

Gcode, Firmware, Host [Labor]

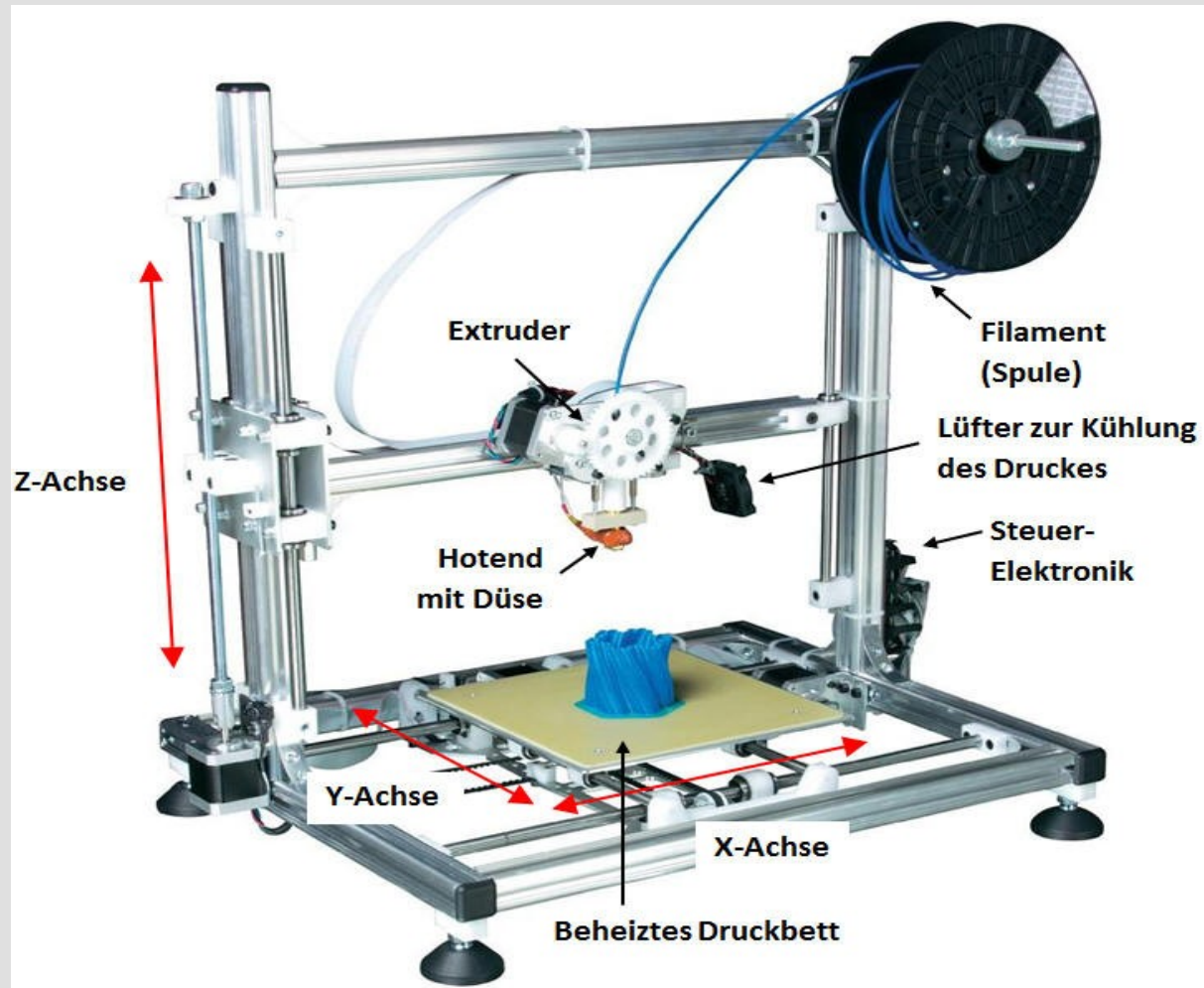
Am 04.05.2016

Von Alwin Klink

Gliederung

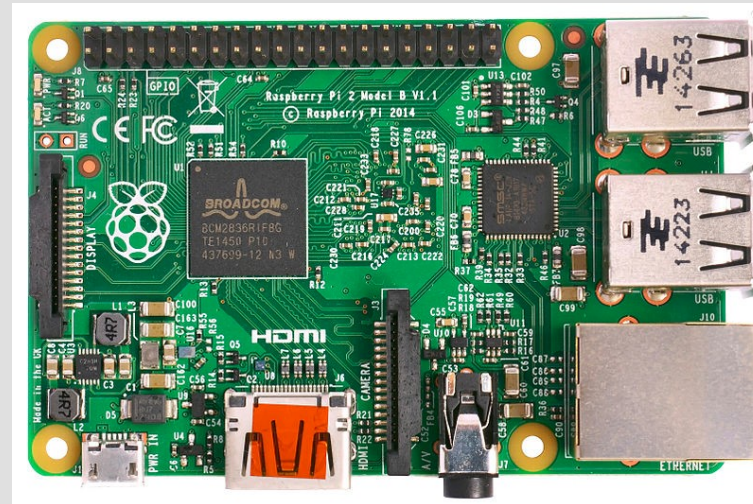
- Aufbau eines 3D-Druckers
- G-Code Allgemein
- G-Code Erstellung
- Videos
- G-Code Beispiele
- G-Code Erweitert
- Quellen

