



BOTTOM UP, STATT TOP DOWN

3D-DRUCK VON STAHL, DIE NEUE ART DER FERTIGUNG.



Hybrid Tooling



Weitere Infos

Abstract

Projekttitle/ Project title:

Hybrid Tooling – Entwicklung eines neuartigen Fused-Filament-Fabrication Verfahrens mittels des innovativen Einsatzes von hochfesten Stahlfilamenten zur Erzielung einer Materialeinsparung von 70%

Einleitung/ Introduction:

Komplexe Metallbauteile können mit herkömmlichen Verfahren nur sehr kostspielig oder gar nicht hergestellt werden. Diese Verfahren eignen sich aufgrund der maximal erzielbaren Festigkeit, der schlechten Oberflächenqualität, der Materialineffizienz und den hohen Herstellungskosten pro Bauteil, nur bedingt für die Fertigung von komplexen Metall Geometrien. Aus diesem Grund soll ein additives Fertigungsverfahren entwickelt werden, welches die eingangs erwähnten Defizite der klassischen Metallbearbeitung umgehen soll.

Ziel/ Aim:

Ziel des Projektes und Hauptinnovation ist die Entwicklung eines neuartigen additiven Fertigungsverfahrens zur Verarbeitung von Stählen, in Form von Filamenten, für die Herstellung von Bauteilen. Durch diesen innovativen Ansatz soll eine Materialeinsparung von 70% erzielt werden. Zur Zielerreichung wird eine neuartige Doppelsextrusionsdüse, angepasst auf die Materialbeschaffenheit von Werkzeugstählen, entwickelt. Zusätzlich wird ein softwarebasiertes Berechnungsmodell für die Nachbildung thermischer Schrumpfungsvorgänge während des Sinterprozesses in Comsol Multiphysics entwickelt. Um den Sinterprozess zu optimieren, wird zudem ein Verfahren zur Fertigung von Referenzgefügestellen und eines Futterkörpers mittels Zerspanung erforscht. Um die einzelnen Entwicklungsschritte zusammenführen zu können, wird des Weiteren eine Prototyp-Druckanlage konzipiert, welche widerstandsfähiger gegenüber mechanischen Belastungen sein soll, was in einer höheren Aufnahme von Bauteilgewichten resultiert.

Methode/ Method:

Zur Zielerreichung wird ein stabiles Druckprozessfenster mittels Ermittlung von optimalen Parametern, wie beispielsweise Bauraumtemperatur, Extrudertemperatur, oder Schichtstärken hinsichtlich des neuartigen additiven Fertigungsverfahrens entwickelt. Hierfür werden Referenzbauteile definiert, sowie realisierbare hochfeste Metallfilamente ausgewählt. Mittels Koordinatenmesstechnik werden die erstellten Probekörper vor und nach dem Sinterprozess untersucht und die resultierenden Ergebnisse anschließend in Comsol Multiphysics überführt. Die Reproduzierbarkeit der Oberflächen- und Maßgenauigkeit des FFF-Verfahrens, werden durch zerspanende Nachbearbeitungsprozesse der Bauteile validiert.

Ergebnis/ Result:

Die geeigneten Druckparameter für verschiedene Stahlwerkstoffe konnten für den Prototypen-Drucker ermittelt werden. Dadurch wurden bereits mehrere Bauteilgeometrien hergestellt und erste Sinterversuche durchgeführt. Schrumpfungseffekte beliefen sich hierbei auf –12 bis -13% Längenänderung zur Anfangsgeometrie. Das physikalische Schrumpfungsmodell in Comsol Multiphysics, konnte anhand der erworbenen Versuchsergebnisse konzipiert werden, sodass dieses, nach Erhalt weiterer Sinterergebnisse, ergänzt werden kann. Durch die bisherigen Erkenntnisse des Prototypen-Gerätes, konnten zudem bereits Optimierungen ins bestehende System implementiert werden.

Projektbeteiligte/ Project participants:**Projektleitung:**

Prof. Raimund Förg

Campusleitung TC Teisnach Sensorik

Physik, Halbleitertechnologie, neue Materialien, Spektroskopie

Projektmitarbeiter:

Alois Kasberger Dipl Ing. FH

Dipl. Ing. FH – Maschinenbau

10 Jahre Erfahrung in der Forschung

Spezialisierung: Mikrobearbeitung & Packaging

Isabell Herer M.Sc.

B.Eng. Physikalische Technik

Spezialisierung: Schicht- und Messtechnik

Marco Miedaner B.Eng. Umwelttechnik

Spezialisierung: Additive Fertigungsmethoden

Projektpartner/ Project partners:

**Technische Hochschule Deggendorf – Technologicampus Teisnach
Sensorik**

Georg Musmann & Söhne Werkzeug- u. Formenbau – Hann. Münden

Rietsch GmbH Werkzeug- und Formenbau - Vohenstrauß

Gefördert durch/ Funded by:

ZIM – Zentrales Innovationsprogramm Mittelstand

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

Logos/ Logos:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



insgesamt maximal 450 Wörter/ limit of 450 words in total