

# Der Einstieg in den 3D-Druck

Im ersten Beitrag dieser Serie habe ich Sie mitgenommen auf die ersten Eindrücke mit dem 3D-Drucker und die ersten Fachbegriffe wie Hotend oder Heatbed geklärt. Gleichzeitig ist die grundlegende Inbetriebnahme mit dem Leveling näher erläutert worden. Der erste Druck ist über die SD-Karte gelungen, aber was macht man nun als nächstes und wie kommt man nun an die gcodes? Im Anschluss an die Einführung der gcodes und dem benötigten Programm, gehe ich noch darauf ein, warum mein Drucker nicht mehr mit der original Firmware läuft und was es dabei zu beachten gibt.

## Was ist gcode

Im ersten Beitrag dieser Serie, habe ich erwähnt, dass mein erster Testdruck die beiden Eulen war. Damit ich diese drucken konnte, lag auf der SD-Karte schon eine Datei mit der Endung \*.gcode im root-Verzeichnis. Aber was genau verbirgt sich hinter den gcode? Öffnet man eine gcode-Datei mit z.B. NotePad++ so wird man, je nach Größe und Komplexität des Objekts, von mehreren 10.000 bzw. 100.000 Zeilen „Code“ erschlagen. Schaut man sich Code 1 an, wird man im ersten Moment nicht wirklich verstehen, was da genau alles passieren soll.

```
;FLAVOR:Marlin
M73 P0
M117 Time Left 3h26m24s
;TIME:12384
;Filament used: 6.73417m
;Layer height: 0.2
;MINX:67.96
;MINY:41.494
;MINZ:0.1
;MAXX:142.04
;MAXY:170.274
;MAXZ:24.9
;POSTPROCESSED
;Generated with Cura_SteamEngine 4.8.0
M140 S60
M105
M190 S60
M104 S200
M105
M109 S200
M82 ;absolute extrusion mode
G21 ;metric values
G90 ;absolute positioning
M82 ;set extruder to absolute mode
M107 ;start with the fan off
G28 X0 Y0 ;move X/Y to min endstops
G28 Z0 ;move Z to min endstops
G1 Z15.0 F120 ;move the platform down 15mm
G92 E0 ;zero the extruded length
G1 F200 E3 ;extrude 3mm of feed stock
G92 E0 ;zero the extruded length again
```

```

G1 F120
G0 Y20 F120
M117 Printing...
G5
G92 E0
G92 E0
G1 F2400 E-6
;LAYER_COUNT:125
;LAYER:0
M117 Layer 0 of 124 AI3M_Halter_Drucker_v2
M107
M204 S500
M205 X30 Y30
G1 F600 Z0.175
G0 F1200 X71.842 Y93.629 Z0.175
M205 X14 Y14
;TYPE:SKIRT
G1 F600 Z0.1
G1 F2400 E0
G1 X72.914 Y92.852 E0.02928
G1 X73.088 Y92.742 E0.03384
G1 X75.216 Y91.345 E0.09014

```

*Code 1: Ausschnitt einer gcode-Datei*

Wer im Bereich der CNC-Fertigung unterwegs ist, wird aber schon einige Parallelen zu CNC-Maschinencode feststellen. Jeder Code bzw. Befehl hat eine bestimmte Bedeutung, wobei die nachfolgenden Parameter genau beschreiben, was zu tun ist. Einzige Ausnahme sind alle Zeichen die hinter „;“ folgen, da „;“ Kommentare sind. Die können Sie sich vorstellen wie in der Arduino ID das „//“ im Quellcode.

Ab jetzt wird die [Dokumentation der Firmware Marlin](#), welche der Anycubic von mir verwendet, interessant! In dieser wird für jeden Befehl genau erklärt, was der Befehl macht und welche Parameter benötigt werden, damit der Befehl auch sauber funktioniert.

Als Beispiel sollen die Zeilen hinter „;Generated with Cura\_SteamEngine 4.8.0“ aus Code 1 dienen. M140 ist der Befehl um das Heatbed auf die gewünschte Temperatur zu bringen. Der Parameter S60 bedeutet in diesem Fall, dass die Temperatur auf 60°C eingestellt werden soll.

