

Language: German (de)



Open Source Ecology Build Guide Series **D3D Universal 3D Printer**



Berlin Build: Dual Z-Axis, 200x200mm buildplate

July 11 and 12, 2020

Editor and Lead Contributor: Matthias Probst

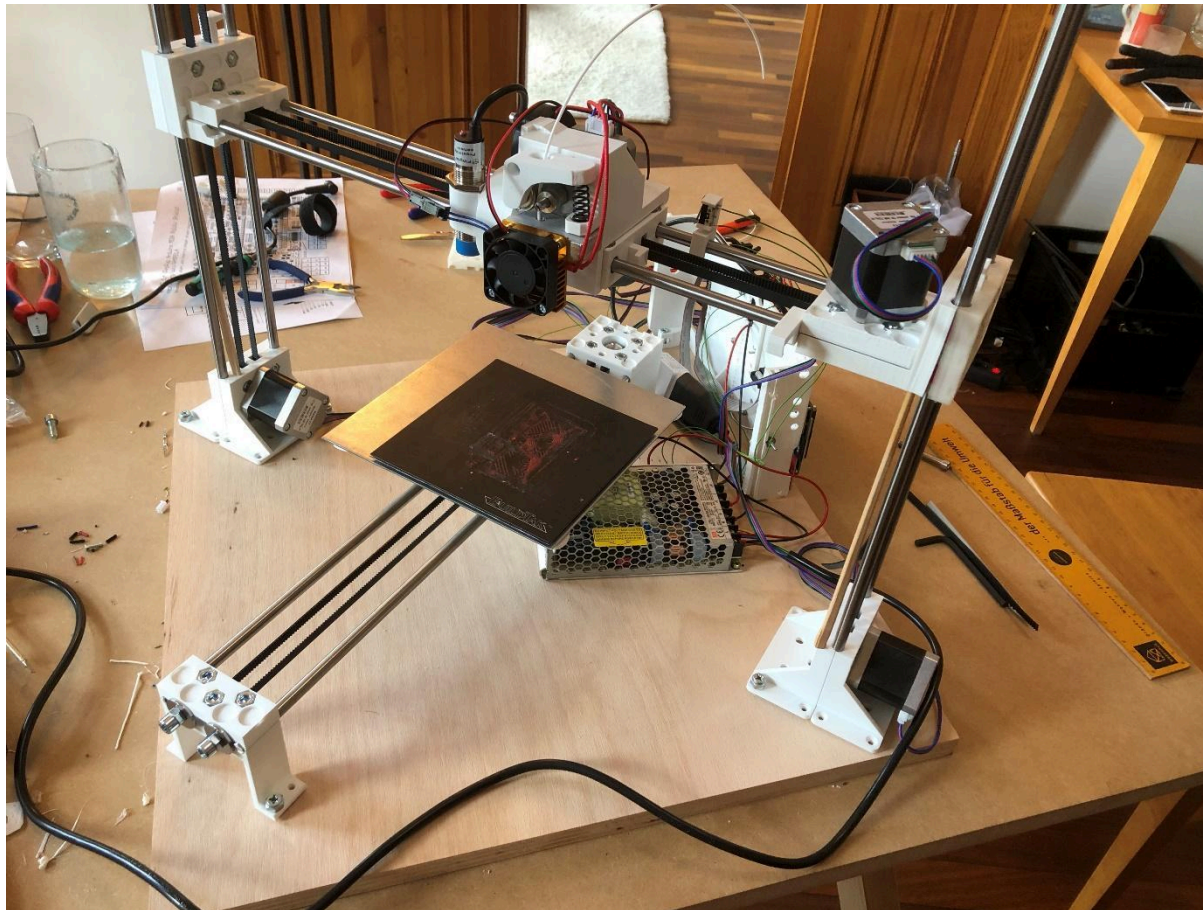
Supporting Contributors: Benedikt Seidel, Holger Kienle



Copyright 2020 by Matthias Probst and the Supporting Contributors
Licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike (CC BY-SA) 4.0 International
License (creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).
Attribute this work to "OSE, www.opensourceecology.org".

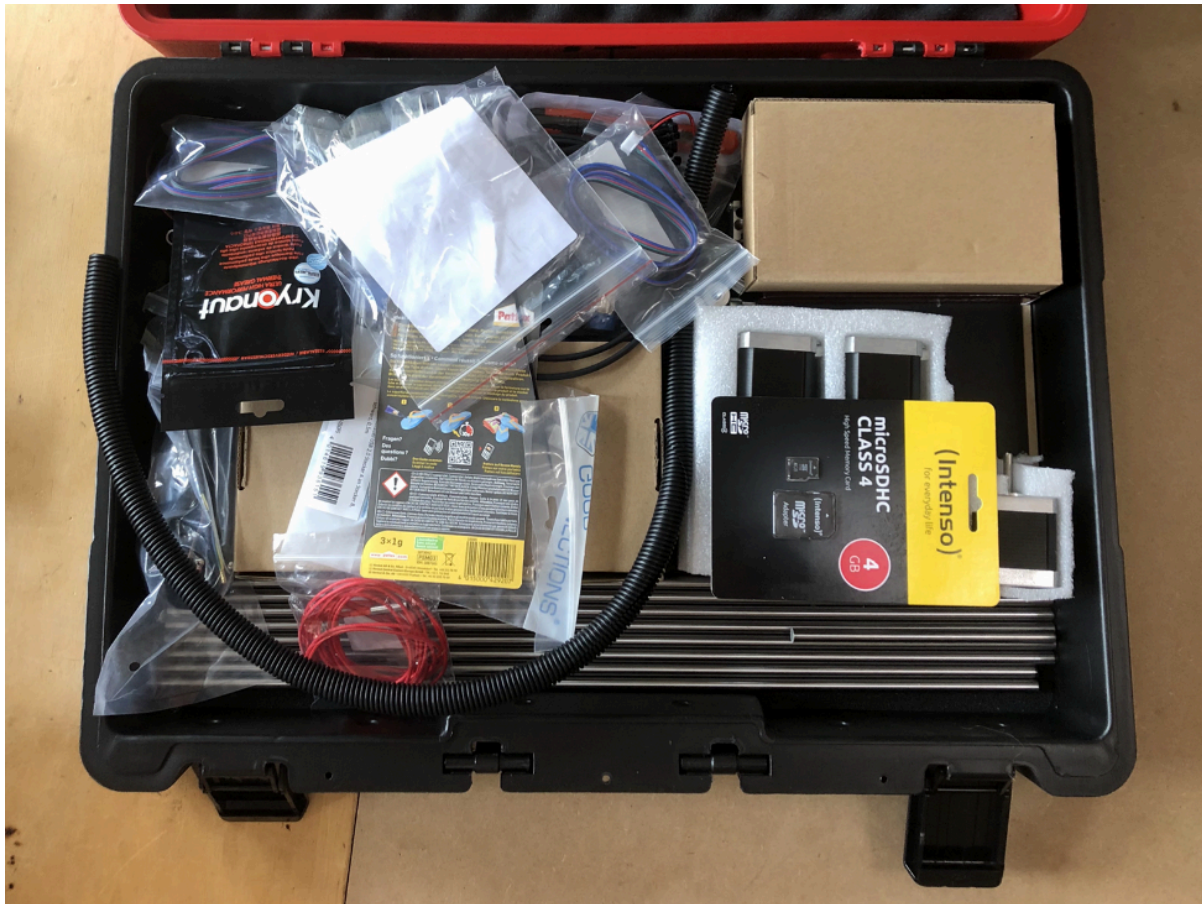
Aufbauanleitung für 3-Drucker D3D-Universal mit doppelter z-Achse Version 0.3

Entspricht dem hier abgebildeten Aufbau am 11. und 12. Juli 2020 in Berlin:



Entspricht dem hier abgebildeten
Aufbau am 11. und 12. Juli 2020 in
Berlin

1. Überblick gewinnen über die Teile und deren Funktion



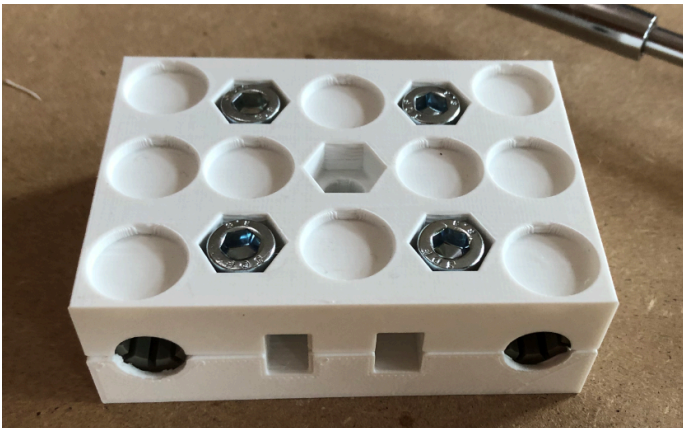
2. Y-Achse aufbauen

Entspricht Bauanleitung „Build Procedure“ auf https://wiki.opensourceecology.org/wiki/D3D_Universal_Build_Manual ab [Folie 49](#).

