

# DIY – Individual Prototyping and Systems Engineering

Übung: Additive Fertigung

**Peter Wägemann**

Lehrstuhl für Verteilte Systeme und Betriebssysteme  
Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

<https://www4.cs.fau.de>

4. Juni 2018



## Überblick

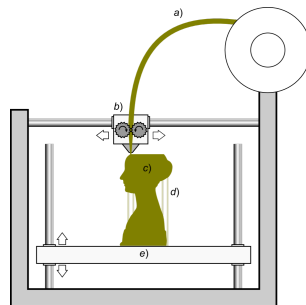
1 FDM

2 SLA

3 Übungsaufgabe



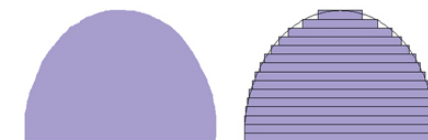
## FDM – Funktionsweise



- a) Filament (PLA, ABS, PET(G), TPU, ...)
- b) Heizkopf/Düse
- c) Objekt
- d) Stützstrukturen
- e) Bewegliche Platte (heizbar, für ABS ca. 110°C)



## Slicing

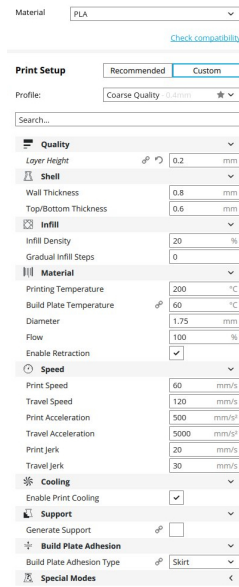


- Aus 3D-Objekt einzelne (2D-)Schichten beschreiben
- Beispiel: Objekt in .stl → Steuerbefehle in .gcode
- Programme: Slic3r, Cura, ...



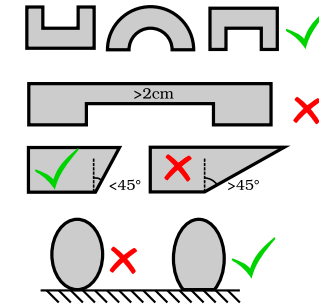
## Slicer – Beispiel: Cura

- Materialspezifische Parameter
  - Temperatur Düse
  - Temperatur Platte
- Verfahrensspezifische Parameter
  - Schichthöhe
  - Verfahrgeschwindigkeit
  - Dicke der Wände
  - Füllgrad von Volumen
  - ...



5/11

## Formen & Stützstrukturen



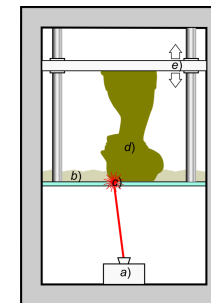
- Überhänge benötigen Stützstrukturen (gilt für FDM & SLA)
- Rote Färbungen an kritischen Stellen bei Slicern beachten (Cura, PreForm)

6/11

## Gliederung

- 1 FDM
- 2 SLA
- 3 Übungsaufgabe

## SLA – Funktionsweise



- a) Laser
- b) Transparenter Boden
- c) Lichtaushärtender Kunststoff (z.B. Epoxidharz)
- d) Objekt

8/11

## Gliederung

1 FDM

2 SLA

3 Übungsaufgabe



## Übungsaufgabe

- Drucken eines Werkstücks, das mittels Urformen (z.B. Gießen) nicht zu fertigen ist
- Dokumentation der Ergebnisse/Probleme
- 5-ECTS & 10-ECTS Variante: entweder SLA oder FDM
- 10-ECTS-Variante zusätzlich
  - Evaluation von (experimentellen) Slicing-Optionen (Cura, Slic3r, ...)
  - Adaptive Layers
  - Ironing
  - Velocity Painting<sup>1</sup>
  - ...



## Fragen?

42



## Links & Bildnachweise

- [https://brain.fablab.fau.de/build/3d-drucker-einweisung/Einweisung\\_3D-Drucker.pdf](https://brain.fablab.fau.de/build/3d-drucker-einweisung/Einweisung_3D-Drucker.pdf)
- [https://brain.fablab.fau.de/build/FormLabs\\_Form2\\_Einweisung/FormLabs\\_Form2\\_Einweisung.pdf](https://brain.fablab.fau.de/build/FormLabs_Form2_Einweisung/FormLabs_Form2_Einweisung.pdf)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Stereolithography#/media/File:Schematic\\_representation\\_of\\_Stereolithography.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Stereolithography#/media/File:Schematic_representation_of_Stereolithography.png)
- [https://en.wikipedia.org/wiki/Fused\\_filament\\_fabrication#/media/File:Schematic\\_representation\\_of\\_Fused\\_Filament\\_Fabrication\\_01.png](https://en.wikipedia.org/wiki/Fused_filament_fabrication#/media/File:Schematic_representation_of_Fused_Filament_Fabrication_01.png)

