

Bachelorarbeit

Entwicklung und Umsetzung einer Regelung der Bauraumtemperatur eines FLM 3-D-Druckers

Angefertigt von Marco Korfsmeier

Der 3-D-Druck gewinnt in der Industrie immer mehr an Bedeutung, jedoch sind für optimale Ergebnisse konstante Umgebungsbedingungen notwendig.

Das Ziel dieser Arbeit bestand darin für das additive Fertigungsverfahren *Fused Layer Modelling* (FLM) optimale Umgebungsbedingungen in Form einer Bauraumtemperaturregelung zu gewährleisten.

Zunächst wurde eine Literaturrecherche bezüglich additiver Fertigungsverfahren durchgeführt, sowie Erfahrungswerte mit anderen Nutzern eines 3-D-Druckers ausgetauscht. Dies ergab, dass die optimale Bauraumtemperatur für den Kunststoff *Poly lactide* (PLA) 35 °C beträgt. Für den Kunststoff *Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymere* (ABS) wurden optimale Druckergebnisse bei 45 °C erzielt.

Die Umsetzung des praktischen Teils dieser Arbeit erfolgte in vier Teilschritten.

- Auswahl und Inbetriebnahme eines geeigneten 3-D-Druckers
- Konstruktion der Einhausung
- Auswahl und Verdrahtung der elektronischen Komponenten
- Entwicklung und Programmierung des Programmalgorithmus

Die Auswahlkriterien des 3-D-Druckers beliefen sich auf die Verarbeitbarkeit der oben genannten Kunststoffe, als auch auf eine ausreichend dünne Schichtdicke, um eine hohe Qualität des Werkstückes sicherzustellen.

Voraussetzungen für die Einhausung sind zum einen eine ausreichende Wärmedämmung und Möglichkeiten zu Temperatureinflussung, zum anderen muss der 3-D-Drucker von außen vollständig bedienbar und einsehbar sein. Die Konstruktion dieser erfolgte mithilfe eines CAD-Programmes.

Für die Erfassung der Bauraumtemperatur und die Einflussnahme auf diese sind die elektronischen Komponenten zuständig, ferner stellen sie die Schnittstelle zwischen Benutzer und Verarbeitungseinheit mittels LC-Display dar. Der notwendige Wärmeeintrag erfolgt über das beheizbare Druckbett des Druckers, sowie über zusätzliche Heizelemente.

Der Programmalgorithmus ist der Erfassung der Bauraumtemperatur und der Abweichung zwischen Soll- und Istwert dienlich. Weiterhin werden die Drehzahlen von vorinstallierten Rotoren über einen virtuellen PI-Regler angesteuert.

Versuchsauswertungen zeigen, dass sich die gewünschten Temperaturen mit einer Abweichung von +/- 1.2 K realisieren lassen und bieten somit optimale Bauraumtemperaturen und Umgebungsbedingungen für Verarbeitung der Kunststoffe PLA und ABS.