Die Achse wird erstmal nicht auf einer Bodenplatte aufmontiert

2.1 Zuerst Material raussuchen und bereitlegen.

2.2 beweglichen Schlitten zusammenschrauben

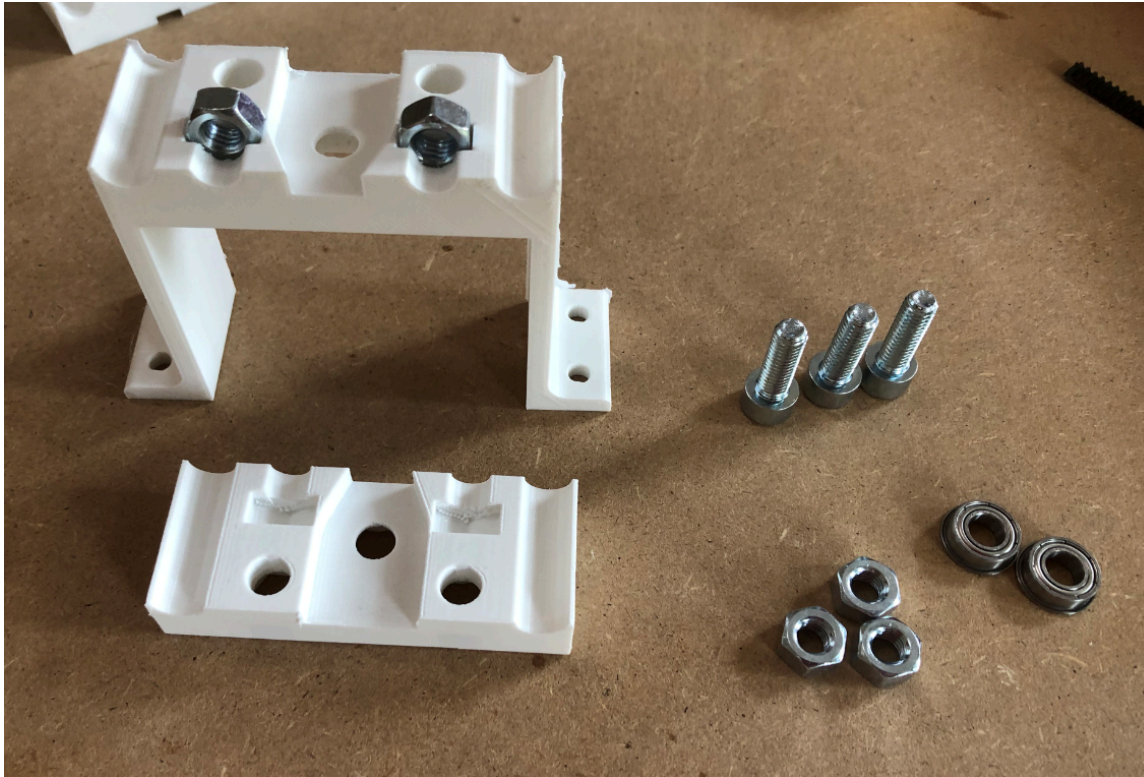


Irgendwann später ersetzen wir diese Oberseite dieses beweglichen Teiles mit einem ausladenden Plastikteil, welches die Druckplatte tragen wird:



Auf diesem Teil sind an den 4 Enden jeweils Permanentmagnete mit Patex aufgeklebt.

2.3 Das Ende ohne Motor zusammenschrauben („idler“ genannt)

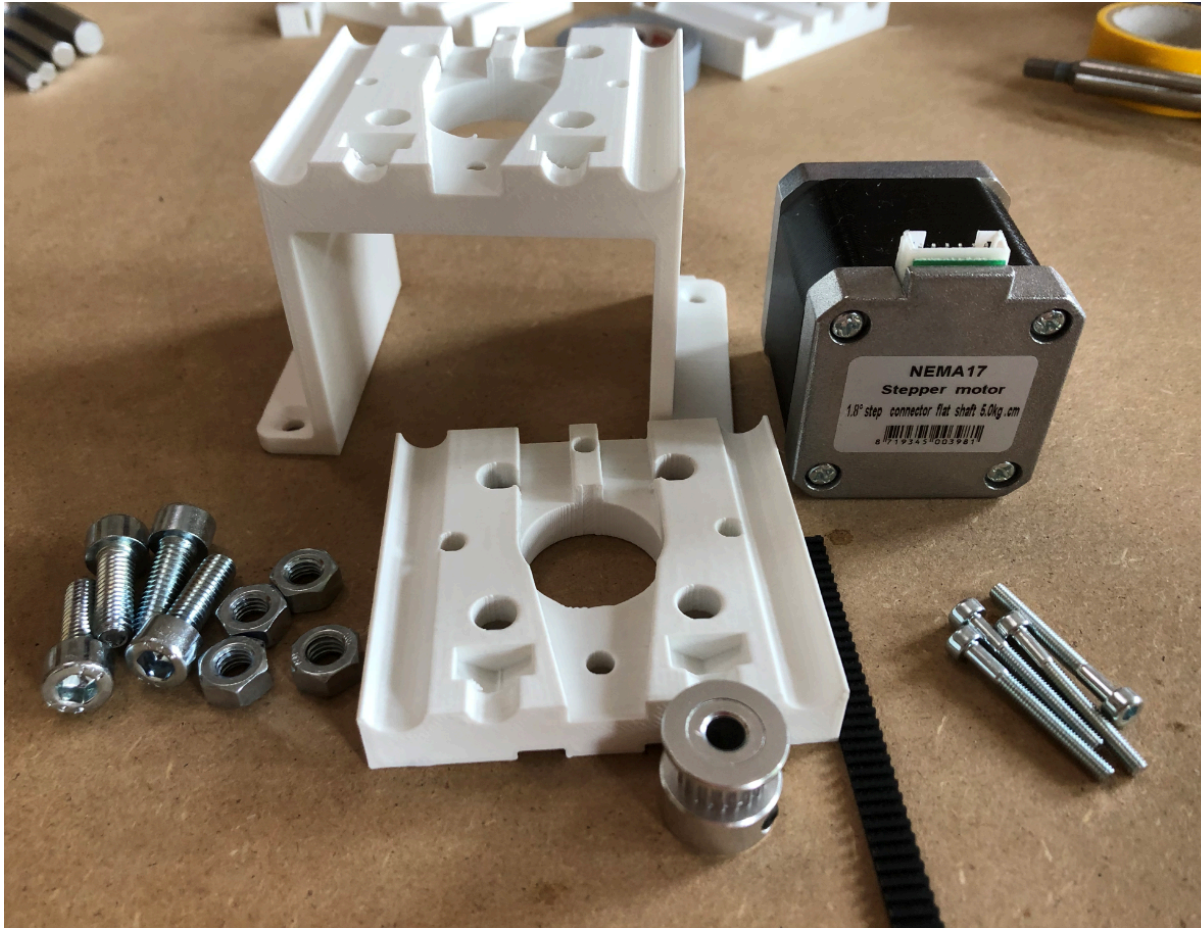


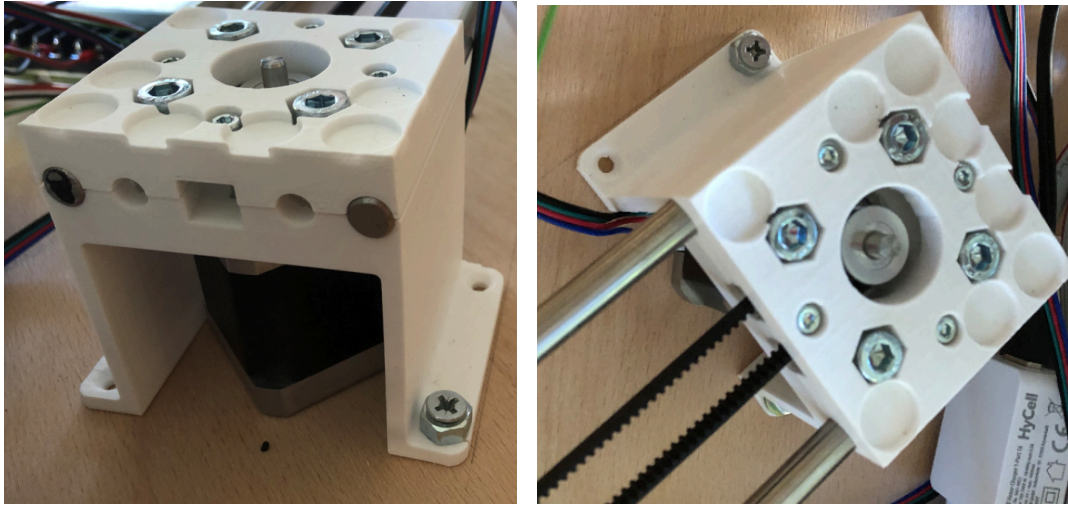
Die aufgelegten Muttern sind prinzipiell nicht nötig, aber können später noch nützlich sein -- also immer einsetzen!



Die Umlenkrolle besteht aus 2 kleinen Kugellagern mit Flasch, die durch die mittlere Schraube gehalten werden.

