

Inhaltsverzeichnis

YT Video 14 Super Slicer + Klipper Kalibrierung	1
Super Slicer	1
<i>Installation</i>	1
<i>Import Profil Super Slicer</i>	2
<i>Drucker Hinzufügen</i>	4
Drucker Kalibrierung	5
<i>PID TUNING Hotend / BED</i>	5
<i>Z Offset Einstellen</i>	7
<i>Bed Mesh erstellen</i>	9
<i>Extruder Kalibrieren</i>	11
<i>First Layer Test</i>	12
<i>Überprüfung Mesh Drucker</i>	14
<i>Pressure Advance</i>	16
<i>Input Shaper</i>	23
Test ADXL Sensor	24
Messung X Achse	24
Messung Y Achse	26
Resonanz Kompensation für X/Y berechnen lassen	28
<i>Maximale Beschleunigung Ermitteln</i>	31
<i>Flowtest</i>	36
<i>Temp Tower + Retract</i>	42

YT Video 14 Super Slicer + Klipper Kalibrierung

Duku Download at <https://github.com/Schmelzerboy/I3-Mega-Klipper>

Printer Anycubic I3 Mega MK4 THE REAL ORBITER KLIPPER Version

Dominik Schmidt (YT Dr. Klipper) <https://www.youtube.com/@dr.klipper>

Jan Oerter (YT Schmelzerboy) <https://www.youtube.com/channel/UCTYNFDNzhLzgfR8x1OPZsGg>

Video Links:

Part 1 - <https://youtu.be/kW5aFmzocZc> (Anycubic I3Mega Tuning Teil 13 Mainsail + Klipper feat. @dr.klipper)

Part 2 - [#46 - Klipper FAQ - komplette Installation](https://youtu.be/CcnwJQRyG4Y)

Part 3 - <https://youtu.be/VQDSjDFWAXM> (Kalibrierung Klipper Teil 1)

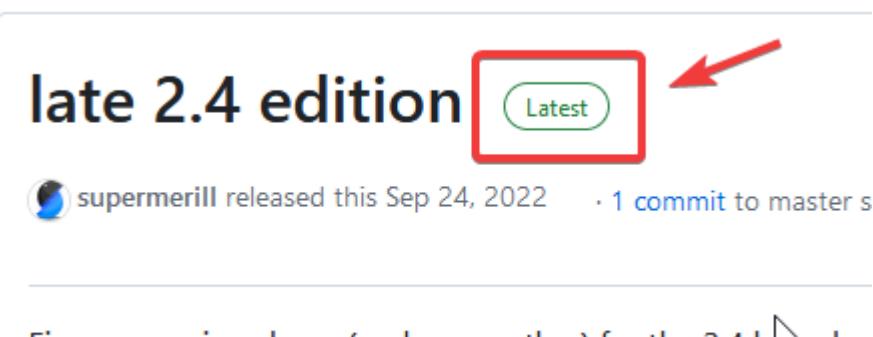
Part 4 - coming soon

Super Slicer

Installation

Installation:

- Download <https://github.com/supermerill/SuperSlicer/releases/tag/2.4.58.5> / nur Latetest Release laden! Keine Preleases installieren



- Entpacken und Exe Starten
- Verknüpfung auf den Desktop
- Assistent startet ⇒ abbrechen drücken

Import Profil Super Slicer

Download Profil:

https://github.com/Schmelzerboy/I3-Mega-Klipper/tree/main/Profile_Super_Slicer

Rechte Maustaste „Speichern unter“

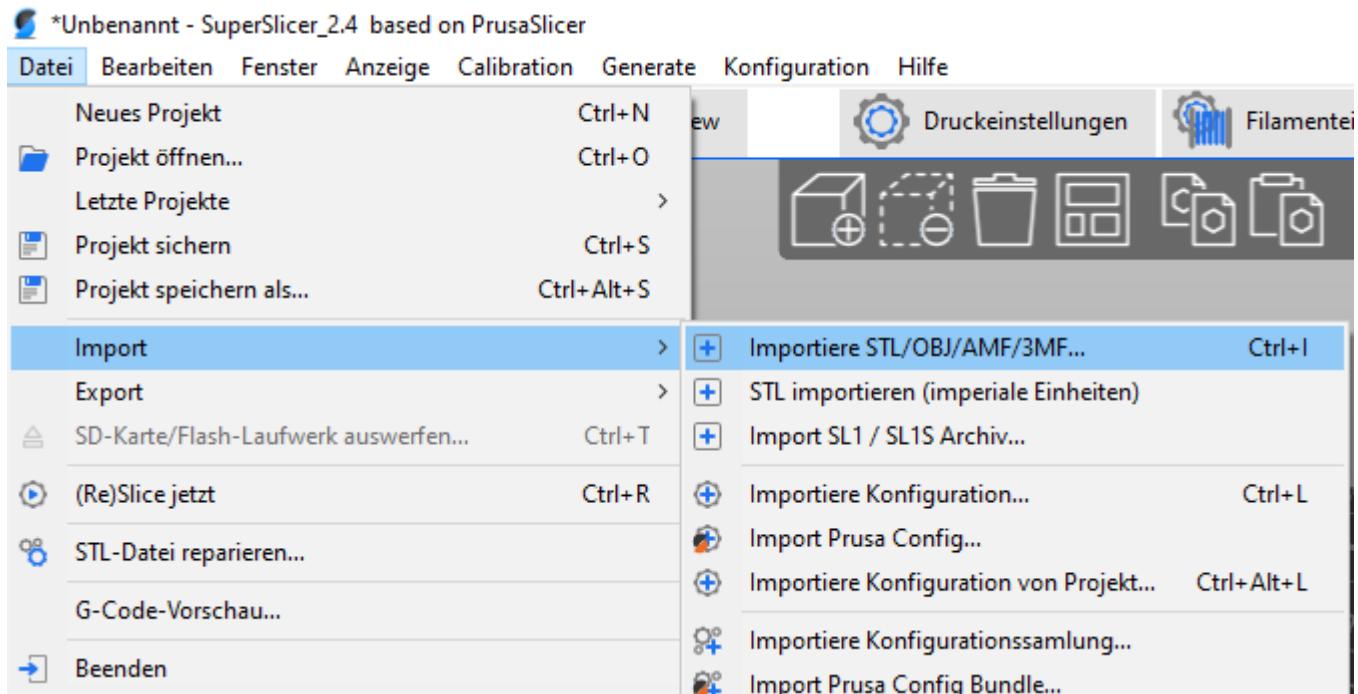
Download Profil „SuperSlicer_config_bundle.ini“

The screenshot shows a GitHub repository page for "I3-Mega-Klipper / Profile_Super_Slicer". A context menu is open over the file "SuperSlicer_config_bundle.ini". The menu options include:

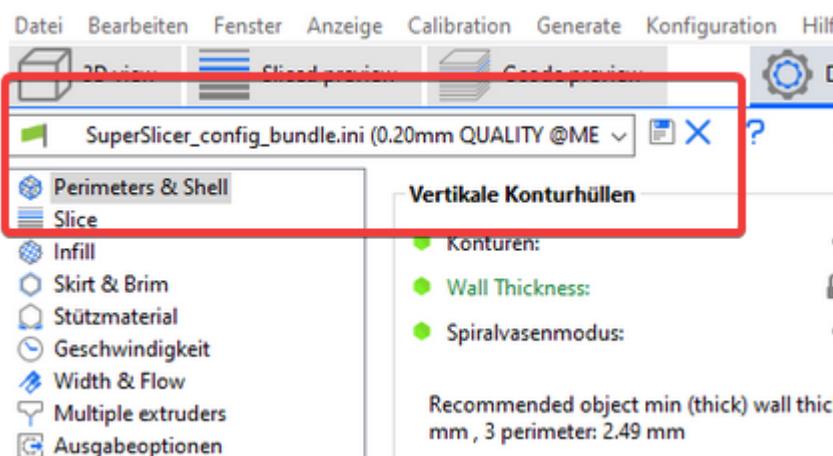
- Link in neuem Tab öffnen
- Link in neuem Tab in Umgebung öffnen >
- Link in neuem Fenster öffnen
- Link in neuem privaten Fenster öffnen
- Lesezeichen für Link hinzufügen...
- Ziel speichern unter...** (This option is highlighted in gray)
- Link in Pocket speichern
- Link-Adresse kopieren
- Link an Gerät senden (X) >
- Google-Suche nach "SuperSlicer_con..."
- Barrierefreiheit-Eigenschaften untersuchen
- Untersuchen (Q)
- ImTranslator: Translator, Dictionary, TTS >

The file "SuperSlicer_config_bundle.ini" is currently selected in the list.

Datei ⇒ Import ⇒ Importiere Konfiguration



unter den Reiter **Druckeinstellungen** / **Filamenteinstellungen** / **Druckereinstellungen** erscheint jetzt ein neues Profil



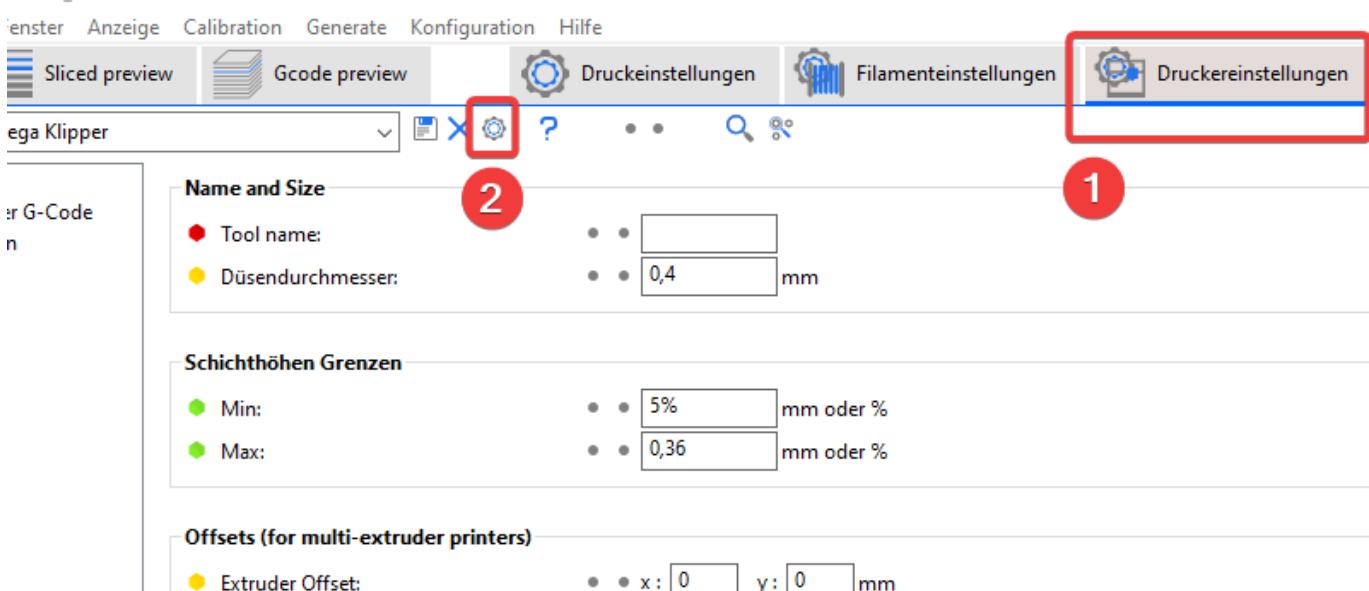
Drucker Einstellungen eindeutigen Namen vergeben, importiertes Profil bleibt als Backup auf dem System und wird nicht verändert



Im Reiter Filament und Druckeinstellungen ebenfall einen eindeutigen Namen vergeben

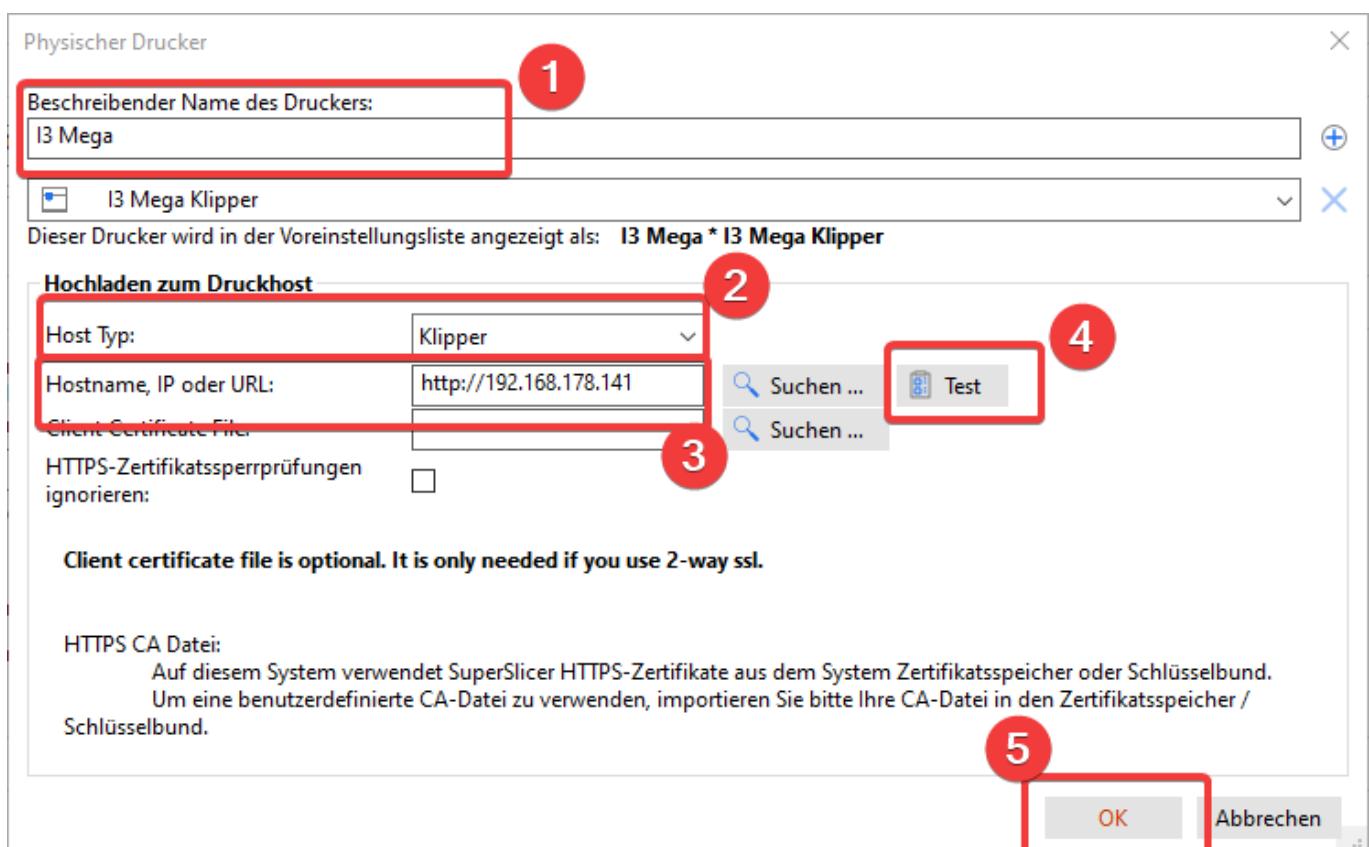
Drucker Hinzufügen

Drucker Einstellungen (1) ⇒ Physischen Drucker hinzufügen ⇒ auf das Zahnrad (2) klicken



Benötigte Einstellung

1. Drucker Name z. B. I3 Mega
2. Host Typ: Klipper
3. IP Adresse = IP Adress PI
4. Test ⇒ hier die Einstellung getestet werden
5. mit OKAY übernehmen



Drucker Kalibrierung

PID TUNING Hotend / BED

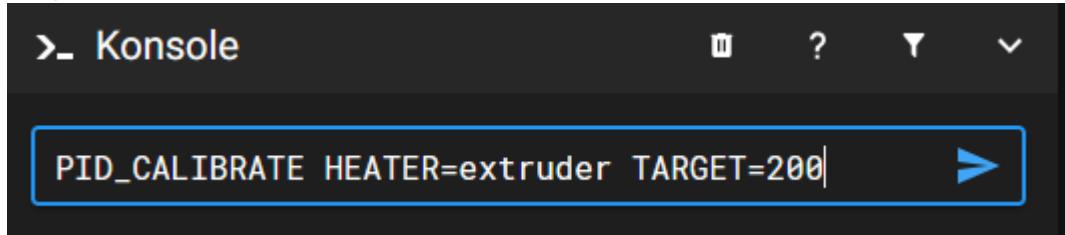
Printer.cfg öffnen

unter Sektion **[extruder] / PID**

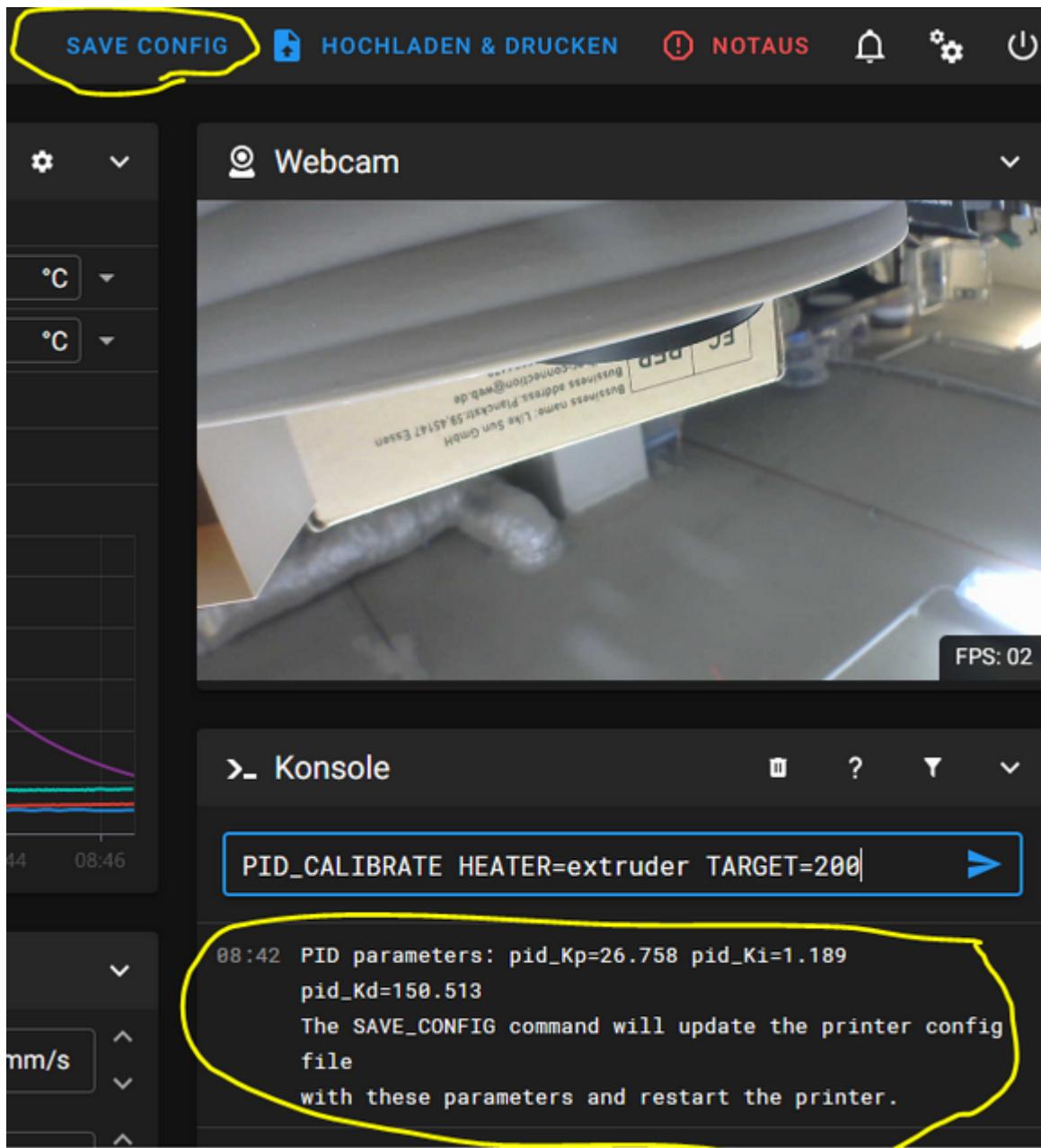
Link für weitere Erklärung öffnen

```
[extruder]
step_pin : PD4
dir_pin : !PD3
enable_pin : !PD6
microsteps : 16
rotation_distance : 4.70448           #https://www.klipper3d.org/Rotation_Distance.html
nozzle_diameter : 0.400
filament_diameter : 1.750
heater_pin : PA5
sensor_pin : PA4
sensor_type : ATC Semitec 104GT-2    # https://www.klipper3d.org/Config_Reference.html#common-thermistor
pullup_resistor : 2200                #pullup_resistor: standard 4.7k, L3-PRO: 2200
#control : pid                      # https://www.klipper3d.org/G-Codes.html?h=pid#pid_calibrate_1
#pid_Kp : 26.131
#pid_Ki : 1.124
```

Eingabe Konsole:

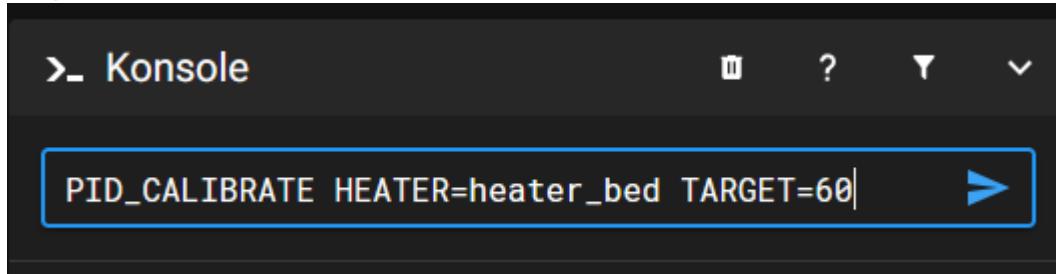


Wenn PID Tuning fertig ist erscheint der Hinweis unter Konsole achten und mit „save konfig“ übernehmen, Printer.cfg muss dazu nicht ediert werden

