

Abschlusspräsentation: ToyRep 3D-Drucker

Alexander Preis, Christian Spangler, Eduard Frank

10.08.2018



Vorstellung des Projektes

Meilensteine

Lizensierung des Projektes

Motivation für die Ablöseerkennung

Druck der Teile

Zusammenbau des Druckers

Platine

Fertiger physischer Drucker

Firmware

Budget

Rückblick

Ausblick



- Bau eines ToyRep-3D-Druckers
- Teil des RepRap-Projektes (**Re**plication **Ra**pid-Prototyping)
- ToyRep als vergleichsweise billiger und kleiner Demonstrator
- Erweiterung des Druckers um eine Ablöseerkennung der ersten gedruckten Schichten



- Wahl und Installation einer Firmware
- 3D-Druck aller benötigten Bauteile
- Kauf der restlichen Teile im Baumarkt oder im Internet
- Zusammenbau des Druckers
- Kalibrierung
 - Ansteuerung der x-, y- und z-Achsen
 - Ansteuerung des Feeders
 - Ansteuerung des Hotends
 - Ansteuerung der Endstops
- Funktionierenden 3D-Drucker gebaut
- Ablöseerkennung implementieren



- RepRap-Projekt als Ganzes unter GPLv2
- ToyRep unter CC BY-SA 3.0
⇒ GPLv3 (GPL ist eine zu CC SA kompatible Lizenz)



- Problem: Erste Druckschichten können sich von Buildplate lösen
⇒ Drucker erkennt diesen Fehler nicht und macht einfach weiter!
- HIER BITTE EIN BILD VON EINEM VERHUNZTEN JOB HINZUFUEGEN
- Diesem kann teilweise durch ein beheiztes Druckbett entgegengewirkt werden, kann jedoch trotzdem noch passieren!
- IDEE: Implementierung einer Überwachungseinheit, die bei Erkennung den Druckprozess anhält (und ggf. jmd. darauf hinweist)



- Idee 1: Lichtschrankenarray? \Rightarrow Nein!
- Idee 2: Entfernungsmessung? \Rightarrow Nein!
- Idee 3: Kamera? \Rightarrow Ja!



- Kamera ist auf einen bestimmten Punkt fixiert
- So positioniert, dass das Filament bzw. die erste Schicht des Druckes gut sichtbar ist
- Löst sich nun die Schicht von der Platte, registriert die Kamera nun eine Pixelnderung und stoppt den Druckprozess





- Einhaltung der Anleitung aus dem Internet
- Allerdings Improvisation bei nicht verfügbaren bauteilen
 - ⇒ kürzere Schrauben für Buildplate
 - ⇒ Schläuche und Zahnriemen aus TPU gedruckt
 - ⇒ Entwurf und Bau einer Platine für übersichtliches und stabileres Kabelmanagement



- Grund:
 - Bau der Platine der Übersicht wegen
 - Um ein ständiges Ein- und Ausstecken der Kabel zu vermeiden
- Bau:
 - Entworfen im OpenSource-Programm KiCAD
 - Platine und das Ätzenbad im FabLab
 - Auf das allgemeine Vorgehen soll hier nicht näher eingegangen werden
- Anmerkungen:
 - Fehler in der ersten Platinenversion
 - ⇒ Immernoch Kabelsalat
 - ⇒ Anschlüsse vergessen einzubringen
 - Optimierung und Aktualisierung der Platine



- Abweichungen zur Vorlage:
 - Kein Arduino
 - Eigene Firmware weil besser und Christian ein kranker Mofo ist
 - Zahnriemen aus TPU weil besser
 - Befestigung für Endstops zu gro \Rightarrow Verwendung von Heißkleber
 - Eigene Platine verwendet





Ein detaillierterer Budgetplan findet sich auf unserem Wiki

- Einige Sachen wurden vom Lehrstuhl zur Verfügung gestellt:
 - EZS-Board
 - Hotend
 - Lüfter
 - Schrittmotoren und deren Treiberbausteine
- Auswahl einiger der teureren Zukaufteile:
 - Netzteil \Rightarrow 14 €
 - Kugellager \Rightarrow 14 €
 - Kameramodul \Rightarrow 6 €
 - Gewindestangen und Schrauben \Rightarrow 19 €
- Kosten aus dem FabLab:
 - Lasercut \Rightarrow 4.50 €
 - Platinenfertigung x3 \Rightarrow 9 €
 - Spende zwecks Kabelbinder, Heißkleber und alte Kabel \Rightarrow 2 €



- Gesamtkosten: etwas über 90 €
- Kosten der (billigsten) Zukaufteile allein schon bei 70 €
- Unmöglich im Budget zu bleiben, evtl durch Verwendung und Ausschachtung von alten Maschinen oder Teile die man daheim hat



- früher Anfangen!
- Firmware jederzeit wieder selber schreiben
- Sehr zeitaufwändig
- Lösung eines Problems führt zu einem neuen Problem
- Implementierung der Kamera war keine gute Idee, lieber Lichtschranke, da simpler



- Echtzeitprogrammierung
- Platinenfertigung
- Teamarbeit
- Kleinigkeiten können sehr aufwendig und nervig sein
- Zeitmanagement
- Gitlab
- Pfuschen



Wie könnte das Projekt im nächsten Jahr forgeföhrt werden?

- Verwendung von schnelleren Motoren
- Spindel statt Gewindestangen für die z-Achse
- Überwachung und Kühlung der Motoren
- Implementierung einer besseren Ablöseerkennung bzw. Kamera



Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit!
Gibt es noch Fragen?:)