2.4 Das Ende mit Motor zusammenschrauben

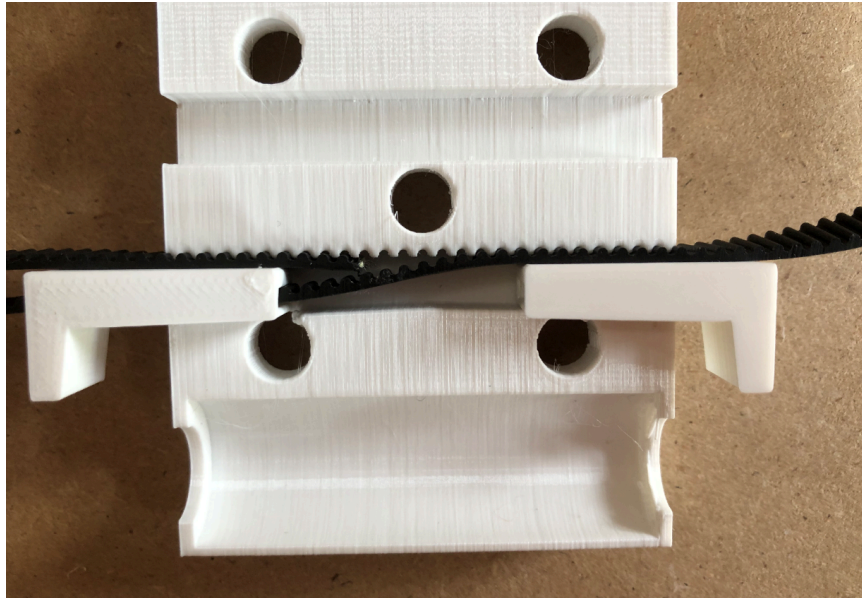




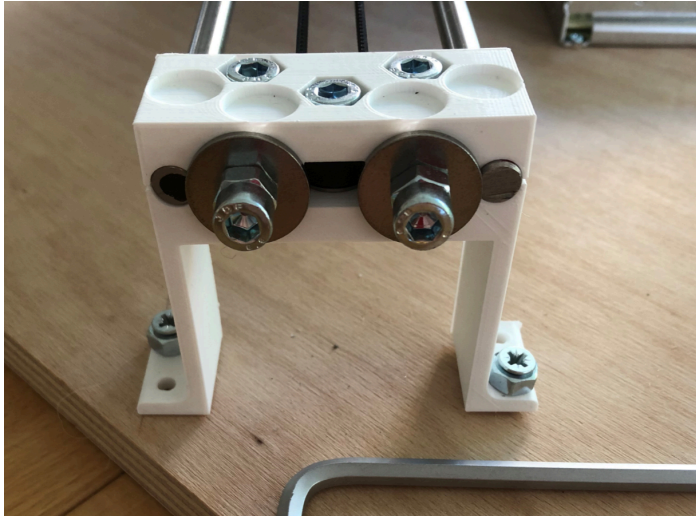
(Anleitung auf Weblink lesen. Bitte noch nicht auf Grundplatte festschrauben)

2.5 Alles mit den 2 Stahlstangen zusammensetzen

- 2.6 Zahnriemen (115cm reichen) einsetzen und spannen
Das muss man sich ein paar Mal anschauen 😊 So ist es richtig eingefädelt:



Beim Spannen des Zahnriemens kann es sein, dass die beiden Konstruktionen an den Enden der Stahlstangen abrutschen und sich entlang der Stahlstangen aufeinander zubewegen. Das wollen wir nicht, sonst wird es ja nie straff. Diese kann man gegen abrutschen sichern durch M6-Schrauben mit breiter Unterlagscheibe, die man von außen in axialer Richtung einschraubt:



2.7 Falls ein gleichartiger 3-Drucker in der Nähe ist, kann man den Motor an den bereits vorhandenen Drucker anschließen und mal schauen, ob sich alles richtig bewegt

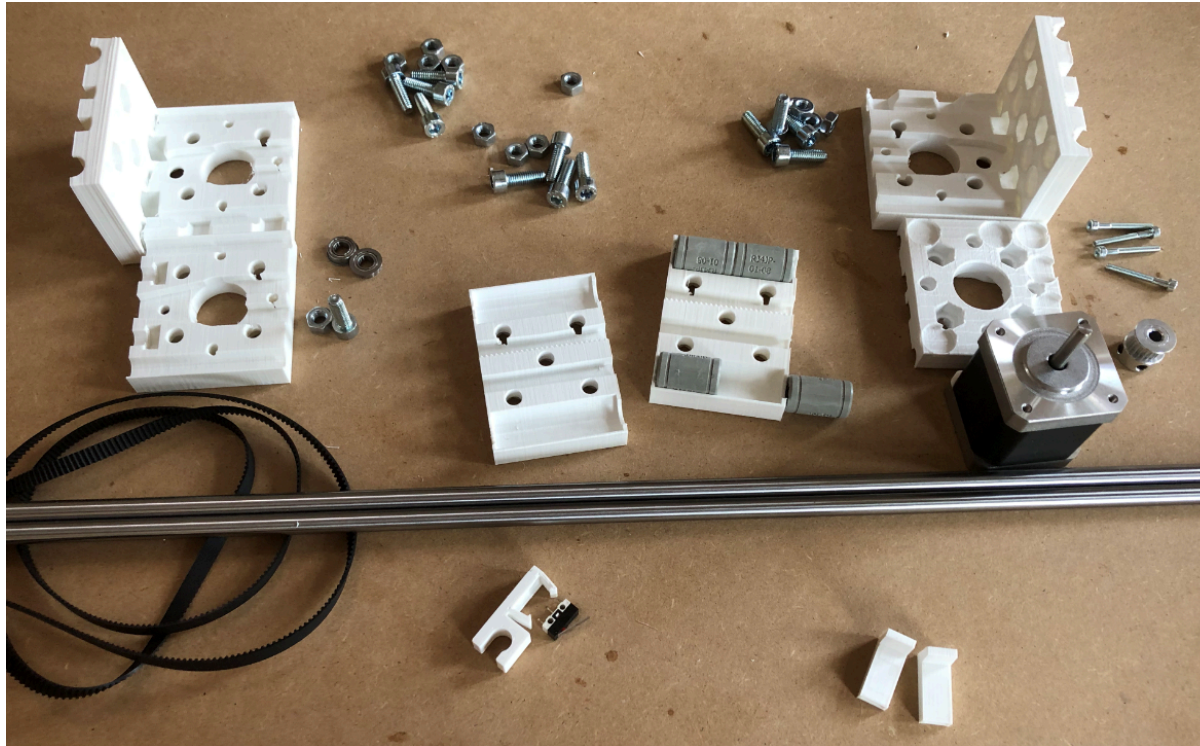
3. X-Achse aufbauen

Entspricht in etwa der Bauanleitung „Build Procedure“ auf

https://wiki.opensourceecology.org/wiki/D3D_Universal_Build_Manual

ab Folie 15, **aber** unsere Drucker hat ja **zwei** z-Achsen, also verbindet sich diese x-Achse ja beidseitig mit einer Z-Achse. (die 2 Z-Achsen bauen wir erst später aufbauen).

3.1 Zuerst Material raussuchen und bereitlegen



3.2 beweglichen Schlitten zusammenschrauben

Im Prinzip ist das sehr ähnlich wie der Schlitten der der zuvor aufgebauten y-Achse

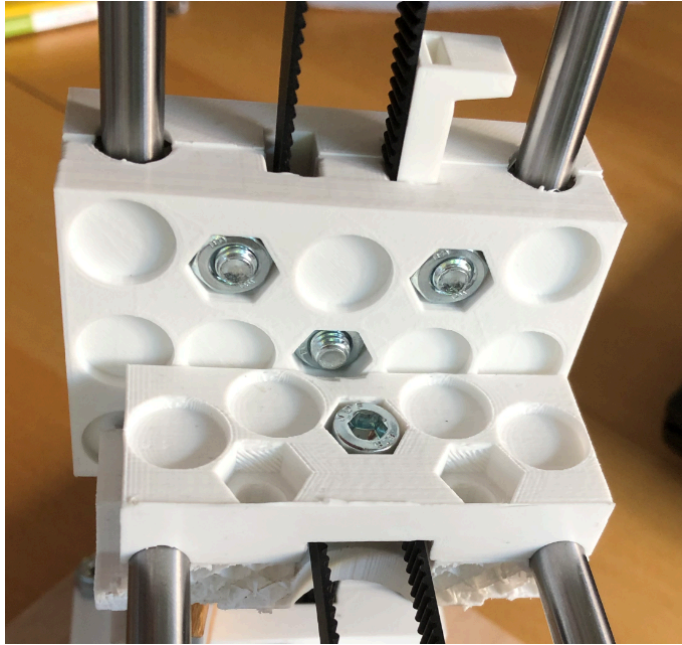
3.3 seitliches Ende ohne Motor („idler“) aufbauen – weicht ab von obigen weblink.

Wir haben das gewinkelte Kunststoffteile an diesem Ende abgesägt, damit entlang der x-Achse weniger Platz durch die Kunststoffteile belegt wird (☐ theoret. mehr Fahrweg möglich).

