

Entwicklung eines 3D-Druckers mit austauschbaren Druckköpfen

Die additive Fertigung ist ein schnell wachsendes Fertigungsverfahren, welches immer mehr an Wichtigkeit gewinnt. Das FDM-Druckverfahren (Fused-Deposition-Modeling) gehört zu den wichtigsten additiven Fertigungsverfahren für Kunststoffe; sowohl im Hobbybereich als auch im professionellen Umfeld der Prototypenherstellung.

Ziel dieser Arbeit ist die Realisierung des in der Projektarbeit erarbeiteten Konzeptes für die Erweiterung eines FDM-Druckers mit einer Druckkopfwechseleinheit. Mithilfe dieser Modifikation sollen Werkstücke mit unterschiedlichen Materialien und Düsendurchmessern druckbar sein.

Nach der Inbetriebnahme der Druckerkinematik mit der Duet-2-Ethernet-Steuerung mit Erweiterungsboard wurde das Konzept Funktion für Funktion realisiert und getestet. Als Erstes wurde ein Druckkopf konstruiert und mithilfe des Druckerrahmens des Prototyps getestet. Als Nächstes wurde die Verriegelung sowie die Positionierung entwickelt und als Verbindung zwischen Drucker und Druckkopf eingebaut. Als letzte Funktionen wurden das Magazin und die Düsenreinigung realisiert. Verschiedene Bauteile wurden gedruckt und so das gesamte System auf Funktionalität wie auch Qualität getestet. Nach den positiv verlaufenen Tests auf dem Prototyp erfolgte die Erweiterung eines kommerziellen 3D-Druckers. Dabei wurden verschiedene Probleme des Prototyps behoben.

Das Resultat dieser Arbeit ist eine Erweiterung für einen FDM-Drucker auf vier Druckköpfe mit dem Namen BH4. Diese weist eine maximale Abweichung der Wiederholgenauigkeit der Düse von 0.07 mm auf. Die Druckqualität der einzelnen Schichten ist sehr gut, jedoch gibt es noch Probleme bei den Übergängen der verschiedenen Farben oder Materialien. Dies, weil die Achsenoffsets der Druckköpfe sehr genau aufeinander abgestimmt werden müssen. Des Weiteren besteht bei jedem Werkzeugwechsel die Gefahr von Oozing, dem Ziehen von Fäden bei Leerfahrten des Druckkopfes, welches zu einer Verschlechterung der Oberflächenqualität führt. Die Materialkosten für den BH4 betragen 1300 CHF. Dazu kommen noch die Kosten für den Drucker, der umgebaut wird. Die an die Erweiterung gestellten Anforderungen wurden bis auf zwei Ausnahmen in der Dimensionierung erfüllt.



Diplomierende
Marco Oliver Bühler
Luca Henzi

Dozierende
Wilfried J. Elspass
Michael Wüthrich



BH4 Druckkopfwechsler



Dreifarbiger gedruckter Gecko