

Bau eines Delta 3D Druckers from scratch

Daniel Krah

31. Oktober 2018



1 Bauformen von 3D Druckern

Welche Arten von 3D Druckern gibt es ?

1.1 Drucker nach Materialart

- **SLA - Drucker**

- Stereolithografie**

- Erfinder: 1983 Chuck Hull

- Ebenfalls: STL-Schnittstelle

- (STereoLithography, Standard Tessellation Language)

- **FDM - Drucker**

- Fused Deposition Modeling**

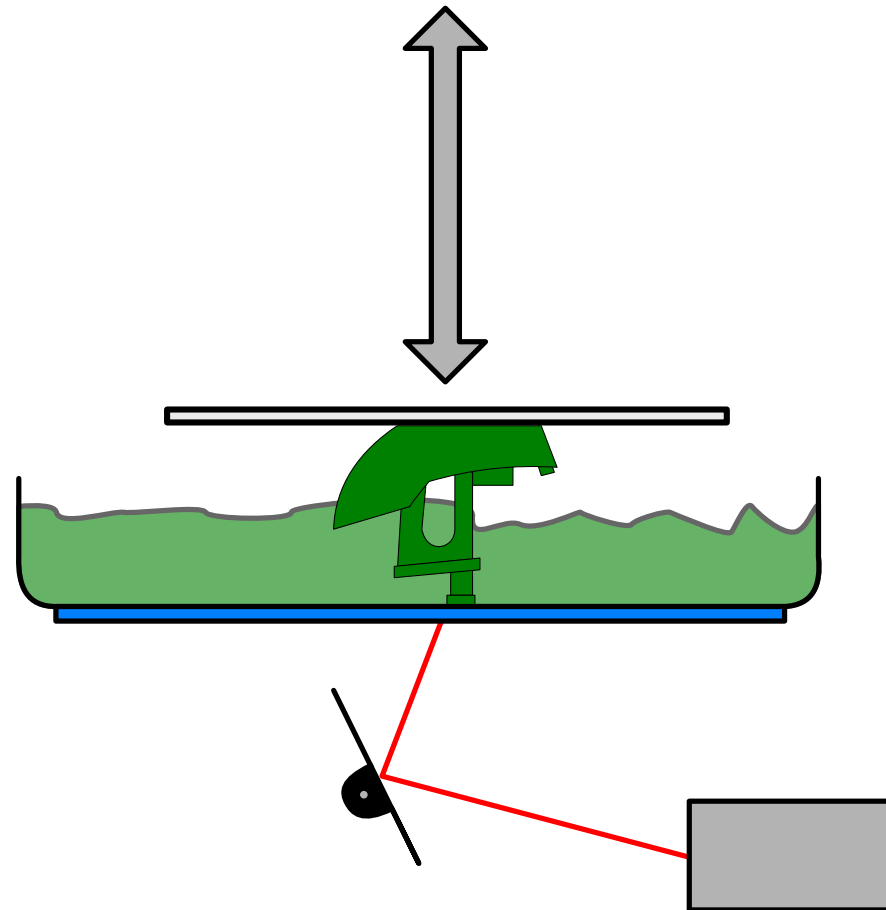
- 1985+ S. Scott Crump

- Auf Deutsch Schmelzschichtung

- Fused Filament Fabrication (FFF)