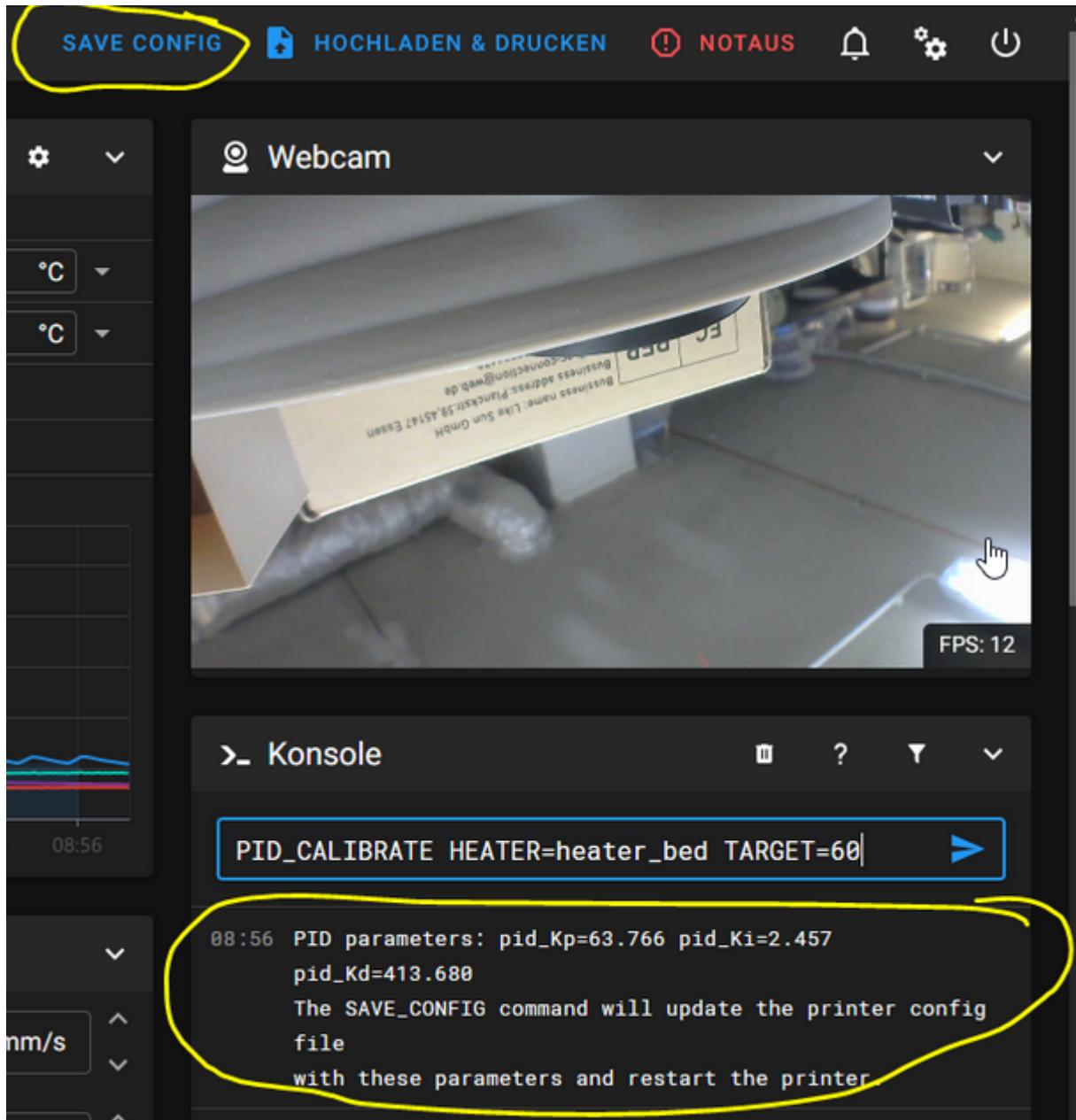


PID Tuning Bed

Eingabe in Konsole:

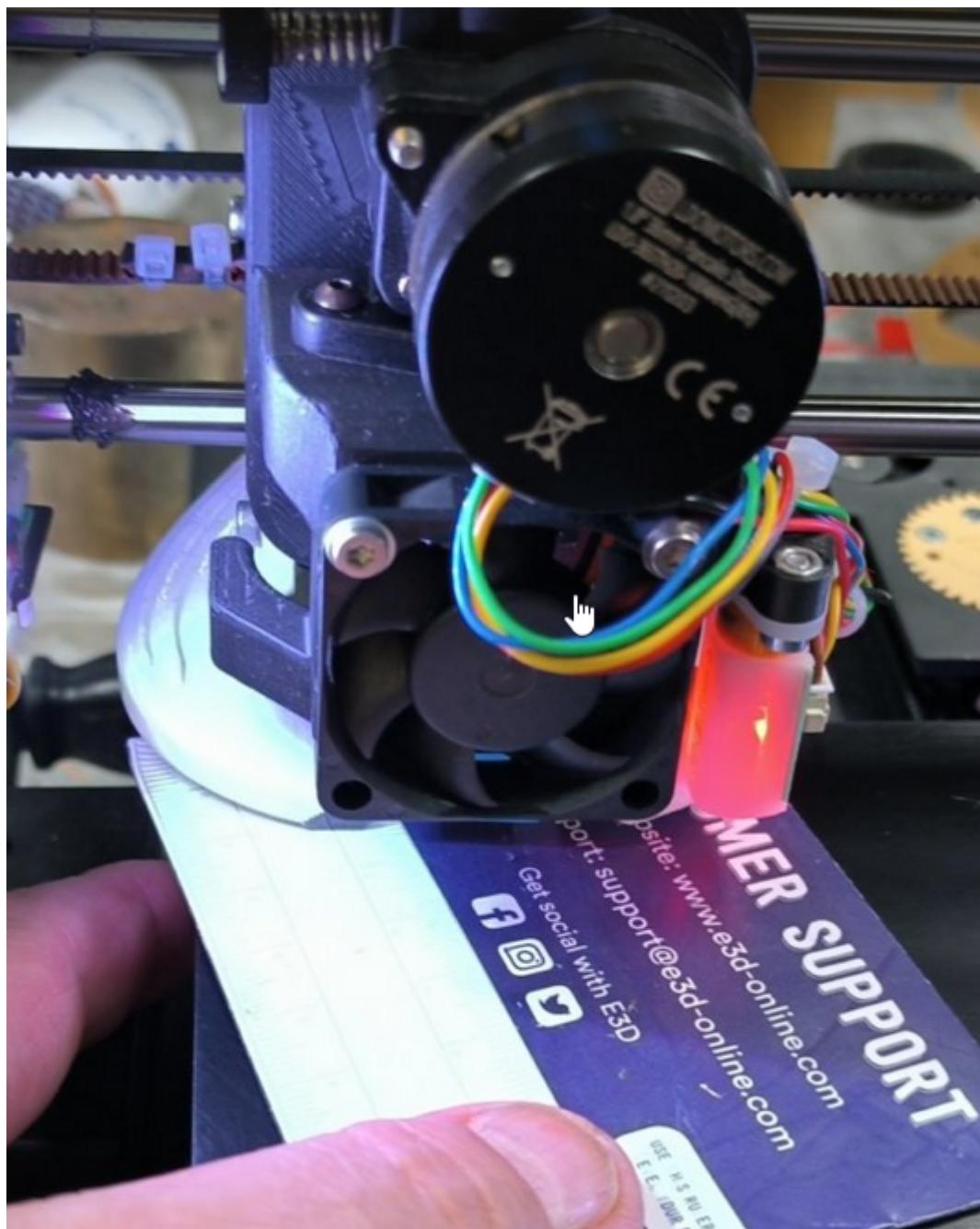


Wenn PID Tuning fertig ist erscheint der Hinweis unter Konsole achten und mit „save konfig“ übernehmen, Printer.cfg muss dazu nicht ediert werden



Z Offset Einstellen

Drucker „Homen“, Hotend / Base nicht vorheizen; Düse muss schauber sein, Z Tilt ausführen und Base von Hand mit den Bettschrauben nivellieren



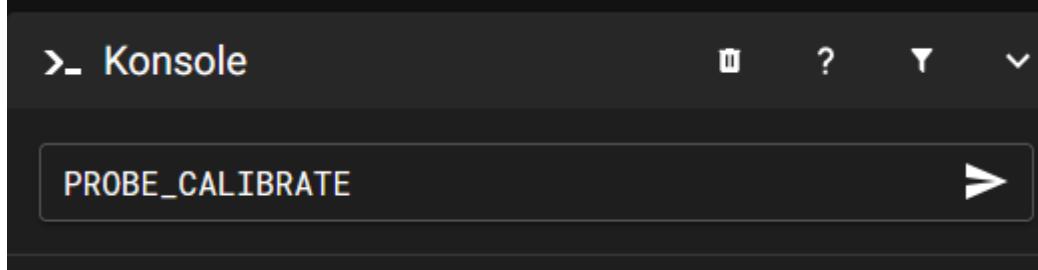
In printer.cfg **[bltouch]** / **Z offset** Link für weiter Informationen öffnen

```
5 [bltouch]
6 sensor_pin : ^PC5
7 control_pin : PB0
8 pin_move_time : 0.680
9 x_offset : 32
10 y_offset : -12
11 z_offset : 0.845
12 speed : 80
13
14 #####
15
16 #https://www.klipper3d.org/Probe_Calibrate.html
```

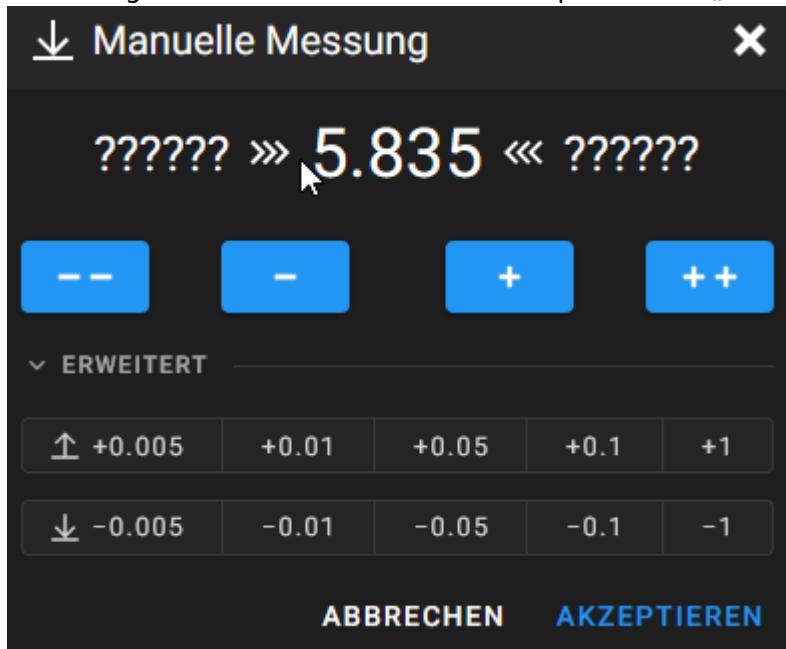
Hotend aus / Bed auf 60 Grad vorheizen

Temperaturen		⌘ ABKÜHLEN	⚙	▼
Name	Status	Aktuell	Ziel	
Extruder	off	22.7°C	0 °C	▼
Heater Bed	88%	58.2°C	60 °C	▼

Drucker erneut „Home“ ⇒ „Z Tilt“ ausführen
„PROBE_CALIBRATE“ in die Konsole eingeben



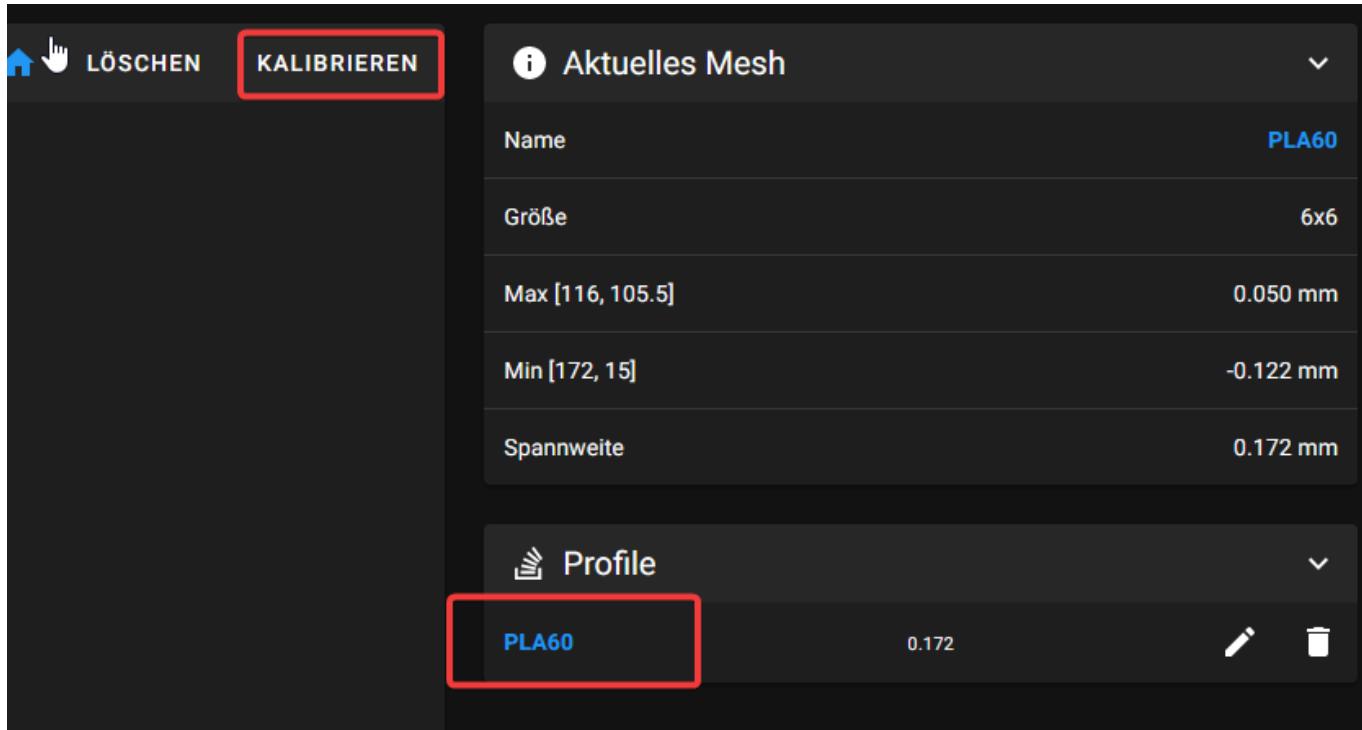
Drucker fährt auf Mitte Bed und BLTouch nimmt Höhe auf ⇒ mit einem „Kassenzettel“ kann jetzt die Z Höhe eingestellt werden. Wenn die Höhe passt dann „Akzeptieren“ drücken



Bed Mesh erstellen

Drucker muss gehomt (Home + Z-Tilt) sein; Bed auf 60 Grad 5 min. vorheizen

Mainsail ⇒ Heightmap ⇒ Kalibrieren ausführen, wenn das Mesh fertig ist einem eindeutigen Namen vergeben und „save config“



Mainsail ⇒ Maschine ⇒ macros öffnen

Konfigurationsdateien

Aktueller Pfad: /config Freier Speicherplatz: 8.4 GB

<input type="checkbox"/>	Name	Dateigröße	zuletzt geändert
<input type="checkbox"/>	crowsnest.conf	1.8 kB	26.03.2023 16:16
<input type="checkbox"/>	macros.cfg	6.4 kB	29.03.2023 17:00
<input type="checkbox"/>	mainsail.cfg	11.3 kB	18.03.2023 15:57
<input type="checkbox"/>	moonraker.conf	2.1 kB	18.03.2023 16:00
<input type="checkbox"/>	printer-20230327_201259.cfg	11.8 kB	27.03.2023 19:02
<input type="checkbox"/>	printer-20230327_201436.cfg	11.8 kB	27.03.2023 20:12
<input type="checkbox"/>	printer-20230327_201614.cfg	11.8 kB	27.03.2023 20:14
<input type="checkbox"/>	printer-20230327_201652.cfg	11.8 kB	27.03.2023 20:16
<input type="checkbox"/>	printer.cfg	12.0 kB	29.03.2023 19:38
<input type="checkbox"/>	sonar.conf	0.8 kB	18.03.2023 16:00

Dateien 10 1-10 of 11 < >

unter **[gcode_macro START_PRINT] / BED_MESH_PROFILE LOAD=** den Namen des Mesh von oben (PLA 60) eintragen und Abspeichern

```

39      RESPOND MSG="PREHEAT now ist time to clean the Bed"
40      M104 S{T_EXTRUDER}                                ; Extruder heat up temp
41      M109 S{T_EXTRUDER}                                ; Extruder heat up to target temp
42      LED_Homing                                         ; LED HOMING
43      RESPOND MSG="Final Z Homing"
44      G91                                              ; Relative Positionierung
45      G1 E-3 F6000                                     ; zieh Extruder zurück
46      G90                                              ; absolut Positionierung
47      G1 X83 Y117 F6000                                ; fahre auf Home XY
48      G28 Z                                            ; Home Z final
49      BED_MESH_PROFILE LOAD=PLA60                      ; Load Mesh
50      #G0 Z5                                           ; Lift nozzle a bit
51      M107                                            ; start with the fan off
52      G92 E0.0                                         ; Reset extruder length
53      RESPOND MSG="Start Primline...."
54      PRIME_LINE                                       ; Prime Line
55      LED_Printing                                    ; LED Printing
56

```

Extruder Kalibrieren

in der Printer.cfg

Sektion **[Extruder] / rotation Distance** link für weiter Info öffnen

```

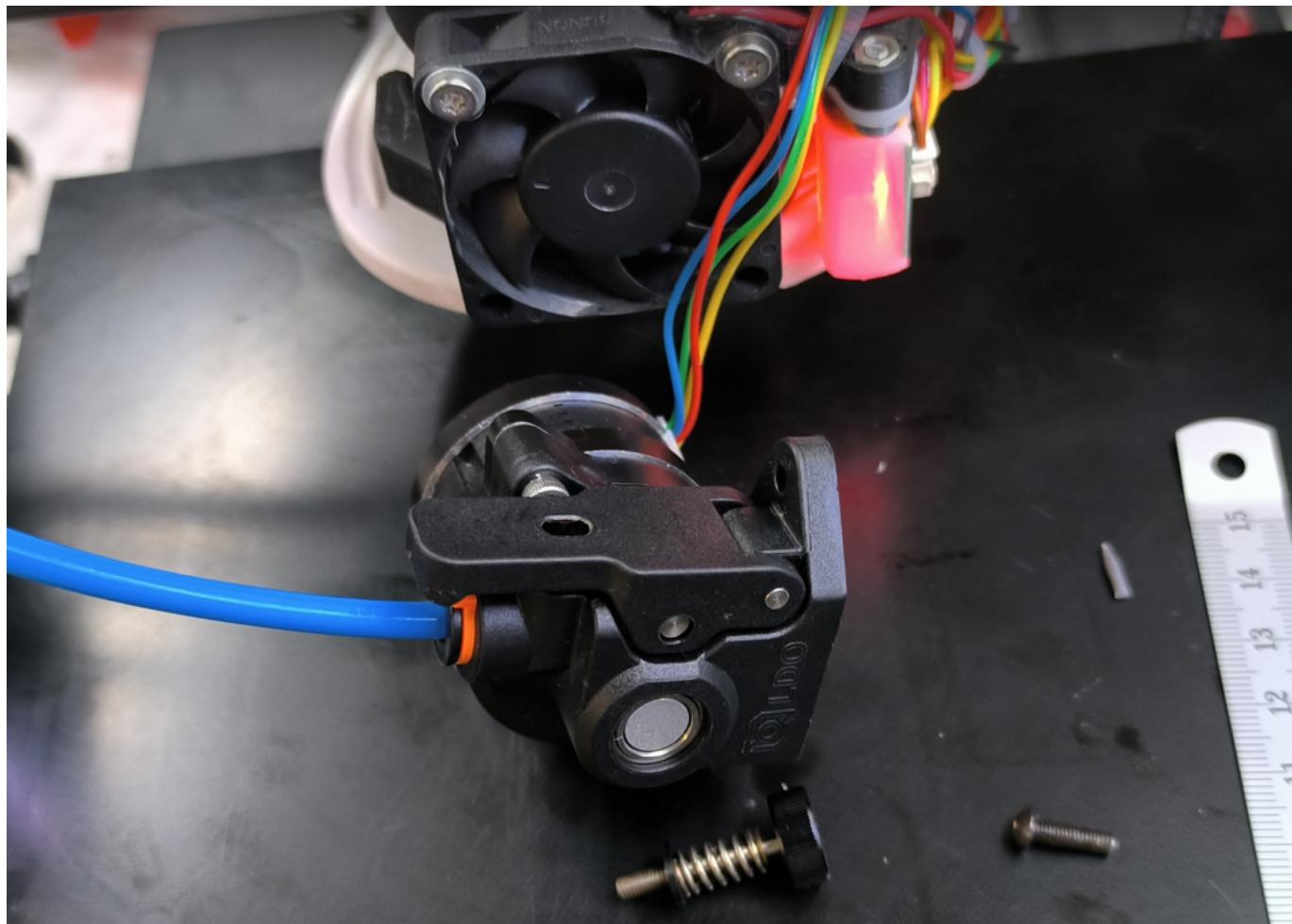
[extruder]
step_pin          : PD4
dir_pin           : !PD3
enable_pin        : !PD6
microsteps        : 16
rotation_distance : 4.70448
nozzle_diameter   : 0.400
filament_diameter: 1.750
heater_pin        : PA5

```

https://www.klipper3d.org/Rotation_Distance.html

Wert für **Rotation Distance** notieren = „Previous_rotation_distance“

Orbiter herunter bauen, Hotend auf 150 Grad heizen, Hotend bleibt eingebaut



In Konsole eingeben:

[download](#)

```
M83  
G1 E50 F300
```

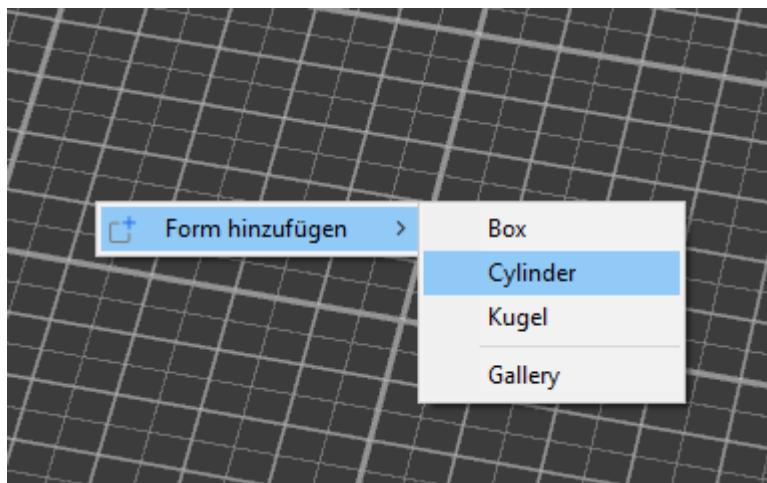
Extruder, extrudiert 50 mm Filament

Hier fehlt ein Bild!

