

*Youtube:

Kalibrierungsmakro

UMBAU:

Aufgrund des separaten Shaketune wird die Konfiguration aufgeteilt. Diese betrifft nunmehr eine All-in-One Kalibrierungsdatei für die Flow und PA Makros sowie das separate Shaketune. Dieses Video ist somit veraltet und sollte nicht mehr genutzt werden.

VERALTET: <https://youtu.be/WPEqDEZ3IJo>

Vielmehr ist dieses Video nun zu nutzen:

NEU: [Kalibrierungsmakro 3.0](#)

In diesem Tutorial wird die Installation und Nutzung des Kalibrierungsmakros gezeigt. Vielen Dank an die Autoren und Unterstützer:

Félix Boisselier: <https://github.com/Frix-x>

Link zum Github: [Kalibrierung 3.0](#)

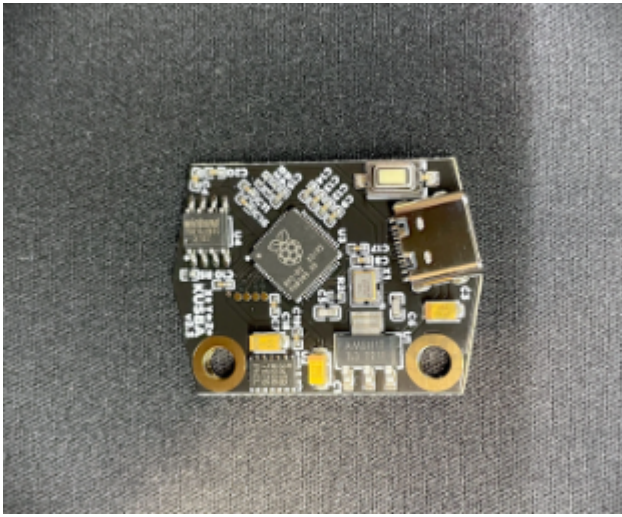
Hardware

Das Kalibrierungsmakro umfasst eine Resonanzmessung. Dafür wird ein ADXL benötigt. Für Anfänger ist dieser USB ADXL zu empfehlen:

USB-ADXL

Hardware:

<https://de.aliexpress.com/item/1005005182131890.html>



Installationsanleitung:

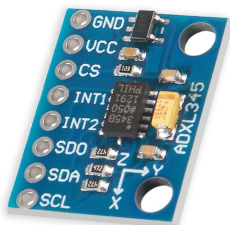
<https://book.cryd.de/books/dokumente/page/tutorial-adxl345-einrichten>

Alternativ lässt sich auch dieser ADXL nutzen. Dieser wird über die GPIO-Leiste angeschlossen:

GPIO-ADXL

Hardware:

<https://www.roboter-bausatz.de/p/gy-291-accelerometer-mit-adxl345-chip>



Installationsanleitung:

<https://book.cryd.de/books/dokumente/page/tutorial-adxl345-einrichten>

Voraussetzungen

Dieses Makro ist darauf ausgelegt, dass sich die Klipper Konfigurationsdateien im Ordner *home/pi/printer_data/* befinden.

Sollten sich die Konfigurationsdateien in diesem Ordner *home/pi/klipper_config/* befinden bzw. sind im Ordner */printer_data* nur Verlinkungen auf den Ordner */klipper_config* vorhanden, dann ist dieses Makro nur mit mehreren Anpassungen nutzbar. Dies ist manuell vorzunehmen und kann hier nicht weiter beschrieben werden.

Es empfiehlt sich die Ordnerstruktur neu aufzubauen. Dazu ist notwendig, Klipper komplett neu zu installieren. Ein Update erzeugt nur Verlinkungen.

Installation

Zunächst müssen die benötigten Files auf den Raspberry Pi installiert werden. Dazu kann folgender Befehl genutzt werden.

