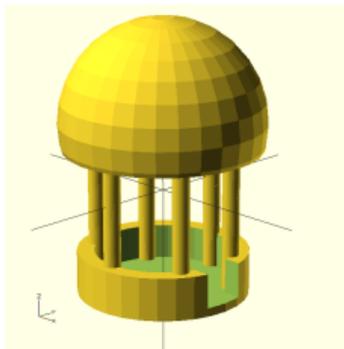


3D Prototyping und 3D-Druck

Prof. Dipl.-Ing. Klaus Knopper

(C) 2017 <klaus.knopper@hs-kl.de>



FabLab Alte Schmelz / St. Ingbert / 30.10.2017

Ausstellung

- ⇒ **3D Druck** mit **Slic3r** und **Octoprint** (7)
- ⇒ Selbst gedruckte, größtenteils selbst konstruierte **3D Objekte** und Beispiele aus der **Thingiverse Community**

Warum unterrichten wir 3D Prototyping

... an der Hochschule KL?

- ⇒ Materialkunde: Alle Prozesse und Materialien kennenlernen, die involviert sind, wenn neue Bauteile getestet werden sollen,
- ⇒ Einstieg in eine einfach zu lernende, erste Programmiersprache (OpenSCAD),
- ⇒ nicht „3D Zeichnen“, sondern Teile **konstruieren** (Engineering),
- ⇒ erkennen, dass Prototyping und Massenproduktion sehr verschieden sind,
- ⇒ es macht Spaß. ; -)

FabLabs und 3D Prototyping (1)

- ⇒ Eigene **Kreativität** in **konkrete, anfassbare Projekte** umsetzen statt nur theoretisch entwickeln und „andere machen lassen“,
- ⇒ **Neue Ideen und Lösungen** durch **erweiterte Möglichkeiten** des **additiven Herstellungs-Verfahrens** (s. Folie zu „Drucktechniken“),
- ⇒ **Unterstützung** der **Forschung und Industrie** durch **ungehemmte Experimentierfreudigkeit** ohne „Erfolgsdruck“,
- ⇒ **Lernen neuer Fähigkeiten** aus erster Hand **von Experten und Praktikern der Physik (Elektronik / Mechanik) und Mathematik**,
- ⇒ **Arbeiten im Team**: Jede(r) trägt ihre/seine **Spezialkenntnisse** bei,

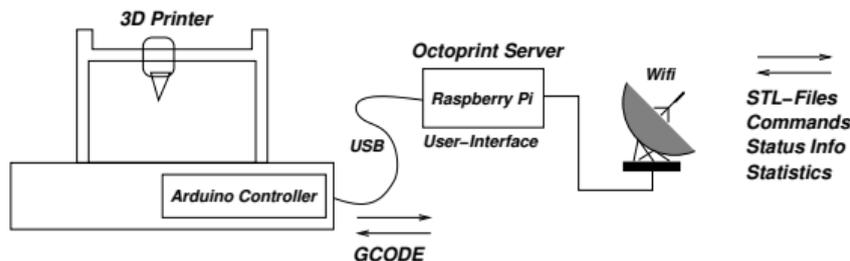
FabLabs und 3D Prototyping (2)

- ⇒ Auch **Fehler machen dürfen – aus denen man am meisten lernt (!)** – ohne kritisiert zu werden,
- ⇒ **Replikat**e nicht mehr verfügbarer Bauteile herstellen,
- ⇒ **Nachhaltigkeit und Offenheit** durch die **Open Source** und **Creative Commons** Lizenzen,
- ⇒ **Selbstständiges und kooperatives Arbeiten, Erfinder sein!**

Experiment: Kabelloser Zugang zum 3D Drucker (1)

Problem: „Wie kann ich den Druck eines komplizierten 3D Objekts überwachen und steuern, ohne den ganzen Tag vor dem Drucker zu stehen?“

Lösung:



Die Open Source Software  Octoprint läuft auf einem Raspberry Pi 2 Minicomputer und kommuniziert mit dem Drucker über das sehr einfache  G-CODE Protokoll, stellt gleichzeitig eine komfortable Benutzeroberfläche per Web oder Smartphone App für den Benutzer zur Verfügung.

Experiment: Kabelloser Zugang zum 3D Drucker(2)

Knoppers Octoprint



Verbindung

Status

Status: **Drucke**

Datei: **fablab_teebot_pla_gold.gcode**

Zeitraffer: -

Ungefähre Dauer: -

Dauer: **13:19:01**

Verbleibend: **11 Minuten**

Gedruckt: **19.4MB / 19.7MB**

Aktuelle Höhe: **35.73mm**

Cost: -

98%

Drucken

Pause

Abbruch

Dateien

Suchen...

Zurück

Aktuell in FabLab

fablab_teebot_pla_gold.gcode

Hochgeladen: vor 26 Minuten

Temperatur

Steuerung

GCode Viewer

Terminal

Zeitraffer

Printer Stats

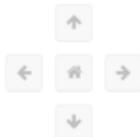


X/Y

Z

Tool (E)

Allgemein



Werkzeug wählen...