M105 weist den Drucker bzw. den Controller an, die Temperatur an den Host zu schicken. Im Falle vom Anycubic über die serielle Kommunikation via USB-Kabel, wenn diese aktiv ist.

G1 ist in diesem Code die lineare Bewegung. Mit X,Y und E kann die Position genau auf dem Heatbed angegeben werden.

Sie sehen, um den Drucker etwas machen zu lassen, müssen Sie viele Befehle eintippen, um ans Ergebnis zu kommen. Natürlich gibt es auch Befehle, um diverse Einstellungen im Drucker zu ändern oder Informationen aus dem Drucker zu bekommen.

Diese Befehle müssen Sie aber nicht auswendig lernen und für Ihre Druckobjekte selbst schreiben. Dafür gibt es sogenannte 3D-Slicer-Software, welche diese Arbeit für Sie übernimmt.

## Mein Helfer der (3D-)Slicer

An dieser Stelle kommt es nun zu einem Thema, wo jeder Person eines 3D-Druckers seine eigene Meinung hat. Die Rede ist von der 3D-Slicer-Software, welche aus einer sogenannten STL-Datei eine gcode-Datei erzeugt.

Auf die Frage was STL den nun wieder ist, das ist die Dateierweiterung für **Surface Tessellation Language** und ist die resultierende Objektdatei aus einem 3D-Modellierungsprogramm. Wenn Sie jemals in 3D-Druck-Foren unterwegs sind, wird Ihnen das Meme aus Abbildung 1 öfters über den Weg laufen.



Abbildung 1: Meme STL? von Meme Generator

Da Sie für Ihren 3D-Drucker immer eine eigene gcode-Datei erzeugen müssen, brauchen Sie die STL, also das 3D-Modell Ihres gewünschten Objekts. Wer diese sympathischen Möwen nicht kennt, der sollte sich „Findet Nemo“ ansehen, um diesen Gag zu verstehen.

Aber was macht die 3D-Slicer-Software den nun genau?

Vom Prinzip genau das, was ich eingangs erwähnt habe, also aus einem 3D-Modell, der stl-Datei, eine gcode-Datei erzeugen. Das was die 3D-Slicer-Software aber ausmacht ist, dass Sie einen Haufen an Einstellungsmöglichkeiten haben, mit welchen Optionen und Einstellungen der gcode generiert wird, was maßgeblich Einfluss auf Ihren Druck hat! Das fängt damit an, dass Sie die Druckgeschwindigkeit einstellen können oder wie dick die einzelnen Schichttypen bei einem 3D-Drucker sein sollen, bis hin zur Kontrolle des Lüfters am unteren Ende der Nozzle.

Die Bewegungen und Einstellungen für den Drucker, sagen wir an der Stelle einfach die Rahmeneinstellungen für den 3D-Druck, wird im Anschluss für das Erzeugen der gcode-Datei verwendet. Da es aber durchaus Drucker mit verschiedenen Firmwares gibt, z.B. Marlin, RepRap oder Repetier, um mal einige wenige zu nennen, muss eine 3D-Slicer-Software auch die richtigen Befehle nutzen, damit der Drucker später korrekt drucken kann.

Die Frage, welche 3D-Slicer-Software nun genutzt werden soll und wo die Vor- bzw. Nachteile liegen, kann weitere Blogbeiträge füllen. Für mich war Ultimaker Cura die bisher einzige Software. Das heißt nicht, dass es die Beste ist, aber diese hat mir den Einstieg erheblich erleichtert. Gerade auch weil der Hersteller von meinem Drucker mit dieser Software geworben hat. Schaut man im Internet nach 3D-Slicer-Software, wird man aktuell um die 21 nennenswerte Programme finden. Diese sind teils kostenlos, teils kommerziell und sind nicht für jeden Nutzer geeignet. Cura wird aber in den meisten Foren als einsteigsfreundlich eingestuft und bietet in der kostenlosen Version schon enorme Einstellungsmöglichkeiten. Legt man später Wert auf bestimmte Plugins, so muss man ggf. auf die

Enterprise-Version upgraden, die entsprechend kostet. In meinem Fall war das aber bisher nicht nötig, da ich weder Plugins verwenden musste noch andere ggf. versteckte Einstellungen benötigt habe. Angeblich soll Simplify3D noch ein bisschen besser sein als Cura, gerade für Einsteiger, aber mit aktuell 130 Euro für zwei Lizenzen, konnte ich das bisher nicht beurteilen.