Es sind vier Befehle (im Video wurden noch drei genannt). Der vierte installiert noch benötigte Bibliotheken.














```
wget -P ~/printer_data/config https://github.com/cryd-s/klipper_scripts/raw/main/calibration_3.0/calibrate.cfg
```

```
wget -P ~/printer_data/config https://github.com/cryd-s/klipper_scripts/raw/main/calibration_3.0/usb_adxl.cfg
```

```
sudo apt update && sudo apt install python3-venv libopenblas-dev libatlas-base-dev -y
```

```
wget -O - https://raw.githubusercontent.com/Frix-x/klippain-shaketune/main/install.sh | bash
```

Ist die Installation erfolgreich, so sind nach einer Aktualisierung der Mainsail-Oberfläche folgende Inhalte zu sehen:

<input type="checkbox"/>	Name ↑	Filesize	Last modified
<input type="checkbox"/>	 dgus_display	–	Feb 8, 2023 9:16 AM
<input type="checkbox"/>	 K-ShakeTune_results	–	Jan 20, 1970 5:29 PM
<input type="checkbox"/>	 calibrate.cfg	28.3 kB	Nov 26, 2023 12:52 PM
<input type="checkbox"/>	 K-ShakeTune	4.0 kB	Nov 26, 2023 12:52 PM
<input type="checkbox"/>	 macro.cfg	10.7 kB	Nov 21, 2023 11:09 PM
<input type="checkbox"/>	 mainsail.cfg	2.8 kB	Aug 23, 2023 4:28 PM
<input type="checkbox"/>	 mcu.cfg	4.4 kB	Aug 23, 2023 4:18 PM
<input type="checkbox"/>	 moonraker.conf	1.2 kB	Nov 26, 2023 12:53 PM
<input type="checkbox"/>	 overrides.cfg	3.2 kB	Aug 23, 2023 4:19 PM
<input type="checkbox"/>	 print_area_bed_mesh.cfg	7.2 kB	Jan 24, 2023 9:27 PM
<input type="checkbox"/>	 printer.cfg	5.4 kB	Nov 26, 2023 12:53 PM
<input type="checkbox"/>	 timelapse.cfg	21.8 kB	Feb 15, 2023 5:01 PM
<input type="checkbox"/>	 usb_adxl.cfg	0.3 kB	Nov 26, 2023 12:02 PM

Zum Schluss muss die calibrate.cfg und die Shaketune Dateien eingebunden werden:

```
[include K-ShakeTune/*.cfg]
[include calibrate.cfg]
```

Dies kann in die moonraker.conf eingespielt werden, damit die Resonanztools einfach aktualisiert werden können

```
## Klippain Shake&Tune automatic update management
[update_manager Klippain-ShakeTune]
type: git_repo
origin: https://github.com/Frix-x/klippain-shaketune.git
path: ~/klippain_shaketune
virtualenv: ~/klippain_shaketune-env
requirements: requirements.txt
```

system_dependencies: system-dependencies.json

primary_branch: main

managed_services: klipper

KIAUH installieren (wenn noch nicht vorhanden)

Mit folgendem Kommando wird KIAUH installiert

```
cd ~
```

```
git clone https://github.com/th33xitus/kiauh.git
```

Shell Command installieren

Die Installation wird über KIAUH vorgenommen.

Zunächst wird Kiauh geöffnet

```
cd ~
```

```
./kiauh/kiauh.sh
```

Wähle 4 (Advanced)

KIAUH Menü

```

=====
/=====
| Please read the newest changelog carefully:
| https://git.io/JnmlX
|=====
/=====
| ~~~~~ [ Main Menu ] ~~~~~
|-----
| 0) [Log-Upload] | Klipper: Installed: 1(py3)
|                  | Repo: Klipper3d/klipper
| 1) [Install]    |
| 2) [Update]     | Moonraker: Installed: 1
| 3) [Remove]     |
| 4) [Advanced]   | Mainsail: Installed!
|                  | Fluididd: Not installed!
|                  | KlipperScreen: Not installed!
| 6) [Settings]  | Telegram Bot: Not installed!
|                  | Obico: Not installed!
|
| v5.0.0-14      | Octoprint: Not installed!
|-----
|                  | Q) Quit
|=====
##### Perform action: 4

```

Wähle 8 (G-Code Shell Command)