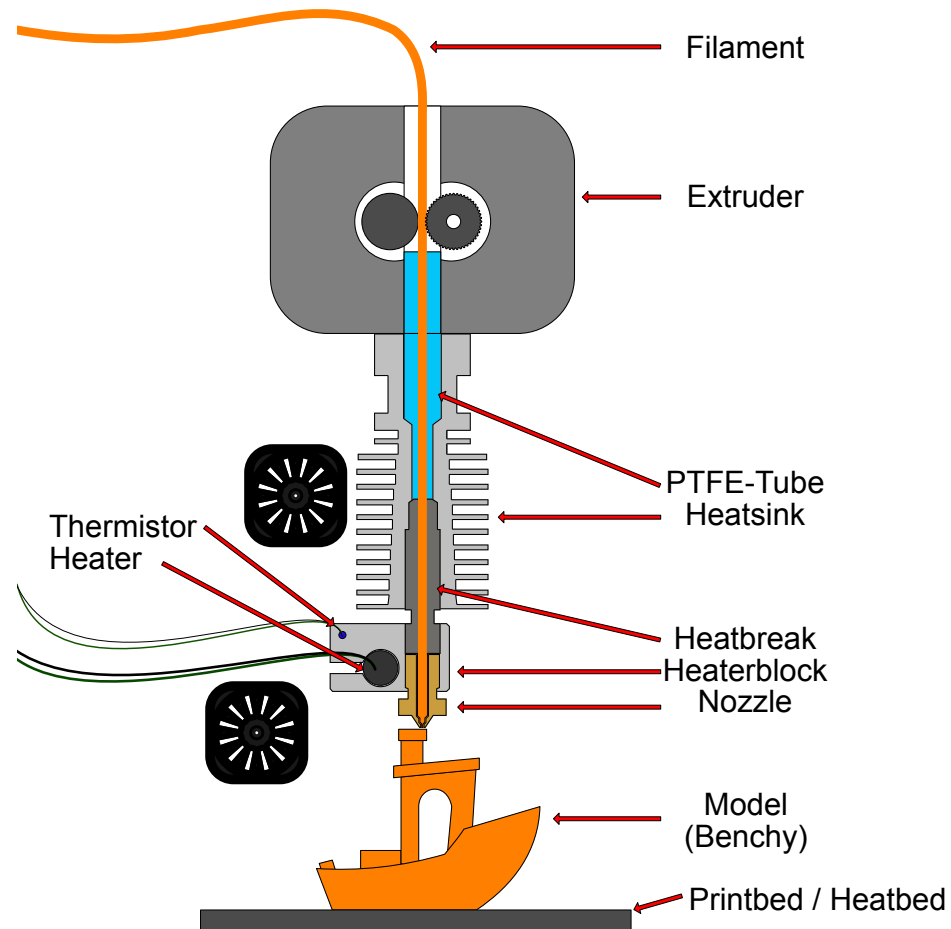
1.1.1 SLA - Stereolithografie - Drucker



Verwenden Resin welches durch Licht ausgehärtet wird.
(Teuer. Kosten 80-100€ pro Liter.)



1.1.2 FDM (Fused Deposition Modeling) - Drucker



Verwenden Filament auf Spulen.
(Kosten 13+ € pro Kilo / wobei gutes Filament bei 18€ anfängt)



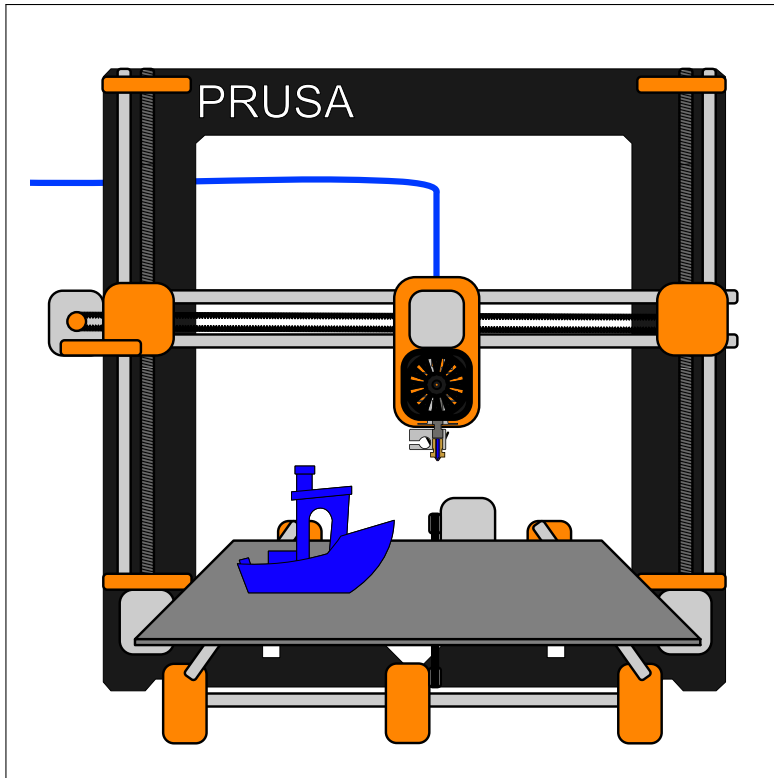
1.2 Bauformen von FDM Druckern

- Karthesisch
- CoreXY
- Delta
- Polar
- Hangprinter



1.2.1 Karthesisch

karthesischer Drucker



(Vom Prinzip her auch ein karthesischer Drucker)

Vorteile:

