

Entwicklung eines 3-D-Druckers zur Verarbeitung kurzfaserverstärkter Thermoplaste

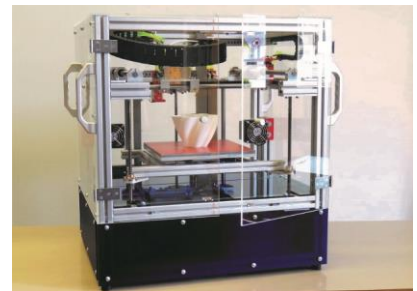
3-D-Drucker sind im Bereich des Rapid-Prototyping weit verbreitet. So ist es möglich, mit vergleichsweise geringen Kosten Kleinteile und Prototypen herzustellen. Allerdings weisen die bisher verwendeten Materialien wie beispielsweise PLA und ABS eine geringe Steifigkeit und Festigkeit auf. Es ist daher nur sehr begrenzt möglich, ausgedruckte Werkstücke mechanisch zu belasten. Dadurch kann das Potential des Fused-Deposition-Modeling-Verfahrens, des schichtweisen Auftragens von geschmolzenen Thermoplasten, nicht voll ausgeschöpft werden. Glasfaserverstärkte Thermoplaste werden heute im Spritzguss eingesetzt. Sie sind eine wirtschaftliche Materialalternative zu Metall-Druckgusslegierungen und weisen einen bis zu viermal höheren Elastizitätsmodul auf als nicht verstärkte Thermoplaste. Könnten solche glasfaserverstärkten Thermoplaste im Rapid-Prototyping eingesetzt werden, würde dies eine neue Generation des 3-D-Drucks einläuten. Diese Bachelorarbeit befasst sich mit der Extrudierbarkeit von glasfaserverstärkten Thermoplasten und der Realisierung eines geeigneten Filament-Extruders zwecks 3-D-Drucks. Parallel dazu wird ein vielseitig erweiterbarer 3-D-Drucker entwickelt und realisiert. Der Filament-Extruder erzeugt aus glasfaserverstärktem Kunststoff-Granulat ein Filament. Dieses soll in einem zweiten Schritt dem 3-D-Drucker zugeführt werden. Extrudiert werden die Kunststoffe GRILAMID LV-15H mit 15 Prozent und GRIVORY GV-2H NATUR mit 20 Prozent Glasfaseranteil der Firma EMS Chemie.

Das Ergebnis dieser Bachelorarbeit ist ein voll funktionstüchtiger und erweiterbarer 3-D-Drucker mit einer Druckgenauigkeit von 0,1 mm. Thermoplastische Filamente mit einem Durchmesser von 1,6 bis 1,9 mm können mittels zwei Druckdüsen auf ein beheiztes Druckbett von 300 x 300 mm gedruckt werden. Der geschlossene, beheizte Druckraum steigert die Druckqualität. Die Extrudierbarkeit der glasfaserverstärkten Thermoplaste LV-15H und GV-2H ist erwiesen. Auf dem Filament-Extruder kann glasfaserverstärktes Filament hergestellt werden. Ebenso kann das hergestellte Filament auf dem 3-D-Drucker verarbeitet werden. Nachteilig sind die hohe Sprödigkeit sowie die raue und unregelmässige Oberflächenbeschaffenheit des Filaments, was zu Problemen bei der Materialförderung im 3-D-Drucker führt.

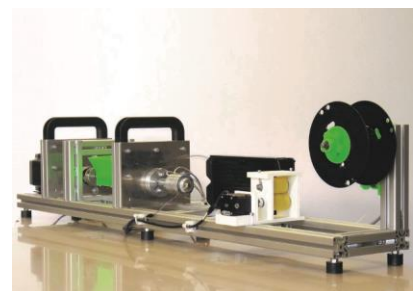


Diplomierende
Denis Herrmann
Nicolas Keller
Oliver Tolar

Dozierende
Tobias Moser
Wilfried J. Elspass



Entwickelter und realisierter 3-D-Drucker mit geschlossenem, beheiztem Druckraum.



Filament-Extruder für die Extrusion von glasfaserverstärkten Thermoplasten mit Zugeinheit und Aufrollmechanismus.