

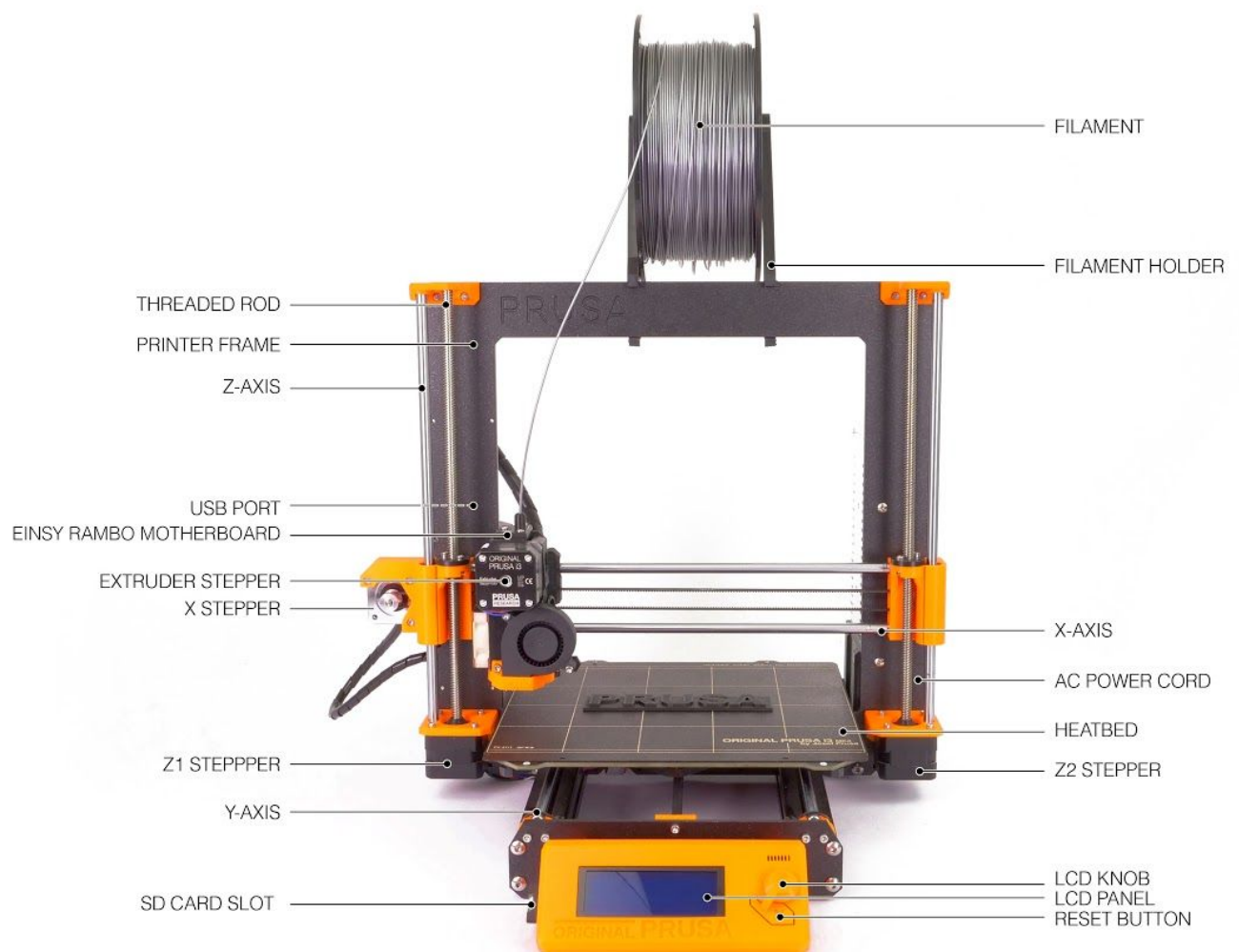
QUARTIER-

WERKSTATT

VIKTORIA

Bedienungsanleitung

3D DRUCKER PRUSA I3 MK3- VERSION QWV



INHALTSVERZEICHNIS

BEDIENUNGSANLEITUNG	1
3D DRUCKER PRUSA i3 MK3- VERSION QWV	1
WICHTIG	3
STÖRUNGSMELDUNGEN	3
3D-MODELLE	4
WIE KOMME ICH ZU EINEM 3D-MODELL?	4
BEISPIELE FÜR CAD-PROGRAMME	4
STL-FORMAT	4
WAS KANN EIN FDM DRUCKER?	5
WIE BEREITE ICH DEN 3D-DRUCKER VOR?	5
DRUCKBETT	5
AUSWAHL DES FILAMENTS	7
FILAMENTWECHSEL	7
WIE BEREITE ICH DAS 3D-MODELL FÜR DEN DRUCK VOR?	8
NOTEBOOK AUFSTARTEN UND EINLOGGEN	8
MITGEBRACHTE STL-DATEN DES MODELLS AUF DIE FESTPLATTE KOPIEREN	8
WOHIN KANNST DU DIE STL DATEN AUF DEM NOTEBOOK ABSPEICHERN	8
DAS 3D-MODELL IN EIN SCHICHTMODELL UMWANDELN (SLICEN)	8
SLIC3R PE STARTEN:	9
STL MODELLDATEN IN SLIC3R PE EINLESEN:	9
TYPISCHE EINSTELLWERTE IN SLIC3R PE FÜR DAS DRUCKEN FESTLEGEN	10
GESCHICHTETES MODELL BETRACHTEN	11
DAS GESCHICHTETE MODELL EXPORTIEREN	12
ÜBERTRAGEN DES G-CODES ZUM DRUCKER	12
HINWEISE:	13
WIE LÄUFT EIN DRUCKVORGANG AB?	14
DIE BEDIENKONSOLE	15
ANZEIGEN AUF DEM INFO SCREEN	15
DRUCKERPFLEGE	16
STÖRUNGSMELDUNGEN	16
ANHANG	17

WICHTIG

- **Verwende für den Prusa i3 MK3 auf keinen Fall G-code, den Du für ein anderes Gerät erstellt hast.** Du kannst ihn damit zerstören!
- Beginne immer mit der STL-Datei und erstelle den G-code spezifisch für den **Prusa i3 MK3**.
- Du kannst den G-code auf Deinem eigenen Computer erstellen und auf einer SD-Karte (FAT 32) abspeichern. Du kannst dafür irgendein Slicer-Programm verwenden. Beliebte ist z. B. **cura** .

