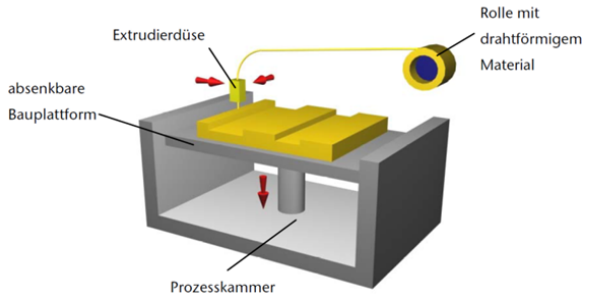


Extrudererweiterung für den 3D-Drucker „RepRap“ am IMW

Roetger, M.; Siemann, E.



Das RepRap Projekt am IMW wird durch eine Extrudereinheit zur Verarbeitung von Kunststoffgranulat erweitert. Dies ermöglicht ein breiteres Spektrum von Baumaterialien im Drucker. Durchgeführt wird dies im Rahmen der Bachelorarbeit des Studenten Mathias Roetger

The RepRap project at the IMW will be extend by an extruder unit for plastic granules. This allows a wider range of building materials in the printer. This is carried out as part of the Bachelorarbeit of Mathias Roetger.

1 Einleitung

Anfang 2010 wurde der open-source 3D-Drucker RepRap von drei Studierenden im Institut installiert. Seitdem wird das Projekt durch mehrere Studenten weitergeführt. Einerseits wird die Prozesskette durch eine Einbindung des 3D-Scanners DAVID und andererseits die Druckerkonstruktion selbst durch eine Extrudereinheit ergänzt.

1.1 RepRap 3D-Drucker

Der RepRap ist ein 3D-Drucker, der im Stande ist, Kunststoffobjekte zu drucken. Ein Großteil, der für den Drucker benötigten Bauteile, besteht aus demselben Kunststoff. Somit kann er als selbstreproduzierende Maschine betrachtet werden. Der RepRap setzt als Fertigungsverfahren das „Fused Deposition Modeling“ oder kurz FDM ein. Hierbei wird das Bauteil Schicht für Schicht auf eine Plattform aufgetragen bis am Ende ein fertiges Bauteil entsteht (siehe Abbildung 1). Vorteile dieser Technologie ist u.a., dass Konstruktionen beurteilt und bewertet werden können, bevor sie in die Fertigung gehen. Weiter können dadurch Prototypen kostengünstig hergestellt werden.

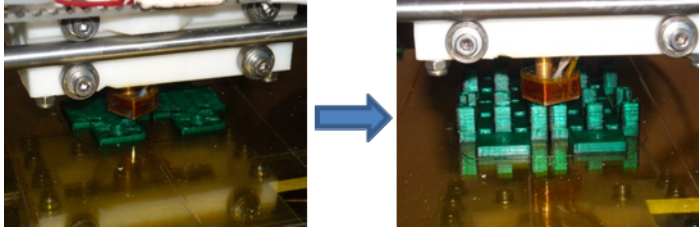


Abbildung 1: Funktionsweise eines 3D-Druckers

1.2 Ergänzung durch die Bachelorarbeit von M. Roetger

Im Rahmen dieses Kapitels gibt der Student einen kurzen Bericht seiner aktuellen Arbeit wieder:

Zum Sommersemester 2009 habe ich mein Bachelor Studium des Wirtschaftsingenieurwesens an der TU Clausthal aufgenommen und bin mittlerweile im sechsten Semester. Anfang 2010 bin ich während einer Rundführung im IMW (Institut für Maschinenwesen) auf den kommerziellen 3D-Drucker „BST768“ von Dimension aufmerksam geworden. Dies veranlasste mich zu recherchieren, ob es möglich sei, selber einen 3D-Drucker zu bauen. So stieß ich auf das RepRap-Projekt. Mitte 2011 hatte ich mit Hilfe des kommerziellen 3D-Druckers des IMWs meinen eigenen RepRap vollständig erbaut (siehe Abbildung 2). Die Grundkonstruktion kann unter <http://reprap.org/wiki/Mendel> eingesehen werden. Die Elektronik wurde mittels des „Fotopositiv Verfahren“ hergestellt, in dem die Platine erst belichtet, entwickelt und dann geätzt wird.