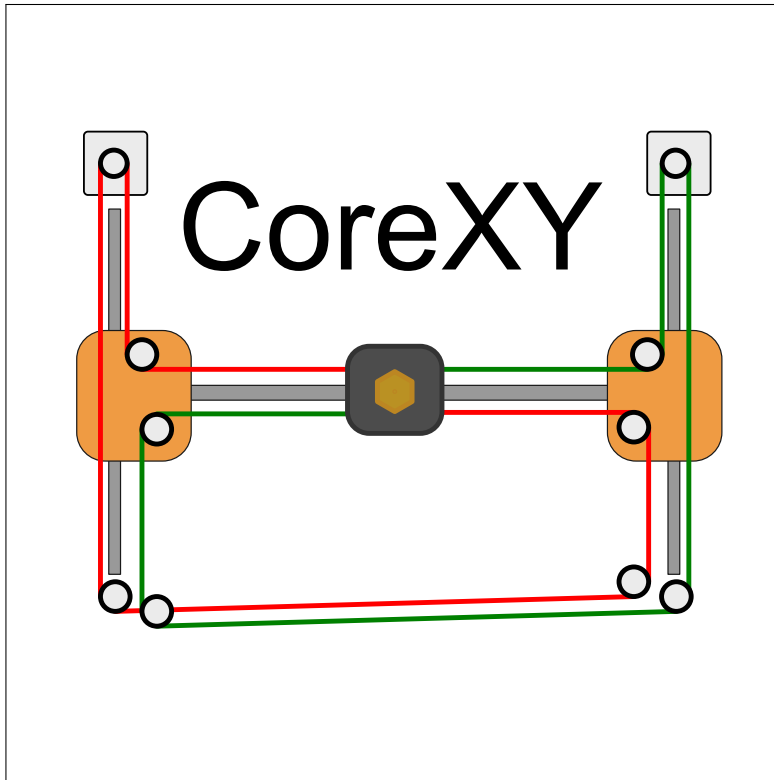
- Einfach zu bauen.
- Fehlerquellen relativ einfach zu finden.

Nachteile:

- Layershifting
- Bei i3 Bauweise bewegendes Druckbed.



1.2.2 CoreXY



CoreXY - Drucker

(Vom Prinzip her auch ein kartesischer Drucker)

Vorteile:

- Relativ einfach zu bauen.
- Fehlerquellen (relativ) einfach zu finden.
- Festes Druckbed
⇒ bewegt sich nur in Z Achse.

Nachteile:

- Layershifting



1.2.3 Delta



Flux Delta

- Leveling über Drucksensoren unterhalb des Printbed durch Berührung mit sauberer Düse.
- Bei diesem Modell durch Closed Source Software kein Heatbed möglich.
- Delta haben in der Regel ein Bowden Setup

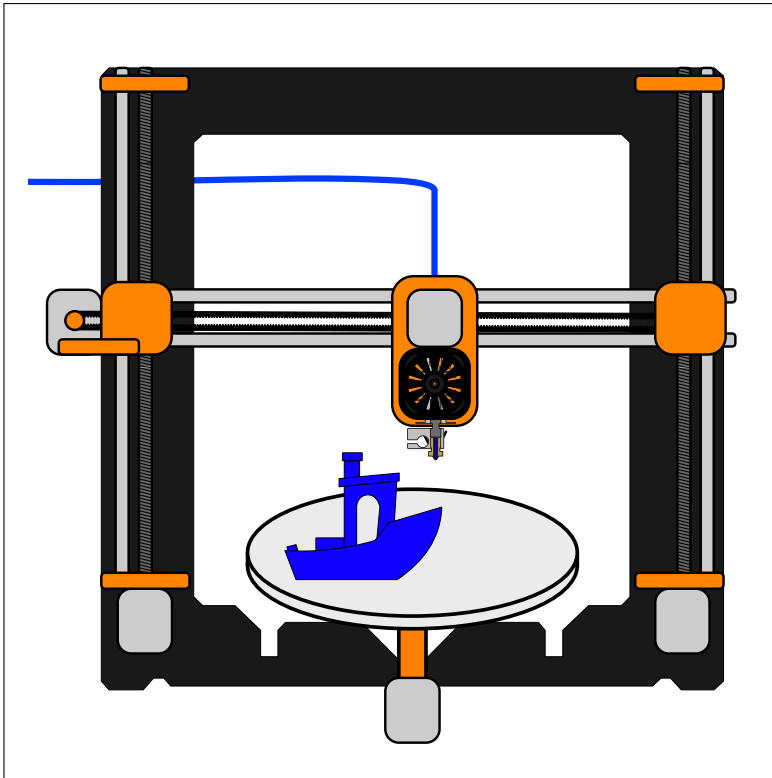
Dadurch ist prinzipiell eine hohe Druckgeschwindigkeit möglich.

ABER

Delta Drucker haben meistens keinen Partcooler
Dadurch sind wiederum nur langsame Geschwindigkeiten sinnvoll.



1.2.4 Polar



Polarer Drucker

Achtung ab hier nur noch Sarkasmus !!!