Wir empfehlen Dir aber, das speziell auf den Prusa angepasste Opensource-Programm *Slic3r Prusa Edition* hier herunterzuladen:
<https://www.prusa3d.de/treiber/>. Der Slic3r ist im Treiberpaket enthalten.

- Auf dieser Webseite findest Du auch ein Download-Paket mit **Voreinstellungen für den Prusa i3 MK3 für cura**, falls Du doch cura vorziehst.
- **Bitte nimm keinerlei Änderungen an der Hardware vor**, ohne vorher mit dem Geräteverantwortlichen Rücksprache genommen zu haben.
- **Bitte verändere nicht die vorhandenen Voreinstellungsdateien.** Wenn Du eigene Voreinstellungen verwenden willst, speichere sie unter Deinem Namen ab!
- **Falls Du ein anderes Material als PLA verwenden willst, sprich dies vorher mit dem Verantwortlichen ab!**

STÖRUNGSMELDUNGEN

Zuständig: Jon Hofmann

Per Mail: jonhofmann@bluwin.ch

Per SMS: 079 962 91 83

3D-MODELLE

Wie komme ich zu einem 3D-Modell?

Fertige Modelldaten können aus Internet-Quellen heruntergeladen werden.

Beispiel: <https://www.thingiverse.com/>

Es können auch eigene 3D Modelle mit einem CAD-Programm erstellt werden.

Beispiel eines CAD-Programms

Fusion 360, erhältlich über diesen link:

<https://www.autodesk.com/products/fusion-360/free-trial>

Die Trialversion ist für nichtkommerzielle Zwecke zeitlich nicht beschränkt.

STL-Format

Es spielt keine Rolle, mit welchem CAD Programm ein 3D-Modell erzeugt wird oder vorliegt, am Schluss müssen die erzeugten 3D-Druckdaten im **STL-Format** vorhanden sein.