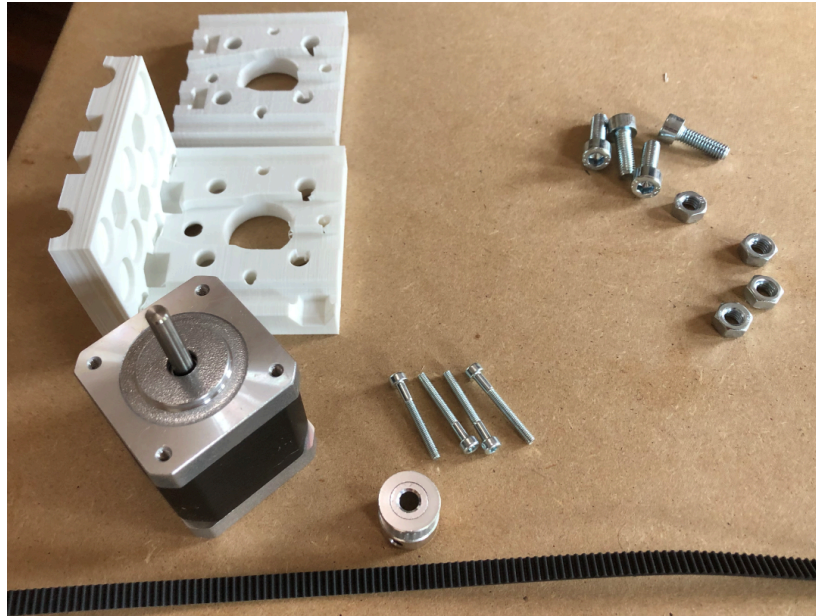
Oben drauf haben wir dann ein halbbreites Kunststoffteil montiert:

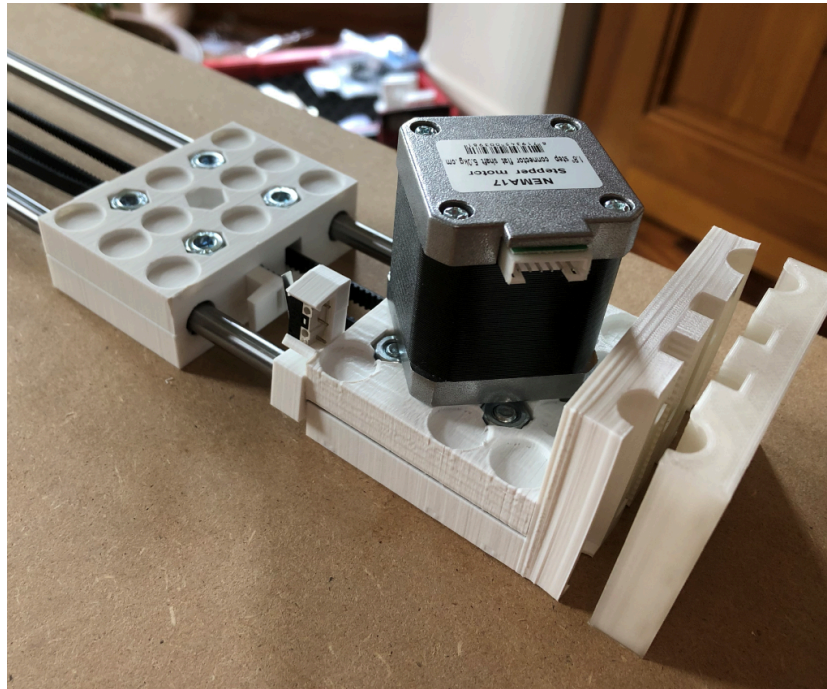


Ergebnis:

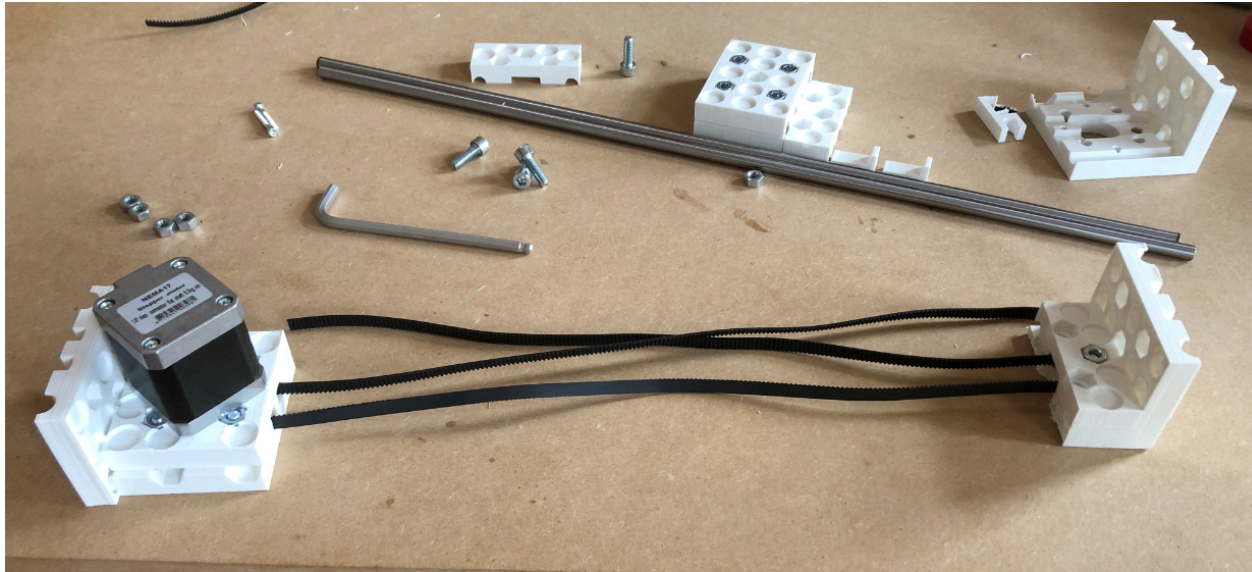


- 3.4 seitliches Ende mit Motor aufbauen. Motor kommt von oben drauf.
Beim Aufbau muss man den Zahnriemen einfädeln

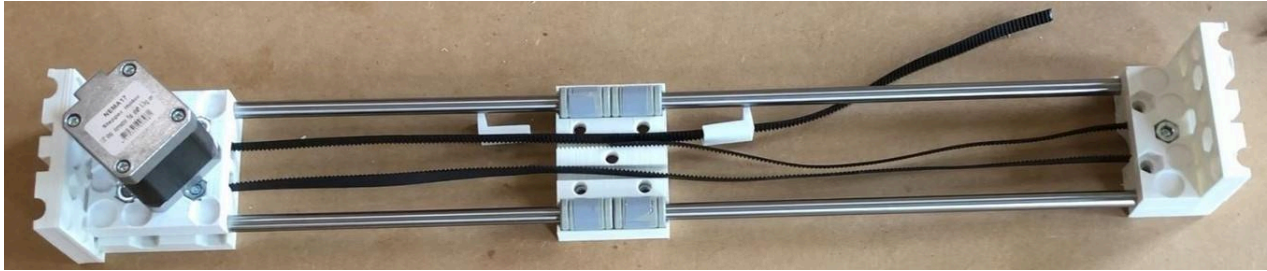




3.5 x-Achse komplettieren und Zahnriemen spannen



Das Spannen klappt genau gleich wie bei der x-Achse:



4. Z-Achsen aufbauen

Entspricht in etwa der Bauanleitung „Build Procedure“ auf

https://wiki.opensourceecology.org/wiki/D3D_Universal_Build_Manual

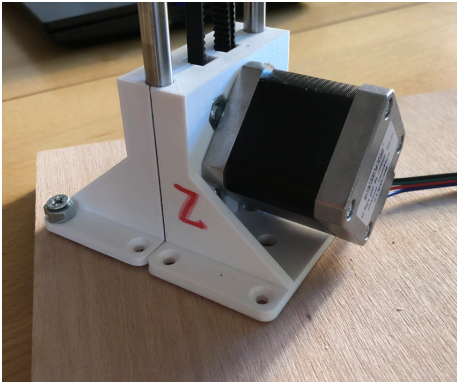
ab Folie 86,

aber unsere Drucker hat ja **zwei** z-Achsen, also machen wir alles doppelt.

Bei der einen z-Achse ragt der Motor in den Zwischenraum zwischen den z-Achsen und bei der anderen z-Achse ragt der Motor nach außen. Die Achsen der Motoren zeigen also in dieselbe Himmelsrichtung.

4.1 Aufbau des unteres Endes der z-Achse (Motorseite)

... genau gleich wie die anderen Achsen... noch nicht aufs Holzbrett befestigen



4.2 Stahlstäbe einstecken und Linearführungen einfädeln

Die Z-Achsen sind ja die letzten Achsen. Auf den Z-Achsen laufen ja jeweils 2 Linearführungen (so wie in allen beweglichen Schlitten. Diese darf man nicht vergessen einzufädeln, bevor man das obere Ende der Achse fertigstellt.



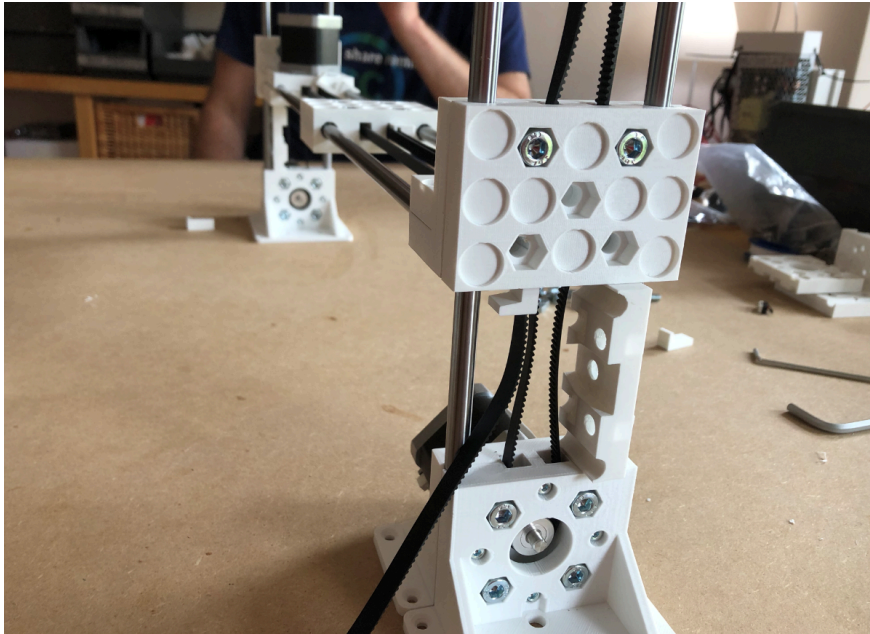
4.3 Oberes Ende der Z-Achsen mit der Umlenkung des Zahnriemens installieren