KIAUH Menü

```

=====
| ~~~~~ [ KIAUH ] ~~~~~
| Klipper Installation And Update Helper
| ~~~~~
|=====
/=====
| ~~~~~ [ Advanced Menu ] ~~~~~
|-----
| Klipper & API:      | Mainsail:
| 1) [Rollback]      | 6) [Theme installer]
|                    |
| Firmware:          | System:
| 2) [Build only]    | 7) [Change hostname]
| 3) [Flash only]    |
| 4) [Build + Flash] | Extras:
| 5) [Get MCU ID]    | 8) [G-Code Shell Command]
|-----
|                  | B) << Back
|=====
##### Perform action: 8

```

Bestätige mit Y

KIAUH Menü

```
=====
|                               [ KIAUH ]                               |
|      Klipper Installation And Update Helper      |
|                               =====|
|=====|
| You are about to install the 'G-Code Shell Command'|
| extension. Please make sure to read the instructions |
| before you continue and remember that potential risks |
| can be involved after installing this extension! |
| |
| You accept that you are doing this on your own risk! |
|=====|
##### Do you want to continue? (Y/n): Y
```

Bestätige die Frage, ob eine Beispieldatei angelegt wird mit ja.

Schließe KIAUH mit B und danach Q

Kalibrierungsdateien einrichten

Als nächstes müssen die Dateien druckerspezifisch eingerichtet werden.

Diese *calibrate.cfg* beinhaltet alle Druckmakros. Es ist wie folgt aufgebaut:

1. Calibrate (beinhaltet den Verweis auf euer Start- und Endmakro)
2. PA Makro (beinhaltet die Kalibrierung des Pressure Advance)
3. FLOW Makro (beinhaltet die Kalibrierung des Extrusion Multiplier)

1. Startmakro

Mit diesem Makro wird vor dem Test der Aufruf des Flow oder PA Test, das individuelle Start_Print Makro aufgerufen. Hier ist die Bed und Extrudertemperatur bereits eingetragen.

Benötigt eurer Startmakro weitere Paramter, so sind diese hier einzutragen.

Alternativ kann das Flow und PA Makro direkt aufgerufen werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass vorher alle Schritte manuell durchzuführen sind (Home, QGL, Aufheizen, etc.)

```
[gcode_macro CALIBRATE]
description: Calibrate the printer flow or pressure advance
gcode:
  # Type of calibration
  {% set TYPE = params.TYPE|default("")|string|lower %}

  # Define print vars with safe default values
  {% set BED_TEMP = params.BED_TEMP|default(60)|float %}
  {% set EXTRUDER_TEMP = params.EXTRUDER_TEMP|default(220)|float %}
  {% set center_x = printer.toolhead.axis_maximum.x|float / 2 %}
  {% set center_y = printer.toolhead.axis_maximum.y|float / 2 %}

  {% if TYPE=="flow" %}
    # No bed mesh needed for this one as it's a small center print so we compute the size manually (default flow size is 40mm)
    {% set computed_size = (center_x - 20)|string + '_' + (center_y - 20)|string + '_' + (center_x + 20)|string + '_' + (center_y + 20)|string %}

    # Call the standard START_PRINT
    START_PRINT EXTRUDER_TEMP={EXTRUDER_TEMP} BED_TEMP={BED_TEMP} SIZE={computed_size}
    FLOW_MULTIPLIER_CALIBRATION EXTRUSION_WIDTH=0.471
    END_PRINT

  {% elif TYPE=="pa" %}
    # A bed mesh is needed for this one as it's a large print so we compute the size manually (default PA size is 120mm)
    {% set computed_size = (center_x - 60)|string + '_' + (center_y - 60)|string + '_' + (center_x + 60)|string + '_' + (center_y + 60)|string %}

    # Call the standard START_PRINT w
    START_PRINT EXTRUDER_TEMP={EXTRUDER_TEMP} BED_TEMP={BED_TEMP}
    PRESSURE_ADVANCE_CALIBRATION
    END_PRINT

  {% else %}
    {action_respond_info("Trage bitte einen Testtyp ein = \"flow\" or \"pa\"!")}
    {action_raise_error("Kein Testtyp eingetragen.")}

  {% endif %}
```