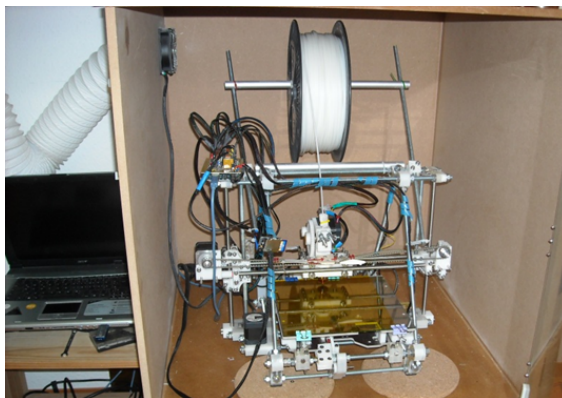


Abbildung 2: Selbstgebauter Drucker

Das RepRap-Projekt wird zum größten Teil von einer freiwilligen Gemeinschaft ständig weiterentwickelt. Die deutsche Gemeinschaft ist zahlreich vertreten und lässt sich unter <http://forums.reprap.org> finden. In dem Projekt ist die GNU (General Public License) enthalten. Diese Lizenz ermöglicht es, dass bereits vorhandene Bauelemente weiterentwickelt werden können, ohne dabei gegen Urheberrechte zu verstoßen. So kann mein Drucker heute z. B. mit Hilfe eines Android-Handys gesteuert werden oder mittels einer SD-Karte drucken, so dass kein PC zum Drucken notwendig ist.

Der größte Kostenfaktor für den Betrieb des Druckers ist der benötigte 3mm Kunststoff-Schweißdraht, der ca. 30 Euro pro Kilogramm kostet. Dies veranlasste mich dazu - als Thema für meine Bachelorarbeit - einen Extruder für den Hausgebrauch zu entwickeln. Die bisherigen Druckkosten können so um ein Vielfaches gesenkt werden, da das Granulat schon oft für unter einen Euro pro Kilogramm zu erwerben ist.

Extruder sind Fördergeräte, die nach dem Funktionsprinzip des Schneckenförderers Kunststoffgranulat unter hohem Druck und hoher Temperatur gleichmäßig aus einer formgebenden Öffnung herauspressen (siehe Abbildung 3).

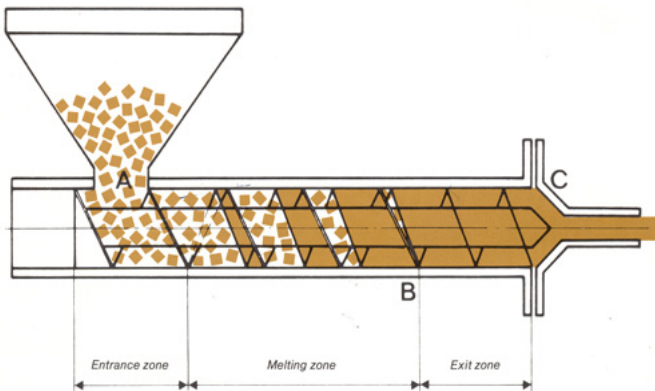


Abbildung 3: Funktionsweise eines Extruders /1/

Der Extruder soll genau wie der RepRap nach Vervollständigung meiner Bachelorarbeit unter der GNU Lizenz veröffentlicht werden, damit andere Personen das Gerät ständig weiter verbessern können. Der erste Prototyp (siehe Abbildung 4) liefert schon gute Resultate, jedoch muss die Steuerung des Durchmessers eines Kunststoffstranges noch niedriger sein, damit ich den selbstproduzierten Strang im RepRap

verwenden kann. Das Projekt soll planmäßig am Ende des Wintersemesters fertig sein.

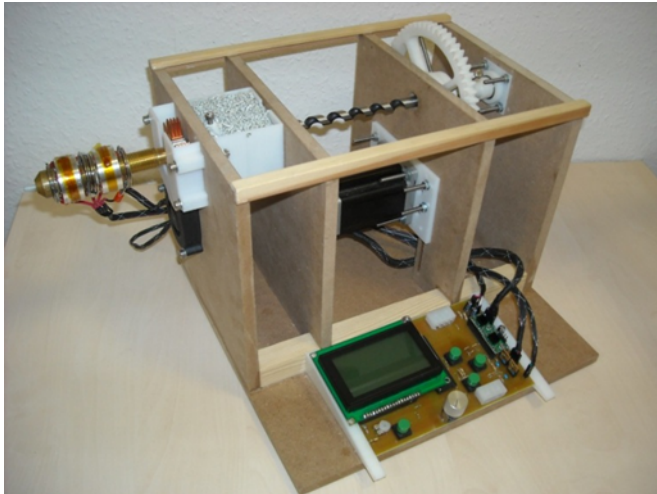


Abbildung 4: Erstellte Extrudereinheit

2 Zusammenfassung

Durch den Gebrauch des kommerziellen 3D-Druckers ist es möglich, einen RepRap herzustellen, der sich zum Teil selbst reproduzieren kann. Die hohen Kunststoffkosten sollen durch einen selbstgebauten Extruder stark sinken.

3 Literatur

/1/ http://www.vantack.ch/images/Schema_up_cut_small.jpg