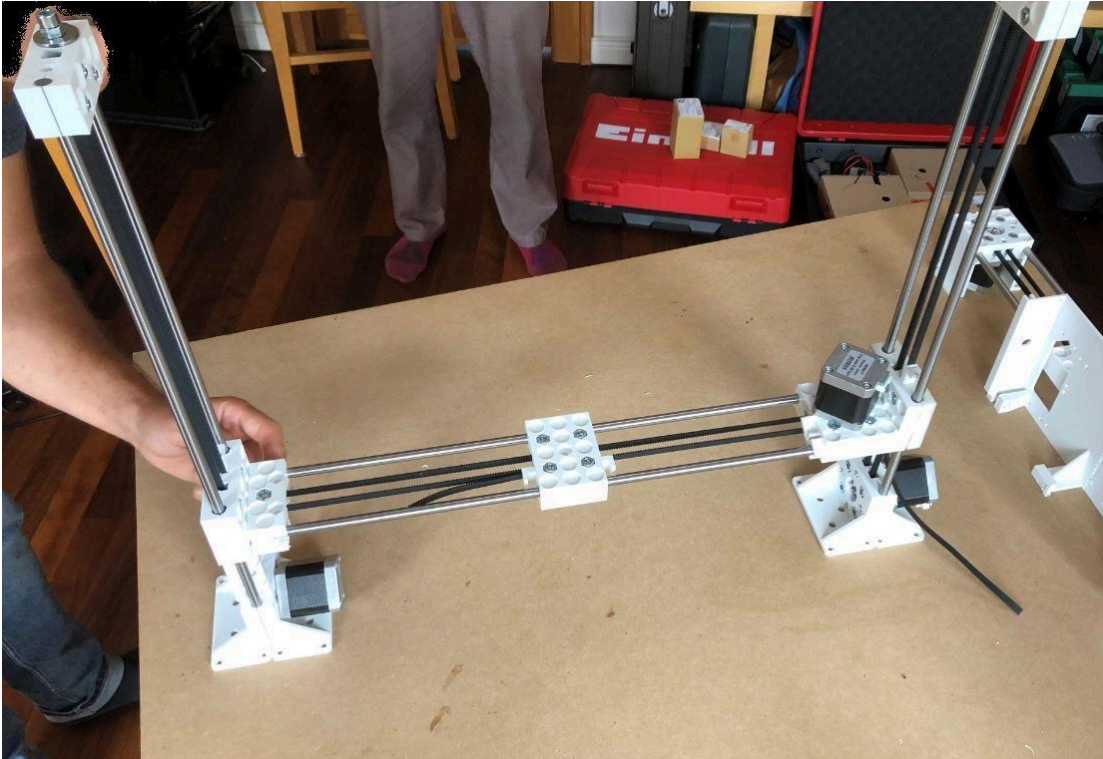
Zu diesem Zeitpunkt am besten auch gleich die Halterung für die Filament-Trommel montieren. (wenn oben auf der Z-Achse nichts drauf ist, dann könnte das obere Ende runterrutschen, sobald man versucht, die Z-Achse zu spannen.)

5. X-Achse mit den beiden Z-Achsen zusammenbringen

Die x-Achse kommt nun zwischen die 2 z-Achsen.

Auf den 4 vertikalen Stahlstäben sind ja jeweils 2 Linearführungen. Diese kommen zwischen die gewinkelten Kunststoffteile, welche Teil der x-Achse sind und neuen Kunststoffteilen, die man von außen draufsetzt:

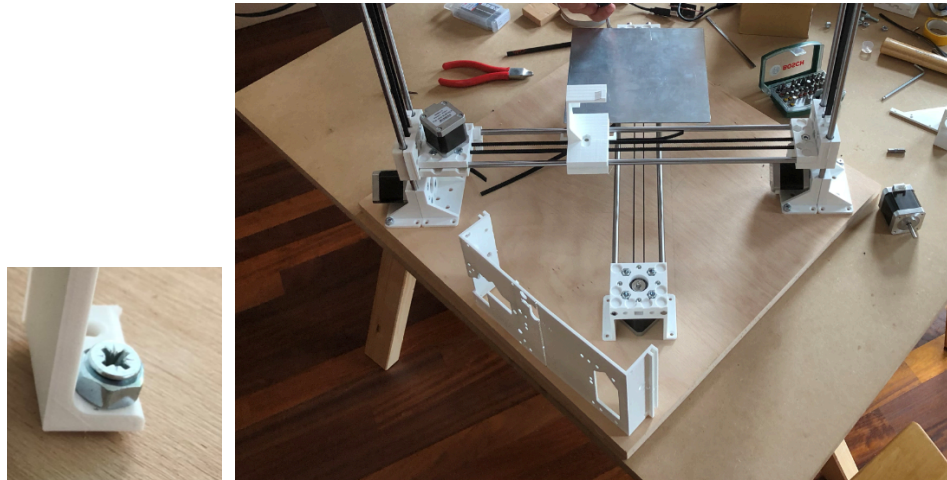




Zahnriemen an den beiden z-Achsen spannen (wie immer)

6. Y- und Z-Achsen auf die Bodenplatte montieren

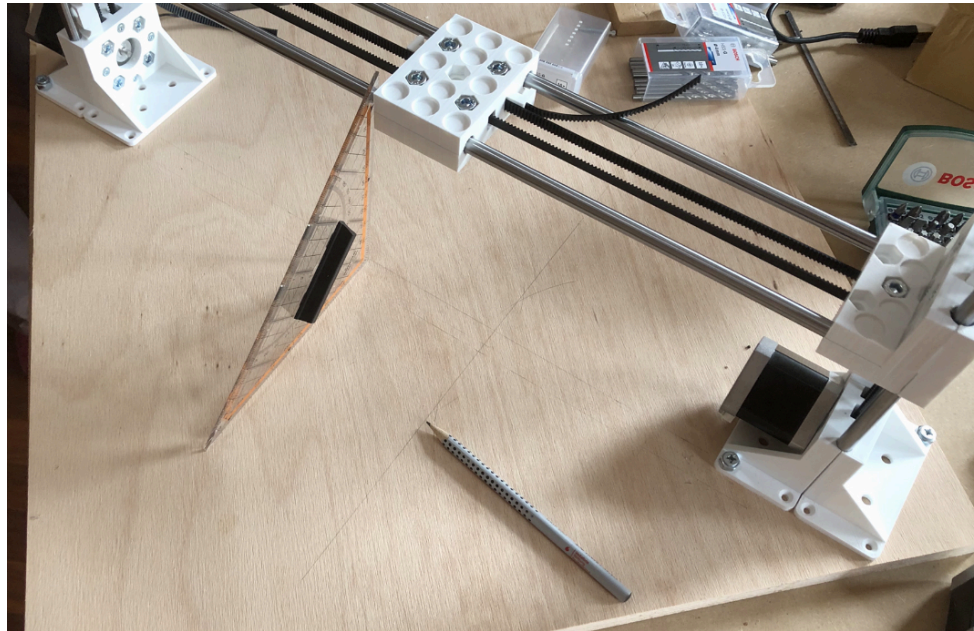
Nun ist die Zeit gekommen, die gerade aufgebauten z/x-Kombination auf die Bodenplatte zu montieren. Dazu nimmt man Holzschrauben der geeigneten Länge, um nicht in der darunterliegenden Tisch zu bohren. (sonst Muttern als Abstandshalter verwenden.)



Wir haben uns entschlossen, die beiden z-Achsen in diagonal gegenüberliegenden Ecken einer stabilen Holzplatte zu platzieren. Die Z-Achsen so aufschrauben, dass keine Spannung im gesamten System erzeugt wird (nichts verbiegen).

Die y-Achse muss genau senkrecht dazu aufs Holz montiert werden. Falls der Winkel nicht 90° wäre, dann würden später ausgedruckte Teile verzerrt: Statt einem Rechteck würde ein Parallelogramm gedruckt.

Wir haben dazu mithilfe eines großen Geodreiecks die Lage der horizontalen Stahlstangen auf das Holz übertragen und dazu eine Senkrechte konstruiert:

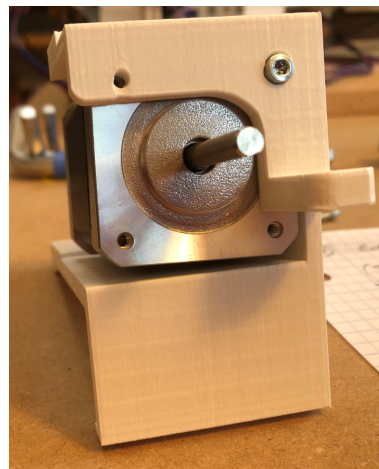
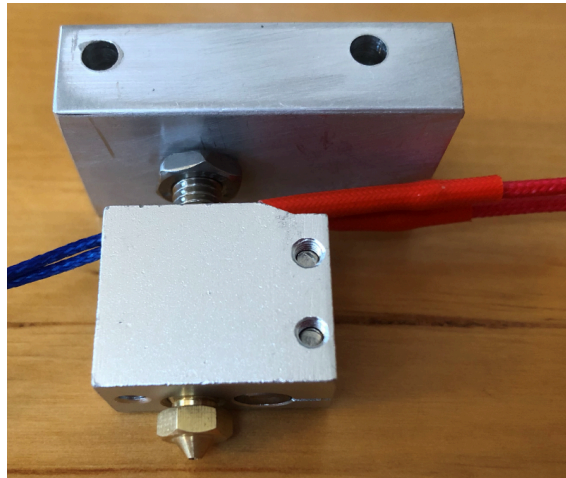
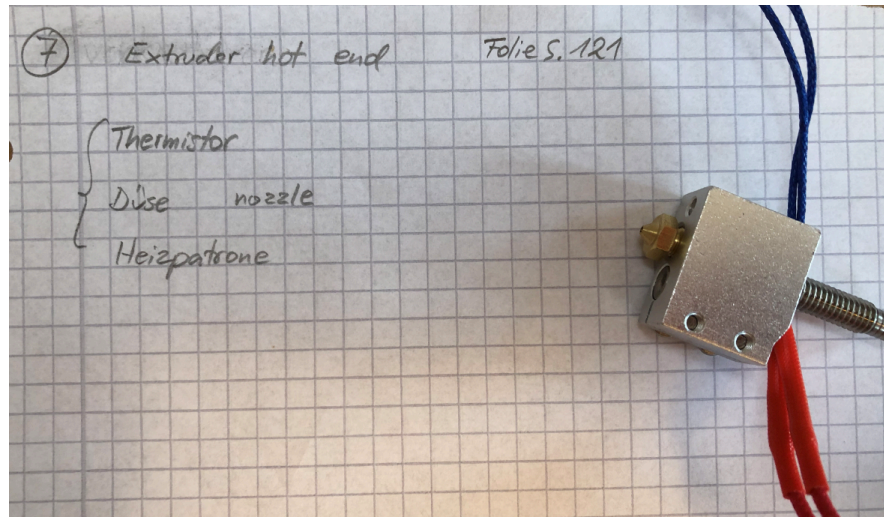


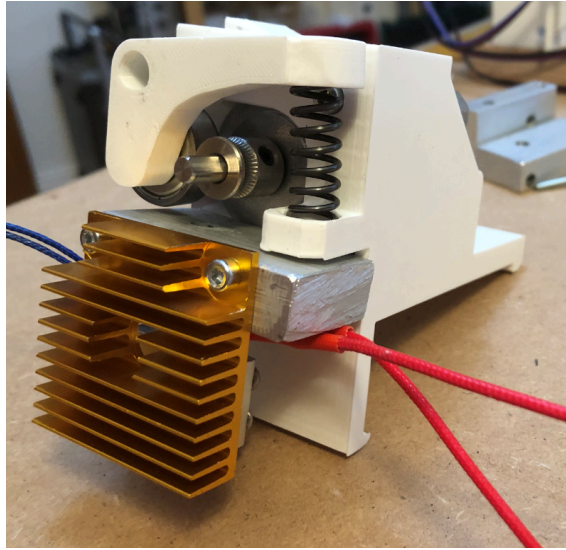
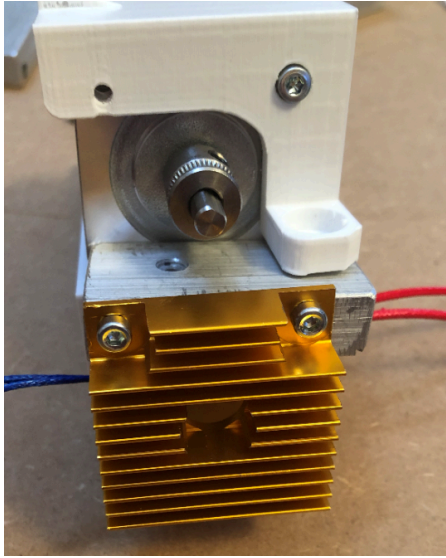
Bitte Platz lassen die Steuerungselektronik. (Bei uns kommt das neben den Motor der Y-Achse.)

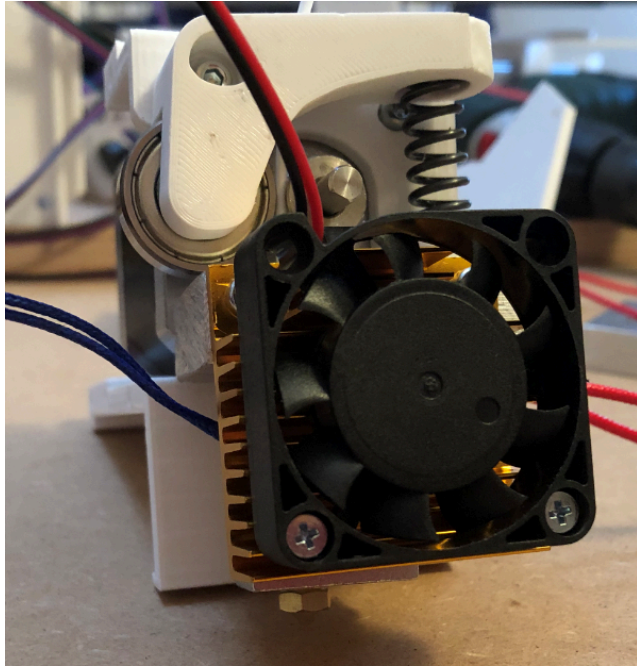
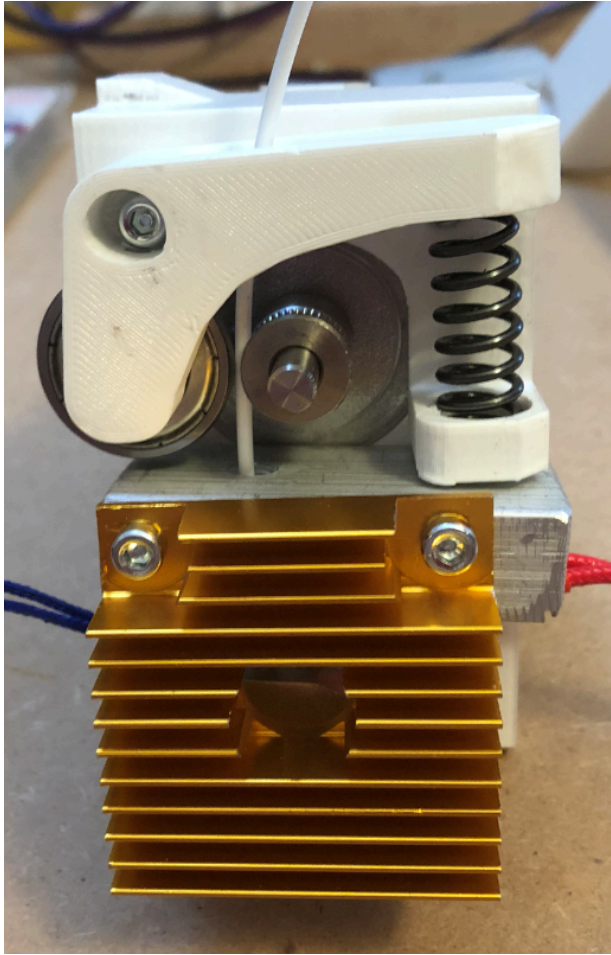
7. Extruder aufbauen