Aufbau eines 3D-Druckers



<http://www.stayathome.ch/images4/3D-Dru7.JPG>
(abgerufen am 02.05.2015 um 11:54)

Raspberry Pi



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Raspberry_Pi_2_Model_B_v1.1_top_new_%28bg_cut_out%29.jpg

(abgerufen am 02.05.2016 um 12:05)

- Ist ein Einplatinencomputer mit vielen Anwendungsbereichen

G-Code

- Das erste mal 1950 erschienen
- Dateinamen:
 - .g
 - .gco
 - .gcode
 - .nc
 - .mpt
 - .mpf
 - ...


```
Object Placement | Slicer | G-Code Editor | Manual Control
G-Code
22 G28 ; home all axes
23 M106 ; Fan on
24 M109 S215 T0 ; wait for temperature to be reach
25 G90 ; use absolute coordinates
26 G92 E0
27 M82 ; use absolute distances for extrusion
28 T0
29 G92 E0
30 G1 F780.000 E-4.00000
31 G92 E0
32 G1 Z0.260 F4200.000
33 G1 X97.053 Y87.700
34 G1 F780.000 E4.00000
35 G1 X98.023 Y86.750 F1200.000 E4.07254
36 G1 X99.163 Y85.990 E4.14574
37 G1 X99.273 Y85.930 E4.15243
38 G1 X101.003 Y85.250 E4.25174
39 G1 X102.853 Y85.020 E4.35134
40 G1 X117.133 Y85.020 E5.11426
41 G1 X118.853 Y85.220 E5.20677
42 G1 X120.483 Y85.810 E5.29939
43 G1 X120.603 Y85.870 E5.30656
44 G1 X121.833 Y86.640 E5.38408
45 G1 X122.893 Y87.640 E5.46194
46 G1 X123.733 Y88.820 E5.53932
47 G1 X130.873 Y101.190 E6.30239
48 G1 X131.623 Y102.990 E6.40657
49 G1 X131.873 Y104.930 E6.51108
50 G1 X131.873 Y105.060 E6.51802
51 G1 X131.623 Y107.000 E6.62253
52 G1 X130.873 Y108.800 E6.72671
53 G1 X123.743 Y121.150 E7.48858
54 G1 X122.563 Y122.700 E7.59266
55 G1 X121.023 Y123.890 E7.69664
56 G1 X120.903 Y123.960 E7.70406
57 G1 X119.083 Y124.720 E7.80943
58 G1 X117.133 Y124.980 E7.91453
59 G1 X102.853 Y124.980 E8.67746
60 G1 X101.443 Y124.850 E8.75311
61 G1 X100.093 Y124.450 E8.82833
62 G1 X98.723 Y123.740 E8.91077
```

- <https://www.3dee.at/wp-content/uploads/g-codes.jpg>
(abgerufen am 02.05.2016 um 13:32)

G-Code

- G-Programmiersprache
- G-Codes sind einzelne Druckbefehle, die vom Drucker verstanden werden.
- Hauptsächlich benutzt um Geräte zu steuern, die Dinge anfertigen.

G-Code Erstellung

- G-Codes werden von einer Druckersteuerungs-Software generiert.
- Programme wie Slic3r
 - Weitere : Skeinforge, Cura, usw. ...
- Ein CAD Modell wird hierbei in einzelne Ebenen (Slices) aufgeteilt.

G-Code Erstellung

- Der Notwendige G-Code für jede Ebene wird anschließend generiert.
- Der Drucker kann nun Schicht für Schicht den G-Code abfahren,
 - Dabei wird Schicht für Schicht das reale 3D Modell erstellt.

Videos

- https://www.youtube.com/watch?v=wgw_ylNK6Rc
(abgerufen am 02.05.2016 um 14:04)
- <https://www.youtube.com/watch?v=No4XrqG0HaM>
(abgerufen am 02.05.2016 um 14:06)

G-Code Beispiele

- MDI: Manual Data Input
- G-Code Dialekt kann von Maschine zu Maschine variieren.
 - z.B. führende Nullen, also ob G01 oder G1
 - z.B. Komma-Pflicht, also X0. Y0. Z0.5
- G-Codes können Zusammengeschrieben werden → Leerzeichen werden ignoriert.
 - z.B. G01 X100 Y120 Z80
 - Oder G01 X100Y120Z80

Beispiel G-Codes

- G0: Schnelle Bewegung
 - Die meisten G-Code Programme starten damit.
 - Gleicher Aufbau wie bei G1.
- G1: Kontrollierte Bewegung (feed rate)
(z.B. G1 X90 Y70 E22)
 - Der Druckkopf bewegt sich zu den Koordinaten (90, 70) und extrudiert 22 mm Filament.