Rotation Distance Rechner https://www.service-uplink.de/esteps_cal/calculator.php

First Layer Test

Super Slicer, rechte Maus auf das Bett klicken ⇒ Form hinzufügen ⇒ Zylinder 30 mm ⇒ 0,2 mm Höhe
⇒ Slicen ⇒ zum Drucker senden



Zylinder X30 Y 30 Z 0,2 ziehen (Schloss muss geöffnet sein)

- Objektbearbeitung

Name:	Form-Cylinder		
Weltkoordinaten	X	Y	Z
Position:	110	104,5	0,1 mm
Drehen:	0	0	0 °
Skalierungsfaktoren:	120,89	120,89	0,91 %
OffFile Größe:	30	30	0,2 mm
<input type="checkbox"/> Zoll			

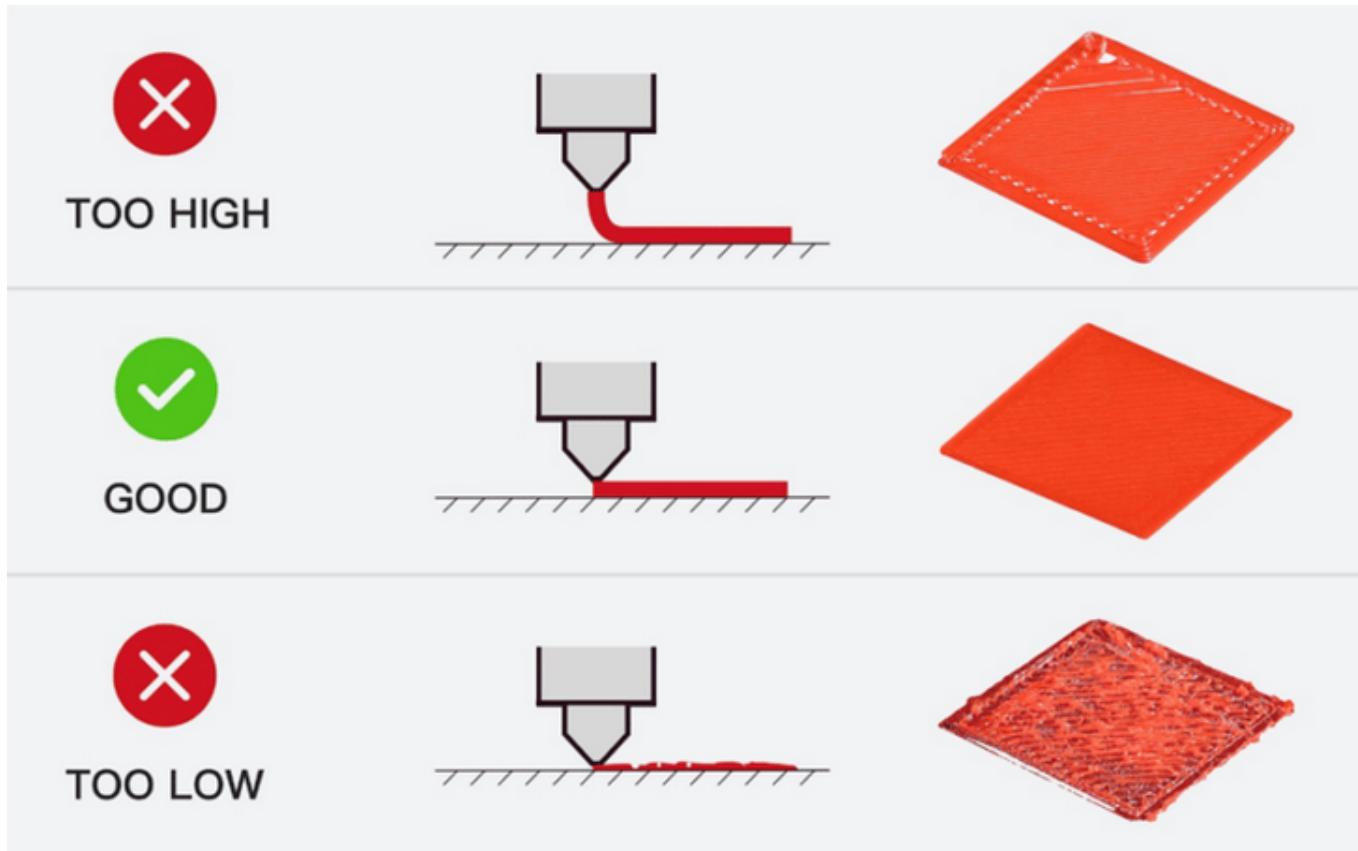
Mainsail Geschwindigkeit auf 50%

<input checked="" type="radio"/> Geschwindigkeitsfaktor	50 %
- +	

Mit Z-Versatz jetzt first Layer einstellen

<input checked="" type="checkbox"/> Z-Versatz: 0.040	<input checked="" type="checkbox"/> LÖSCHEN	<input checked="" type="checkbox"/> SPEICHERN	
+0.005	+0.01	+0.025	+0.05
-0.005	-0.01	-0.025	-0.05
<input checked="" type="radio"/> Geschwindigkeitsfaktor		50 %	
- +			

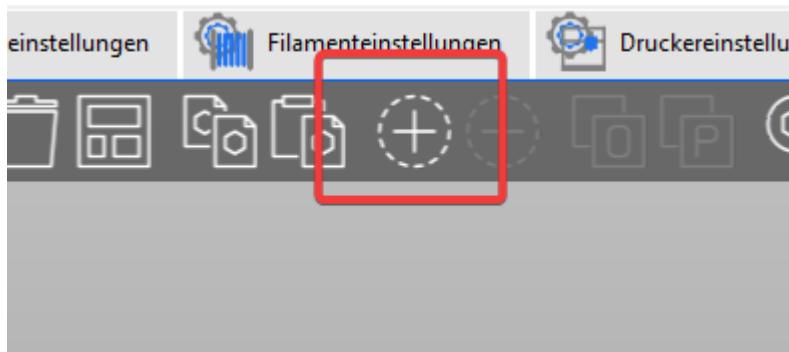
Druckbild auswerten und anpassen mit Z-Versatz und mit „Speichern“ abspeichern



Quelle <https://howto3dprint.net/3d-print-perfect-first-layer/>

Überprüfung Mesh Drucker

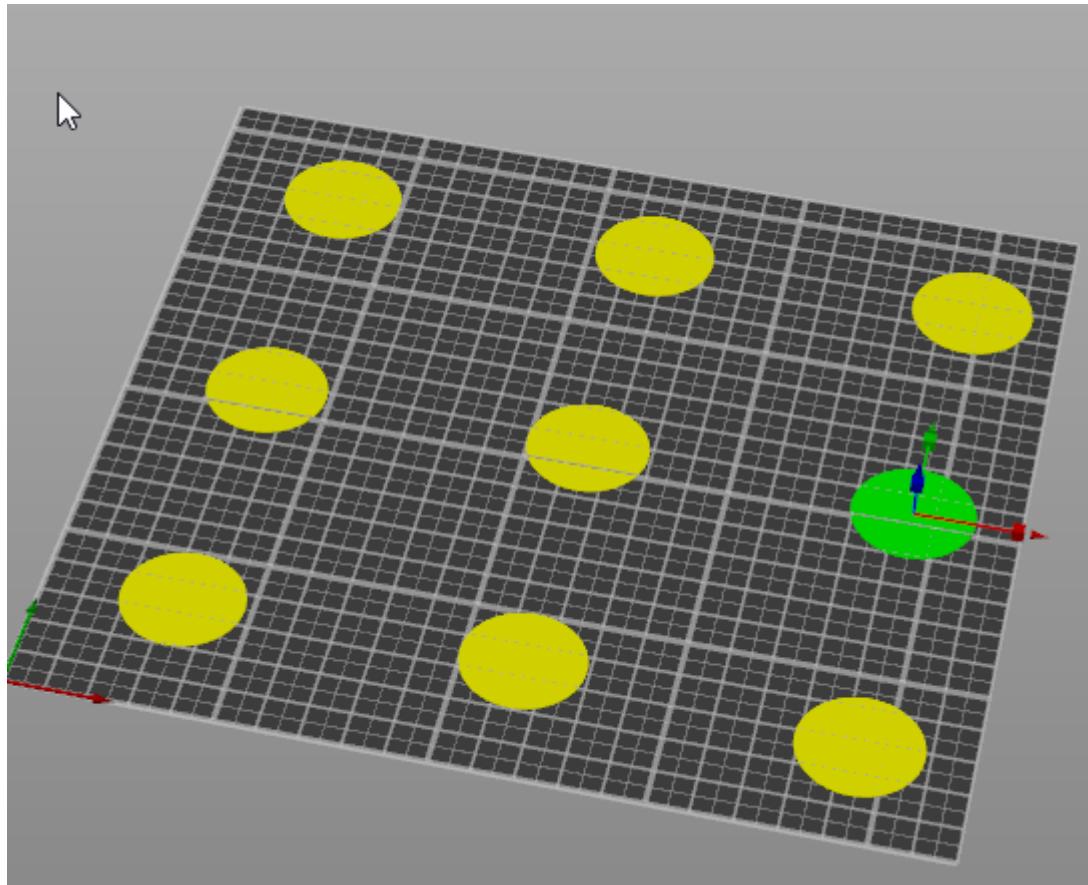
Blättchen mit „+“ kopieren, so das insgesamt 9 Blättchen auf der Base sind



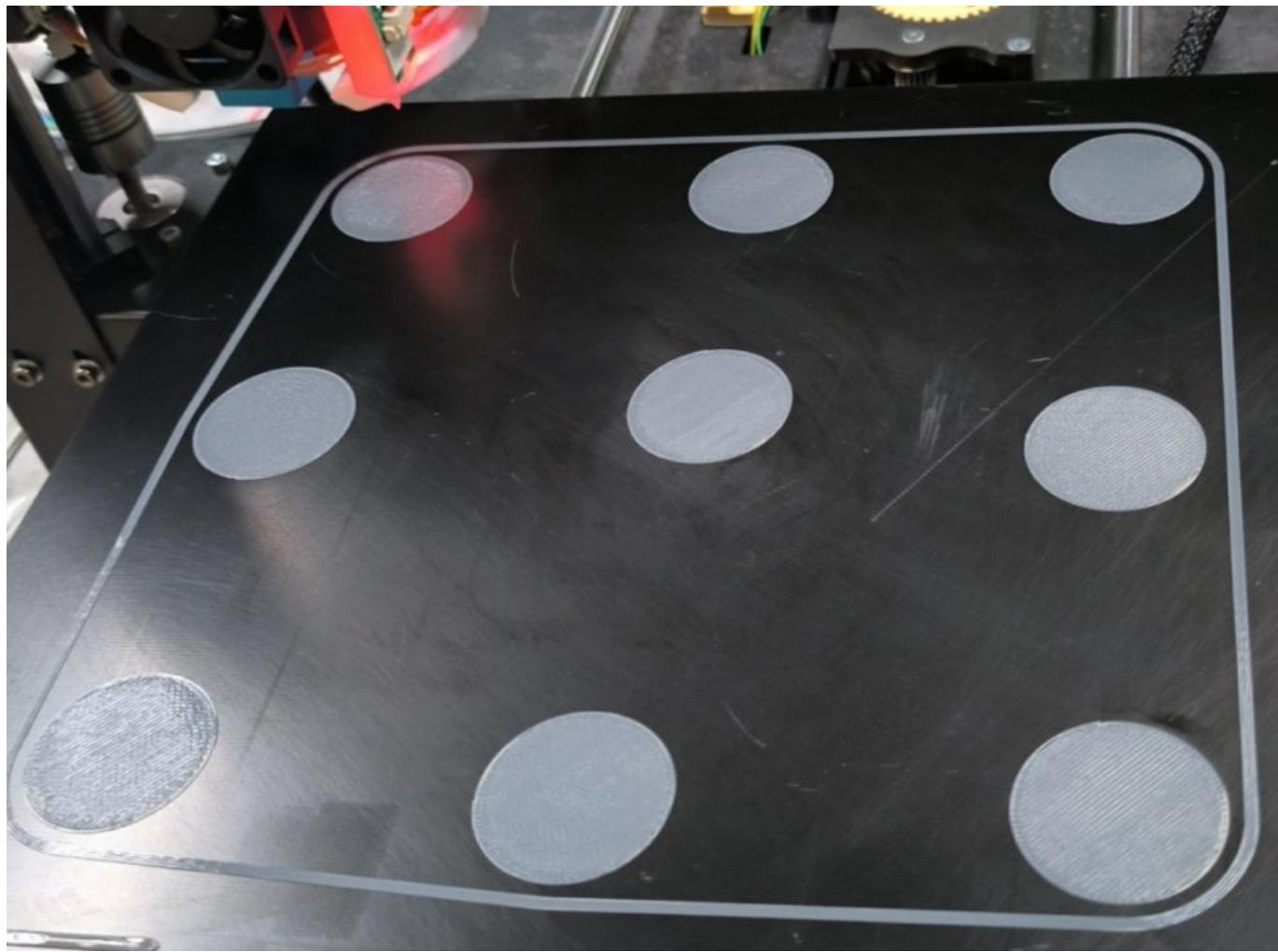
9 Blättchen gleichmässig auf der Base verteilen. Mit diese Werkzeug können Objekte auf der Base



verschoben werden



alle 9 Plättchen sollten gleich gedruckt sein, ist das nicht der Fall ist das Mesh endweder nicht korrekt aufgenommen oder es gibt einem mechanischen defekt



Pressure Advance

Printer.cfg und Link öffnen

unter [extruder] pressure advance für mehr info öffnen

```
161 #pid_Ki           : 1.124
162 #pid_Kd           : 151.884
163 min_temp          : 0
164 max_temp          : 280
165 max_extrude_cross_section : 25
166 max_extrude_only_distance : 120
167 pressure_advance   : 0.0414
168 min_extrude_temp   : 150
169
170 [tmc2209 extruder]
171 uart_pin           : P05
172 run_current         : 0.720
173 interpolate        : False
174
175
176 #####
177 ##_Bed_Config
```

#https://www.klipper3d.org/Pressure_Advance.html

Pattern Method erklärung unter:

https://ellis3dp.com/Print-Tuning-Guide/articles/pressure_linear_advance/pattern_method.html

Ellis' Pressure Advance Tool:

https://ellis3dp.com/Pressure_Linear_Advance_Tool/

Diese Settings im dem Tool eintragen:

Settings

Advanced Mode

[Save Settings to Browser](#) [Restore Defaults](#)

Printer

Firmware	Klipper	Bed Shape	Rectangular
Nozzle Diameter	0,4 mm	Bed Size X	200 mm
Filament Diameter	1,75 mm	Bed Size Y	200 mm
Extrusion Multiplier	0,96 x ⓘ	Travel Speed	400 mm/s

Retraction / Z Hop

Retract Distance	1,1 mm	Z Hop	<input checked="" type="checkbox"/>
Retract Speed	35 mm/s	Z Hop Height	0,2 mm
Unretract Speed	35 mm/s		

First Layer Settings

First Layer Height	0,20 mm	Anchor Option
		<input type="button" value="Anchor Frame"/> <input type="button" value="Anchor Layer"/> <input type="button" value="No Anchor"/>
First Layer Print Speed	30 mm/s	
First Layer Fan Speed	0 %	

Print Settings

Print Speed	100 mm/s ⓘ	Layer Height	0,2 mm
Acceleration <input checked="" type="checkbox"/>	2500 mm/s ² ⓘ (!!!)	Fan Speed	100 %

PA Start Value	<input type="text" value="0"/>	PA End Value	<input type="text" value="0,08"/>
PA Increment	<input type="text" value="0,005"/> ⓘ	Increment Smooth Time Instead	<input type="checkbox"/> ⓘ
Number Tab	<input checked="" type="checkbox"/> ⓘ	No Leading Zeros	<input type="checkbox"/> ⓘ
Show on LCD	<input checked="" type="checkbox"/> ⓘ		

Start / End G-code

Bed Temp	<input type="text" value="60"/> °C	Don't Add G28	<input checked="" type="checkbox"/> ⓘ
Hotend Temp	<input type="text" value="200"/> °C	Don't Add Heating G-Codes	<input type="checkbox"/> ⓘ

Instructions

- With Cura / Prusa Slicer / SuperSlicer, you should *generally* be able to copy your start g-code from your slicer directly.
- With other slicers, you should also just be able to copy/paste, UNLESS you use slicer variables in your start g-code.
 - If you do, you will have to change them to the tool's variables, listed under "Tool Variables" below.
- If you use slicer variables in your start g-code APART from bed / hotend temps, replace them with REAL VALUES instead.
- Tool Variables (*Optional*)
 - These can be used in your start g-code and will be replaced with real values from the form automatically:
 - [BED_TEMP], [HOTEND_TEMP], [EXTRUDER_NAME] (Klipper), [TOOL_INDEX] (Marlin/RRF)

Start G-code

```
;PRINT_START ; Start macro
START_PRINT ; Start macro (alternate / official start macro name)
```

Check over the start g-code preview below before printing!

```
M190 S60 ; Set & wait for bed temp
M109 S200 ; Set & wait for hotend temp
;PRINT_START ; Start macro
START_PRINT ; Start macro (alternate / official start macro name)
G21 ; Millimeter units
G90 ; Absolute XYZ
M83 ; Relative E
G92 E0 ; Reset extruder distance
PRINT_END ; End macro. Change name to match yours
```

Actual Start G-code

Copy your normal end G-code from your slicer (and replace any dynamic variables with real values).

1. Vorschau Gcode
2. Download Festplatte

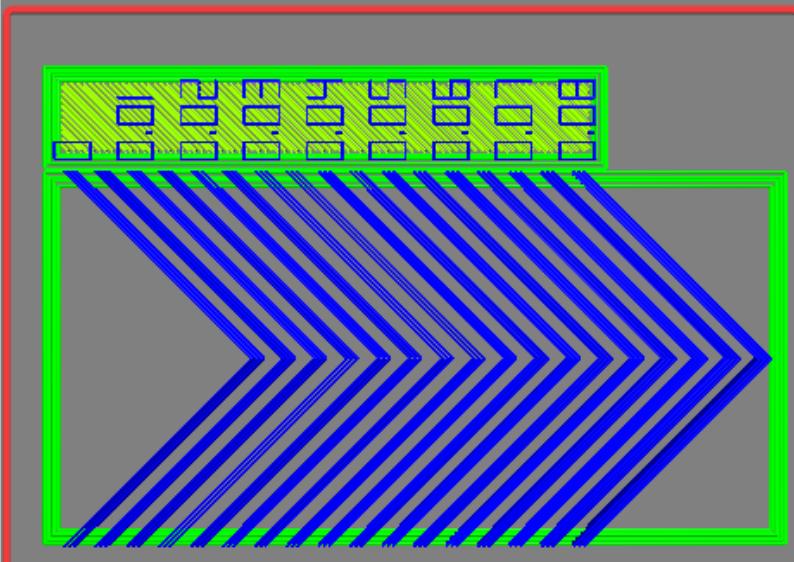
G-code

3D Preview

Source
Line widths are approximations only.

See my
[Print Tuning Guide](#)
and
[Pressure / Linear Advance article](#)
for demonstrations and examples!