Falls Du das Modell selber erstellst, solltest Du dein Modell unbedingt auch im Format deines CAD-Programmes abspeichern, im STL-Format kannst Du dein Modell später nicht mehr richtig ändern.

WAS KANN EIN FDM DRUCKER?

Lange nicht alle 3D Modelle lassen sich auf einfache Art drucken, vor allem überhängende Zonen oder Druckteile, die man nicht richtig auf dem Heizbett fixieren kann, sind kritisch.

Beispiel: Eine Kugel hat keine Auflagefläche und hat Überhänge, eine Halbkugel wäre einfach.

Spätestens nachdem man ein einfaches Teil gedruckt hat, und verstanden hat, wie das funktioniert, und weiter interessiert ist, empfiehlt es sich, sich einzulesen.

Buch-Empfehlung für den Einstieg

- 3D-Druck Der praktische Einstieg, Stefan Nitz, Galileo Press, Bonn 2015
ISBN 978-3-8362-2875-6

Internet-Quelle für den Einstieg

- Es gibt sehr viele Beiträge; hier nur ein Beispiel:
<http://3dprintingforbeginners.com/>

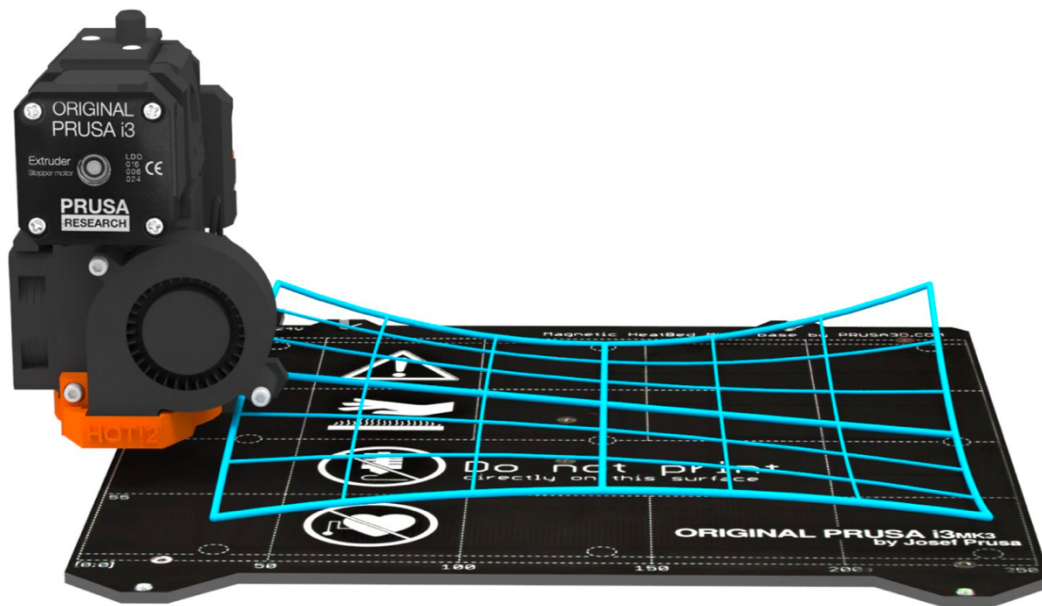
WIE BEREITE ICH DEN 3D-DRUCKER VOR?

Druckbett

- Der Prusa i3 MK3 verfügt über eine magnetische Platte mit einer speziellen Beschichtung mit guten Hafteigenschaften für die gebräuchlichsten Materialien. Das Druckbett ist flexibel und die Druckobjekte können nach dem Abkühlen einfach durch Biegen abgelöst werden.
- Achtung: **Es darf nie direkt auf die Heizplatte gedruckt werden!**
- Nach ca. 5- 10 Drucken sollte die Oberfläche entfettet werden. Dafür gut geeignet ist Isopropanol, ist die Druckfläche z. B. mit ABS verklebt, kann dazu auch Aceton verwendet werden. Alternativ kannst Du das Druckbett auch mit warmem Wasser und etwas Spülmittel reinigen. Brennsprit ist eine andere Option.
- Das Material dazu befindet sich normalerweise im Kasten rechts neben der Spritzkabine oder in der Werkstatt vorne bei den Lösungsmitteln.

