3D-Druck-Einweisung ("kleine" Drucker)

Meta-Kram

Diese Einweisung gilt **nicht** für den **Bambu Lab H2C.** Der hat eine verpflichtende extra-Einweisung.

Wer darf benutzen, was kann passieren?

Bitte benutzt die 3D-Drucker nur, wenn ihr euch sicher im Umgang mit ihnen fühlt, um Verletzungen und Schäden zu vermeiden.

Die Düse des Extruders und das Druckbett werden sehr heiß, es besteht **Verbrennungsgefahr**.

Unsachgemäßer G-Code kann dafür sorgen, dass die Motoren des Druckers ungebremst gegen Hindernisse fahren und sie so beschädigen. **Bitte achtet immer darauf, nur gcode, der auch für den entsprechenden Drucker erzeugt wurde, zu verwenden!**

Vorsicht: insbesondere bei Bambu A1 und Bambu A1 Mini besteht Verwechslungsgefahr.

Keinen Metallschaber, Messer oder Ähnliches verwenden, um Objekte vom Druckbett zu entfernen, da das selbiges zerkratzen kann. (Stattdessen das Druckbett abnehmen und sanft biegen.)

Wer darf einweisen und wie?

Es braucht keine Einweisung; wenn ihr Hilfe braucht, fragt einfach jemanden, der oder die sich mit dem Drucker auskennt

Kosten und Abrechnung

Der Slicer sagt euch, wie viel Gramm ihr verdruckt habt. Bitte rechnet den aushängenden Grammpreis ab.

Einweisung

Auch wenn das 3D-Drucken unter den Begriff “Rapid Prototyping” fällt, kann ein Druck je nach Größe und Präzision gut mehrere Stunden dauern. Deshalb ist es um so frustrierender, wenn man nach Stunden hbemerkt, dass der Druck nicht geklappt hat. Damit alles gut klappt, lies daher dieses Dokument gut durch.

3D-Modelle

Modelle sollten im .STL-Format (Einheit: Millimeter) vorliegen. Man kann sich entweder seine eigenen Modelle erzeugen (z.B. mit Blender, OpenSCAD, FreeCAD, SketchUp o.Ä.), oder diese von Seiten wie https://www.thingiverse.com/ herunterladen.

Eine einfache und kostenlose Website zum Erstellen von einfachen 3D-Modellen ist tinkercad von Autodesk. Weitere Links zu Tools und Dingen findet ihr hier.

Slicer

Mit einem 3D-Modell, also einer Liste von Punkten und Dreiecken im 3D-Raum, kann ein Drucker noch nichts anfangen. Wir brauchen also erst einen **Slicer**, um das 3D-Modell in eine Liste von Anweisungen (Bewegungen und Temperaturwechsel) für den Drucker umzuwandeln: Den G-Code.

DIe Software, die mit allen Druckern vor Ort funktioniert, ist der kostenlose ORCA Slicer. D.h., dass ihr die Druckdatei damit auch außerhalb des ZAM vorbereiten könnt. Die Installation ist zu großen Teilen selbsterklärend, bis auf die folgenden Informationen, die man beim Einrichten angeben muss: Drucker, Düsen und Filamente. Die folgenden Drucker sind aktuell im ZAM (25.06.25):

image.png	image.png

Die Einstellungen für die Drucker sind hier hinterlegt. Falls der Link evtl. nicht mehr gehen sollte: nach "Bambu" in der Suche suchen.

`Todo: Düsen vervollständigen, Filamente ergänzen.`

Die STL-Datei, die gedruckt werden soll, kann man über folgenden Menüpunkt importieren:

image.png

`ToDo: weitere Schritte ergänzen bis zum Speichern der Druckdatei auf der SD-Karte.`

Supports

Da der Drucker nach und nach Materialschichten aufeinander ablegt und nicht "in die dünne Luft" drucken kann, können manche Modelle garnicht oder nur mit Stützstrukturen ("Supports") gedruckt werden:

image-1639333854174.png

(Mit etwas Erfahrung ist ein Ausreizen der Limits über das Bild hinaus möglich, doch für Anfänger empfehlen wir ein vorsichtiges Herantasten.)

