

## Weiterentwicklung eines 3D-Druckers zur Verarbeitung verschiedenartiger Thermoplaste

Immer mehr Materialien können mit FDM-Druckern verarbeitet werden. Faserverstärkte Materialien, welche einen Glas- oder Kohlefaseranteil von bis zu 50% enthalten, wurden in einer Bachelorarbeit im Frühlingsemester 2014 das erste Mal im FDM-Verfahren verarbeitet und getestet. Das Ziel jener Arbeit war, einen FDM-Drucker und einen dazugehörigen Filament-Extruder zu entwickeln, um mechanisch belastbare ausgedruckte Werkstücke herzustellen. Dieses Ziel wurde damals nur bis zu einem gewissen Grad erreicht. Die entwickelten Systeme zeigten Verbesserungspotenzial. Deshalb wurden in der vorliegenden Arbeit einzelne Teilsysteme des 3D-Druckers sowie des Filament-Extruders überarbeitet, weiterentwickelt oder ergänzt. Die Überarbeitung des 3D-Druckers hatte das Ziel, einen Multi-Material-Drucker zu schaffen, welcher so viele unterschiedliche Kunststoffe mit oder ohne Faseranteil wie möglich verarbeiten und in hoher Qualität drucken kann. Der Filament-Extruder wurde dahingehend weiterentwickelt, dass die hergestellten Filamente weniger Lufteinschlüsse und einen konstanten Durchmesser aufweisen. Zur Lösungsfindung wurden die zu überarbeitenden Teilsysteme des 3D-Druckers im Sinne einer Schwachstellenanalyse untersucht. Danach wurden Konzepte zur Umsetzung ausgearbeitet. Zu diesen Teilsystemen zählen die Heizplatte, die Druckplatte, die Innenraumheizung, diverse Komponenten des Druckkopfes sowie die Erarbeitung eines Abstreifers und einer Filamentfluss-Überwachung. Wegen unvorhersehbaren Elektronik-Problemen des 3D-Druckers im Verlauf dieser Arbeit konnten die Überarbeitungen am Filament-Extruder noch nicht realisiert werden. Es wurden Konzepte und Lösungsvorschläge zu den vorhandenen Problemen, der Überarbeitung und Fertigstellung der einzelnen Teilsysteme ausgearbeitet. Nach Abschluss der Umbauten am 3D-Drucker wurden aus sämtlichen Werkstoffen jeweils fünf Prüfkörper ausgedruckt, um damit Zugversuche zur Ermittlung der Werkstoffkennwerte durchzuführen. Die Überarbeitung des 3D-Druckers ermöglicht es, insgesamt sieben unterschiedliche Kunststoffe ohne Faseranteil und fünf Materialien mit unterschiedlichem Faseranteil von 15 bis 50% zu drucken. Die erarbeiteten Konzepte zum Filament-Extruder bieten eine gute Grundlage für eine weiterführende Arbeit auf diesem Gebiet. Anhand der durch die Zugversuche ermittelten Werte können Analysen einzelner Bauteile erstellt werden, um deren Belastbarkeit vorgängig zum Ausdruck zu überprüfen.



Diplomand  
Pascal Jenni

Dozierende  
Tobias Moser  
Wilfried J. Elspass



Überarbeitetes CAD-Modell des 3D-Druckers



Die neuen oder überarbeiteten  
Komponenten des 3D-Druckers