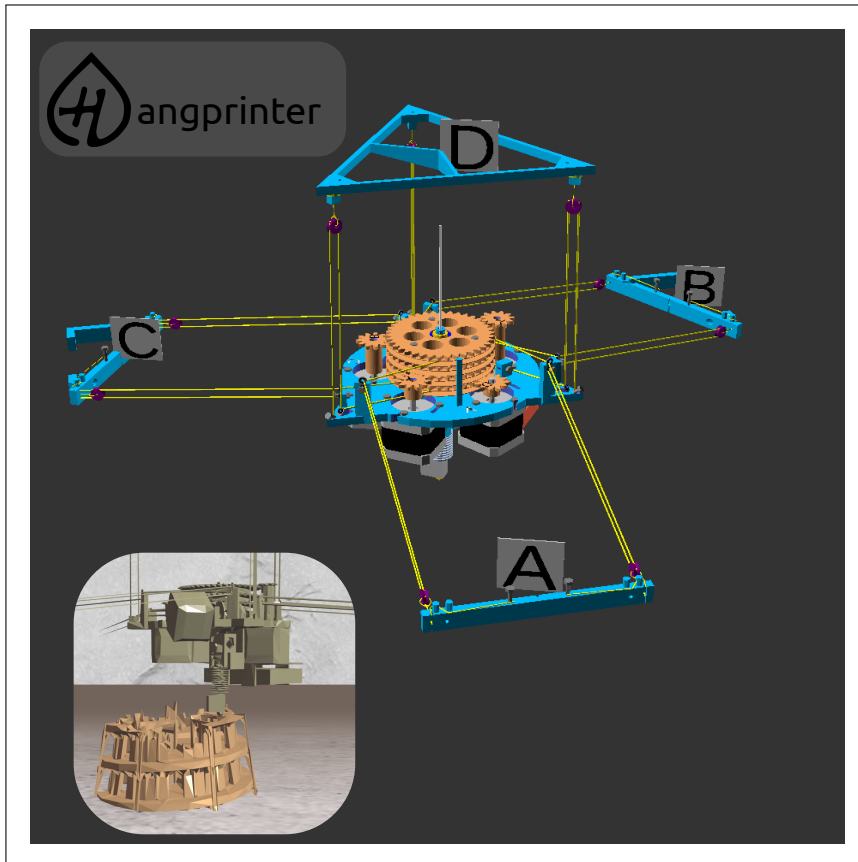
Vorteile:

- Joah !!!
Eigentlich nur gut für Vasen.
- Man kann 4 Kästen Bier während der Fehlersuche trinken.
- Druckbed ist super stabil.

Nein, im Ernst einen solchen Drucker sollte man nur bauen wenn man zu viel Zeit hat.



1.2.5 HangPrinter



HangPrinter

(Spiderman, Spiderman ...)

Vorteile:

- Bauraum bis einen die Erdkrümmung kickt.
- Keine blöden Bauteile (Wie Gewindestangen, Gurte, ...)

Nachteile:

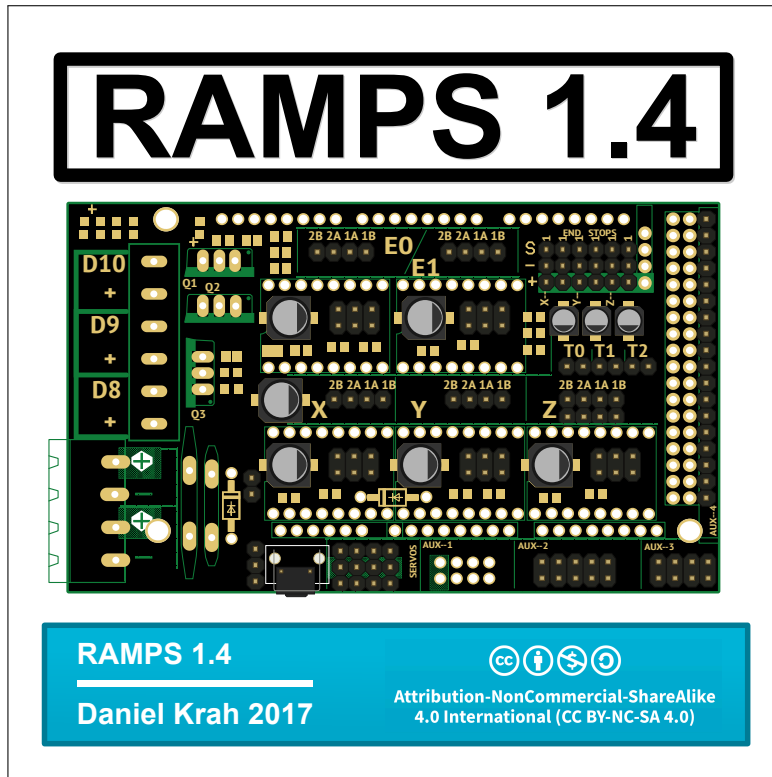
- Es gibt bisher nur einen.
- Relativ wenig doku.
- Höchst experimentell.
- Nach ca. 1 Meter muss man den Druck pausieren und neu kalibrieren.