Ob der Slicer Supports erzeugen soll oder nicht, kannst du bei PrusaSlicer in der rechten Leiste einstellen.

Ebenso kann man dort den Grad des Infills (Wie hohl oder gefüllt soll das Innere des Modells werden) einstellen.

Filament

Da verschiedene Filamente mit verschiedenen Temperaturen gedruckt werden, stelle bitte das gewünschte Filament in der rechten Leiste ein (oder klicke aufs Zahnrad, um die Einstellungen selbst zu setzen), und stelle sicher, dass das Filament sich auch wirklich im Drucker befindet.

Falsches Filament kann zu fehlgeschlagenen Drucken oder sogar zum Verstopfen der Druckdüse führen.

Qualitätseinstellung

Ebenfalls in der rechten Leiste können verschiedene Qualitätsstufen ausgewählt werden. Sie unterscheiden sich hauptsächlich in der Schichthöhe, wobei eine geringere Schichthöhe eine weniger stark ausgeprägte und feinere Rillenstruktur verursacht, dafür aber auch die Druckzeit verlängert.

Grundsätzlich empfiehlt es sich, die Schichthöhe zwischen 1/4 und 3/4 des Düsendurchmessers (meist 0.4mm) zu halten.

Drucken

Stellt noch einmal sicher, dass ihr vor dem richtigen Drucker steht und das richtige Filament eingespannt ist. Das Druckbett sollte zur einfachen Ablösung mit Lösungsmittel gereinigt werden, bevor der Druck beginnt. Neben jedem Drucker steht das entsprechende Mittel und ein Schwamm. Wenn außen an der Extruderdüse Rückstände sind, wischt die nach dem Aufheizen auch ab (Vorsicht, heiß!).

Schaltet den Drucker an (Schalter ist meist hinten rechts), schiebt die SD-Karte hinein und wählt eure Datei aus.

Der Drucker wird automatisch mit dem Vorheizen beginnen und seine Motoren in die Begrenzungsschalter fahren. Nach einigen Minuten beginnt der Druck. Am besten wartet ihr die ersten paar Schichten ab, da hier noch am ehesten etwas schief gehen könnte.

Gedrucktes Objekt abnehmen

Nach dem Drucken den Drucker bitte wieder abschalten, Druckbett und Düse von Rückständen befreien und diese im Mülleimer entsorgen. Das Druckbett ist magnetisch und wird nach etwas Abkühlen abgenommen, um durch sanftes Biegen der Platte den Druck von ihr zu lösen.

Falls in einem Drucker ein fertiger Job steht und ihr diesen Drucker dringend verwenden möchtet: Auf der Acryl-Plakette sollte Name und Kontakt der druckenden Person stehen, sodass ihr euch dort melden könnt (bitte tragt das auch bei euren eigenen Jobs ein □). Wenn ihr nicht warten könnt, bis der Drucker freigeräumt wird, nehmt den Druck bitte mit der gebotenen Vorsicht vom Druckbett und legt ihn in die Kiste unter dem Bambu Lab H2C. Notiert dabei Datum und Namen der druckenden Person mit Klebeband auf dem Druck.

Checkliste vor dem Druck

- Filamenteinstellung passt zum tatsächlich verwendeten Filament?
- Druckereinstellung passt zum tatsächlich verwendeten Drucker? (Für Fortgeschrittene: einschließlich Düsendurchmesser)
- Überhänge, in der Luft hängende Brücken etc angemessen mit Supports gestützt?
- Anfangsphase beobachten. Bei "Spaghetti" den Druck abbrechen, bei "ungesunden Geräuschen" sofort den Drucker am Ausschalter ausschalten.
- Druck vorsichtig(!) entfernen, Sauberkeit wiederherstellen.

Fortgeschrittenes

Wechsel der Druckdüse

TODO: Vielleicht will man dieses Kapitel woanders hin, da der Wechsel vom Druckermodell abhängt.

Hier kurz beschrieben, wie man die Düse bei einem BambuLab A1 Mini wechselt. Beim A1 funktioniert das ziemlich identisch.