1

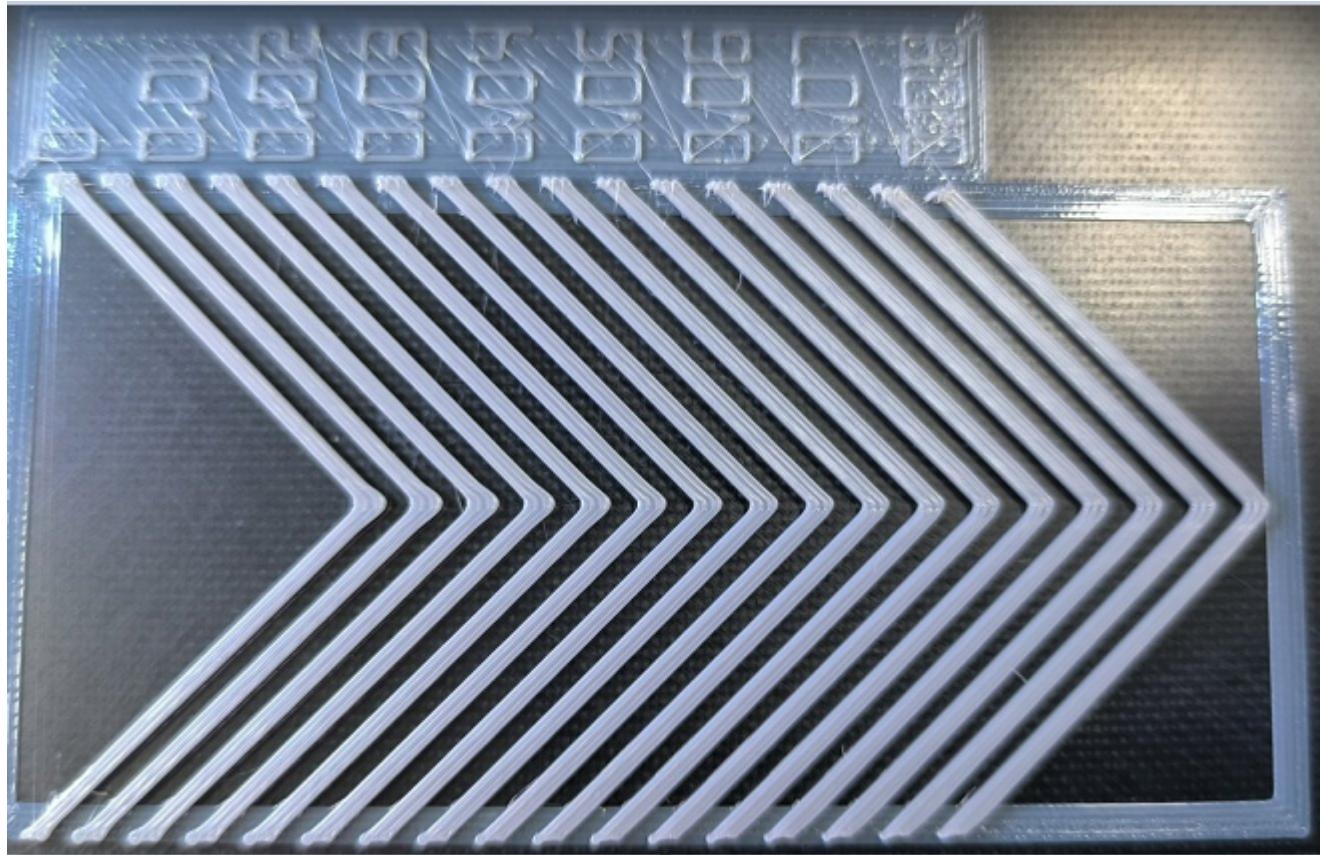


Print size X: 84.8mm
Print size Y: 54mm
Pattern count: 17
PA values: 0, 0.005, 0.01, 0.015, 0.02, 0.025, 0.03, 0.035, 0.04, 0.045, 0.05, 0.055, 0.06, 0.065, 0.07, 0.075, 0.08

2

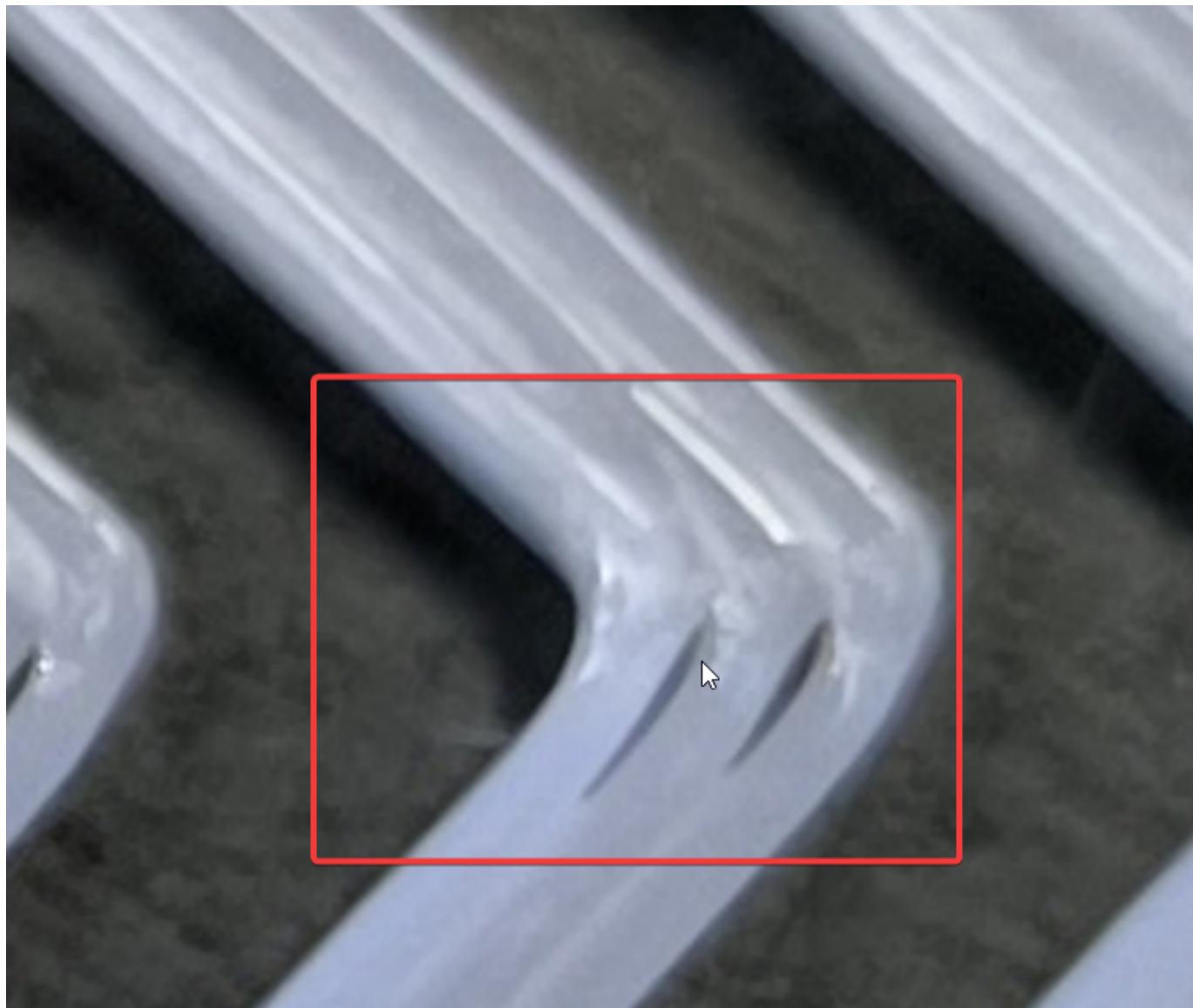
File Name: pa_pattern.gcode [Download G-code](#) (Go through ALL the settings first!)

mit Hochladen und Drucken  HOCHLADEN & DRUCKEN den Druck starten

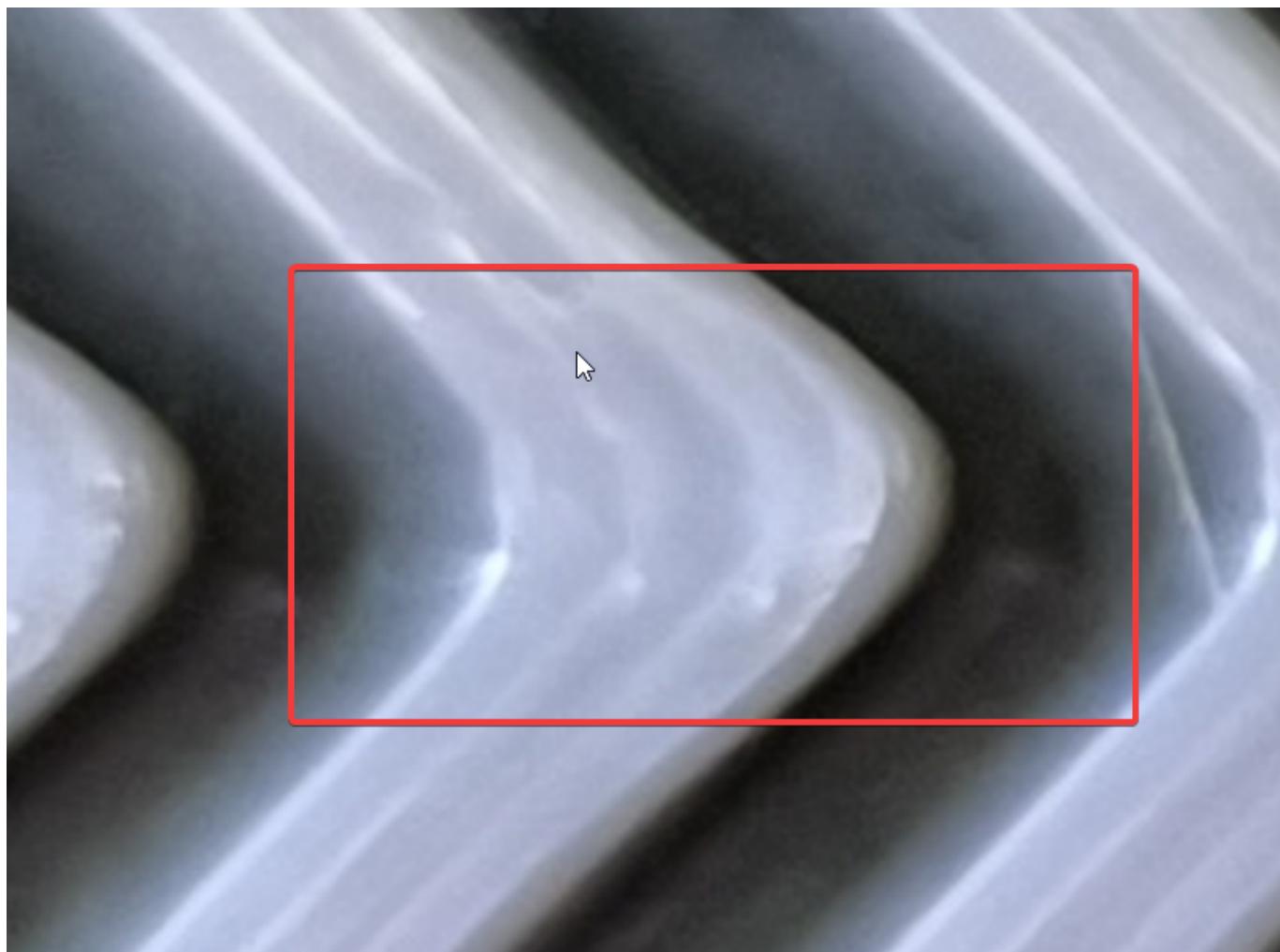


Beispiele für Bewertung Pressure Advance:

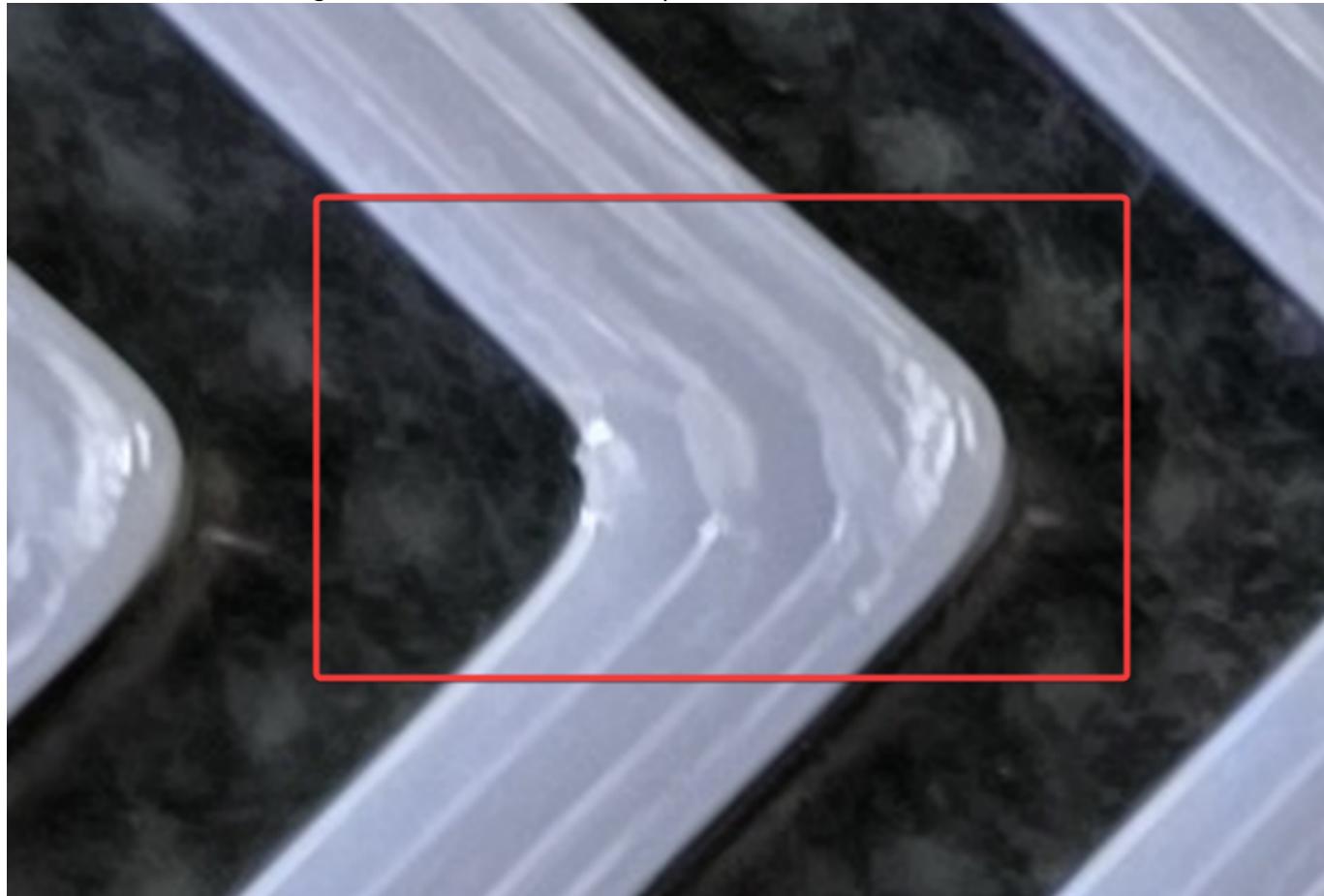
PA Wert zu hoch Layer nicht geschlossen:



PA Wert zu niedrig Ecke ist nicht spitz zu viel Material wird extrudiert:



PA Wert OK ⇒ Feintuning muss nach Flow und Temptest noch mal wiederholt werden:



Dann den Wert ich die config Speichern

```
#pid_Kp : 26.131
#pid_Ki : 1.124
#pid_Kd : 151.884
min_temp : 0
max_temp : 280
max_extrude_cross_section : 25
max_extrude_only_distance : 120
pressure_advance : 0.040 #https://www.klipper3d.org/Config_Reference.html#pressure_advance
min_extrude_temp : 150

[tmc2209 extruder]
uart_pin : PD5
run_current : 0.720
interpolate : False
```

Input Shaper

in pinter.cfg [input shaper] link für mehr Info öffnen

```
261 z_hop_speed : 5
262
263
264 #####
265 ## Input Shaper
266 ## https://www.klipper3d.org/Config_Reference.html#input_shaper
267 ## https://www.klipper3d.org/Resonance_Compensation.html
268 #####
269 [input_shaper]
270 shaper_freq_x : 55.0
271 shaper_type_x : mzv
272 shaper_freq_y : 38.4
273 shaper_type_y : mzv
274
275
276 #####
277 ## ADXL345
```

Eingabe in Printer.cfg, Sektion [printer]

```
* max_accel=10000
* max_accel_to_decel=10000
```

```
5 ## https://www.Klipper3d.org/Resonance_Compensation.html?n=select#selecting
6 #####
7 [printer]
8 kinematics          : cartesian
9 max_velocity        : 400
10 max_accel          : 10000
11 max_accel_to_decel : 10000
12 max_z_velocity     : 15
13 max_z_accel        : 200
14 square_corner_velocity : 10
15
16
17 #####
```

Test ADXL Sensor

Eingabe Konsole:

[download](#)

ACCELEROMETER_QUERY

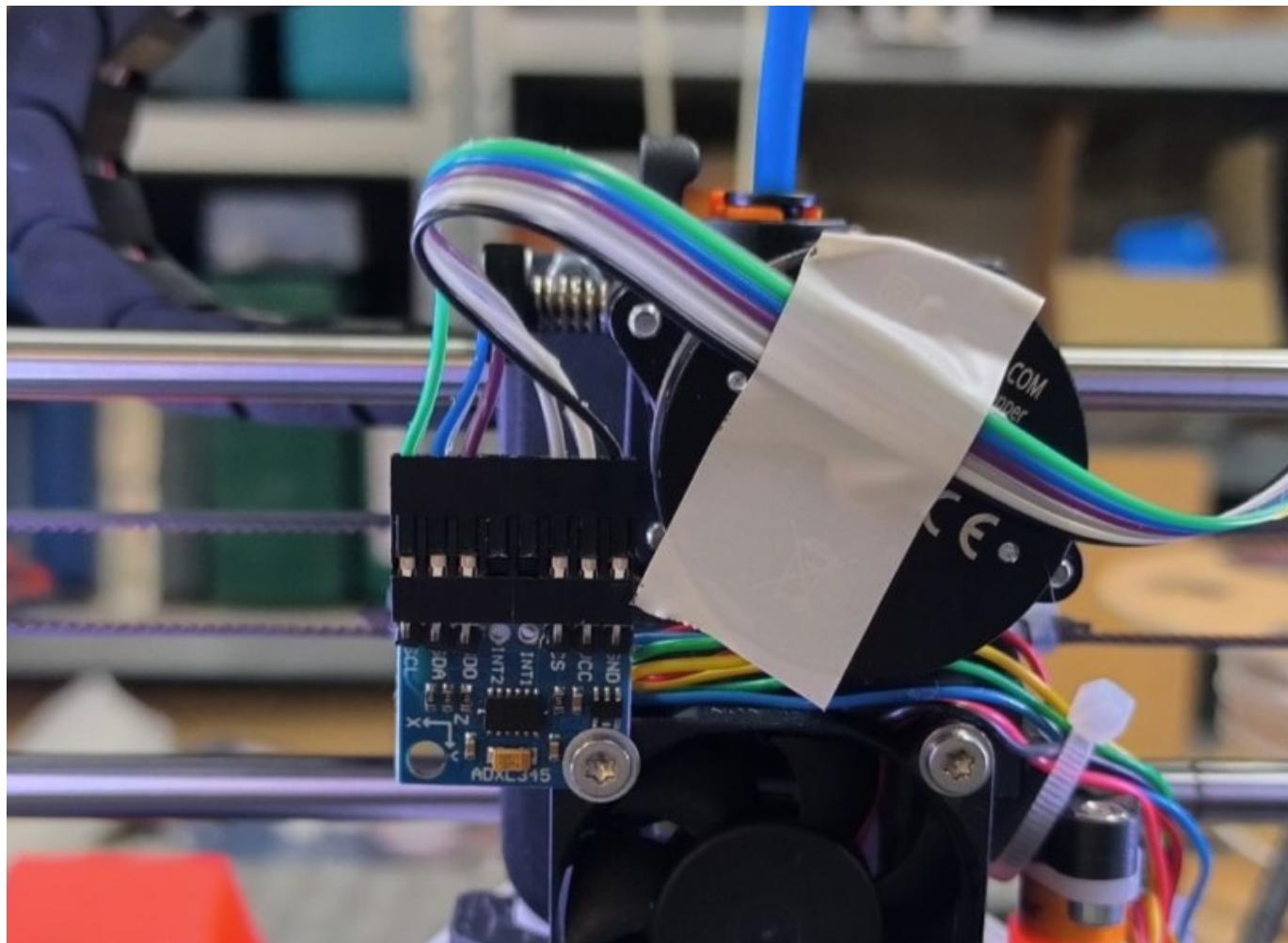
ADXL muss Antworten, siehe Ausgabe Konsole

The screenshot shows a terminal window titled 'Konsole'. In the input field at the top, the command 'ACCELEROMETER_QUERY' is typed and highlighted with a red box. Below the input field, the terminal displays the output: '10:27 accelerometer values (x, y, z): 2442.679609, -5107.421000, -5669.106685', which is also highlighted with a red box.

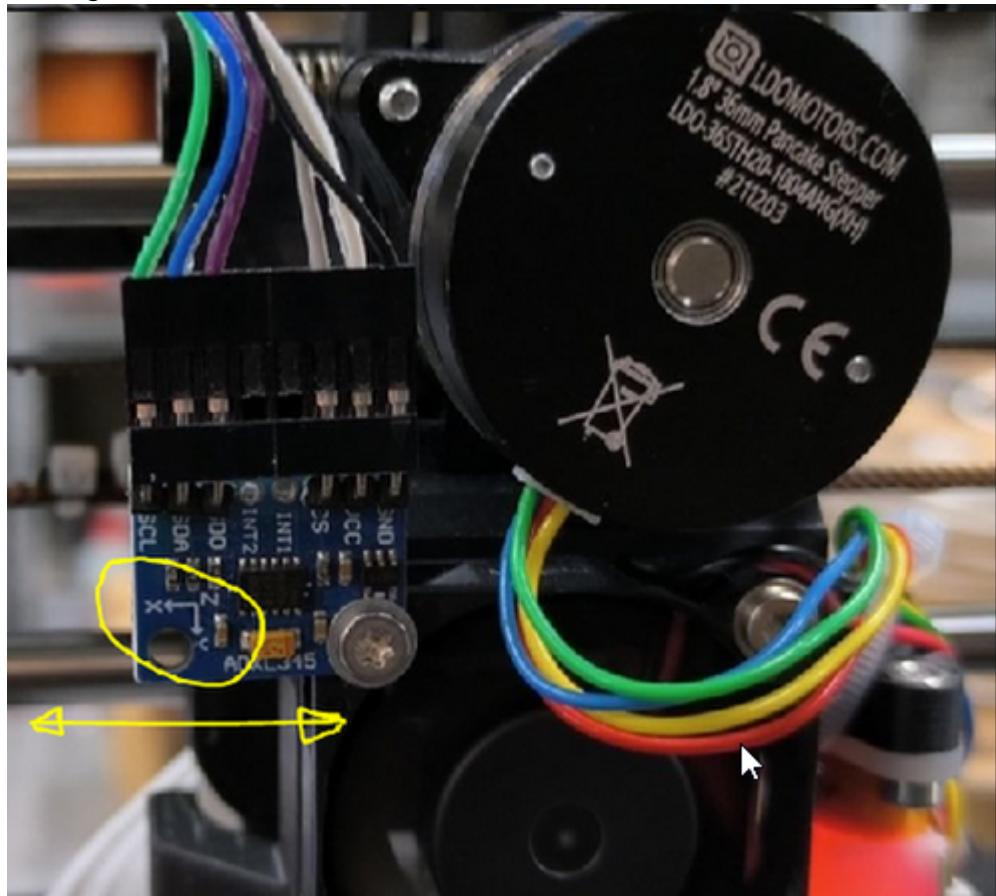
Messung X Achse

ADXL Sensor an die X Achse Schrauben Wichtig:

Sensor Kabel sollten nicht lose herum baummeln Kabel mit Klebeband sicher



Die X-Achsenmarkierung auf dem Accelerometer auch tatsächlich parallel zur X-Achse ist. Das Modul muss gut fixiert sein!

