

Additive Manufacturing mittels DMD

Studiengang: BSc in Maschinentechnik | Vertiefung:
Betreuer: Prof. Dr. Valerio Romano, Dr. Hossein Najafi
Experte: Felix Scheuter

Direct Metal Deposition (DMD) ist eine additive Fertigungstechnologie, die auch unter dem Namen Laserauftragsschweissen bekannt ist. Dabei wird Metallpulver mit hoher Geschwindigkeit durch mehrere Düsen in den Fokalbereich eines Laserstrahls oberhalb der Objektebene geführt. Das Metallpulver schmilzt auf und wird auf das Objekt deponiert. Durch den Umbau der bisherigen zweidimensionalen DMD-Anlage der BFH soll eine dreidimensionale Fertigung ermöglicht werden.

Ausgangslage

Die DMD-Anlage an der BFH in Burgdorf verfügt über eine X- und Y-Achse. Dadurch lassen sich flächenhafte Beschichtungen herstellen. In der Projektarbeit 2 wurden – durch die Fertigung zweidimensionaler Proben – die optimalen Prozessparameter bei der Verwendung von Titanpulver (TiAl6V4) ermittelt.

Ziel der Arbeit

Die DMD-Anlage, die an der BFH für flächenhafte Beschichtungen entwickelt wurde, soll zu einer 3D-Anlage aufgerüstet werden. Mit diesem Ausbau und den in der Projektarbeit 2 ermittelten Prozessparametern sollen dreidimensionale Titanproben hergestellt werden. Die Mikrostruktur der Proben wird untersucht und mit früheren Resultaten verglichen. Anhand einer zusätzlichen Titanprobe soll ein Zugversuch gemacht werden, um die Zugfestigkeit des hergestellten Objekts zu ermitteln.

Vorgehen

In einem ersten Schritt wurde der Umbau der DMD-Anlage konzipiert, mit einem 3D-CAD Programm gezeichnet und anschliessend die entsprechenden Teile gefertigt. Im nächsten Schritt wurde eine Linear-

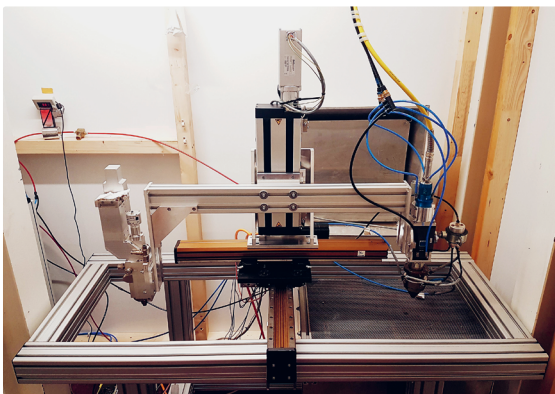
achse von ISEL als Z-Achse auf die bereits bestehenden X- und Y-Linearachsen montiert. Weiter wurden die Bearbeitungsköpfe durch ein Aluminiumprofil an der Z-Achse befestigt. Anschliessend musste der Schrittmotor der neu angebrachten Linearachse korrekt verkabelt und angesteuert werden. Gleichzeitig wurden frühere Fehler bei der Verkabelung der bestehenden Linearachsen behoben. Danach konnten dreidimensionale Proben mit Titanpulver hergestellt werden. Diese wurden metallographisch und mittels Rasterelektronenmikroskop-Aufnahmen untersucht. Zum Schluss wurde durch einen Zugversuch die entstandene Zugfestigkeit einer ersten dreidimensionalen Probe gemessen.

Ergebnis

Das Ergebnis dieser Arbeit ist eine funktionierende 3D-DMD-Anlage. Mit dem neuen Aufbau wurden erfolgreich dreidimensionale Titanproben hergestellt. Damit wurde zusätzlich experimentell bewiesen, dass die ermittelten Parameter aus der Projektarbeit 2 sich auch für die dreidimensionale Fertigung eignen.



Luc Beat Siegenthaler
luc.siegenthaler@bluewin.ch



Aufgerüstete DMD-Anlage für eine dreidimensionale Fertigung



Probe aus Titanpulver