- Der Prusa i3 MK3 führt vor jedem Druck ein automatisches Bed Levelling aus, in dem er die Abweichungen von einer planen Fläche ausmisst und mit den Daten ein virtuelles Druckbett erzeugt, auf das er sich dann im Druck bezieht.

Das Bed Levelling braucht also nicht manuell eingestellt zu werden. Falls das automatische Bed Levelling einmal nicht mehr funktionieren sollte, bitte den Geräteverantwortlichen informieren.



Auswahl des Filaments

Normalerweise kann mit der eingespannten PLA Rolle gedruckt werden.

Der Extruder des PRUSA i3 MK3 ist optimal für PLA, respektive für Filamente mit einem Schmelzpunkt kleiner als 220°C eingerichtet.

Er kann auch andere Filamente drucken, es ist jedoch entscheidend, software- und hardwareseitig die richtigen Anpassungen vorzunehmen, da sonst das Gerät beschädigt werden kann.

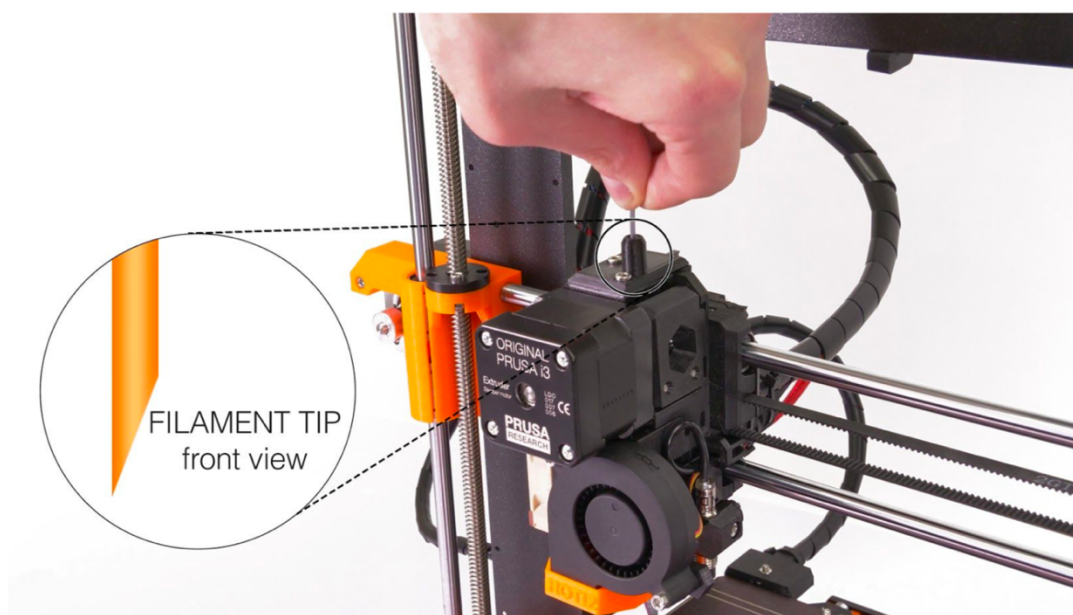
Die Einrichtung für andere Materialien ist unbedingt mit dem Geräteverantwortlichen abzusprechen. Für allfällige Schäden bist Du als Nutzer haftbar.

Filamentwechsel

Der Prusa i3 MK3 erkennt das Ende des Filaments und entlädt ein allfälliges Reststück automatisch. Bitte ziehe es möglichst bald aus dem Druckkopf, solange das heatbed noch warm ist.

Gelingt dies nicht, musst Du den Extruder zuerst wieder aufheizen **Vorheizen/ PLA – 215/60** und dann das Filament mit dem Befehl **Filament entladen** auswerfen und anschliessend vorsichtig aus der Führung ziehen.

Anschliessend kannst Du das neue, **zugespitzte** Filament einführen und bis zur Transportwalze hinunterstossen. Du musst das Filament etwas hin und herdrehen, damit es nirgends ansteht und bis zur Walze gleitet (etwa 3cm, sichtbar von rechts). Mit **Auto-Laden Filament** kannst Du nun das neue Filament einziehen.