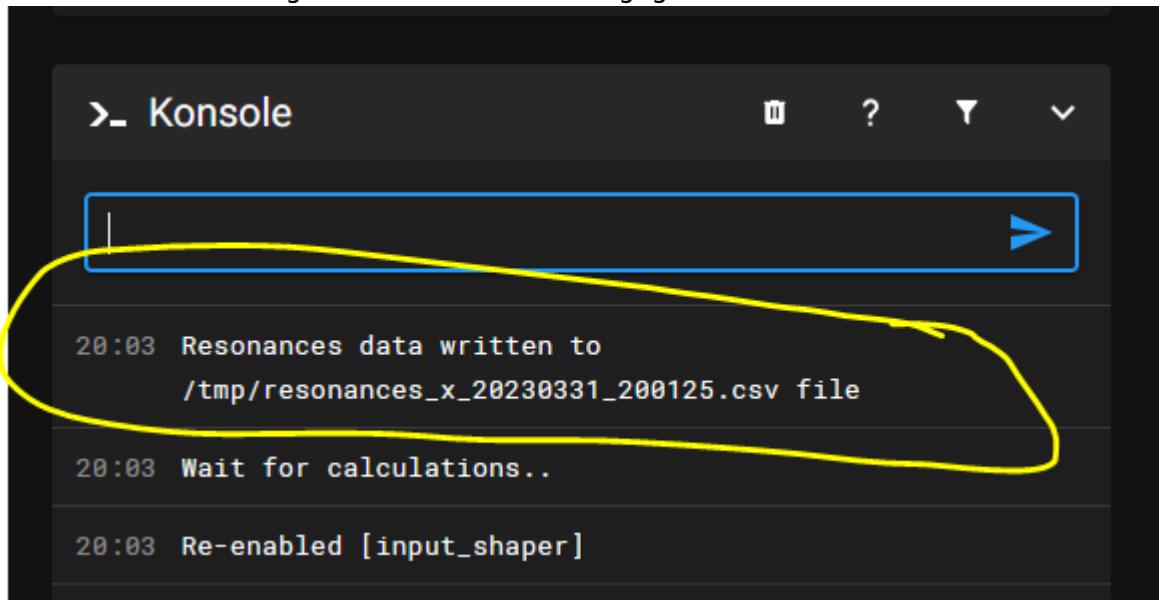


Eingabe Konsole:

[download](#)

```
TEST_RESONANCES AXIS=X
```

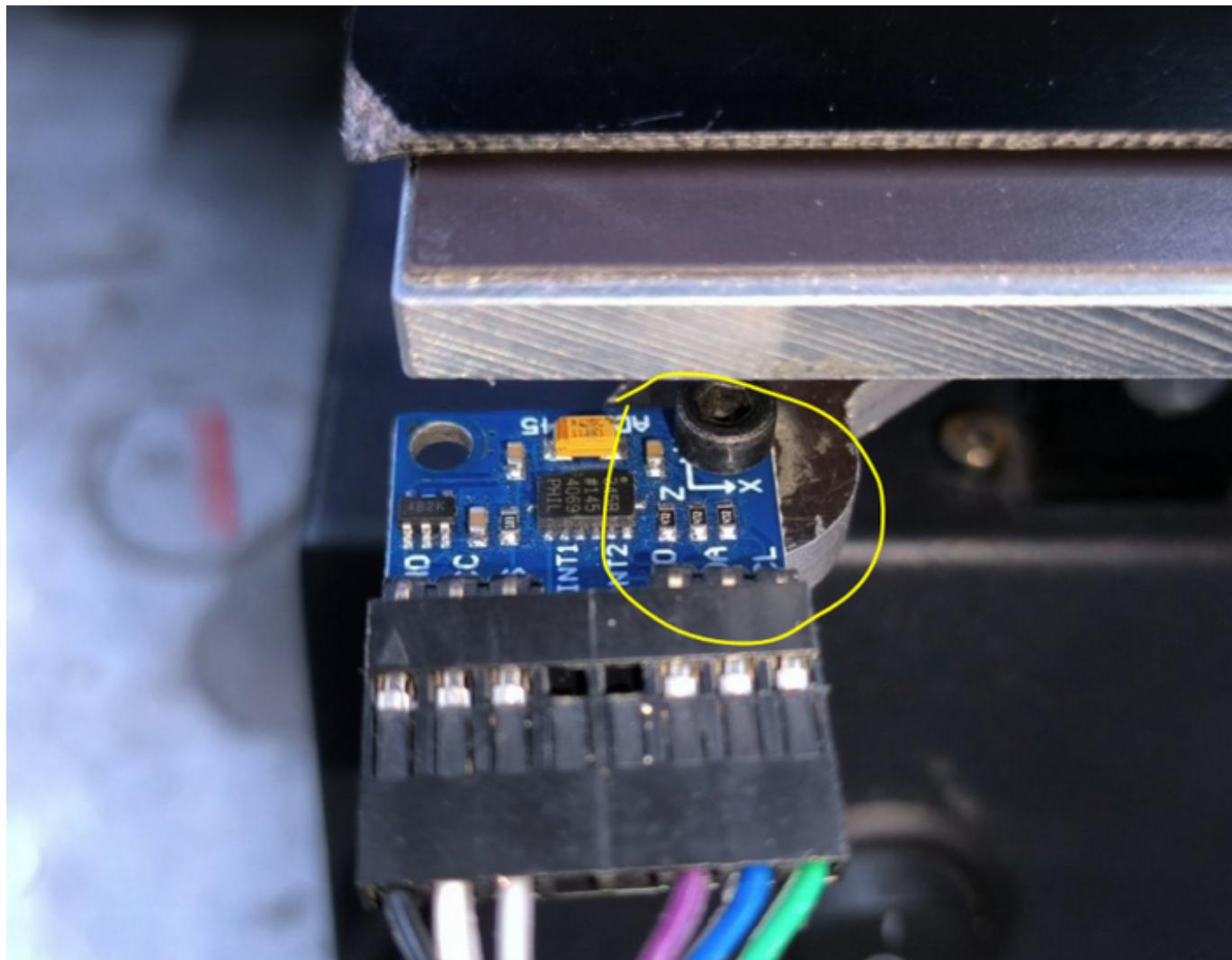
Wenn Kalibration fertig ist wird dieser Text ausgegeben:



```
>- Konsole
[|] ? ▾
20:03 Resonances data written to
      /tmp/resonances_x_20230331_200125.csv file
20:03 Wait for calculations..
20:03 Re-enabled [input_shaper]
```

Messung Y Achse

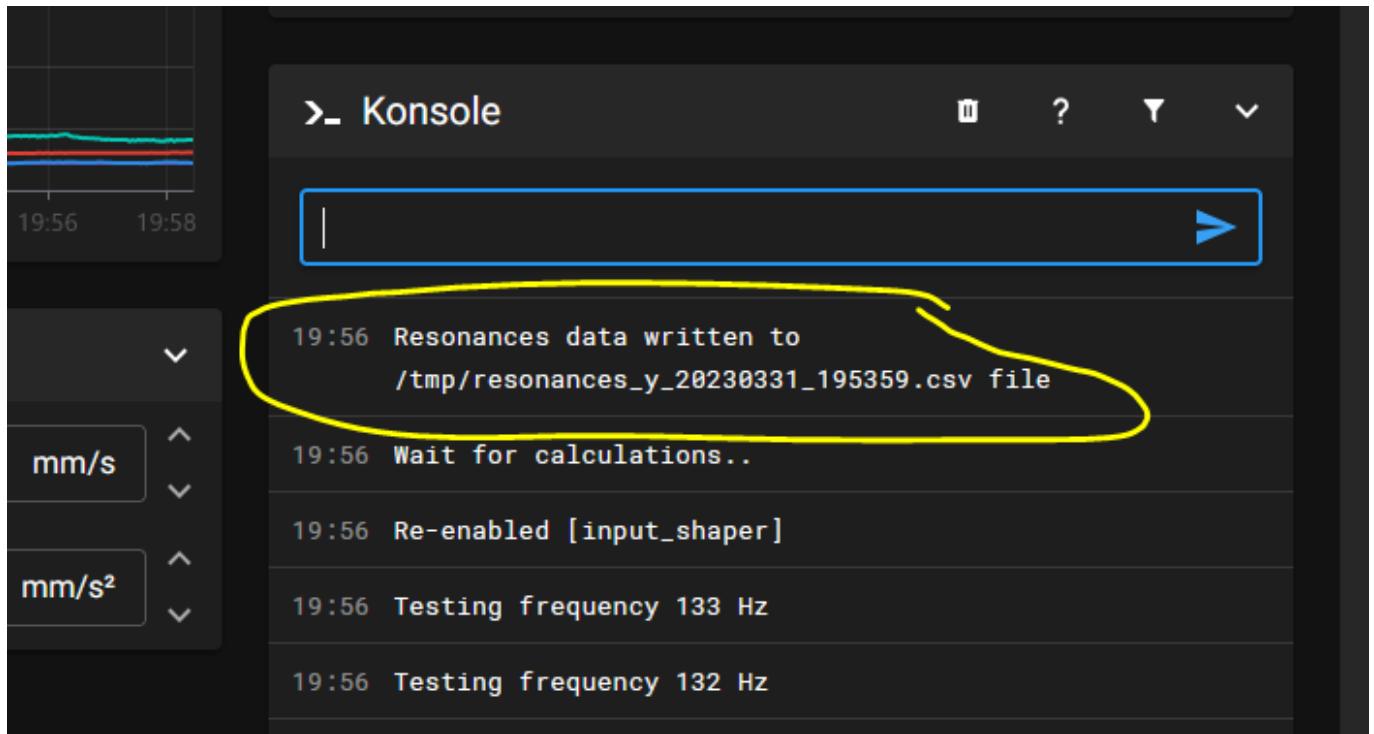
wenn die Messung fertig ist dann Sensor von X Achse bauen und an das Bett des DRucker bauen. Hier ist wieder die Einbau Richtung zu beachten

**Eingabe Konsole:**

[download](#)

```
TEST_RESONANCES AXIS=Y
```

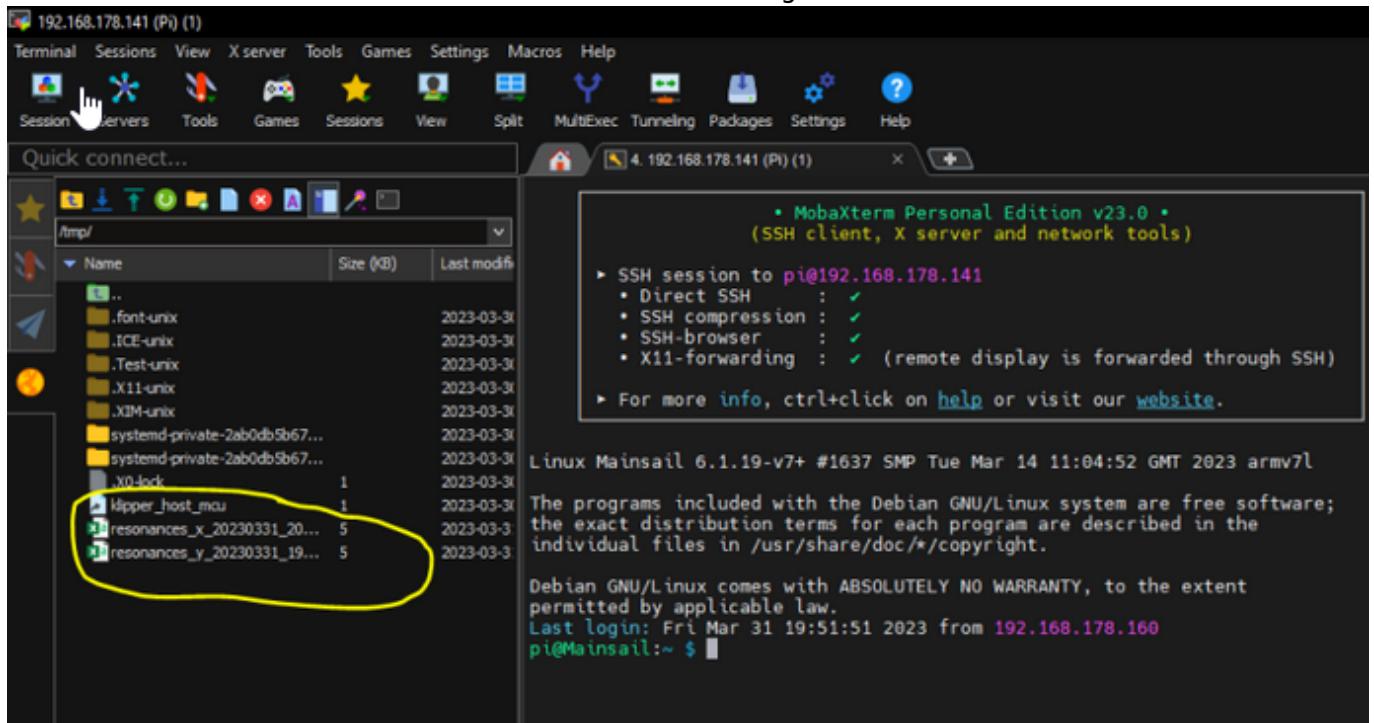
Kalibration Y Achse wird aus geführt => wenn Test fertig ist kommt diese Meldung:



Resonanz Kompensation für X/Y berechnen lassen

Dateien befinden sich im Verzeichnis: root/tmp/

MobaXterm wechseln und in die Konsole diesen Befehl eingeben:



[download](#)

```
~/klipper/scripts/calibrate_shaper.py /tmp/resonances_x_*.csv -o
/tmp/shaper_calibrate_x.png
```

Dann Befehl für die Y Achse eingeben

[download](#)

```
~/klipper/scripts/calibrate_shaper.py /tmp/resonances_y_*.csv -o
/tmp/shaper_calibrate_y.png
```

The screenshot shows a terminal window in MobaXterm connected to a Pi at 192.168.178.141. The terminal output is as follows:

```

acros Help
MultiExec Tunneling Packages Settings Help
4. 192.168.178.141 (Pi) (1) × +
• MobaXterm Personal Edition v23.0 •
(SSH client, X server and network tools)

▶ SSH session to pi@192.168.178.141
  • Direct SSH : ✓
  • SSH compression : ✓
  • SSH-browser : ✓
  • X11-forwarding : ✓ (remote display is forwarded through SSH)
▶ For more info, ctrl+click on help or visit our website.
```

Linux Mainsail 6.1.19-v7+ #1637 SMP Tue Mar 14 11:04:52 GMT 2023 armv7l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software; the exact distribution terms for each program are described in the individual files in /usr/share/doc/*copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent permitted by applicable law.

Last login: Fri Mar 31 19:51:51 2023 from 192.168.178.160

```

pi@Mainsail:~ $ ~/klipper/scripts/calibrate_shaper.py /tmp/resonances_x_*.csv -o /tmp/shaper_calibrate_x.png
Fitted shaper 'zv' frequency = 92.2 Hz (vibrations = 27.7%, smoothing ~= 0.024)
To avoid too much smoothing with 'zv', suggested max_accel <= 33100 mm/sec^2
Fitted shaper 'mzv' frequency = 59.2 Hz (vibrations = 0.5%, smoothing ~= 0.058)
To avoid too much smoothing with 'mzv', suggested max_accel <= 10300 mm/sec^2
Fitted shaper 'ei' frequency = 78.6 Hz (vibrations = 3.4%, smoothing ~= 0.052)
To avoid too much smoothing with 'ei', suggested max_accel <= 11500 mm/sec^2
Fitted shaper '2hump_ei' frequency = 83.4 Hz (vibrations = 0.0%, smoothing ~= 0.078)
To avoid too much smoothing with '2hump_ei', suggested max_accel <= 7700 mm/sec^2
Fitted shaper '3hump_ei' frequency = 103.6 Hz (vibrations = 0.0%, smoothing ~= 0.076)
To avoid too much smoothing with '3hump_ei', suggested max_accel <= 7900 mm/sec^2
Recommended shaper is mzv @ 59.2 Hz
```

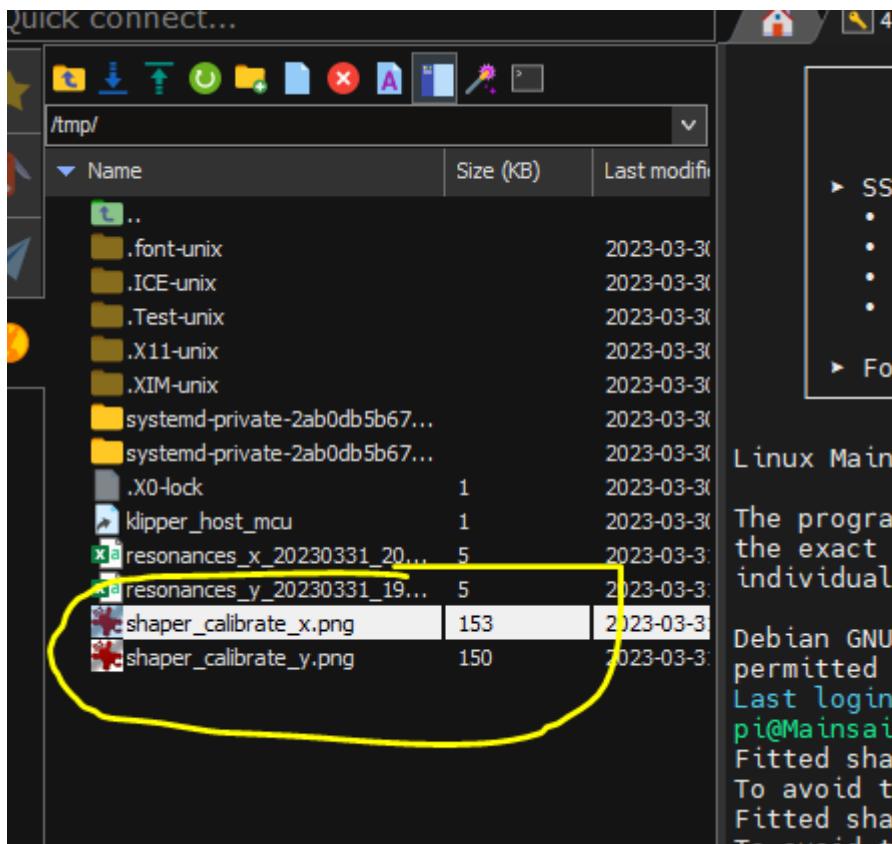
```

pi@Mainsail:~ $ ~/klipper/scripts/calibrate_shaper.py /tmp/resonances_y_*.csv -o /tmp/shaper_calibrate_y.png
Fitted shaper 'zv' frequency = 38.0 Hz (vibrations = 1.9%, smoothing ~= 0.110)
To avoid too much smoothing with 'zv', suggested max_accel <= 5600 mm/sec^2
Fitted shaper 'mzv' frequency = 38.4 Hz (vibrations = 0.0%, smoothing ~= 0.138)
To avoid too much smoothing with 'mzv', suggested max_accel <= 4300 mm/sec^2
Fitted shaper 'ei' frequency = 46.0 Hz (vibrations = 0.0%, smoothing ~= 0.152)
To avoid too much smoothing with 'ei', suggested max_accel <= 3900 mm/sec^2
Fitted shaper '2hump_ei' frequency = 57.2 Hz (vibrations = 0.0%, smoothing ~= 0.165)
To avoid too much smoothing with '2hump_ei', suggested max_accel <= 3600 mm/sec^2
Fitted shaper '3hump_ei' frequency = 68.6 Hz (vibrations = 0.0%, smoothing ~= 0.174)
To avoid too much smoothing with '3hump_ei', suggested max_accel <= 3400 mm/sec^2
Recommended shaper is mzv @ 38.4 Hz
```

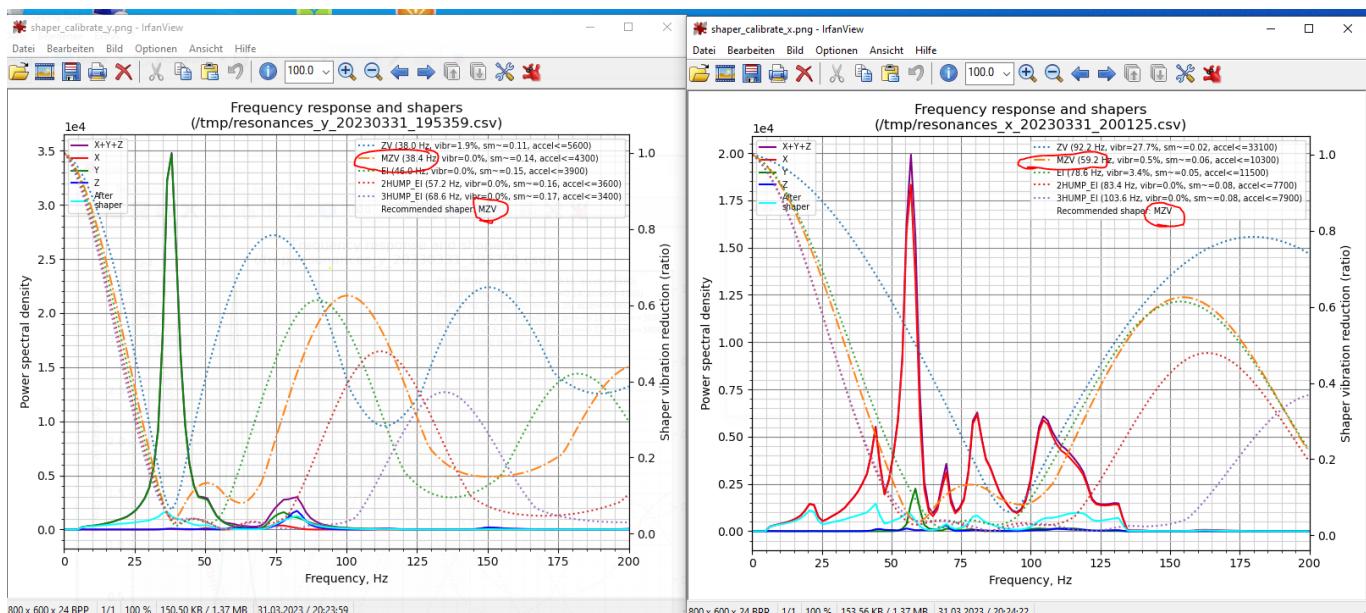
Shaper X Achse = „**mzv 59.2**“ Wert notieren

Shaper Y Achse = „**mzv 38.4**“ Wert notieren

Im Verzeichnis tmp liegen zu 2 PNG Dateien die mit Doppelklick geöffnet werden können



hier werden die Filter und Frequenzen graphisch angezeigt



in Printer.cfg SEktion „**Input Shaper**“ die Werte für X und Y egeben und übernehmen

```

261
262
263 ##### Input Shaper #####
264 ## Input Shaper
265 ## https://www.klipper3d.org/Config_Reference.html#input_shaper
266 ## https://www.klipper3d.org/Resonance_Compensation.html
267 #####
268 [input_shaper]
269 shaper_freq_x : 59.2
270 shaper_type_x : mzv
271 shaper_freq_y : 38.4
272 shaper_type_y : mzv
273
274
275 #####
276 ## ADXL345
277 ## https://www.klipper3d.org/Config_Reference.html#adx345

```

Maximale Beschleunigung Ermitteln

in Printer.cfg Sektion **[input Shaper]** link öffnen

```

264 ##### Input Shaper #####
265 ## Input Shaper
266 ## https://www.klipper3d.org/Config_Reference.html#input_shaper
267 ## https://www.klipper3d.org/Resonance_Compensation.html
268 #####
269 [input_shaper]
270 shaper_freq_x : 55.0
271 shaper_type_x : mzv
272 shaper_freq_y : 38.4
273 shaper_type_y : mzv
274
275
276 #####

```

unter „docs/prints/ringing_tower.stl“ Modell herunter laden, Stettings des Slicers:

Tuning

Basic tuning requires measuring the ringing frequencies of the printer by printing a test model.

