



Samuel Sgier

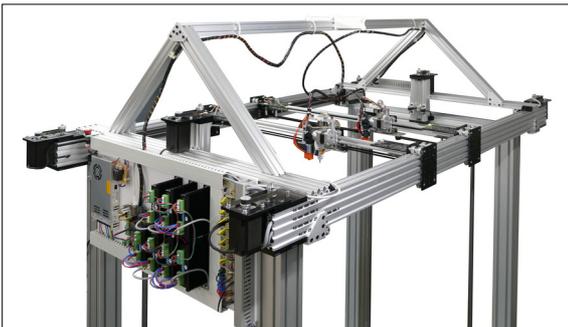
Student	Samuel Sgier
Examinatorin	Prof. Dr. Agathe Koller-Hodac
Themengebiet	Mechatronik und Automatisierungstechnik
Projektpartner	Digital Building Technologies, ITA D-ARCH, ETH, Zürich, ZH

Multihead extrusion printer

System für grosse architektonische Elemente



CAD-Modell der Z-Einheit



Teilansicht des Multihead Druckers



Gesamtansicht des realisierten Multihead Druckers

Ausgangslage: Roboter, die Mauern bauen und 3D-Drucker, die ganze Geschossdecken oder Wände drucken – die digitale Fabrikation in der Architektur hat sich in den letzten Jahren rasant entwickelt. Die Fused Deposition Modeling 3D-Drucker (FDM) eröffnen in der Architektur neue Möglichkeiten für die Herstellung von komplexen Geometrien, bei welchen klassische Herstellverfahren an ihre Grenzen stossen. Zurzeit wird diese Technologie jedoch durch die geringe Geschwindigkeit eingeschränkt, welche vor allem beim Drucken von grossen architektonischen Elementen ein grosses Problem darstellt. Ein Ansatz zur Erhöhung der Druckgeschwindigkeit ist der Einsatz von mehreren Druckköpfen. Ein erster Prototyp, welcher mit zwei Druckköpfen arbeitet, wurde von der Forschungsgruppe Digital Building Technologies (DBT) der ETHZ entwickelt. Dieser Prototyp erreicht jedoch momentan lediglich eine beschränkte Druckhöhe von zehn Millimetern.

Ziel der Arbeit: Die Aufgabe der Semesterarbeit besteht darin, den bestehenden Multihead extrusion Printer durch Integration einer Z-Achse weiterzuentwickeln und zu optimieren. Durch systematisches Durchlaufen des Problemlösezyklus werden Ideen für die verschiedenen Teilfunktionen erarbeitet und daraus entstehen Konzeptvorschläge, welche mittels fundierter Bewertung verglichen werden. Das Ausarbeiten, sowie die Realisierung und Verifikation sämtlicher Funktionsdetails des Multihead Druckers sind wichtige Bestandteile dieser Semesterarbeit. Als weitere Teilaufgabe wird die Erstellung eines Massnahmenkatalogs definiert. Hierbei sollen Ideen und Vorschläge für die Optimierung des gesamten Multihead Printers gesammelt werden.

Ergebnis: Kernstück der gewählten und hergestellten Konstruktion stellt das in Z-Richtung bewegte Druckbett dar, welches durch vier Schrittmotoren in Zusammenspiel mit je einer Trapezgewindespindel angetrieben wird. Die Steuerung für die Bewegung der Z-Achse konnte ohne zusätzliche Steuerplatine in die bestehende Steuerung implementiert werden. Mit der umgesetzten Maschine ist die Grundlage geschaffen, um Architekturelemente mit bis zu einer Höhe von 1 Meter dreidimensional zu drucken. Die zu Beginn definierten Ziele und Anforderungen wurden durch Funktionstests verifiziert. Die Verifikationstests haben gezeigt, dass die Z-Achse und die Verbindung zum bestehenden System funktionieren. Ein Massnahmenkatalog für die Optimierung des gesamten Druckers liegt ebenfalls vor.