Der Extruder stösst nun am Rand des Druckbetts einige cm Material aus. Du kannst kontrollieren, ob das Material regelmässig herausfliesst.

Bevor der Drucker weiterdruckt, musst Du unbedingt mit einem Zahnstocher o. Ä. dieses Material festhalten oder entfernen, damit es nicht mit dem Druckkopf mitgerissen wird und den Druck beeinträchtigt.

Wenn ein manueller Filamentwechsel erforderlich ist und sich das Filament nicht ohne Kraftaufwand aus dem Extruder herausziehen lässt, so muss der Extruder zuerst über die Bedienerkonsole auf die Schmelztemperatur des eingespannten Filaments aufgeheizt werden, bevor es herausgezogen wird.

Andernfalls kann das Filament im Innern des Extruders abreißen. Der Extruder muss dann zerlegt werden.

WIE BEREITE ICH DAS 3D-MODELL FÜR DEN DRUCK VOR?

Notebook aufstarten und einloggen

Auf dem Notebook ist Windows 10 installiert.

User: **qvv**, Passwort: **1234567**

Mitgebrachte STL-Daten des Modells auf die Festplatte kopieren

Meistens fehlt am Notebook eine USB-Schnittstelle für den mitgebrachten USB-Stick.

Unter Linux kannst Du einfach ein Gerät an einer belegten USB Schnittstelle ausziehen und dort den USB-Stick einstecken.

Wohin kannst Du die STL Daten auf dem Notebook abspeichern

Vorschlag:

Schreibtisch → PRUSA i3 MK3 → Modelle → Dein Ordner

Unter Modelle kannst Du ein Unterverzeichnis mit deinem Namen erstellen und dein STL Modell dort abspeichern.

Das Notebook ist am WLAN angeschlossen (**HUAWEI-QVV** Pw: **12345678**). Du kannst die STL Daten auch von einer Internet-Quelle holen und auf der SD-Karte abspeichern.

DAS 3D-MODELL IN EIN SCHICHTMODELL UMWANDELN (SLICEN)

In der QWV wird als Slicer das Programm “**Slic3r PE**” verwendet, das auf einem **Windows-Notebook** installiert ist und die G-Code Variante “Marlin” generiert. Das Notebook steht links neben dem 3D-Drucker.

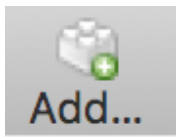
Slic3r PE starten:

Für das Starten von Slic3r PE befindet sich auf dem Schreibtisch ein Icon.

