

Konzeptionierung einer Zentralsteuerung für Grossraum FGF 3D-Drucker

Erarbeitung von Steuerungskonzepten für den 3D-Druck grosser Bauteile mit Roboterarm und Schneckenextruder

Diplomand



Marvin Hotz

Ausgangslage: Die robotergestützte additive Fertigung mittels FGF*-Technologie ermöglicht eine effiziente Herstellung komplexer, grossformatiger Bauteile und kombiniert dabei die hohe Bewegungsflexibilität von Industrierobotern mit einem hohen Materialdurchsatz. Am Institut für Werkstofftechnik und Kunststoffverarbeitung (IWK) wird ein solcher roboterbasiertes FGF-3D-Drucker eingesetzt, bei dem Roboter, Extruder und weitere Komponenten noch getrennt voneinander gesteuert werden. Ziel dieser Bachelor-Arbeit war es, eine zentrale und erweiterbare Steuerung zu konzipieren, die das System stabiler und flexibler macht.

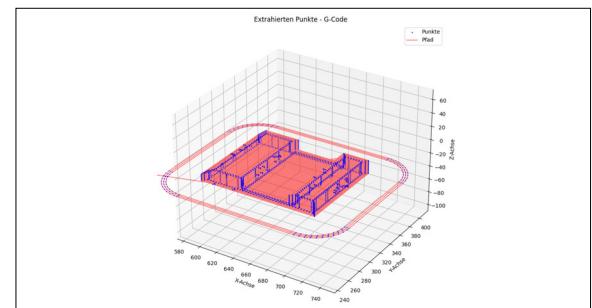
Vorgehen: Basierend auf einer Anforderungsanalyse wurden zunächst die bestehenden Schnittstellen und Funktionen von Extruder, Roboter und Peripherie erfasst. (Bild: Analyse der Fahrpunkte) Darauf aufbauend entstanden verschiedene Steuerungskonzepte, die sowohl software- als auch hardwareseitige Anpassungen umfassen. Unter anderem wurde ein G-Code-Interpreter evaluiert. Das zweite Bild (Steuerungsvorschlag für Extrusion) zeigt einen der Lösungsvorschläge, wie die Extrusion dynamisch an die Roboterkinetik angepasst werden könnte. Durch Versuche wurden Lösungsvorschläge untersucht und mögliche Systemvorschläge entwickelt.

Ergebnis: Die aus den Lösungsvorschlägen abgeleitete Roadmap skizziert Wege, um sowohl mit industriell bewährter Software als auch mit eigenentwickelten Lösungen eine zukunftsfähige Gesamtlösung zu realisieren. Diese Ergebnisse liefern eine solide Basis, um die bestehende Anlage (Bild 3) weiterzuentwickeln und auf künftige Anforderungen auszurichten, sodass hochkomplexe Druckaufgaben effizient umgesetzt werden können.

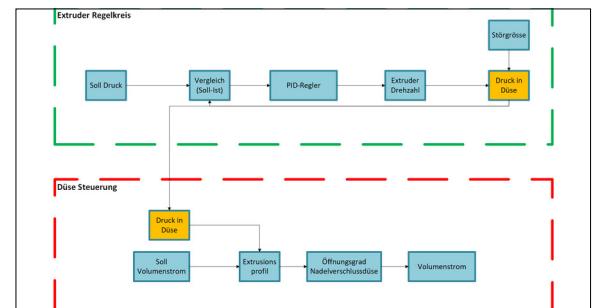
Grossraum 3D-Drucker (Anlage die erneuert wird)
Fotografiert von Ann-Kathrin Hühn

*FGF: Fused Granular Fabrication - ist ein 3D Druck Fertigungsverfahren, bei dem anstelle von Filament, aufgeschmolzenes Kunststoffgranulat schichtweise aufgetragen wird, um grosse Bauteile effizient herzustellen.

Analyse der Fahrpunkte (G-code) Eigene Darstellung



Steuerungsvorschlag für dynamische Extrusion Eigene Darstellung



Referent
Prof. Daniel Schwendemann

Korreferent
Frank Mack, Stuttgart, BW

Themengebiet
Automation & Robotik,
Kunststofftechnik,
Mechatronik und
Automatisierungstechnik