Beispiel G-Codes

- Feedrate: F
 - Die Geschwindigkeit mit der sich die Maschine bewegt.
 - z.B. G1 F1500 X90 Y13
 - 1500 mm pro Minute
 - Feed rate vor Bewegung abgeben.

Beispiel G-Codes

- Bei z.B. G1 F1500 X90 Y13 F3000
 - 1500 mm/min Feedrate gesetzt. Bei der Bewegung auf langsam auf 3000 erhöhen.
- Bei z.B.
G1 F1500 X90 Y13 F3000 G1 X80 Y20 F1500
 - Anfang wie oben, aber am Ende auf 1500 mm/min verringern.

Beispiel G-Codes

- G28: Bewegung zur Ursprungsposition.
- M0: Stop
 - Der Drucker stoppt seine Bewegungen.
- M112: Emergency-Stop
 - Der Drucker Schaltet sofort aus.
- M226: Pause

G-Codes Beispiele

- G-Codes
 - Befehle die die Bewegungen steuern.
- M-Codes
 - Maschinenbefehle, für die elektrische Steuerung.
 - Steuern z.B. die Temperatur.

Beispiel G-Codes

- M104 S***: Extruder Temperatur einstellen.
 - z.B. M104 S190 → Extruder wird auf 190°C gestellt.
- M140 S***: Druckplattform Temperatur Einstellung
 - z.B. M140 S55 → Auf 55°C gestellt.

Beispiel G-Codes

- M18: Motoren ausschalten
 - z.B. um diese Manuell zu bewegen.
- M17: Motoren erlauben/starten.

Beispiel G-Codes

- M107: Lüfter ausschalten
- M106 S***: Lüftergeschwindigkeit (Kühlung)
 - z.B. M106 S127 (S hat Werte zwischen 0 und 255)
→ Ventiltorgeschwindigkeit bei ca. 50%.

G-Code (Erweitert)

- Start G-Code
 - Befehle zum vorbereiten des Druckers
- z.B.
 - M109 S220 ;set target temperature
 - M190 S90 ;set target bed temperature

G-Code (Erweitert)

- End G-Code
 - Befehle zum Beenden des Vorgangs.
- z.B.
 - G28 ;Return to home position

G-Code (Erweitert)

- Absolute Koordinaten.
 - G90
 - Koordinaten vom Ursprung aus.
- Relative Koordinaten
 - G91
 - Koordinaten von der derzeitigen Position aus.

G-Code (Erweitert)

- Extruder
 - Düse ist kleiner als Filament.
 - G1 X90 Y70 E22
 - → Tafel

G-Code (Erweitert)

- Buffered G Befehle
 - Es gibt keine Verzögerung zwischen der Zeit in der ein Befehl akzeptiert und der nächste gesendet wird.
- Unbuffered G Commands
 - Gesendeter Befehl wird gespeichert.
 - Erst nachdem der Befehl ausgeführt wurde, wird darauf geantwortet.
 - Also gibt es eine Pause.

G-Code (Erweitert)

- Druckdauer nicht direkt sichtbar
 - Beschleunigung/Abbremsung
 - Warten bis Temperatur erreicht ist.
 - Kreise brauchen mehr Zeit.
 - → Dauer beim warten auf Antwort.

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit !

Quellen

- <https://www.3dee.at/info/g-code-uebersicht/>
(abgerufen am 02.05.2015 um 13:54)
- <http://3d-druck-shop.youin3d.com/3d-druck-software-beschreibung-und-download-liste-3d-programme-modelling-3d-printer-firmware/>
(abgerufen am 02.05.2015 um 13:14)
- <https://www.igo3d.com/de/3d-drucker-modelle-vorlagen-download>
(abgerufen am 02.05.2015 um 15:23)
- <https://en.wikipedia.org/wiki/G-code>
(abgerufen am 02.05.2015 um 11:01)
- <http://reprap.org/wiki/G-code>
(abgerufen am 02.05.2015 um 16:32)
- <http://blog.cnccookbook.com/2013/02/11/gcodes-every-machinist-must-learn/>
(abgerufen am 02.05.2015 um 20:58)
- <http://www.doodle3d.com/help/start-and-end-g-code>
(abgerufen am 02.05.2015 um 13:51)
- <http://www.cnccookbook.com/CCNCNCCodeRelativeAbsoluteCoordinateMoves.htm>
(abgerufen am 02.05.2015 um 12:24)

Quellen (Bilder)

- Hintergründe:
https://pixabay.com/static/uploads/photo/2014/02/04/20/23/abstract-258346_960_720.png
(abgerufen am 02.05.2015 um 11:06)
- Aufbau 3D-Drucker:
<http://www.stayathome.ch/images4/3D-Dru7.JPG>
(abgerufen am 02.05.2015 um 11:22)
- Raspberry Pi:
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/31/Raspberry_Pi_2_Model_B_v1.1_top_new_%28bg_cut_out%29.jpg
(abgerufen am 03.05.2015 um 01:23)