2. PRESSURE ADVANCE Makro

Die Parameter, die beim Aufruf des Makros `PRESSURE_ADVANCE_CALIBRATION` zur Verfügung stehen, sind hier zu finden:

Parameter	Standardwert	Beschreibung
DO_RAFT	1	druckt eine "Basis", um das Testgitter zu stützen (bessere Haftung des Bettes und leichtere Entfernung am Ende)
START	0.02	PA-Wert zum Starten
INCREMENT	0.005	PA-Wert, der für jedes folgende Band erhöht wird

Parameter	Standardwert	Beschreibung
EXTRUSION_MULTIPLIER	1.25 wenn Raft aktiviert, 1.5 wenn deaktiviert	Extrusionsmultiplikator, der auf die Druckzeilen im Band angewendet wird
PRINT_SIZE	120	maximale Breite/Höhe, in mm, die der Test nutzen kann. Das Modell wird in der Mitte des Bettes gedruckt.
BANDS_LIMIT	999	optional kann die Anzahl der Bänder auf diese Weise begrenzt werden. Ansonsten werden so viele Bänder gedruckt, wie in die angegebene GRÖSSE passen.
LINES_PER_BAND	6	Anzahl der Zeilen pro Band. Die Hälfte davon sind Kontrollzeilen, die andere Hälfte sind Testzeilen.
LINE_SPACING	0.4	Abstand zwischen den einzelnen Zeilen eines Bandes
PURGE_MM	8	mm Filament, das vor dem Druckstart zum Druckstart geschoben wird (kann 0 sein, um zu deaktivieren)
RAFT_SPEED	80	Vorschubrate (in mm/s) für den Druck des Rafts
CONTROL_SPEED	30	Vorschubgeschwindigkeit (in mm/s) für den Druck der "Kontroll"-Linien in einem Band
OUTER_SPEED	40	Vorschub (in mm/s) für den Druck des äußeren Teils der "Test"-Zeilen in einem Band
INNER_SPEED	80	Vorschubgeschwindigkeit (in mm/s) für den Druck des inneren Teils der "Test"-Zeilen in einem Band
TRAVEL_SPEED	200	Vorschubgeschwindigkeit (in mm/s) für schnelle Verfahrensbewegungen
RETRACT_LENGTH	0.6	Rückzugslänge in mm (verwenden Sie Ihren eigenen Rückzugswert für das Filament)

3. FLOW Makro

Die Parameter, die beim Aufruf des Makros FLOW_MULTIPLIER_CALIBRATION zur Verfügung stehen, sind hier zu finden:

Parameter	Standardwert	Beschreibung
DO_RAFT	1	druckt eine "Basis", um die Schale zu stützen (bessere Bett-Haftung und leichteres Entfernen am Ende)

