarkeit der Platinlegierung mittels SLM untersucht. Dazu wird ein geeignetes Prozessfenster zur Herstellung von defektfreien

Probekörpern mit einer Dichte von ca. 100 Prozent ermittelt und das erzeugte Gefüge metallurgisch untersucht. Nachfolgend werden Festigkeitskennwerte bei statischer und dynamischer Belastung bei den relevanten Einsatztemperaturen an mit SLM hergestellten Testbauteilen bestimmt. Abschließend soll bei Erreichen der erforderlichen mechanischen Kennwerte eine Schubdüse generativ gefertigt und unter Einsatzbedingungen getestet werden.

Ergebnis

Die ersten Ergebnisse der bisher erfolgten Untersuchungen zeigen, dass die ausgewählte Platinlegierung mit SLM zu defektfreien Bauteilen mit einer Dichte von ca. 100 Prozent verarbeitet werden kann. Weitere Untersuchungen zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften bei Temperaturen bis 1500 °C werden demnächst an den bereits gefertigten Testbauteilen durchgeführt.

Anwendungsfelder

Bei erfolgreichen Testergebnissen können Schubdüsen aus Platinlegierungen mittels SLM ressourceneffizient und damit erheblich kostengünstiger als bisher gefertigt werden.

Ansprechpartner

Dipl.-Ing. David Becker
Telefon +49 241 8906-568
david.becker@ilt.fraunhofer.de

Dr. Konrad Wissenbach
Telefon +49 241 8906-147
konrad.wissenbach@ilt.fraunhofer.de

1 Schubdüse im Brennkammertest, Quelle: EADS ST.