Slice the ringing test model, which can be found in [docs/prints/ringing_tower.stl](#), in the slicer:

- Suggested layer height is 0.2 or 0.25 mm.
- Infill and top layers can be set to 0.
- Use 1-2 perimeters, or even better the smooth vase mode with 1-2 mm base.
- Use sufficiently high speed, around 80-100 mm/sec, for **external** perimeters.
- Make sure that the minimum layer time is **at most** 3 seconds.
- Make sure any "dynamic acceleration control" is disabled in the slicer.
- Do not turn the model. The model has X and Y marks at the back of the model. Note the unusual location of the marks vs. the axes of the printer - it is not a mistake. The marks can be used later in the tuning process as a reference, because they show which axis the measurements correspond to.

Slicer Einstellungen Druckeinstellungen ⇒ Perimeter Shell

Perimeters & Shell

- slice
- Infill
- Skirt & Brim
- Support material
- Geschwindigkeit
- Width & Flow
- Multiple extruders
- Ausgabeoptionen
- Anmerkungen
- Abhängigkeiten

Vertikale Konturhüllen

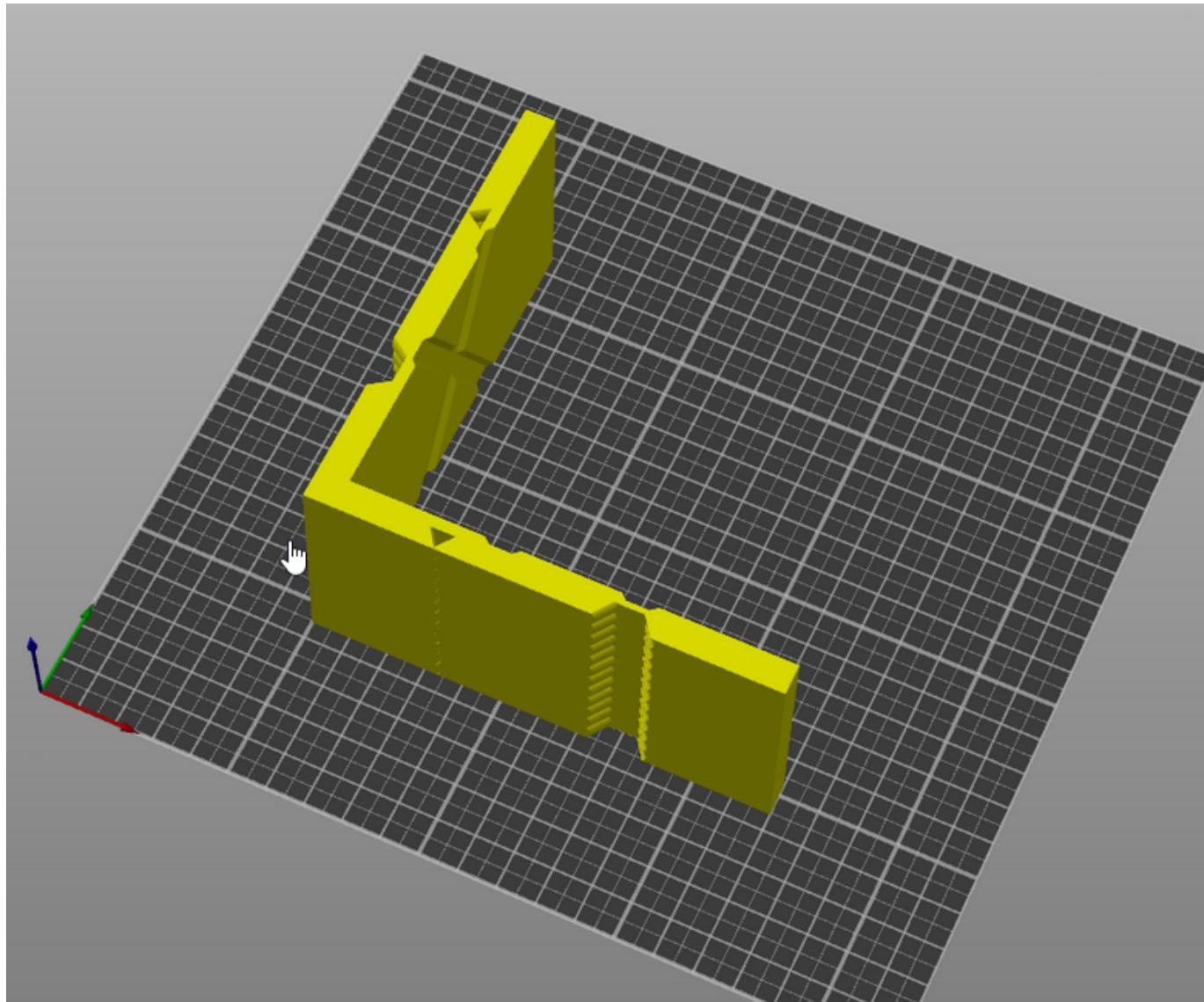
- Konturen: 1 (Minimum)
- Wall Thickness: 0,05
- Spiralvasenmodus:

Recommended object min (thick) wall thickness for layer height 0.20 and 1

Geschwindigkeit / Perimeter Speed

Standard:	100 mm/s for %-based speed
Internal:	100 mm/s oder %
Fett:	100% mm/s oder %
Standard:	100% mm/s oder %
Brückungen:	60% mm/s oder %
maximum speed:	100% mm/s oder %
Thin walls:	80% mm/s oder %
External:	100 mm/s oder %
Sparse:	200% mm/s oder %
Interface:	80% mm/s oder %
Internal bridges:	80% mm/s oder %
Cap with:	0 % of perimeter flow
Bügeln:	50% mm/s
Top solid:	50% mm/s oder %
Brim & Skirt:	50% mm/s oder %
Overhangs:	50% mm/s

Modell Slicen, Achsen in X / Y richtig ausrichten



In Printer.cfg Sektion **[printer]** ändern

- max_accel : 7000
- max_deaccel : 7000
- square_corner_velocity : 5

```
61 #####
62 ## Printer Config
63 ## https://www.klipper3d.org/Config_Reference.html#printer
64 ## https://www.klipper3d.org/Resonance_Compensation.html?h=selecting-max_accel
65 #####
66 #####
67 [printer]
68 kinematics      : cartesian
69 max_velocity    : 400
70 max_accel       : 7000
71 max_accel_to_decel : 7000
72 max_z_velocity  : 15
73 max_z_accel     : 200
74 square_corner_velocity : 5
75 #####
76 #####
77 #####
78 ## Stepper
79 ## https://www.klipper3d.org/Config_Reference.html#stepper
```

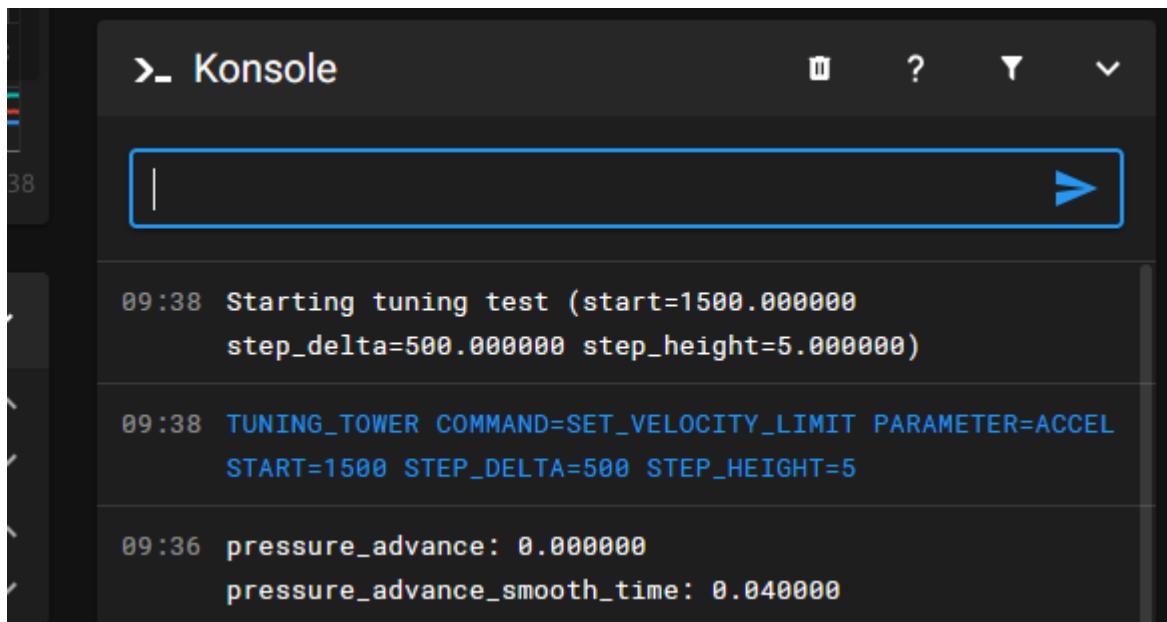
In die Mainsail Konsole folgende Befehle eingeben

[download](#)

```
SET_PRESSURE_ADVANCE ADVANCE=0
```

[download](#)

```
TUNING_TOWER COMMAND=SET_VELOCITY_LIMIT PARAMETER=ACCEL START=1500  
STEP_DELTA=500 STEP_HEIGHT=5
```

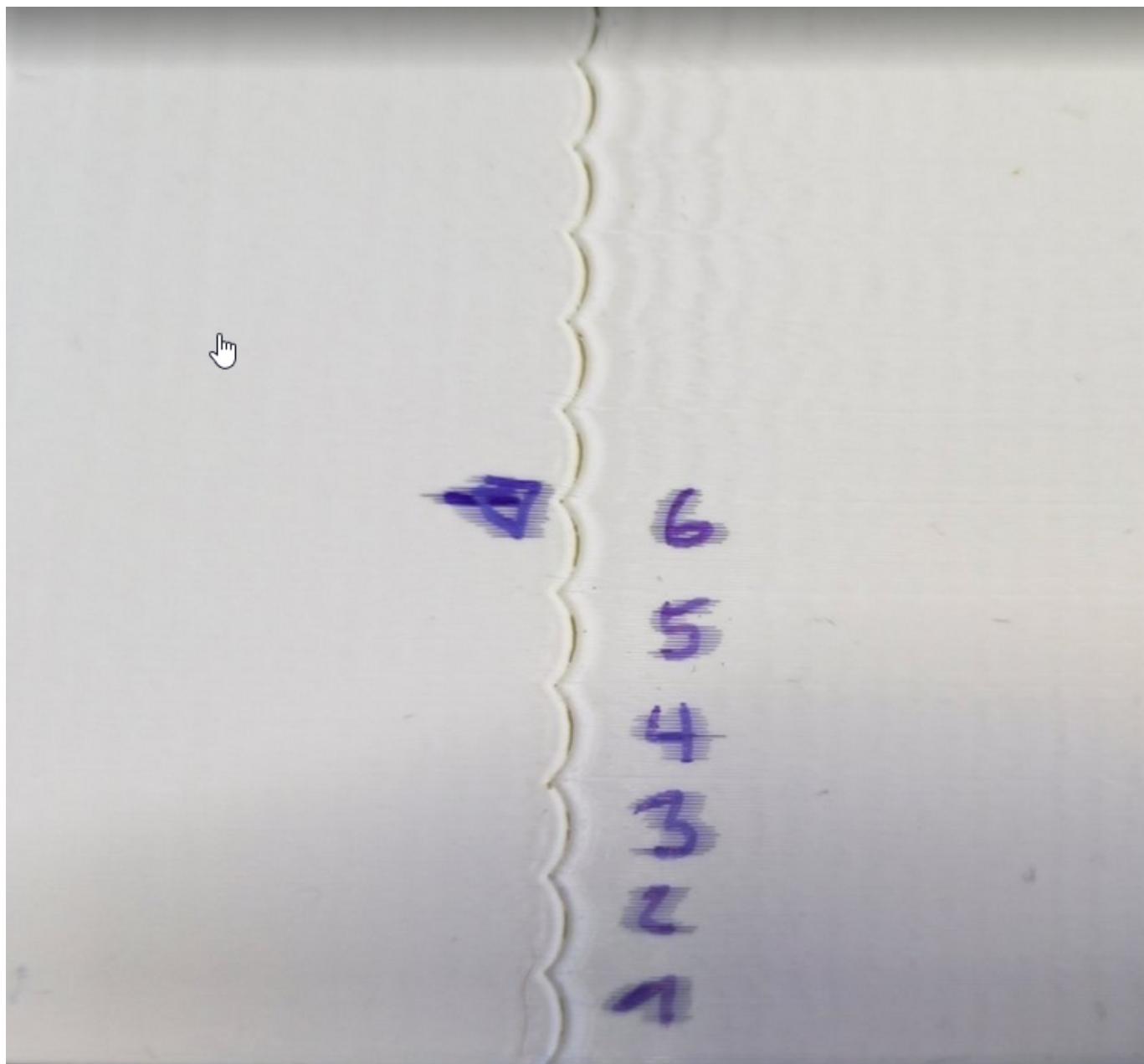


The screenshot shows the 'Konsole' (Console) window of the Mainsail software. At the top, there is a header bar with icons for file, help, and search. Below the header is a text input field with a blue border and a send button (blue arrow). The main area contains a log of commands and their execution times:

```
09:38 Starting tuning test (start=1500.000000  
step_delta=500.000000 step_height=5.000000)  
09:38 TUNING_TOWER COMMAND=SET_VELOCITY_LIMIT PARAMETER=ACCEL  
START=1500 STEP_DELTA=500 STEP_HEIGHT=5  
09:36 pressure_advance: 0.000000  
pressure_advance_smooth_time: 0.040000
```

Modell ausdrucken

untere Sektion (5mm) wird mit **1500 mm/s²** gedruckt, jede weitere Sektion wird die Beschleunigung um +500 mm/s² erhöht die Sektion suchen die bei dem wieder Ghosting/Ringing einsetzt



in diesem Fall $\Rightarrow 6 \cdot 500 = 3000 \text{ mm/s}^2 + 1500 \text{ mm/s}^2 = 4500 \text{ mm/s}$

max_accel = 4500

In printer.cfg die ermittelten Ergebnisse eingeben

- max_accel : 4500
- max_accel_to_decel : 2250
- square_corner_velocity : 10

Hinweis: max_accel_to_decel ist immer 50% von max_accel

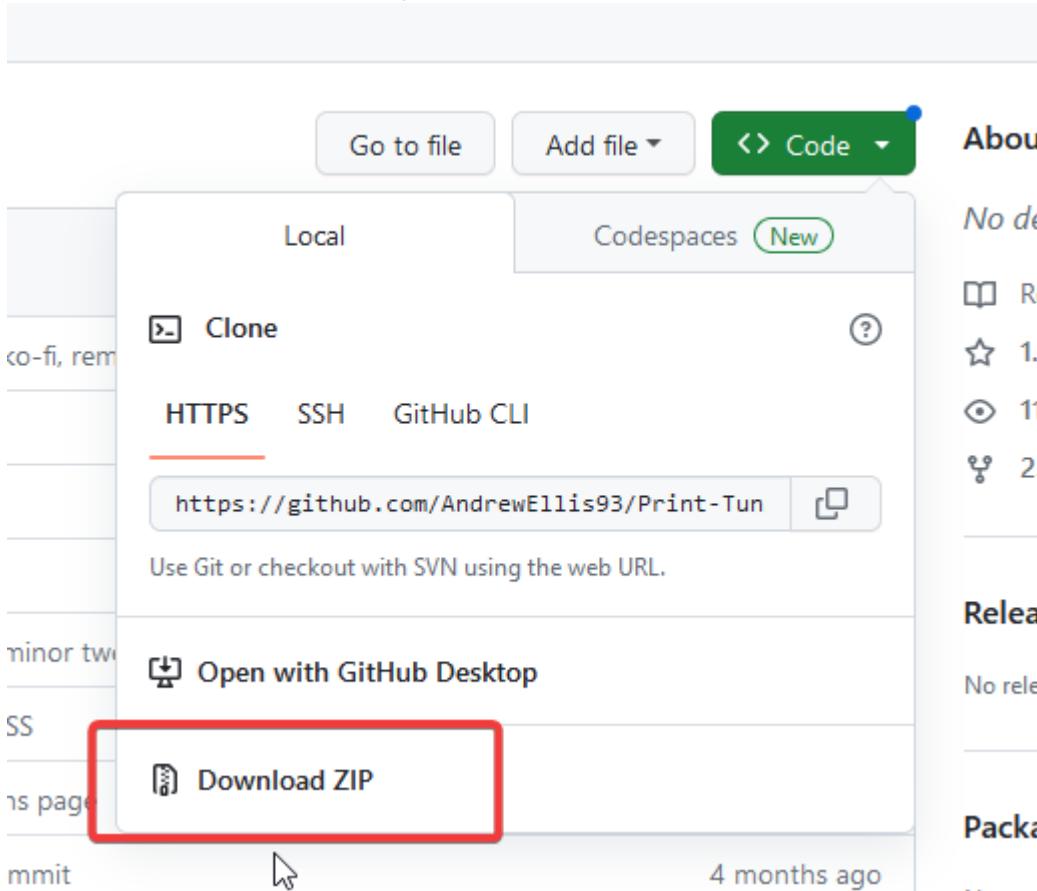
```
67 [printer]
68 kinematics          : cartesian
69 max_velocity       : 400
70 max_accel          : 4500
71 max_accel_to_decel : 2250
72 max_z_velocity     : 15
73 max_z_accel        : 200
74 square_corner_velocity : 10
75
76
77 #####
```