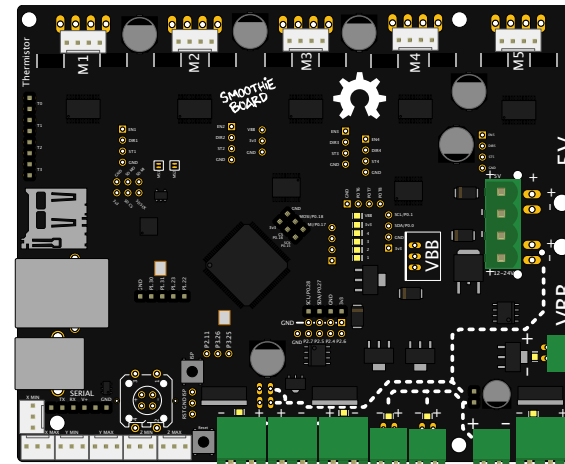
2 Möglichkeiten der Ansteuerung des Druckers

2.1 RAMPS 1.4

2.2 SmoothieBoard



SmoothieBoard



Vorteile

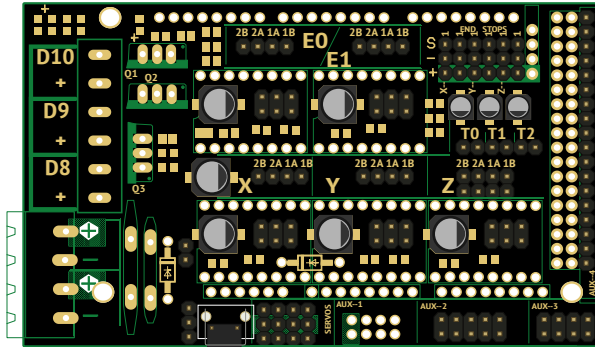
- Extrem Billig
(inkl. Arduino ca 12€)
- Große community

Vorteile

- 32 Bit @ 120 MHz,
viel Flash und Ram
- Ethernet, 4 Temp.-Sensoren
- Mit Stepper-Driver bestückt



RAMPS 1.4



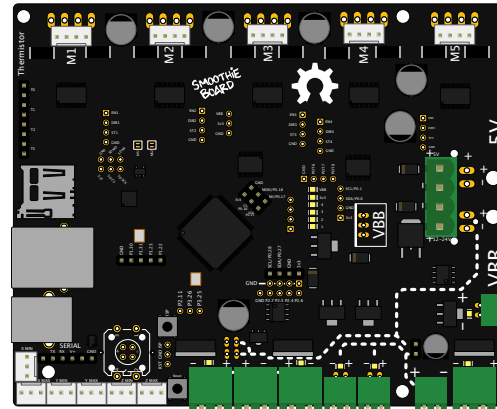
RAMPS 1.4

Daniel Krah 2017



Attribution-NonCommercial-ShareAlike
4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0)

SmoothieBoard



Nachteile

- 8 Bit @ 12 MHZ
- Nur EEprom
- Wenig Ampere für das Heatbed
- Brandgefahr !!! Die Stecker sind Schrott.