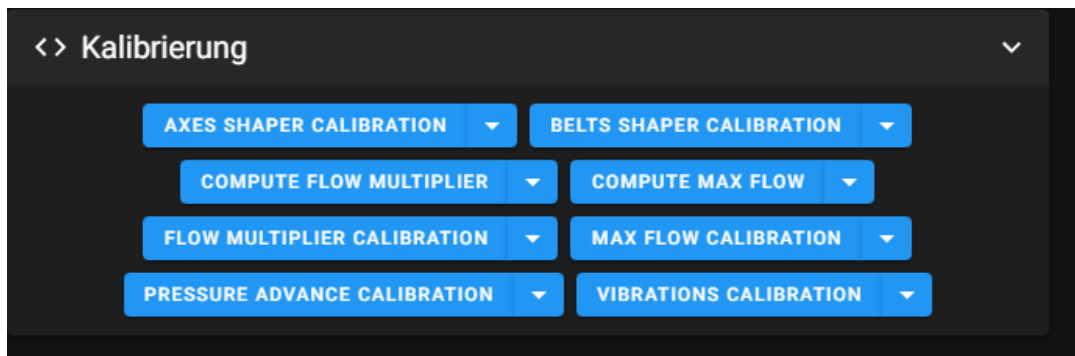
Parameter	Standardwert	Beschreibung
DO_RETRACT	0	Rückzug aktivieren/deaktivieren. Standardmäßig deaktiviert, um einen konstanten Fluss zu gewährleisten, kann aber bei Problemen mit dem Druck aktiviert werden.
PRINT_SIZE	40	Größe in mm, die für den Test auf dem Bett verwendet wird. Das Modell wird in der Mitte des Bettes gedruckt.
HEIGHT	15	Höhe in mm der gedruckten Schale
CORNER_RADIUS	8	Außenradius, der in den Ecken der Schale verwendet wird, um die Geschwindigkeit zu glätten und zu versuchen, einen konstanten Fluss über den Druck zu halten.
PERIMETERS	2	Anzahl der Perimeter, die zum Drucken der Schale verwendet werden. Wenn 1 Perimeter verwendet wird, ist es zwingend erforderlich, ein Mikrometer zum Messen zu verwenden: am besten ist es, ≥ 2 zu verwenden.
FAN_SPEED	20	Prozentualer Anteil des Teillüfters, der für den Druck verwendet werden soll (wird nach dem Rafting eingesetzt)
EXTRUSION_MULTIPLIER	1.00	Extrusionsmultiplikator, der auf den Druck angewendet werden soll (verwenden Sie etwas, das dem realen Wert nahe kommt)
FILAMENT_DIAMETER	1.75	Durchmesser des aktuell im Gerät geladenen Filaments
EXTRUSION_WIDTH	0.4	Breite einer Extrusionslinie (als Ziel). Die Verwendung von 75-100% des Düsendurchmessers ist ein sicherer Wert.
LAYER_HEIGHT	0.2	Schichthöhe des Drucks. Vermeiden Sie einen zu kleinen Wert und versuchen Sie, in der Nähe von $0,5 \times$ Düsendurchmesser zu bleiben.
CONTROL_SPEED	80	Vorschubgeschwindigkeit (in mm/s) für den Druck der Schale
RAFT_SPEED	60	Vorschubgeschwindigkeit (in mm/s) für den Druck des Floßes
TRAVEL_SPEED	200	Vorschubgeschwindigkeit (in mm/s) für schnelle Fahrbewegungen
Z_LIFT_SPEED	20	Vorschub (in mm/s) für Z-Lift-Bewegungen (grundsätzlich Z-Hop und Z-Ausrichtung)
RETRACT_SPEED	50	Vorschub (in mm/s) für Rückzug und Rückzug von Filamenten

Parameter	Standardwert	Beschreibung
RETRACT_LENGTH	0.5	Rückzugslänge in mm (verwenden Sie Ihren eigenen Rückzugswert für das Filament)
PURGE_MM	1	Menge des Filaments, um den Druck vor dem Drucken der Hauptlinie zu initiieren (kann 0 sein oder deaktiviert werden)

Kalibrierungsmakros nutzen

Im folgenden werden die jeweiligen Makros erklärt.

Durch die *calibration.cfg* und die Shaketune Makros sind folgende Schaltflächen nutzbar:



- PRESSURE ADVANCE (Kalibrierung des Pressure Advance)
- FLOW MULTIPLIER (Kalibrierung des Extrusion Multiplier)
 - COMPUTE FLOW (separates Makro das den optimalen EP anhand der ermittelten Werte berechnet)
- AXES SHAPER Calibration (Kalibrierung des Input Shaper)
- BELT SHAPER Calibration (nur für Core XY Drucker - Prüft, die Spannung der Riemen)
- VIBRATION CALIBRATION Calibration (ermittelt die optimale Druckgeschwindigkeit)
- EXCITATE_AXIS_AT_FREQ (zum testen auf spezifischen Frequenzen)