Entspricht Bauanleitung „Build Procedure“ ab Folie 49 auf

https://wiki.opensourceecology.org/wiki/D3D_Universal_Build_Manual



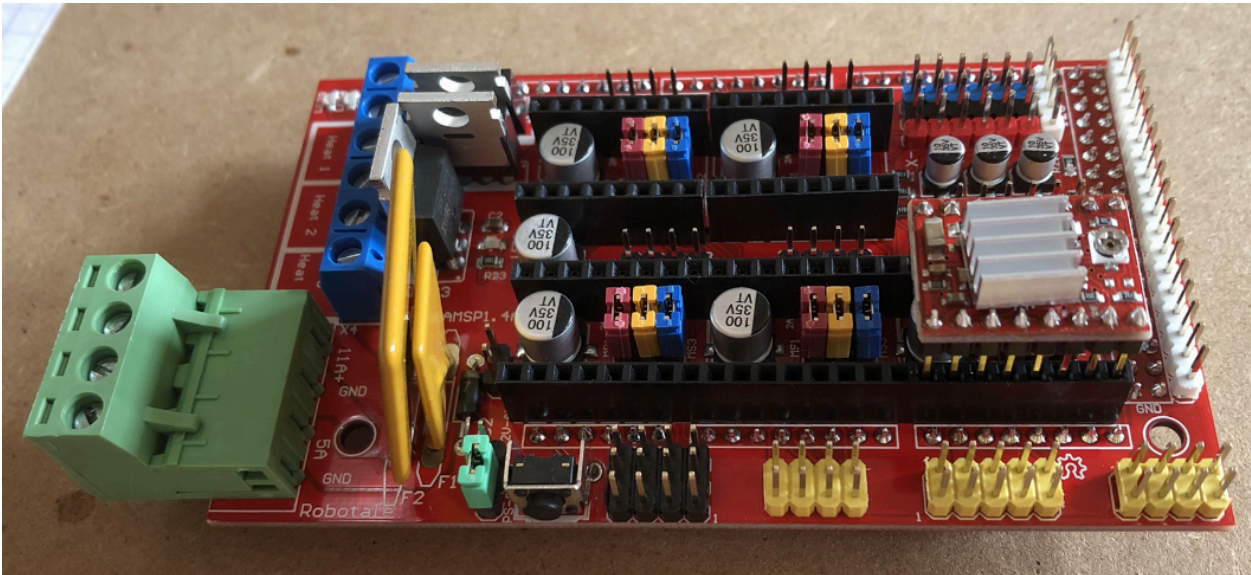




8. Steuerungs-Elektronik aufbauen

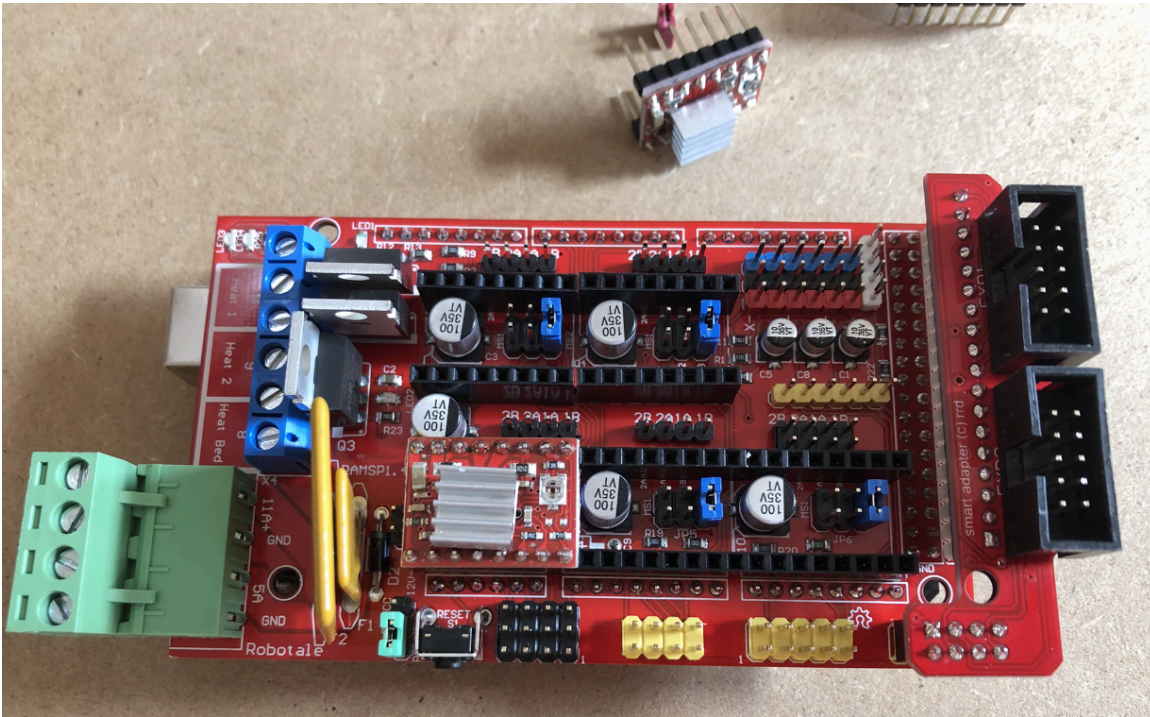
8.1 Diode D1 auf RAMPS-board entfernen

Ja, das ist ein Mist, aber die muss weg, sonst würde 24V-Spannung über das RAMPS-board zurück auf den Arduino kommen und diesen zerstören. Einer von uns hat die Diode von oben mit der Pinzette gefasst und der Andere von hinten mit dem Lötkolben die Lötstelle weich gemacht.



8.2 Jumper auf RAMPS-board richtig stellen

Bei uns bedeutete dies, jeweils an allen 5 Stellen den roten und gelben Jumper mit der Pinzette abziehen:



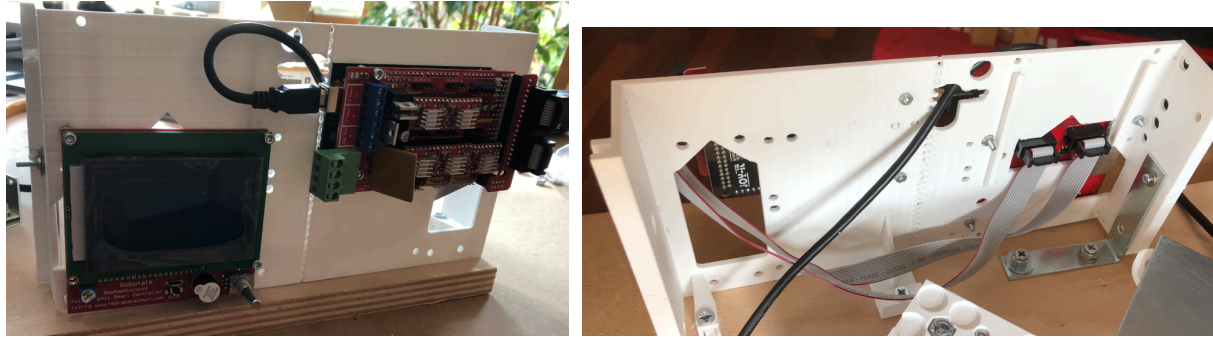
8.3 Fünf kleine Platinen mit Stromtreibern auf RAMPS-board aufdrücken

8.4 RAMPS-board auf Arduino-Mega aufdrücken

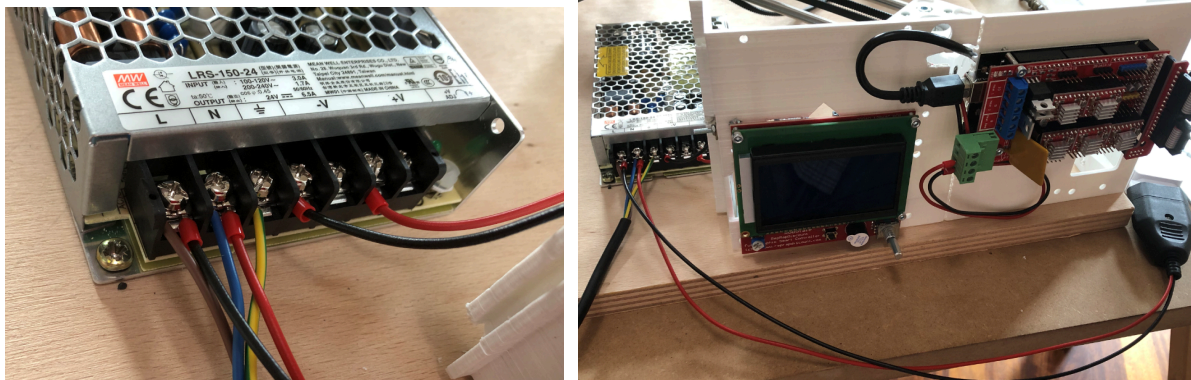
8.5 Arduino/RAMPS-Elektronik auf die die Halterung der Elektronik montieren

Das kann man mit Kabelbindern tun, oder mit lockeren Schrauben durch den Arduino und das Stützteil aus Kunststoff. Keine Spannungen auf die Elektronik bringen!

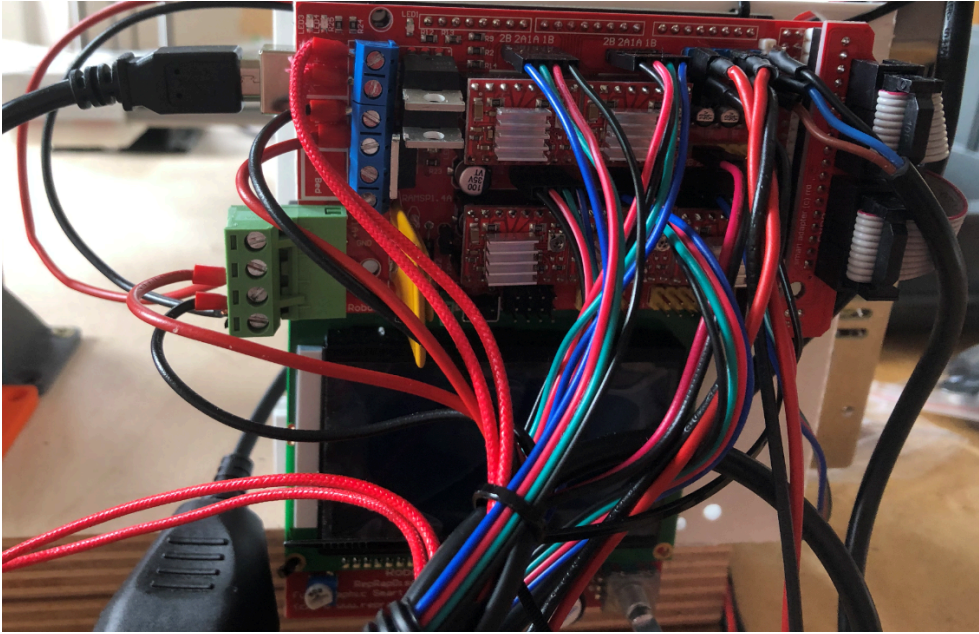
8.6 Display-Modul auf die die Halterung der Elektronik montieren und mit RAMPS verbinden



8.7 Netzteil aufbauen (besteckern, verbinden, sichern, dass keiner an Hochspannung fasst)



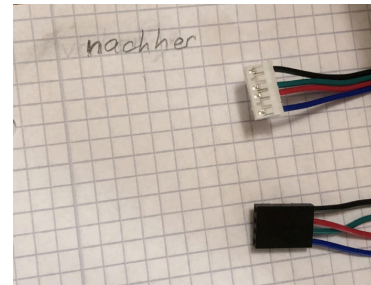
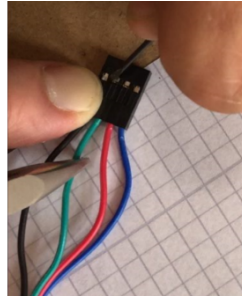
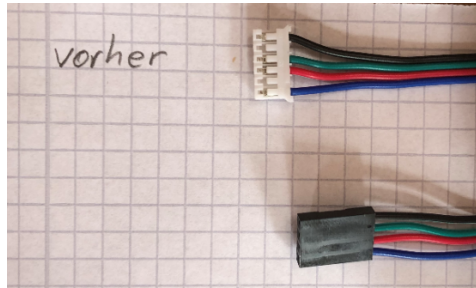
Die 24V vom Netzteil müssen auf die grünen Anschlussklemmen der RAMPS-boardes



9. Verkabelung

Motoren, Endschalter, 5V-Netzteil für Arduino, Lüfter, Thermistor, Heizelement,....