## Das 3D-Slicer-Programm lernt meinen Drucker kennen

Haben Sie sich erst einmal für eine Software entschieden und diese auch installiert, so wird in den meisten Fällen beim ersten Start ein Assistent gestartet, der den ersten Drucker einrichtet. Im Falle von Ultimaker Cura sind viele gängige Drucker in einer Auswahlmaske schon vorhanden. Das ist gerade bei Ultimaker Cura nicht selbstverständlich, da Ultimaker auch gleichzeitig eigene 3D-Drucker vertreibt. Jedoch scheint die Software so große Beliebtheit zu haben, dass man den Schritt gegangen ist, so viele Drucker wie möglich ein Default-Profil zu hinterlegen, siehe Abbildung 2.

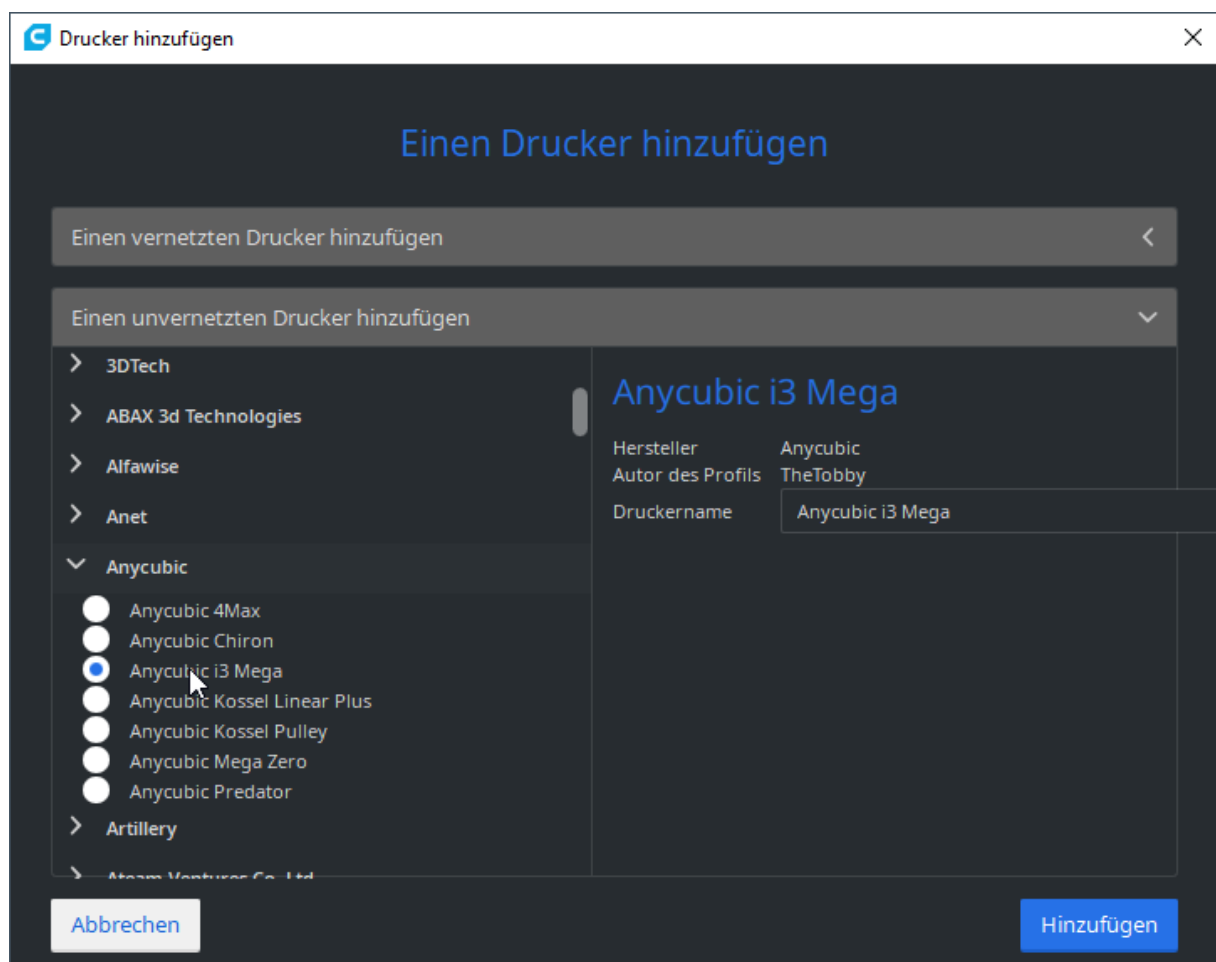


Abbildung 2: Für fast jeden 3D-Drucker ein Profil in Ultimaker Cura

Damit erspart man sich in den meisten Fällen schon mal diverse Grundeinstellungen für den Drucker, den gerade die Grundmaße und Druckkopfeinstellungen muss man so nicht mehr suchen, sondern hat diese Geräteeinstellungen direkt über das Druckprofil schon, siehe Abbildung 3.

Geräteeinstellungen

Drucker

Extruder

Druckereinstellungen

X (Breite)

210

mm

Y (Tiefe)

210

mm

Z (Höhe)

205

mm

Druckbettform

Rectangular

▼

Ausgang in Mitte

☐

Heizbares Bett

☒

Druckraum aufgeheizt

☐

G-Code-Variante

Marlin

▼

Druckkopfeinstellungen

X min.

-20

mm

Y min.

-10

mm

X max.

10

mm

Y max.

10

mm

Brückenhöhe

0

mm

Anzahl Extruder

1

▼

Start G-Code

```

G21 ;metric values
G90 ;absolute positioning
M82 ;set extruder to absolute mode