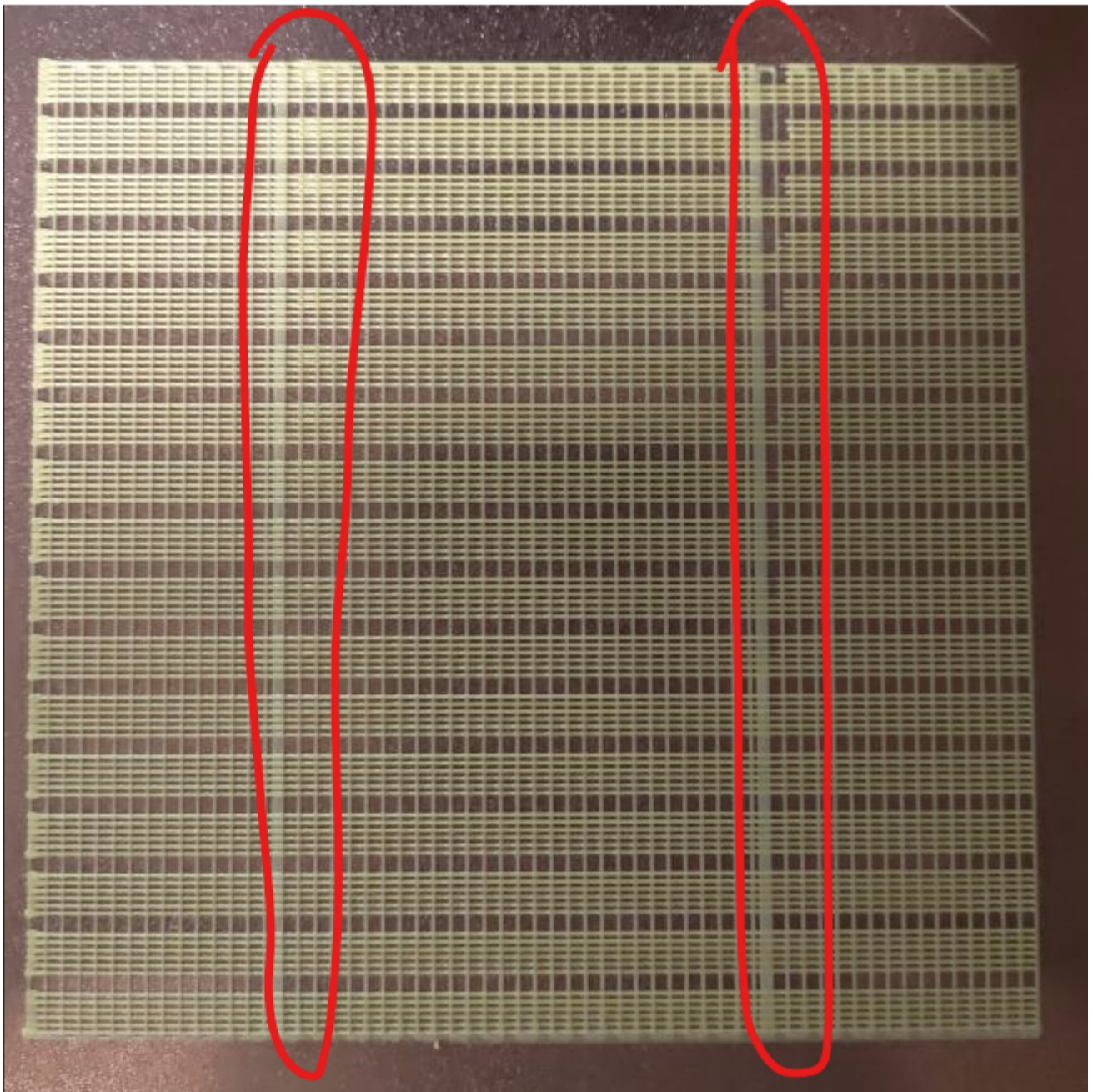
PRESSURE ADVANCE

Folgende Werte können vor dem Start abgeändert werden (Hinterlegt sind die default Werte):

EXTRUDER_TEMP 245	BED_TEMP 110	START 0.02	INCREMENT 0.005
DO_RAFT 1	PRINT_SIZE 120	BANDS_LIMIT 999	LINES_PER_BAND 6
EXTRUSION_MULTIPLIER 1.25 if do_raft == 1 e	RETRACT_LENGTH 0.6	PURGE_MM 8	CONTROL_SPEED 30
OUTER_SPEED 40	INNER_SPEED 120	TRAVEL_SPEED 200	RAFT_SPEED 120
LINE_SPACING 0.4			