Flowtest

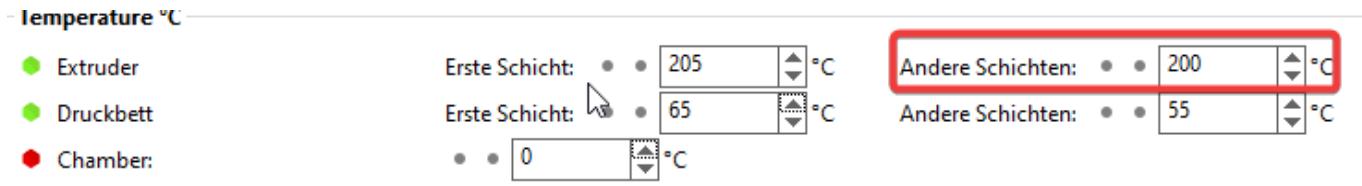
Ellis Printing Guide

<https://github.com/AndrewEllis93/Print-Tuning-Guide>

Download ZIP ⇒ und lokal Entpacken



Super Slicer
Filament Einstellen bei PLA Temp 200 Grad



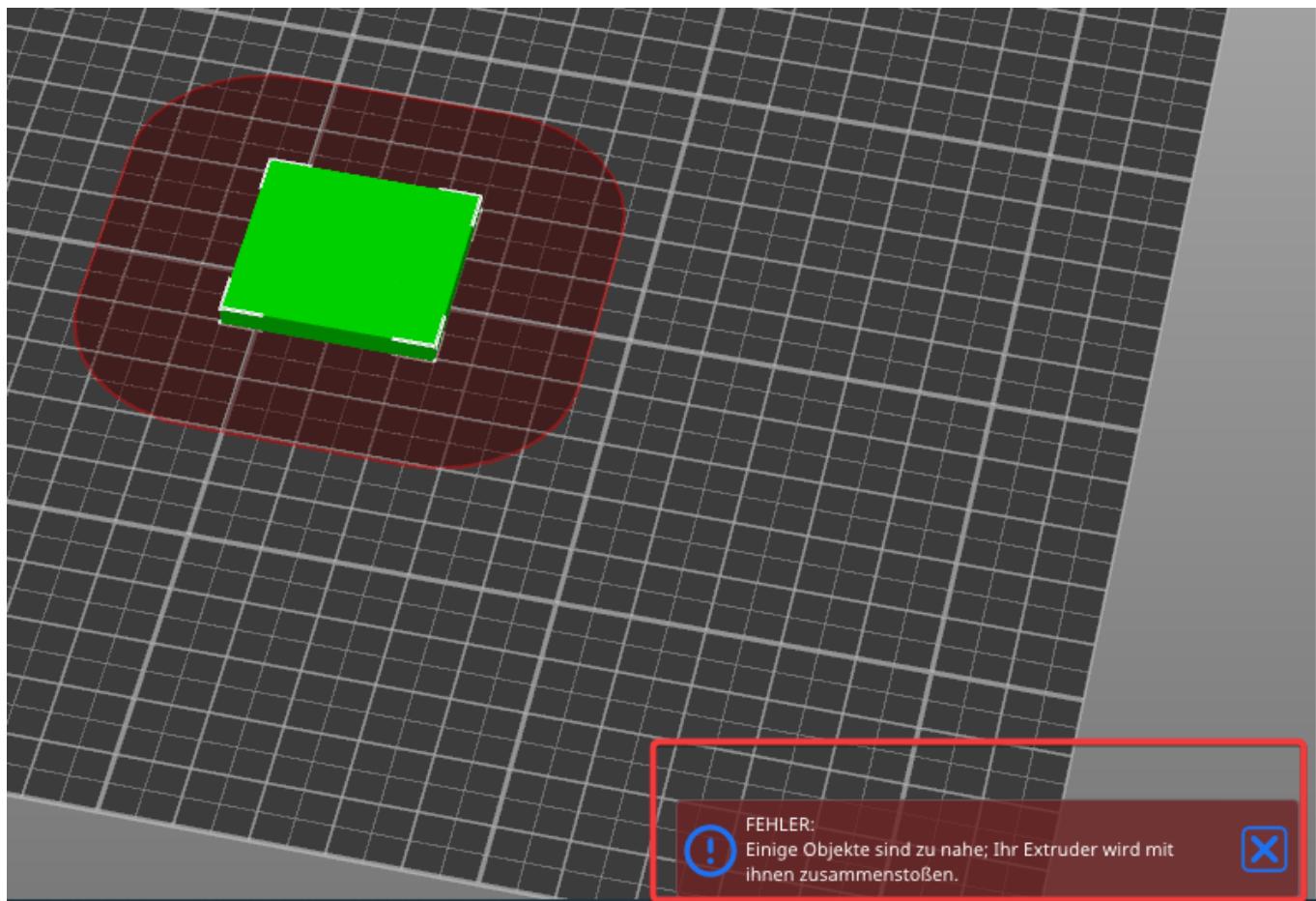
Im Ordner ##Printing Guide\Print-Tuning-Guide-main\test_prints\extrusion_multiplier_cubes\labeled\EM_0.8-1.2

Super Slicer - DATEI - IMPORT - Importiere: folgenden Dateien herunter laden:

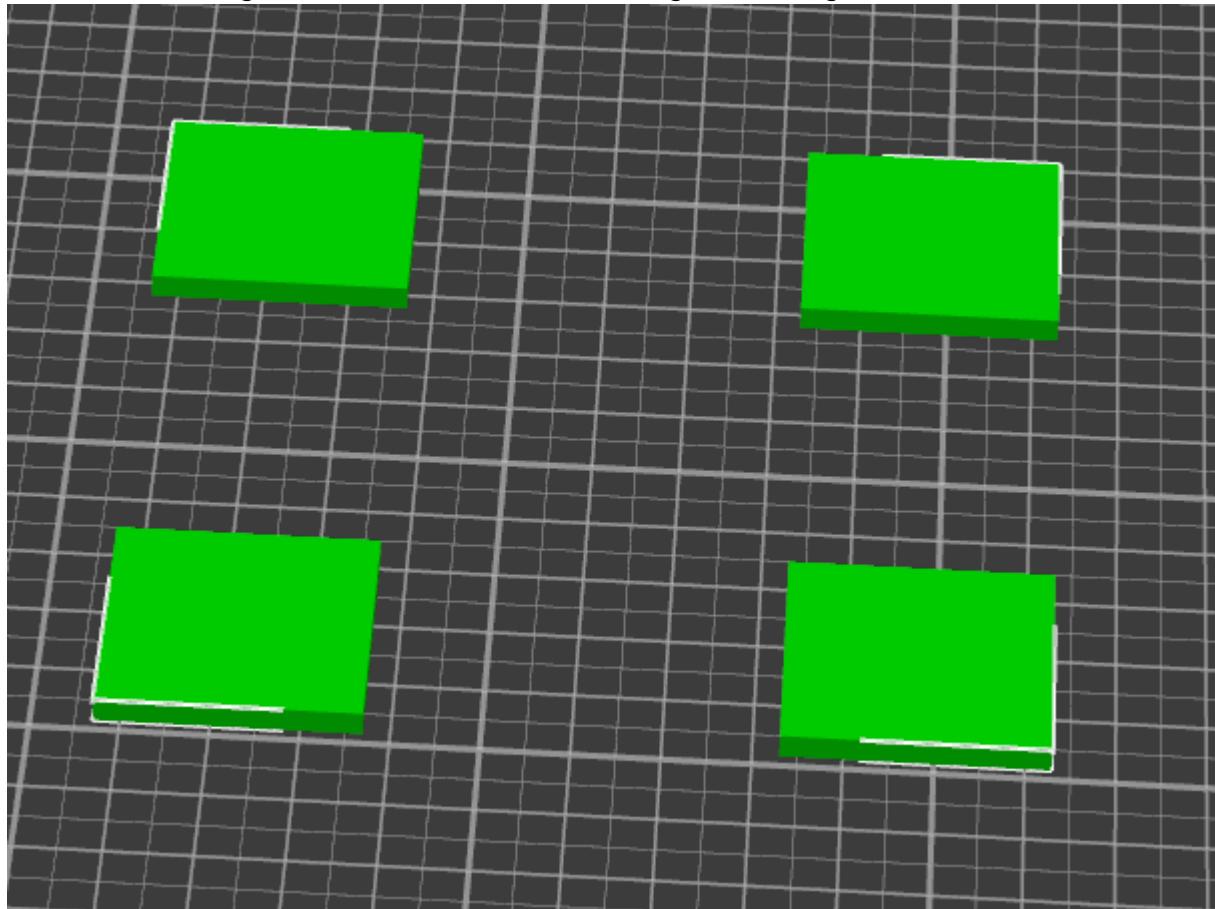
- 0,940
- 0,970
- 1,000
- 1,030

		DATEI	STL-DATEI	GRÖSSE KB
EM_Cube-0.940.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	102 KB
EM_Cube-0.945.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	107 KB
EM_Cube-0.950.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	113 KB
EM_Cube-0.955.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	118 KB
EM_Cube-0.960.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	117 KB
EM_Cube-0.965.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	122 KB
EM_Cube-0.970.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	103 KB
EM_Cube-0.975.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	108 KB
EM_Cube-0.980.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	120 KB
EM_Cube-0.985.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	125 KB
EM_Cube-0.990.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	118 KB
EM_Cube-0.995.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	123 KB
EM_Cube-1.000.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	88 KB
EM_Cube-1.005.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	93 KB
EM_Cube-1.010.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	79 KB
EM_Cube-1.015.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	84 KB
EM_Cube-1.020.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	94 KB
EM_Cube-1.025.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	99 KB
EM_Cube-1.030.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	105 KB
FM_Cube-1.035.stl	✓	03.04.2023 20:19	STL-Datei	110 KB

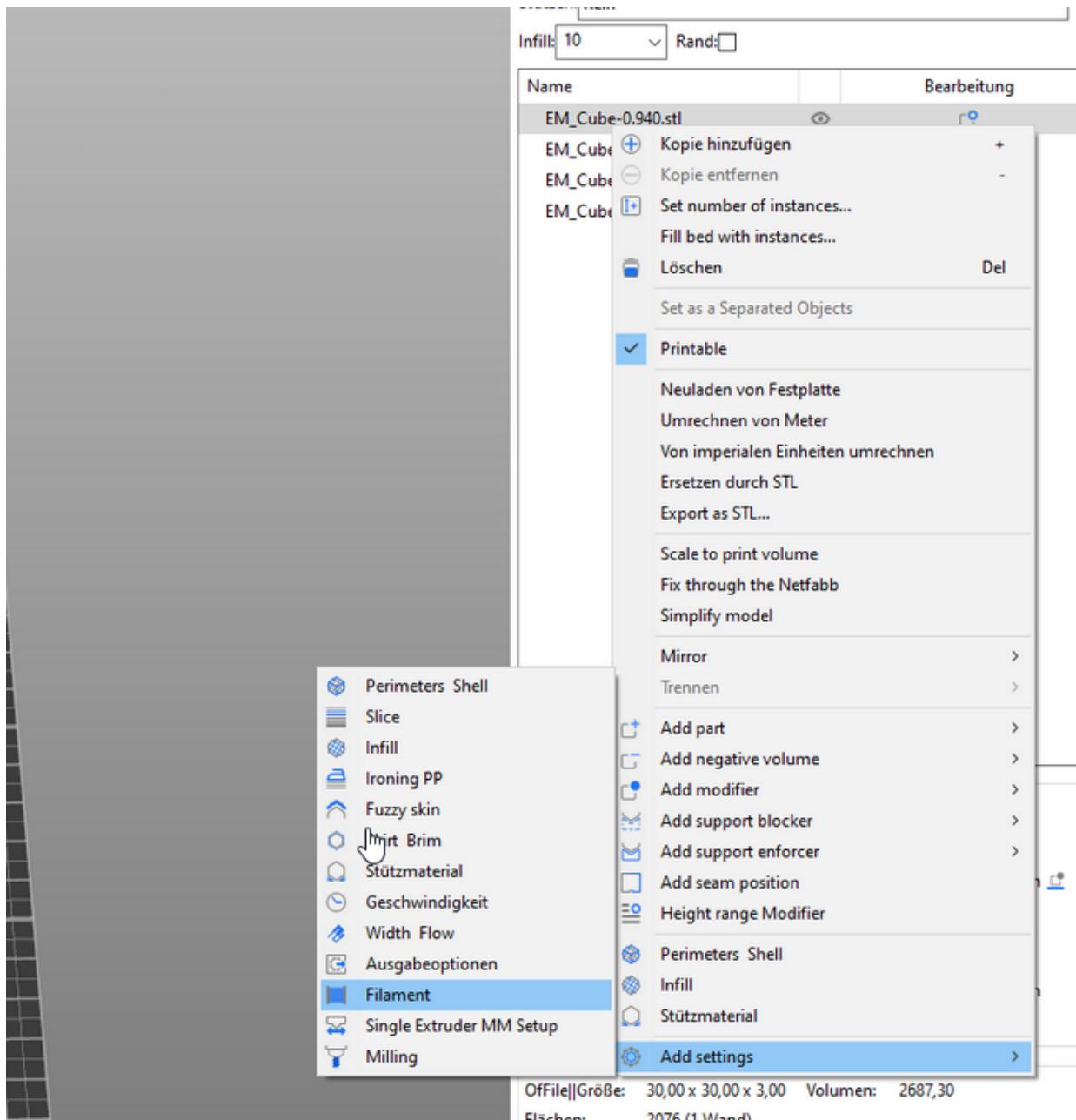
alle Teile liegen alle übereinander

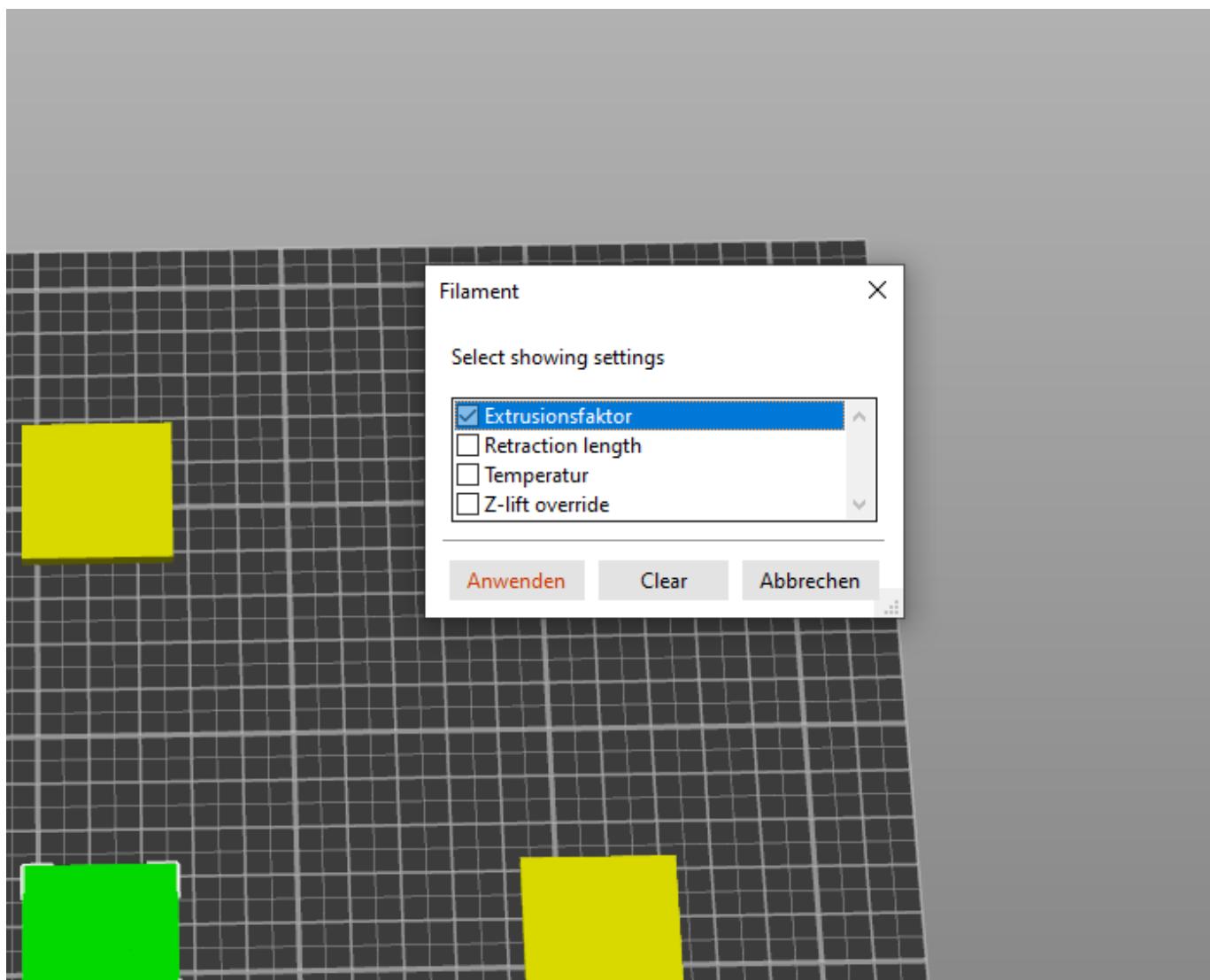


Bei Fehlermeldung „A“ drücken ⇒ 4 Teile werden gleichmässig verteilt



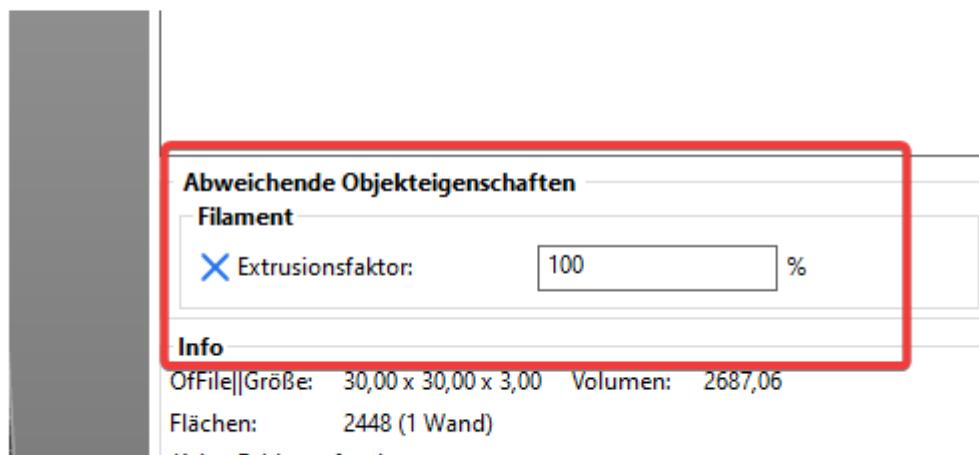
Rechtsklick auf das erste Teil 0,940 ⇒ Add Settings ⇒ Filament



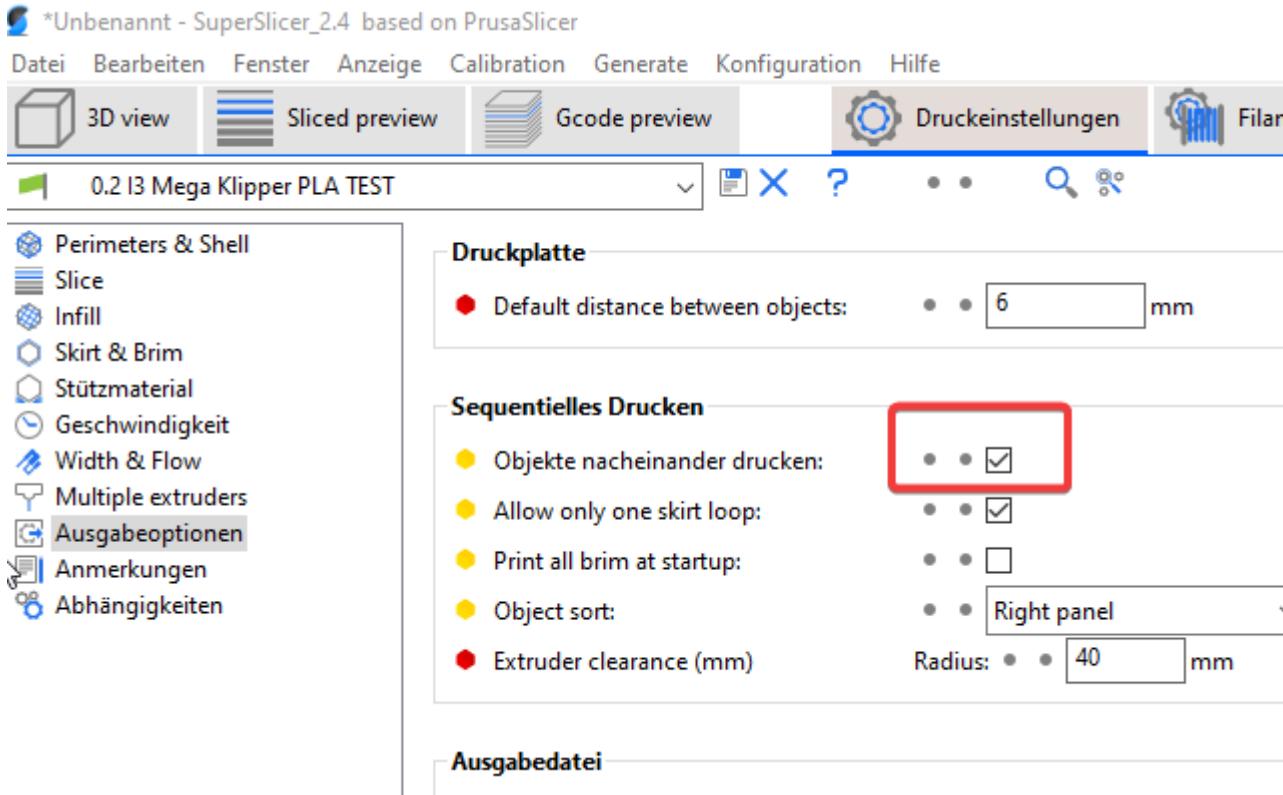


Extrusionsfactor → Anwenden / mit „strg + „C“ und „strg + V“ kann der Extrusionsfactor auf alle 4 Werkstücke angewendet werden

jetzt unter **Extrusionsfactor** die Werte anpassen z.b. für 0,940 = 94%; für 0,970 = 97%....



unter Druckeinstellungen - Ausgabeoptionen - Objekte nach einander Drucken



Slicen und Drucken

auf Ellis Seite Samples vergleichen, Sichtwort Nagelprobe

Quelle:

https://ellis3dp.com/Print-Tuning-Guide/articles/extrusion_multiplier.html#examples

usually start from 92% to 98%. Most filaments will fall in this range, **but not all**.

Click the image to open. Ctrl + scroll up / down to zoom.



The center cube is looking pretty close.

0.5% Intervalls

Now you can fine-tune in 0.5% intervals.

Click the image to open. Ctrl + scroll up / down to zoom.



