



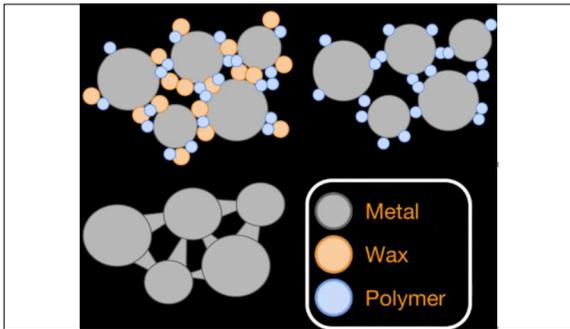
Laurence
Louis
Kägi

Diplomand	Laurence Louis Kägi
Examinator	Prof. Dr. Frank Ehrig
Experte	Ludger Klostermann, Innovatur, Jona, SG
Themengebiet	Produktentwicklung

Bewertung von Rapid Prototyping-Technologien für Werkzeugeinsätze beim Spritzgossen



Funktionsweise des ADAM-Verfahrens mit Hilfe von Testwürfeln.
Eigene Darstellung



Symbolischer Prozessablauf des ADAM-Verfahrens.
<https://markforged.com/videos/>. [Zugriff am 04 06 2019].



Mit ADAM gefertigtes Spritzgusswerkzeug.
Eigene Darstellung

Aufgabenstellung: Für die Herstellung von komplexeren Metallteilen steht dem Studiengang Maschinentechnik|Innovation ein neuer 3D-Drucker zur Verfügung. In einem Aufbauverfahren, welches dem FDM/FFF-Prozess entspricht, wird ein mit Metallpulver hochgefülltes Kunststoff filament verarbeitet und das Bauteil generiert. Anschliessend werden durch die zwei weiteren Fertigungsprozesse Entbinden und Sintern die reinen Metallteile hergestellt. Das sogenannte ADAM-Verfahren ist relativ neu auf dem Markt und soll durch die Herstellung eines Spritzgiesswerkzeuges untersucht und bewertet werden.

Vorgehen / Technologien: Zu Beginn der Arbeit wurden Recherchen im Bereich des Metallpulverspritzgiessens, welches viele Parallelen zum angewandten ADAM Verfahren hat, getätigt. Anschliessend konnten mit dem Druck von einigen konkreten Versuchsobjekten erste Erfahrungen gesammelt werden. Schliesslich wurde ein Spritzgiesswerkzeug konstruiert und mit dem ADAM Verfahren hergestellt.

Prozess: Beim ADAM Verfahren werden Formteile durch einen 3D-Druck Prozess aufgebaut. Dabei werden 2D Schichten aufeinander aufgebaut, so dass ein dreidimensionales Modell entsteht. Das dazu verwendete Filament besteht aus einem Gemisch von Metallpulver und einem Trägermaterial auf Polyolefin und Wachs basis. Anschliessend wird das Wachs in einer auf Fluorkohlenwasserstoff basierenden Lösung ausgewaschen. Ist das komplette Wachs entfernt, werden die einzelnen Metallpartikel im Sinterofen durch Diffusion verbunden.

Ergebnis: Es gelang ein funktionsfähiges Werkzeug herzustellen, aber es besteht noch gewisses Verbesserungspotential. So werden beim Slicer für den 3D-Druck noch weitere Funktionen benötigt. Die Genauigkeit des Prozesses liegt bei durchschnittlich 1.5% Abweichung zum Sollmass. Zusätzlich muss die momentan noch vorhandene ungenügende Dichtheit der Kühlkanäle im Spritzgiesswerkzeug durch einen weiteren Prozessschritt behoben werden.