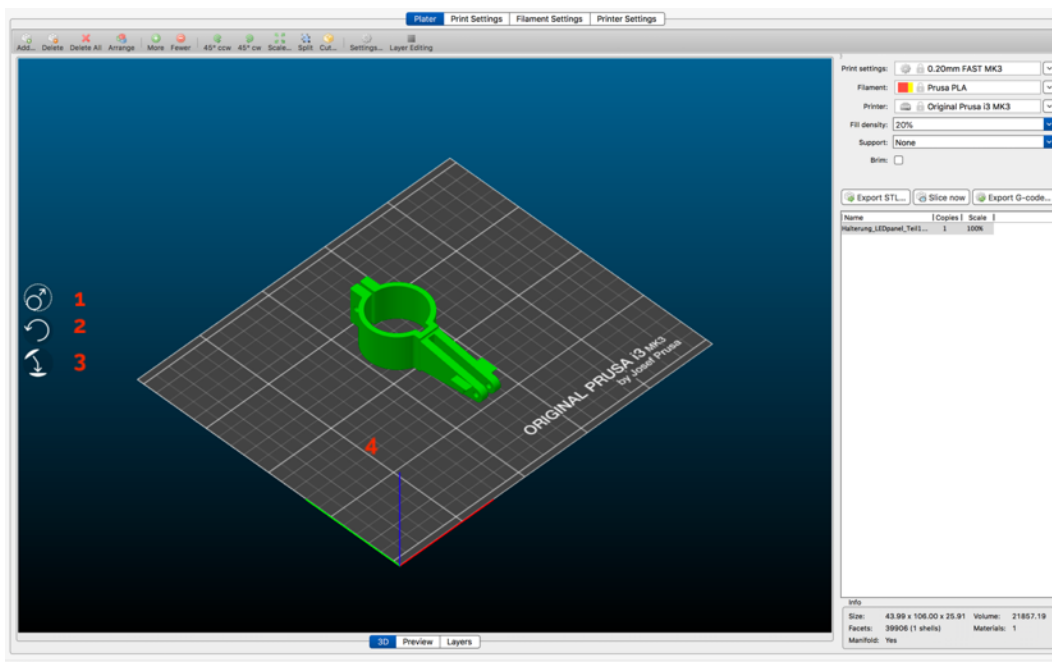


Navigiere zu diesem Icon und starte Slic3r PE mit der **rechten** Maustaste.

STL Modelldaten in Slic3r PE einlesen:



Durch Drücken auf das Symbol ganz oben links oder über *file/Open Stl...* öffnet sich eine Dialogbox, mit der Du zu deiner STL Datei navigieren und diese laden kannst. Du kannst damit auch weitere Modelle platzieren. Die Objekte werden automatisch in der Mitte platziert.



Mit den Schaltflächen links im Bild kannst Du Dein Modell auf der Arbeitsfläche **1** verschieben, **2** drehen, oder **3** eine der Flächen als Druckfläche auswählen.

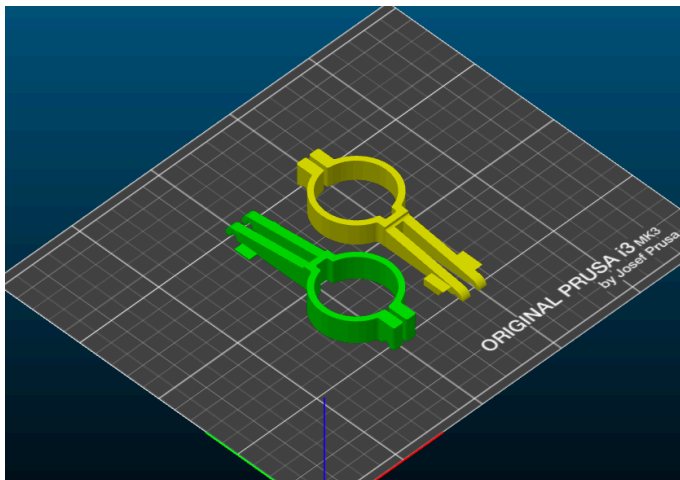
Indem Du die Druckebene **4** mit gedrückter Maustaste anfasst und bewegst kannst Du das Modell von allen Seiten betrachten.

Sehr hilfreich sind die (sehr kleinen) Schaltflächen über dem Arbeitsbereich.

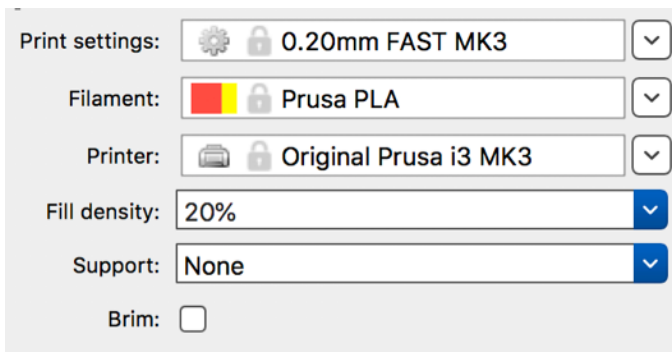


Damit lassen sich bspw. gleichzeitig mehrere Modelle laden, vergrößern, drehen, skalieren etc.

Über die Schaltfläche **cut** lässt sich ein Modell aufteilen, um bspw. eine ungünstige Form mit Überhängen in mehreren Teilen zu drucken, die später zusammengeklebt werden können.



Typische Einstellwerte in Slic3r PE für das Drucken festlegen



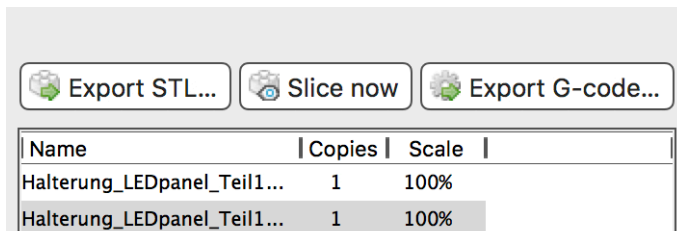
Hinweise:

Der Extruder des PRUSA i3 MK3 ist für PLA vorbereitet.