Blättchen sind auf der Rückseite gekennzeichnet z. B. bestest Ergebnis 94%-97% ⇒ nächster Test 94.5→96.5%



Extrusionfactor im Super Sclicer eintragen= 0,96

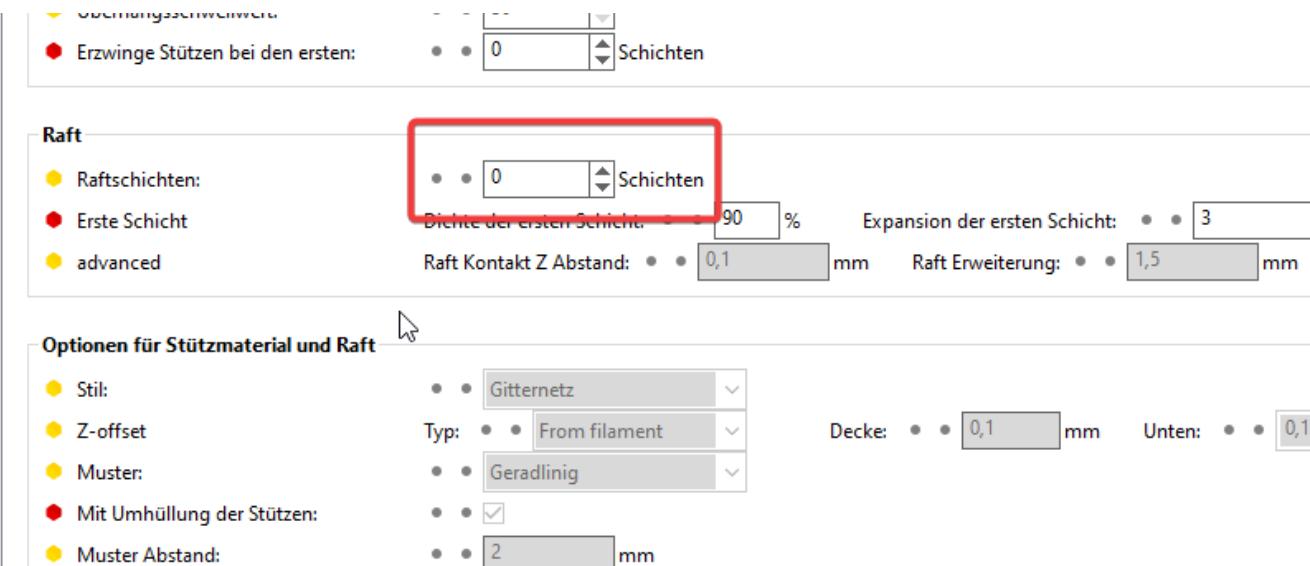
Attribut	Wert	Einheit
Farbe:	• •	
Durchmesser:	• • 1,75	mm
Extrusionsfaktor:	• • 0,96	
Dichte:	• • 1,24	g/cm³
Kosten:	• • 25,4	Kosten/kg
Gewicht der Spule:	• • 1000	g

Attribut	Wert	Einheit
Extruder	Erste Schicht: 205	°C
Druckbett	Erste Schicht: 65	°C

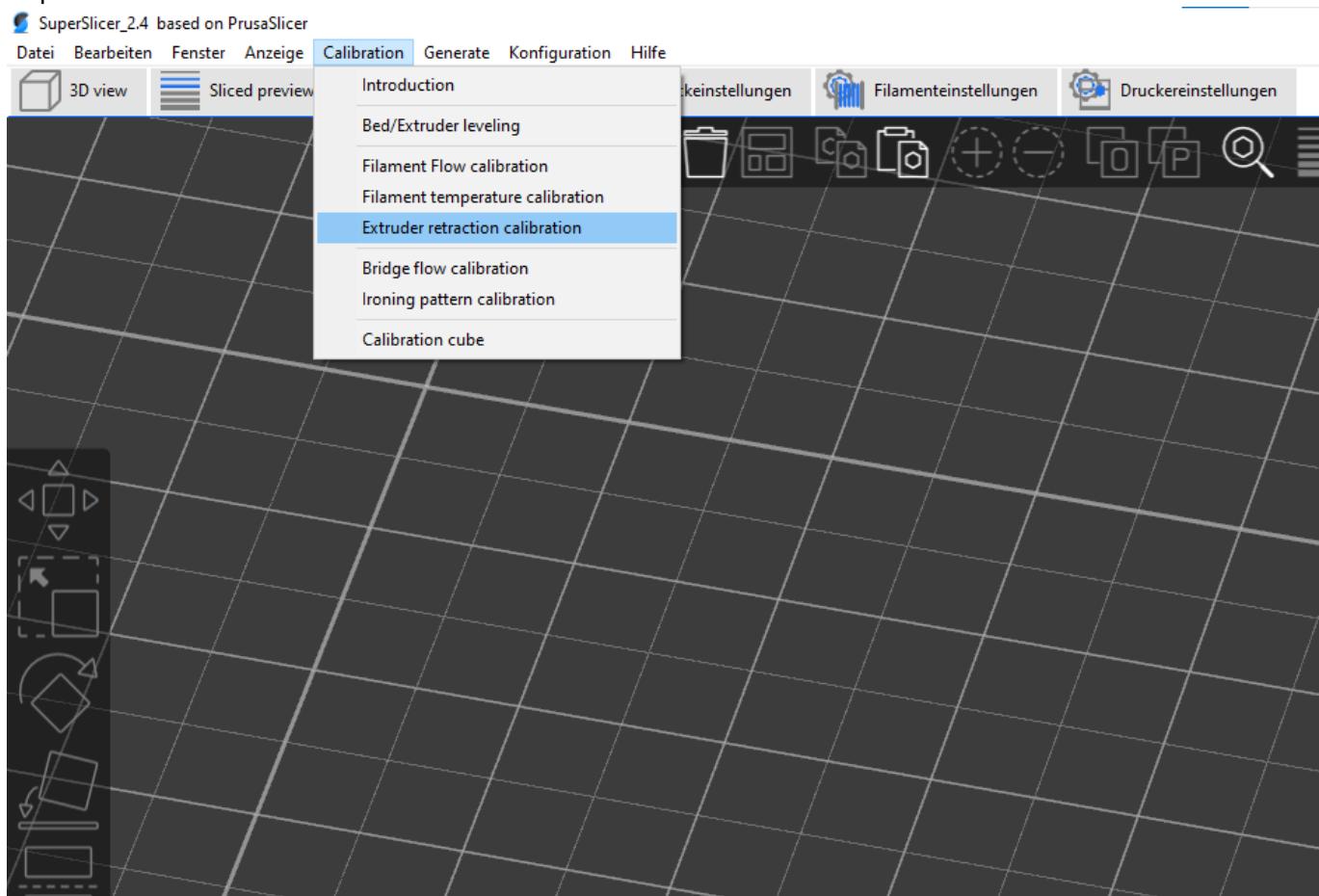
Temp Tower + Retract

Ungefähr Temperaturen PLA 200 Grad / PETG 230 Grad / ASA 240 Grad

Falls Tower nicht auf der Base halten ⇒ unter Druckeinstellungen ⇒ Raftsichten: 1 einstragen



Super Slicer ⇒ Calibration ⇒ Extruder retraction calibration



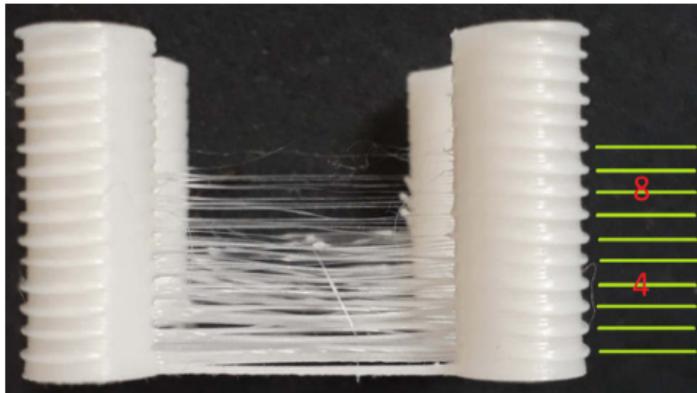
für PLA folgende Einstellung:

1. Step: 0,1
2. Start: Temp 205
3. Temp decr 5×5
4. Generate

SuperSlicer - Retraction calibration

X

Example

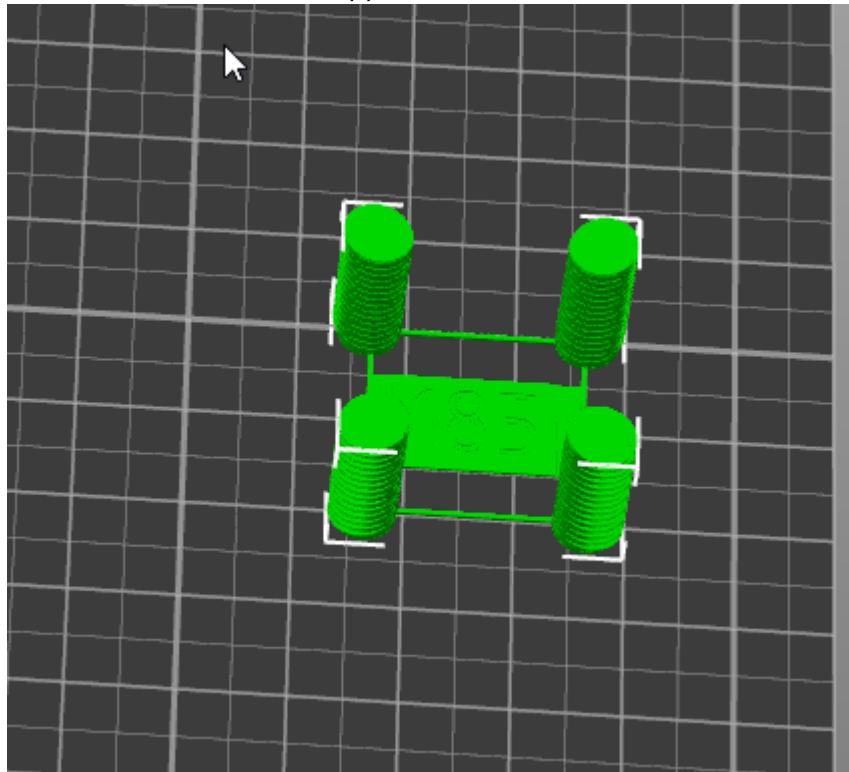


In this print, the last little string happens at the height of ~10. As I've used a 0.5 step, it means that I need at least 5mm of retraction, but I'll set it to 6 to be sure to remove almost all stringing.

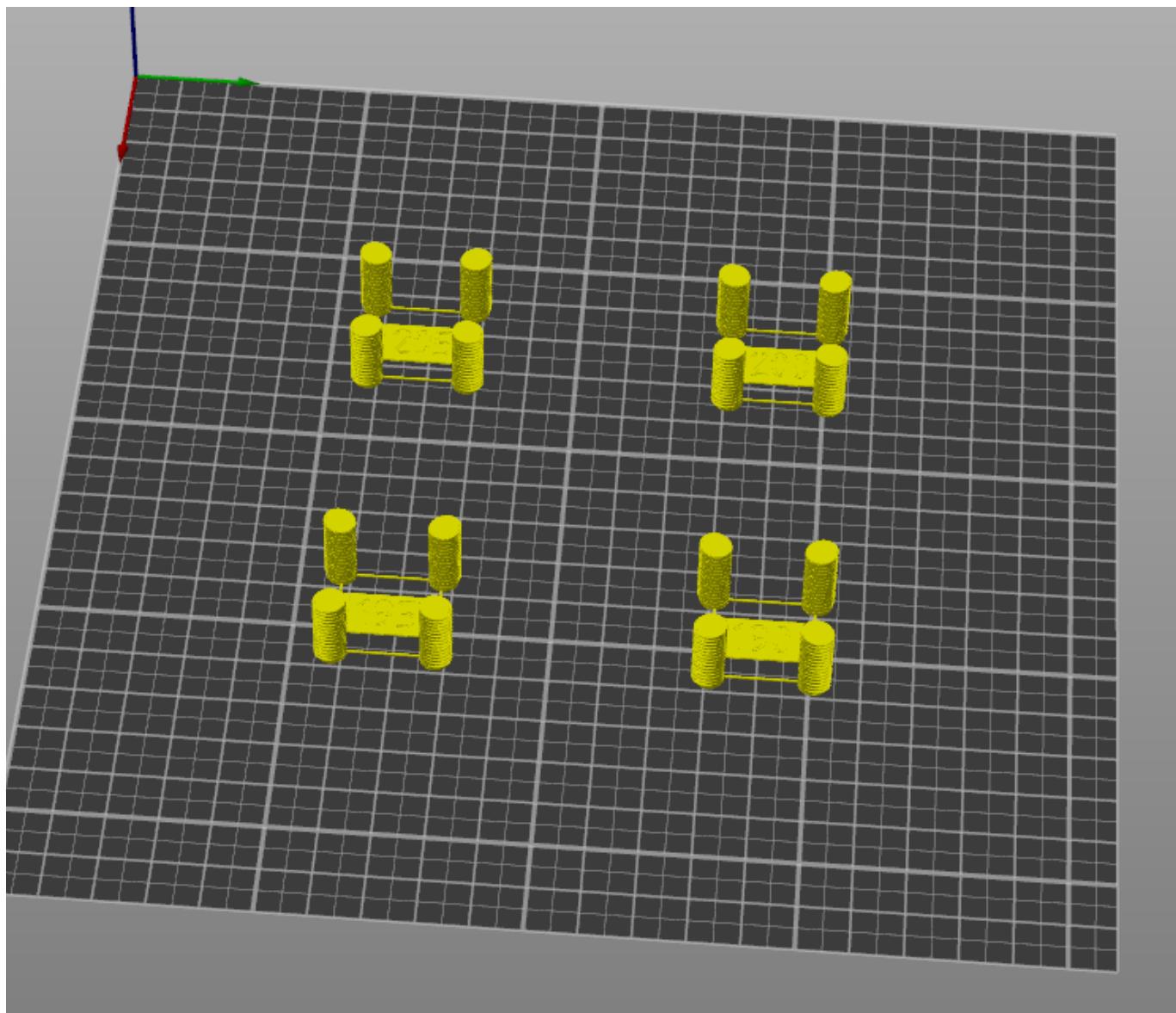
Notes

- To 1 action speed should be set 2 maximum value 3 extruder/drivers/firmware can reliably support 4 a safety margin. 50mm/s for retraction and 20mm/s for unretract. As a good start for PLA
- Step: 0.1 Höhe: 15 Start temp: 205 Temp decr: 5x5° Remove fil. slowdown Generate Schließen

auf 3D View **Test 185** Doppelklick und entfernen mit „entf“ Taste

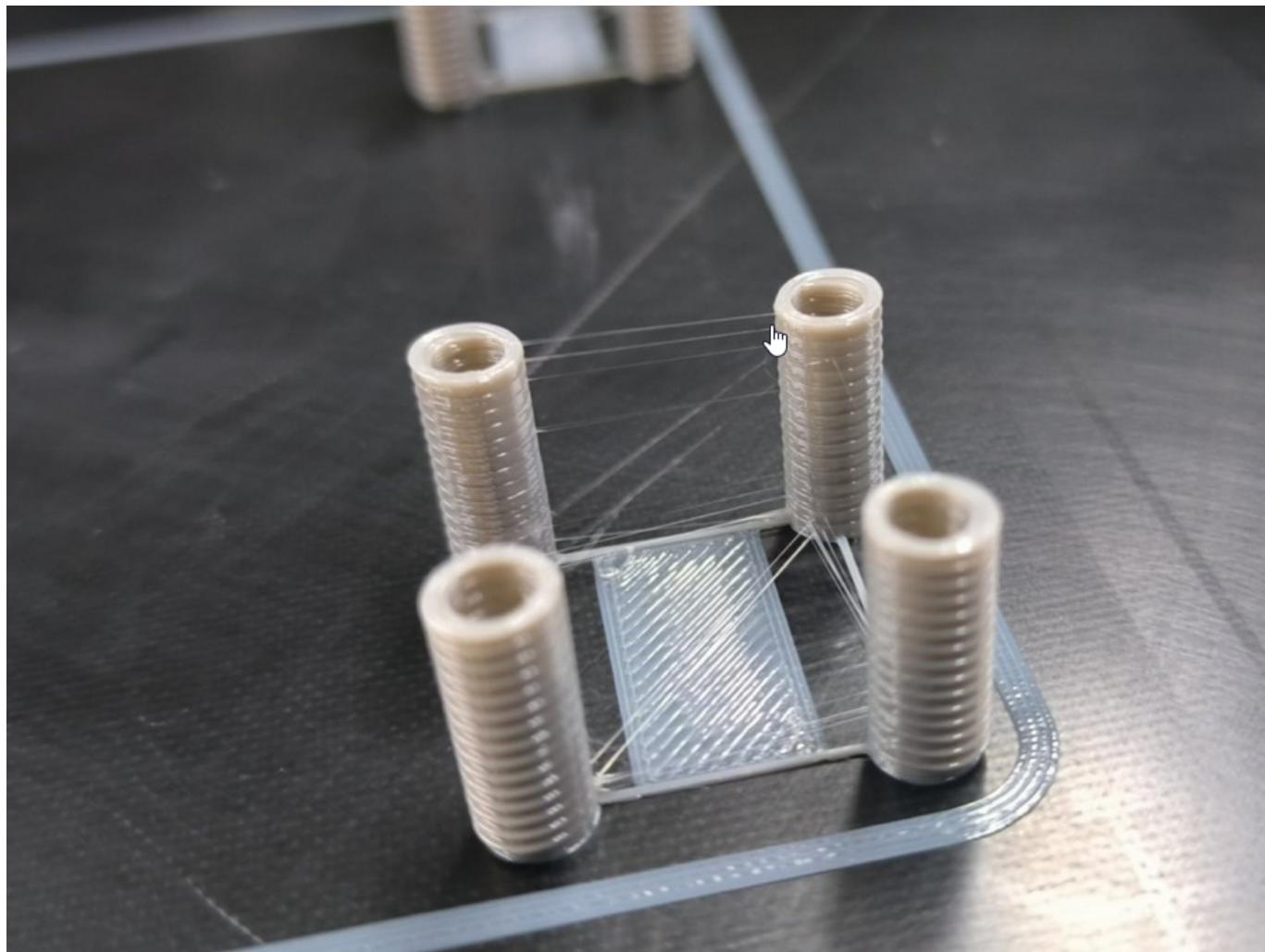


„a“ für neu Anordnen drücken

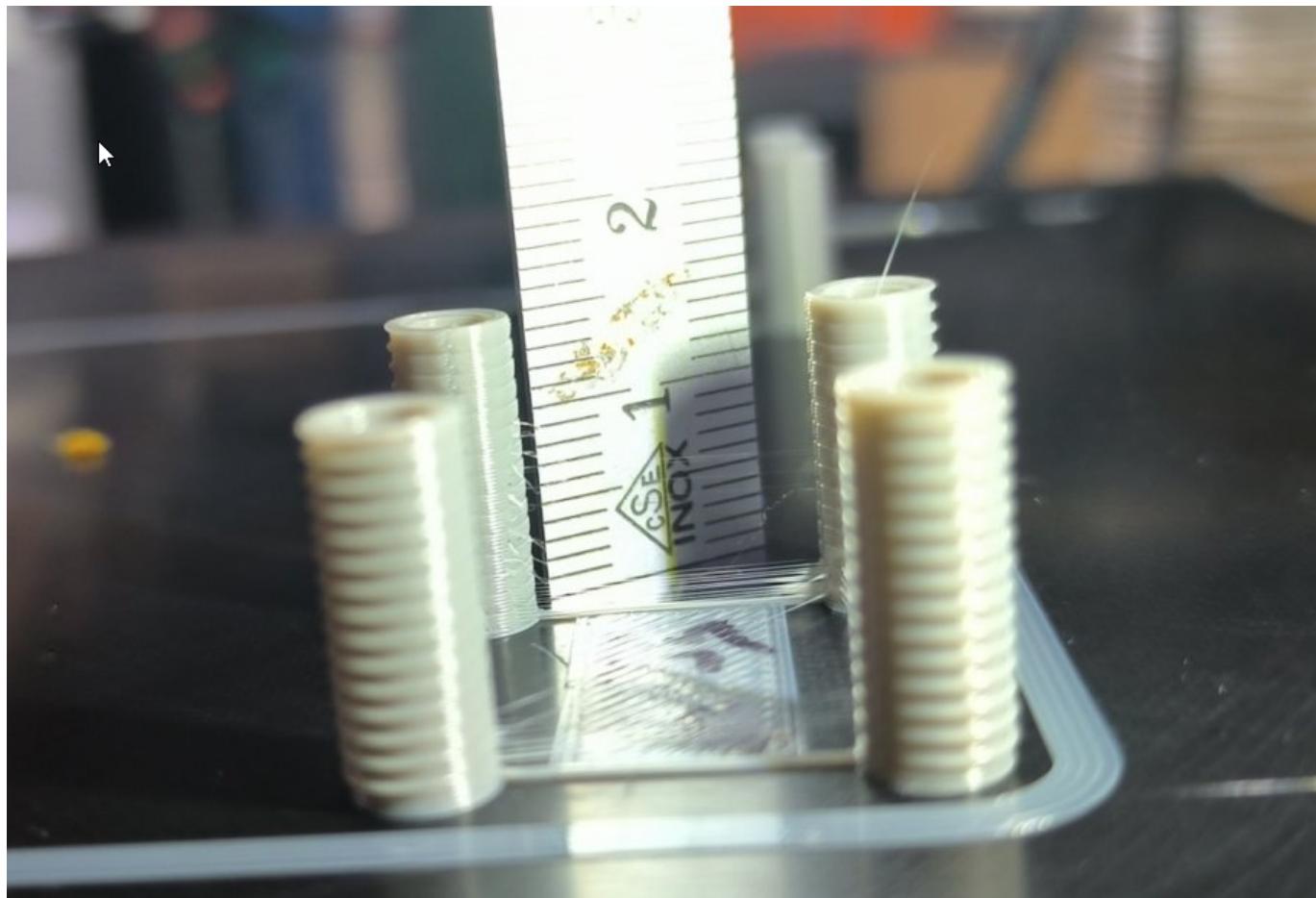


Sclichen und Drucken

Temp Tower mit den geringsten Stringing wählen ⇒ dieser Temptower (Temp 205 Grad) hat Stringing!



Dieser Temptower (Temp 195 Grad) ist ab 1,1 mm Stringing frei $\Rightarrow 0.1 * 11 \text{ mm} \Rightarrow$ Retract ist 1,1mm



Einzug unter Druckereinstellungen ⇒ **Einzug** ⇒ **Länge** eingeben und abspeichern

Einzug

- Länge: mm
(Null zum Deaktivieren)
- mm
- Über Z: mm Unter Z: mm
- Enforce on first layer:
- On surfaces: ↗
- Einzugsgeschwindigkeit: mm/s Deretraction: mm
- Extra Länge bei Neustart: mm
- Minimalbewegung nach Einziehen: mm
- Bei Schichtwechsel einziehen:

Retraction wipe

- Während Einzug reinigen:
- Wipe speed:

Ermittelte Temperatur unter **Filamenteinstellungen** ⇒ **Temeratur einstragen** eingeben und abspeichern (Erste schicht ist immer 5-10 höher)

Temperature °C

Extruder: 205 °C
Druckbett: 65 °C
Chamber: 0 °C

Andere Schichten: 195 °C

Filament Eigenschaften

Filament Typ: PLA
Lösliches Material:
Shrinkage: 100 %
Max line overlap: 100 %

From:
<http://192.168.178.50/dokuwiki/> - Jan

Permanent link:
http://192.168.178.50/dokuwiki/doku.php?id=playground:you_tube:video_14_klipper_kalibrierung

Last update: **2023/04/30 18:28**