5 mm

Extrude

Motoren aus

Lüfter an

Lüfter aus

Einführung in 3D Druck (1)

Materialien...

- ⇒ Polylactid (PLA), Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), High Impact Polystyrene (HIPS), Polyethylenterephthalat (PET), Polypropylen (PP), ...
- ⇒ Holz, Metall mit Flussmittel bzw. Kleber, ...

fast immer als Faden auf einer Spule aufgewickelt (Filamentrolle).

Mit entsprechend (teurer) Technik lassen sich auch „speziellere“ Materialien drucken. („Es gibt nichts, was man nicht drucken kann.“) ➡ s. Drucker-Technik (nächste Seite)

Einführung in 3D Druck (2)

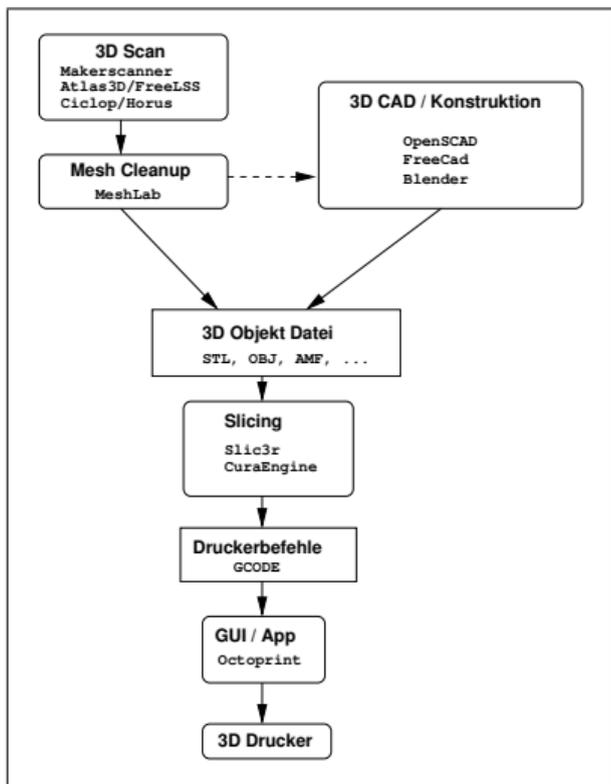
Technik und verschiedene Arten von 3D-Druckern

- ❏ FDM (Fused Deposition Modeling) / FFF (Fused Filament Fabrication) Drucker nach dem Prinzip der Heißklebepistole (die meisten am Markt, da billig und robust)
- ❏ Stereolithographie
- ❏ Sintertechnik

Hersteller

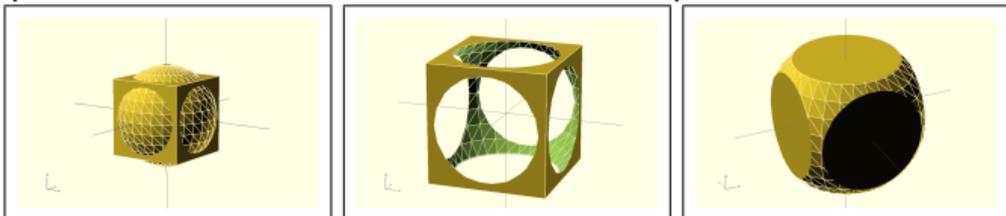
- ❏ DIY z.B. Teebot „Drucker im Koffer“ ...
- ❏ Makerbot, Ultimaker, Formlabs, ...
- ❏ Neue Anwendungsgebiete: Beton, Bioprint und Konfekt
👉 Videos...

3D Workflow

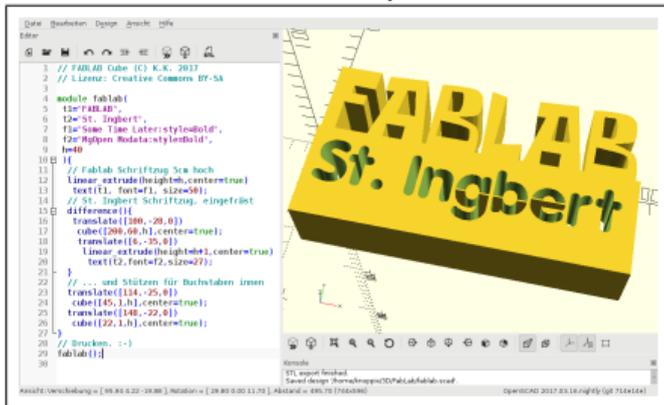


3D Konstruktion (ohne Zeichnen)

☞ Beispiel: Konstruieren einer Form mit OpenSCAD



☞ Beispiel: FabLab Aufsteller mit OpenSCAD



Kooperation FabLab und Schule/Ausbildung

- ⇒ Einführung in 3D-Konstruktion, Fabrikationstechniken, ...
- ⇒ Projekte: z.B. Quadrocopter, Mini-Computer und Microcontroller programmieren, ...
- ☞ Projekte & Kurse, die sich mit Equipment und Personal der Schule alleine nicht durchführen lassen.
- ☞ Wissenstransfer: „FabLab @ School“

Fragen & Antworten



`klaus.knopper@hs-kl.de`