Die Profile für die wichtigsten Materialien sind vielfach ausgetestet. Wenn Du die Standardwerte verwendest, bist Du auf der sicheren Seite.

Falls Du als fortgeschrittener User Anpassungen vornimmst, **bitte die vorhandenen Profile nicht abändern sondern allenfalls unter einem neuen Namen speichern.**

Für Druckaufträge mit anderem Material bitte **vorgängig mit dem Geräteverantwortlichen Kontakt aufnehmen.**



Unter den aktivierten Druck- und Materialparameter findest Du die Schaltfläche für die Erstellung des Schichtmodells (**slice now**).

Wenn Du mit den Standardeinstellungen zufrieden bist (empfohlen) kannst Du damit das Modell schichten (slicen) und anschliessend mit den Schaltflächen **Export G-code** auf die SD-Karte übertragen.

Damit ist Dein Druck bereit.

Geschichtetes Modell betrachten

Es empfiehlt sich jedoch, die Schichtung zu kontrollieren. Häufig kannst Du so Fehler erkennen, die sonst zu einem schlechten Ergebnis führen würden. Dies machst Du mit den Bedienfeldern unter der Arbeitsfläche.

Im Arbeitsbereich **Layers** kannst Du mit dem Schieberegler die einzelnen Schichten des Modells sichtbar machen.



Wenn Du das Schichtmodell (den G-code) gespeichert hast zeigt Dir die Arbeitsfläche **Preview** eine detaillierte Analyse an. Erst jetzt siehst Du hier auch Informationen zur Druckdauer, Materialverbrauch etc.

Sliced Info	
Used Filament (m):	6.79
Used Filament (mm ³):	16331.19
Used Filament (g):	20.25
Cost:	0.51
Estimated printing time (normal mode):	1h 40m 38s
Estimated printing time (silent mode):	1h 46m 14s

Das geschichtete Modell exportieren

Slic3r PE erzeugt nach dem Schichten eine Modelldatei im **G-Code Format** für das Übertragen zu einem 3D-Drucker.

Durch Drücken auf **Export G-code** öffnet sich eine Dialogbox, mit der zum Speicherort auf der Festplatte oder zur SD-Karte navigiert werden kann. Die SD-Karte wird erreicht unter **/media/qwv/G-Code**.

Übertragen des G-Codes zum Drucker

Die Hauptschritte

1. Wenn dein Modell beispielsweise **Wuerfel.stl** heisst, so heisst der von Slic3r PE generierte G-Code Datei **Wuerfel.gcode**.
2. Die Datei **Wuerfel.gcode** kannst Du von Slic3r PE aus über einen USB-Adapter auf eine **SD-Karte kopieren**. Die SD Karte befindet sich unter **/media/qwv/G-Code**.
3. Ziehe nach dem Kopieren die SD-Karte am Adapter des Notebooks aus und stecke sie links an der Bedienkonsole des PRUSA i3 MK3 ein.
4. Anschliessend kannst Du an der Bedienkonsole durch Drücken auf den Auswahlknopf ins Untermenu **Drucken von SD** gehen. Die auf der SD-Karte vorhandenen Dateien werden angezeigt.
5. Du kannst nun deine Datei **Wuerfel.gcode** auswählen und durch Drücken auf den Auswahlknopf an der Bedienerkonsole wird der Druck schliesslich gestartet.

Hinweise:

- Und hier noch einmal: **Verwende für den Prusa i3 MK3 auf keinen Fall G-code, den Du für ein anderes Gerät erstellt hast.** Du kannst ihn damit zerstören!

Falls das Kopieren auf die SD-Karte nicht geht, prüfe bitte, ob das USB Kabel wirklich richtig am Adapter eingesteckt ist.

Wähle einen kurzen Dateinamen ohne Sonderzeichen und merke Dir den Dateinamen oder lösche zuvor alle anderen Dateien auf der SD-Karte, damit Du nicht aus Versehen das falsche Teil druckst.