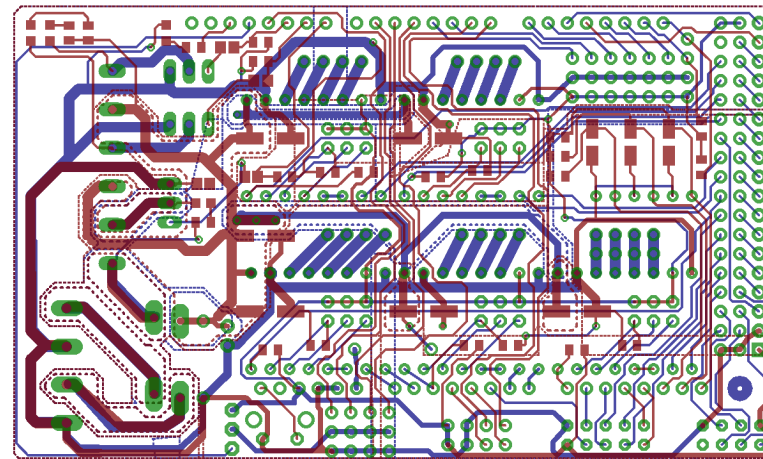
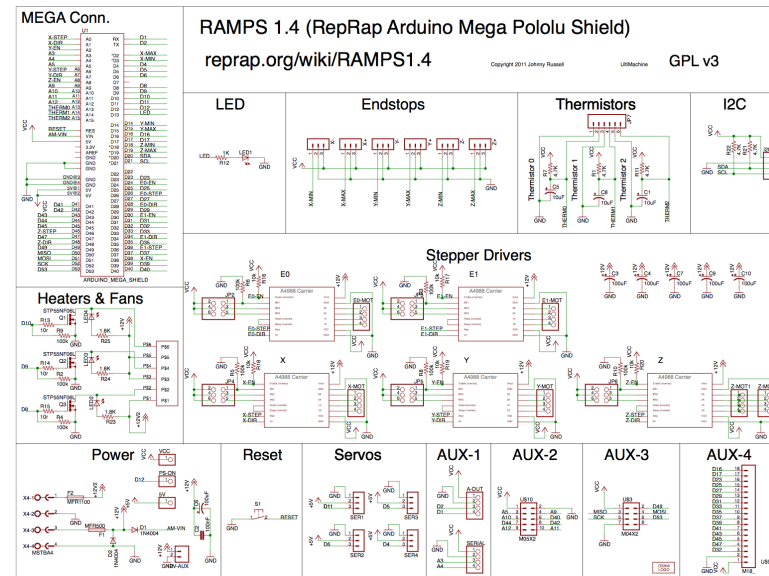
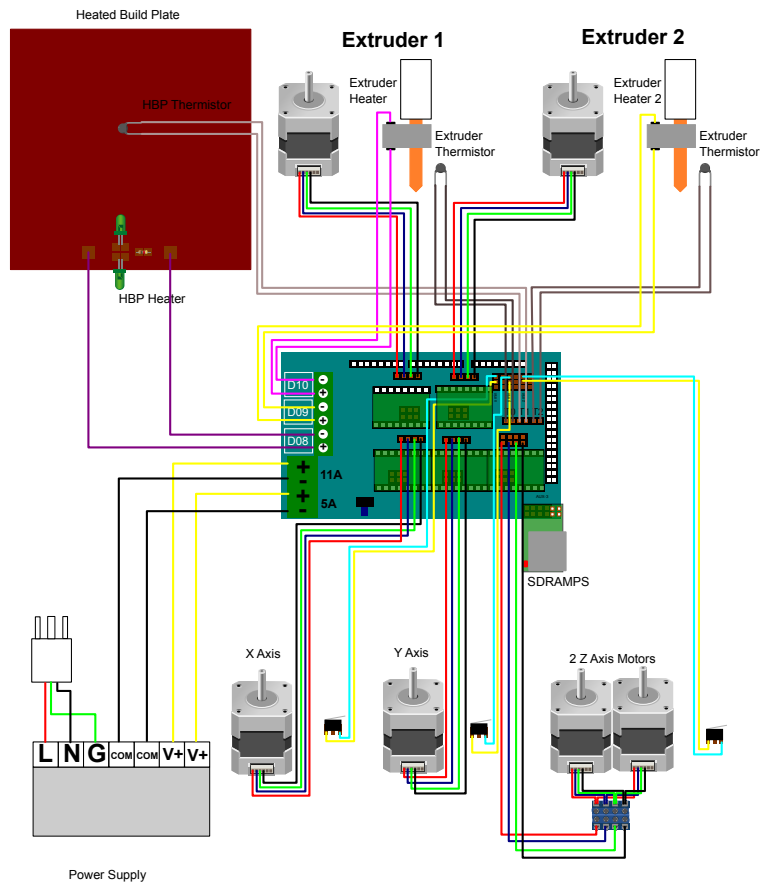
Nachteile

- 32 Bit 120 MHz, viel Flash/Ram,
- Lan-Anschluss, 4 Thermal-Sensoren
- Mit Stepper-Driver bestückt