Ermittlung des PA:

Dieses Makro druckt eine Reihe von "Bändern", die jeweils mehrere Zeilen enthalten, wobei die ersten Zeilen langsam gedruckt und als Grundlinie/Kontrolle verwendet werden und die anderen mit variablen Geschwindigkeiten in der folgenden Reihenfolge: 25% der Zeile mit niedriger Geschwindigkeit, dann 50% mit hoher Geschwindigkeit und die letzten 25% wieder mit niedriger Geschwindigkeit gedruckt werden. Der PA wird für jedes Band erhöht.



Das gedruckte Modell kann dann anhand der obersten und untersten Zeile in jedem Band überprüft werden: Artefakte des PA sind dort zu sehen, wo sich die Druckgeschwindigkeiten in jeder Zeile ändern. Sie müssen nur das höchste Band von unten finden, bei dem die oberen Linien noch ähnlich aussehen wie die unteren, ohne sichtbare Unregelmäßigkeiten in der Extrusionsbreite.

Zählen der Anzahl der Bänder von der Unterseite des Drucks, bis die Kontrolllinien ähnlich wie die Testlinien aussehen. Suche das Band, in dem es keine Ausbuchtung oder Lücke gibt, wie in der folgenden Abbildung:



Verwenden die folgende Formel, um den neuen PA-Wert zu ermitteln:

$$\text{NEW_PA} = \text{START} + (\text{INCREMENT} * \text{band_number})$$

FLOW MULTIPLIER

Folgende Werte können vor dem Start abgeändert werden (Hinterlegt sind die default Werte):

EXTRUDER_TEMP 245	BED_TEMP 110	DO_RAFT 1	DO_RETRACT 0
PRINT_SIZE 40	HEIGHT 15	CORNER_RADIUS 8	PERIMETERS 2
FAN_SPEED 20	EXTRUSION_MULTIPLIER 1.00	FILAMENT_DIAMETER 1.75	EXTRUSION_WIDTH 0.4
LAYER_HEIGHT 0.2	RETRACT_LENGTH 0.5	PURGE_MM 1	CONTROL_SPEED 100
TRAVEL_SPEED 200	RAFT_SPEED 60	Z_LIFT_SPEED 20	RETRACT_SPEED 50

SEND



Es arbeitet in zwei Phasen, bei denen zunächst das Makro `FLOW_MULTIPLIER_CALIBRATION` aufgerufen wird, um eine hohle Schale mit einer bekannten Anzahl von Perimetern auf der Grundlage der Slic3rPE flow math zu drucken. Die theoretische Schalendicke wird auch in der Fluid/Mainsail-Konsole ausgedruckt und muss nach dem Druck mit einem Mikrometer oder Messschieber gemessen werden. Nach dem Eingeben in das zweite Makro `COMPUTE_FLOW_MULTIPLIER MEASURED_THICKNESS=xxx.xxx` wird der neue kalibrierte Durchfluss automatisch in der Fluid/Mainsail-Konsole ausgedruckt.

Schließlich wird die Dicke der Schale mit einem Messschieber (oder besser noch mit einem Mikrometer) gemessen und das Berechnungsmakro mit dem gemessenen Wert aufgerufen.

```
COMPUTE_FLOW_MULTIPLIER MEASURED_THICKNESS=xxx.xxx
```

Es ist darauf zu achten, dass zwischen dem Druck und der Messung kein Neustart des Klippers durchgeführt wird, da sonst die gedruckten Schalenwerte gelöscht werden. Der neu berechnete Durchflusswert wird in der Web-Konsole angezeigt.

AXES SHAPER

[Anleitung und Auswertung](#)

BELT SHAPER

[Anleitung und Auswertung](#)

VIBRATION

[Anleitung und Auswertung](#)

Revision #35

Created 17 March 2023 12:35:21 by Cryd

Updated 10 November 2024 16:24:31 by Cryd