Der PRUSA i3 MK3 muss eingeschaltet werden, bevor Du die SD-Karte einsteckst, sonst erkennt er die SD-Karte nicht.

WIE LÄUFT EIN DRUCKVORGANG AB?

- Nachdem der Druckvorgang über die Konsole gestartet worden ist, heizt das Heizbett auf die eingestellte Solltemperatur auf. Gleichzeitig wird der Extruder auf die Solltemperatur gebracht.
- Der Druckkopf fährt das Druckbett ab und misst den Abstand zur Oberfläche. Nun druckt er vorne links eine dicke Schicht um allfällige Reste von der Düse abzustreifen. Zum gleichen Zweck druckt er eine dünne Linie rund um das ganze Druckobjekt.
- Nun fährt der Extruder in die Nullposition und beginnt dort mit dem Drucken.
- Wenn der Druckvorgang beendet ist, fährt der Extruder in eine neutrale Position, damit das gedruckte Teil entnommen werden kann.
- Falls das Objekt zu stark haftet, kann die Druckplatte abgenommen und das erkaltete Objekt durch Biegen abgesprengt werden.



DIE BEDIENKONSOLE



ANZEIGEN AUF DEM INFO SCREEN



- | | |
|--------------------------|------------------|
| 1. Extruder Temperatur | (Ist / Sollwert) |
| 2. Druckbett Temperatur | (Ist / Sollwert) |
| 3. Druckfortschritt in % | |
| 4. Betriebszustand | |
| 5. Position Z-Achse | |
| 6. Druckgeschwindigkeit | |
| 7. vergangene Zeit | Std:Min |

DRUCKERPFLEGE

Ein 3D-Drucker sollte grundsätzlich in einem **staubfreien Raum** stehen.

Da es in der QWV keinen staubfreien Raum gibt, versuchen wir, einen Raum möglichst staubfrei zu halten.

- Bitte die Türe zum Druckerraum **immer geschlossen halten!**
- ... und den 3D Drucker mit einer Hülle zudecken.



STÖRUNGSMELDUNGEN

Zuständig: Jon Hofmann

Per Mail: jonhofmann@bluewin.ch

Tel./ SMS: 079 962 91 83

ANHANG

7.2.9 LCD layout

Items not mentioned below are not used for the common print setup - you should not change any of the unmentioned items unless you are absolutely sure what you are doing.

- Info screen
- Live adjust Z (during the printing process only)
- Tune (during the printing process only)
 - Speed
 - Nozzle
 - Bed
 - Fan speed
 - Flow
 - Change filament
 - Mode
- Pause print (during the printing process only)
- Stop print (during the printing process only)
- Preheat
 - PLA - 215/60
 - PET - 230/85
 - ABS - 255/100
 - HIPS - 220/100
 - PP - 254/100
 - FLEX - 230/50
 - Cooldown
- Print from SD
- AutoLoad filament (Load filament if filament sensor is turned off)
- Unload filament
- Settings
 - Temperature
 - Nozzle
 - Bed
 - Fan speed
 - Move axis
 - Move X
 - Move Y
 - Move Z
 - Extruder
 - Disable steppers
 - Filament sensor - On / Off
 - F. autoloader - On / Off
 - Fans check - On / Off
 - Mode - Normal / Stealth
 - Crash detection - On / Off
 - Temperature calibration - On / Off
 - RPi port - On / Off

- Live adjust Z
- Select language
- SD card - Normal / FlashAir
- Sort - Time / Alphabet / None
- Calibration
 - Wizard
 - First layer calibration
 - Auto home
 - Selftest
 - Calibrate XYZ
 - Calibrate Z
 - Mesh Bed Leveling
 - Bed level correction
 - PID Calibration
 - Show end stops
 - Reset XYZ calibration
 - Temperature Calibration
- Statistics
- Fail stats
- Support
 - Firmware version
 - XYZ calibration detail
 - Extruder info
 - Belt status
 - Temperatures
 - Voltages



Bedienungsanleitung Prusa i3 MK3 Version 1.0 / Jon Hofmann
unter Verwendung einer Anleitung von Peter Aeschmann