Open Hardware

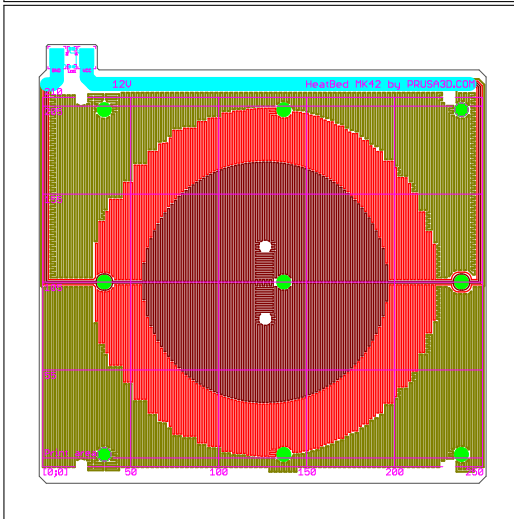
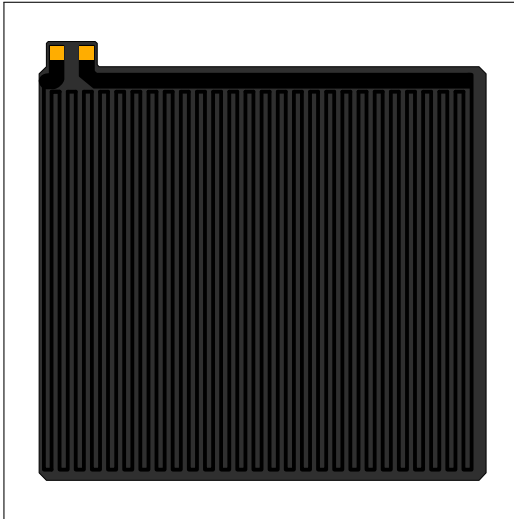
Beide Boards sind Open Source.
(Alle Abbildung RAMPS)



Das Smoothieboard ist ähnlich gut Dokumentiert.



3 Heatbed



3.1 MK2/MK3 und ähnliche

Die meisten PCB / ALU - Heatbed haben eine einzelne Heizschleife. Deshalb konzentriert sich die Wärme in der Mitte und fällt gegen den Rand ab.

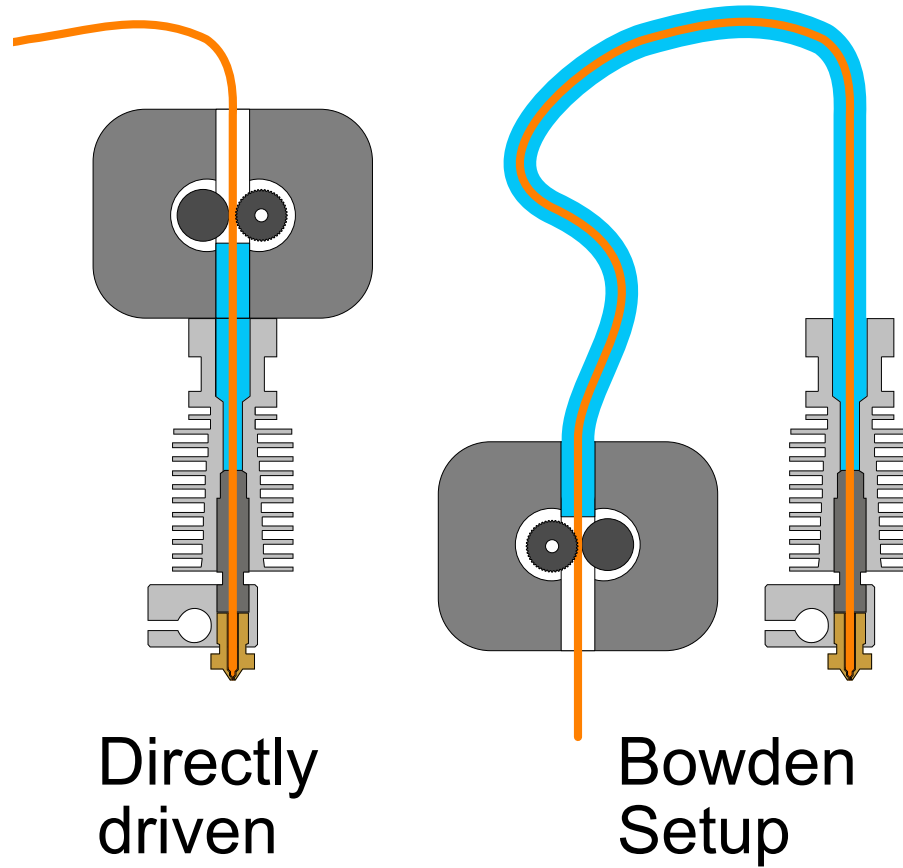
3.2 MK42

Das MK42 hat 3 verschiedene Heizzonen. Dadurch ist die Oberfläche gleichmäßig beheizt. Es verfügt über 9 Kalibrierungspunkte welche eine X Y Z Autokalibrierung ermöglichen.



4 Hotend und Extruder

Es gibt 2 Arten von Hotend / Extruder Setups ...





