

Masterarbeit

Untersuchung des Ermüdungsverhaltens additiv gefertigter Proben aus Ti-6Al-4V mittels EBM

■ Motivation

Selektives Elektronenstrahlschmelzen (eng. Electron Beam Melting, EBM) ist ein additives Fertigungsverfahren zur Herstellung von komplexen metallischen Bauteilen. Durch schichtweises Aufschmelzen von Metallpulver mittels eines Elektronenstrahls unter Hochvakuum können dabei sehr hohe Dichten und Festigkeiten erreicht werden. Das EBM-Verfahren bietet dabei vor allem im Bereich der Medizintechnik neue Möglichkeiten bei der Optimierung von beispielsweise Gelenkimplantaten aus Ti-6Al-4V. Die bei Ti-6Al-4V resultierende komplexe Mikrostruktur beeinflusst hierbei die mechanischen Eigenschaften als auch das Ermüdungsverhalten maßgeblich. Durch die prozessbedingten hohen Heiz- und Abkühlraten kommt es beim EBM-Prozess zur Ausbildung der, im Hinblick auf das Ermüdungsverhalten von Ti-6Al-4V, unerwünschten α' -Phase. Um optimale Bauteileigenschaften nach dem EBM-Prozess zu erzielen, kann eine anschließende mechanische Oberflächenbehandlung oder eine lokale induktive Wärmebehandlung erfolgen. Die Auswirkungen dieser Nachbehandlungsmaßnahmen auf das Ermüdungsverhalten soll im Rahmen dieser Masterarbeit untersucht werden.



■ Zielsetzung der Arbeit

Im Rahmen dieser Arbeit sollen Proben aus Ti-6Al-4V, welche über das EBM-Verfahren hergestellt wurden, im Hinblick auf Mikrostruktur, Dichte, Härte und Eigenspannungen untersucht werden. Über eine Literaturrecherche und dilatometrische Untersuchungen soll im Anschluss eine Wärmebehandlung zur Steigerung der Ermüdungseigenschaften entwickelt werden. Für eine spätere simulative Abbildung des Wärmebehandlungsprozesses sollen, auf Basis der Dilatometerversuche, Modelle erarbeitet werden, welche die Phasenumwandlungen in Ti-6Al-4V abbilden. Anhand von Umlaufbiegeversuchen soll schließlich der Einfluss einer Wärmebehandlung und mechanischer Oberflächenbehandlung (Festwalzen) untersucht werden.



■ Aufgabenstellung

- Literaturrecherche
- Charakterisierung additiv gefertigter Proben aus dem EBM-Prozess
- Dilatometeruntersuchungen + Modellierung der Phasenumwandlungen bei Ti-6Al-4V
- Untersuchung des Ermüdungsverhalten additiv gefertigter Proben mit unterschiedlichen Nachbehandlungen

Art der Arbeit:	Experimentell	Ansprechpartner:	Fabian Mühl, M.Sc.; Steffen Czinko, M.Sc.
Voraussetzung:	Interesse an experimentellen Arbeiten		fabian.muehl@kit.edu steffen.czinko@kit.edu
Beginn:	Nach Absprache		