1) Als allererstes fahren wir den Druckkopf in die Mitte, sodass man gut mit der Hand an den Druckkopf drankommt:

grafik.png

2) Mit dem Fingernagel zwischen die Abdeckung vom Druckkopf abhebeln. Das braucht etwas Kraft, aber bitte mit Gefühl.

grafik.png

3) Die Abdeckung aushaken und abnehmen. Die Abdeckung wird an den markierten Stellen gehalten.

grafik.png

4) Die Silikonhülle außen greifen und nach vorne Abziehen.

grafik.png

5) Die Silikonform wird allein durch die Form auf der Düse gehalten. Man braucht auch da etwas Kraft,. Bitte aber aufpassen, dass die Silikonhülle oben nicht aufreißt.

grafik.png

6) Jetzt stellen wir sicher, dass das Filament vom Rest in der Düse getrennt ist. Dazu einmal den Abschneideheben wie im Bild gezeigt (~5-10mm) reindrücken. Auch das erfordert potentiell etwas Kraft. Man spürt relativ schnell, wenn man das Filament durchgeschnitten hat, da dann der Hebel plötzlich sehr viel leichter nachgibt.

grafik.png

7) Nun lösen wir die Druckdüse. Dazu einmal den Fingernagel unter die Metallverriegelung und nach rechts aufklappen:

grafik.png

8) Nun entfernen wir die eigentliche Düse. Dazu einmal die Düse greifen und vorsichtig nach vorne rausziehen. Den unteren Teil zuest nach vorne rausklappen, da potentiell oben aus der Düse noch ein Filamentrest in den Druckkopf reinragt. Die Düse selbst wird mit einem Magneten festgehalten. Daher hier auch wieder: Etwas Kraft, aber nicht zu viel, aufwenden.

grafik.png

grafik.png

9) Die Düse ist nun ausgebaut. Wir können nun die neue Düse einbauen. **Wichtig**: Bitte für die neue Düse auch das neue zugehörige Ziffernstück wechseln. Das machen wir deshalb, damit man ohne größere Mühen von außen sehen kann, welche Düse grade eingebaut ist. Das Ziffernstück ist einfach nur auf die Achse draufgesteckt und kann mit wenig Kraft entfernt werden.

grafik.png

grafik.png

10) Und jetzt einmal wieder alles rückwärts:

grafik.png

grafik.png

grafik.png

grafik.png

grafik.png

11) Glückwunsch! Du hast eine Düse gewechselt.

Wechsel des Filaments

TODO

Erlaubte / Verbotene Materialien

Auf den offenen kleinen Druckern dürft oder könnt ihr einige Filamente nicht drucken:

Erlaubte Filamente:

- PLA
- PETG
- TPU

Verbotene Filamente:

- alles Carbon- oder Glasfaserverstärkte (oft mit -CF oder -GF im Namen): nur nach Rücksprache mit einer Betreuerin, da es den Verschleiß der Düse erhöht.
- Holz/Stein/etc Sonderfilamente: nur nach Rücksprache mit einer Betreuerin, da es den Verschleiß der Düse erhöht.
- ABS/ASA: verboten ohne Einhausung, da ungesunde Dämpfe entstehen.

Lizenz des Dokumentes

Verbreiten und Bearbeiten dieser Inhalte ist ausdrücklich erwünscht, du musst (in der Regel) nur

- Quelle und Lizenz korrekt angeben, wie etwa: Betreiberverein-Wiki: Benutzer-Einweisung 3D-Drucker, https://wiki.betreiberverein.de/books/werkstatten/page/benutzer-einweisung/, Lizenz CC-BY-SA 3.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/.
- das neue (gesamte) Dokument auch unter dieser Lizenz veröffentlichen.

Dieses Dokument „Benutzer-Einweisung 3D-Drucker“ des ZAM und weiterer Autoren ist, bis auf besonders gekennzeichnete Stellen, lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 3.0 Unported Lizenz. Um eine Kopie dieser Lizenz zu sehen, besuchen Sie http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/.

Dieses Dokument basiert auf FAU FabLab et al.: Einweisung 3D-Drucker, https://github.com/fau-fablab/3d-druckereinweisung, Lizenz CC-BY-SA 3.0, https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/.

Revision #19
Created 2021-12-12 17:05:47 UTC by Florian Jung
Updated 2026-08-25 18:49:46 UTC by Felix Potrykus