5 Ein Delta ohne Riemen

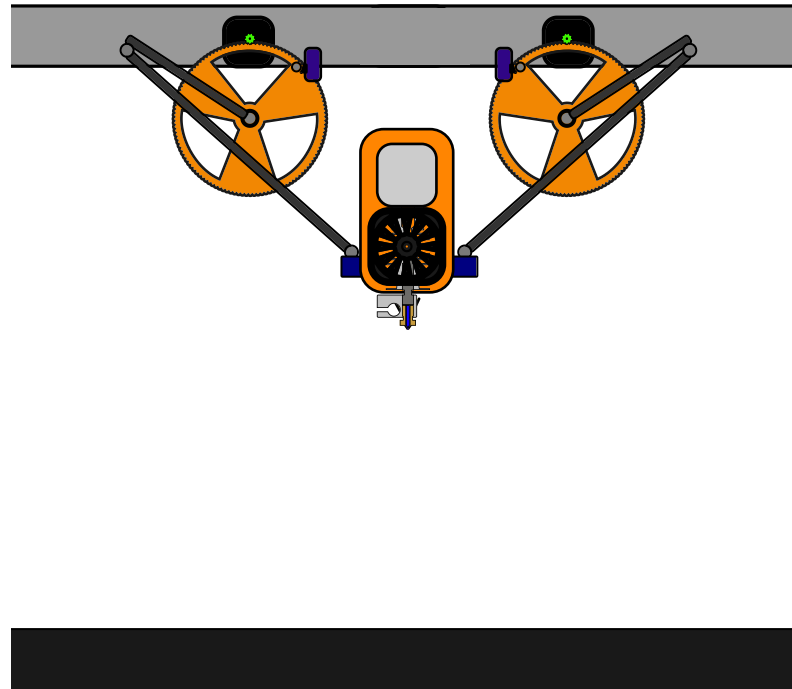
Ein Drucker ohne Zahnriemen in Delta-Bauweise ist sehr gut umsetzbar.

- Es müssen keine Bänder nachgespannt werden
- Kein Spiel zwischen den Riemen und den Antriebsrädern.
- Durch direkten Antrieb und einer Übersetzung ist eine hohe Geschwindigkeit bei gleichzeitig hoher Präzision möglich.
- Bei einem Delta spart man generell einen Motor



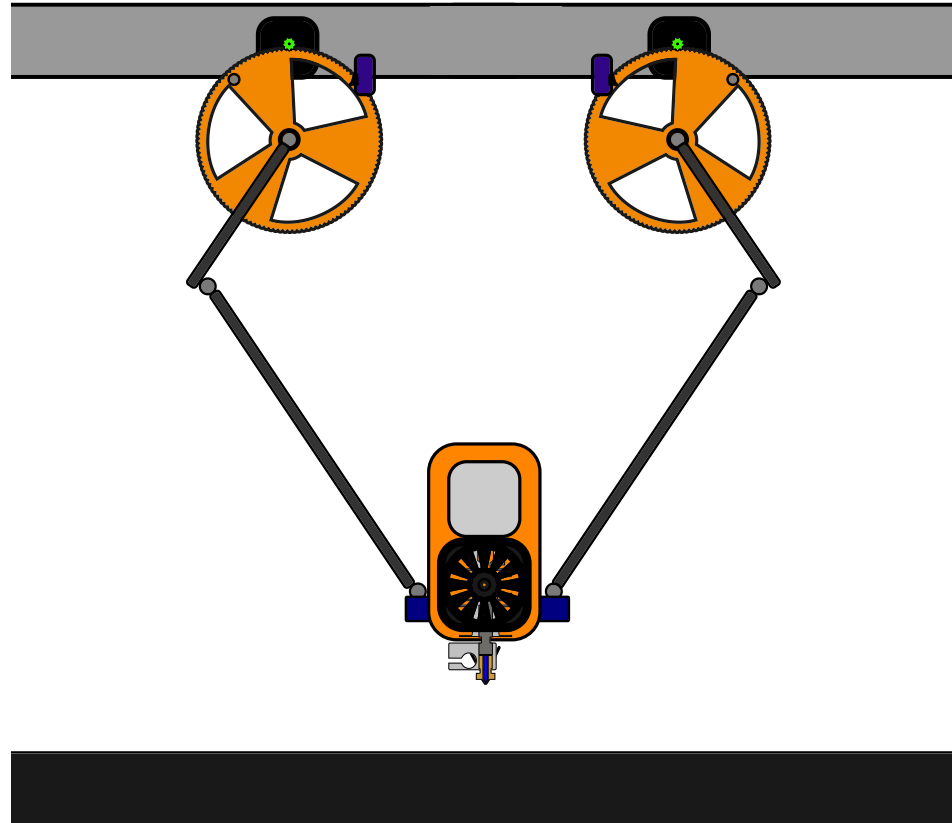
5.1 Der Drucker in der Ausgangsstellung

Alle Endschalter lösen aus.
Der Drucker hat den Druckkopf ganz nach oben gefahren.





5.2 Drucker mit abgesenktem Hotend





5.3 Drucker mit nach links gefahrenen Druckkopf