Vorsicht: Bei den Kabeln für die 5 Steppermotoren gibt es scheinbar unterschiedliche Versionen, in welcher Reihenfolge die 4 einzelnen Litzen im Stecker angeordnet sind. Bei uns mussten die beiden mittleren Kabel vertauscht werden an einem Ende:

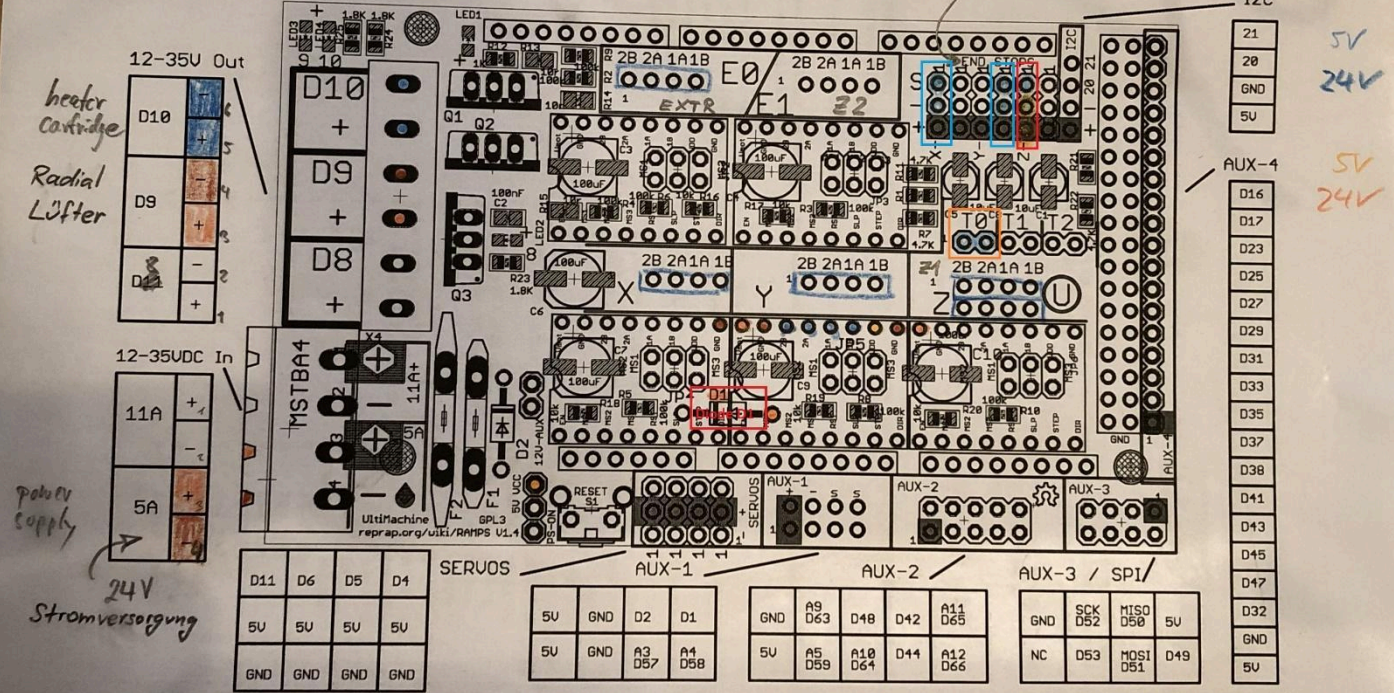


RAMPS 1.4 (RepRap Arduino MEGA Pololu Shield)
 reprap.org/wiki/RAMPS1.4

GPL v3

Reversing input power, and inserting stepper drivers incorrectly will destroy electronics.

Endschalter



hefter Cartridge
Radial Lüfter

power supply
24V
Stromversorgung

5V
24V
5V
24V

TO = Thermistor
(unterhalb der Endstopps)

Dieser Plan zeigt, wo die verschiedenen Kabel auf dem Board landen müssen.

10. Induktiven Näherungsschalter anschließen

11. Endschalter für x- und y-Achse aufbauen und mit Steuerung verbinden

12. Strombegrenzung auf Motortreiber-Karten einstellen

Auf jedem der 5 Stromtreiber ist ein winziger Potentiometer. Damit wird eingestellt, mit wie viel „Wumms“ die Steppermotoren betrieben werden. Zuerst misst man die Spannung, die an der Oberfläche der Potis anliegt (gegenüber Masse). Das müssten so etwa 400mV sein.

Wenn nicht, dann verdreht man den Poti solange bis es passt. Für mehr Saft an den Motoren wählt man mehr als 400mV.


13. Firmware laden

Auf einen normalen Computer/Laptop die „Arduino IDE“ installieren. Im Menü „Werkzeuge“ die Arduino-Board-Version und den verwendeten seriellen Port des Laptops auswählen. Bei mir waren es diese:



Arduino Mega or Mega 2560, ATmega2560 (Mega 2560) auf COM3

Firmware-Paket für den Drucker runterladen auf den Laptop.



```
2020_07_10_Marlin_Universal_w_d_Z_Axis_0.2_bug_fix_ | Arduino 1.8.13 (Windows Store 1.8.39.0)
Datei Bearbeiten Sketch Werkzeuge Hilfe
2020_07_10_Marlin_Universal_w_d_Z_Axis_0.2_bug_fix_ Conditionals.h Conditionals_LCD.h Conditionals_post.h
#include <U8glib.h>

#include <U8glib.h>

/**
 * Marlin 3D Printer Firmware
 * Copyright (C) 2016 MarlinFirmware [https://github.com/MarlinFirmware/Marlin]
 *
 * Based on Sprinter and grbl.
 * Copyright (C) 2011 Camiel Gubbels / Erik van der Zalm
 *
 * This program is free software: you can redistribute it and/or modify
 * it under the terms of the GNU General Public License as published by
 * the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or
 * (at your option) any later version.
 *
 * This program is distributed in the hope that it will be useful,
 * but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
 * MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
 * GNU General Public License for more details.
 *
 * You should have received a copy of the GNU General Public License
 * along with this program. If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.
 *
 */
/**
 * About Marlin
 *
 * This firmware is a mashup between Sprinter and grbl.
 * - https://github.com/kliment/Sprinter
```

Wenn nötig, SW-library „U8glib.h“ installieren (Standard-SW-Module, vermutlich für das display-Modul)

14. Inbetriebnahme der Achsen

Via Steuerung des Arduino. Menü >“prepare“>“move axis“ kleine Bewegungen der Achsen ausprobieren. Verdrehen der Motorstecker kehrt deren Drehrichtung um.

15. Endschalter richtig auf den Achsen positionieren

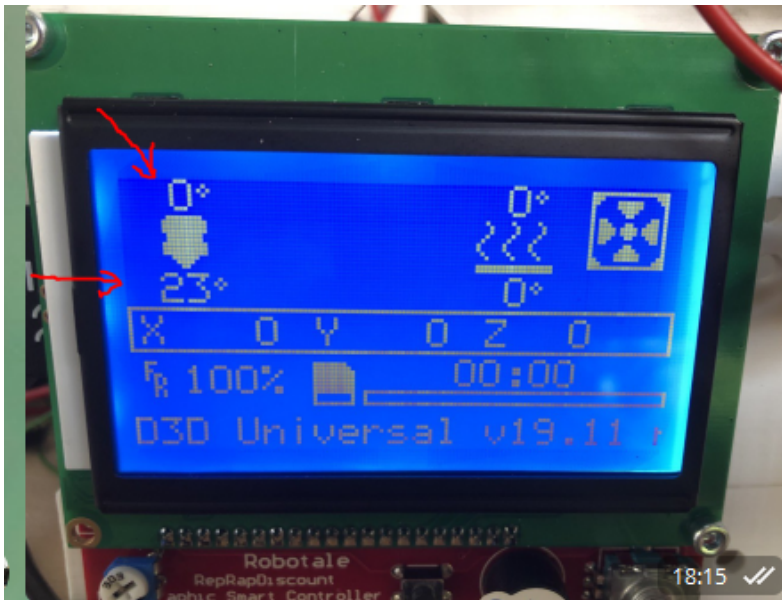
16. Position (Höhe) des Induktiven Näherungssensors korrekt einstellen

Wenn die Druckdüse 0,5 mm über dem Druckbettschwebt, dann sollte der Näherungsschalter ansprechen (das sieht man an der LEB auf der Näherungsschalter)

17. „autohoming“ durchführen

18. Betriebstest der Heizvorrichtung

Auf dem Display des Arduino kann man sehen, welche Temperatur der Thermistor gerade misst und welche Soll-Temperatur eingestellt ist:



(hier: gemessen : 23°C und Soll 0°)

Diese Werte sind plausibel, wenn der Arduino gerade gestartet wurde.

Nun ausprobieren, ob man die Spritzdüse (nozzle) auf 100° bekommt. Dazu auf dem Arduino in folgendem Menüpunkt die Temperatur mal auf 100° einstellen:

Control > temperature > nozzle

Wird es warm?

19. Extruder-Motor ausprobieren

20. Trommel mit Filament oben auf die 2 Z-Achsen montieren

21. Testbetrieb (autohoming, bed leveling...)