M107 ;start with the fan off
G28 X0 Y0 ;move X/Y to min endstops
G28 Z0 ;move Z to min endstops
M501 ;Restore settings from EEPROM
M420 S1 ;Use stored Mesh bed leveling
G1 Z15.0 F{speed_travel} ;move the platform down
G92 E0 ;zero the extruded length
G1 F200 E3 ;extrude 3mm of feed stock
G92 E0 ;zero the extruded length again
G1 F{speed_travel}
G0 Y20 F{speed_travel}
M117 Printing...
G5

```

Ende G-Code

```

M104 S0 ; turn off extruder
M140 S0 ; turn off bed
M84 ; disable motors
M107
G91 ;relative positioning
G1 E-1 F300 ;retract the filament a bit before
G1 Z+0.5 E-5 ;X-20 Y-20 F{speed_travel} ;move
G28 X0 ;Y0 ;move X/Y to min endstops, so the head
G1 Y180 F2000
M84 ;steppers off
G90
M300 P300 S4000

```

Schließen

Abbildung 3: Basisdaten für einen Drucker mit angepassten Default-Profil

Auch entsprechende Start und End gcodes sind für den 3D-Drucker schon vorhanden, können aber nach Belieben verändert werden.

Zugegeben, an dieser Stelle weiß ich nicht, wie es andere 3D-Slicer-Programme machen, kann mir aber durchaus vorstellen, dass das ein oder andere Programm ebenfalls für die gängigsten 3D-Drucker Profile hinterlegt hat

## Der 3D-Slicer Cura im Detail

Da nun bekannt ist, was ein 3D-Slicer-Programm nun genau macht, soll nun ein solches Programm, hier Cura, näher betrachtet werden. Cura ist, wenn man sich Abbildung 4 ansieht, recht einfach. Einfach heißt aber nicht, dass dieses Tool nur für den Anfang ist, sondern gerade für Einsteiger recht zugänglich programmiert wurde.

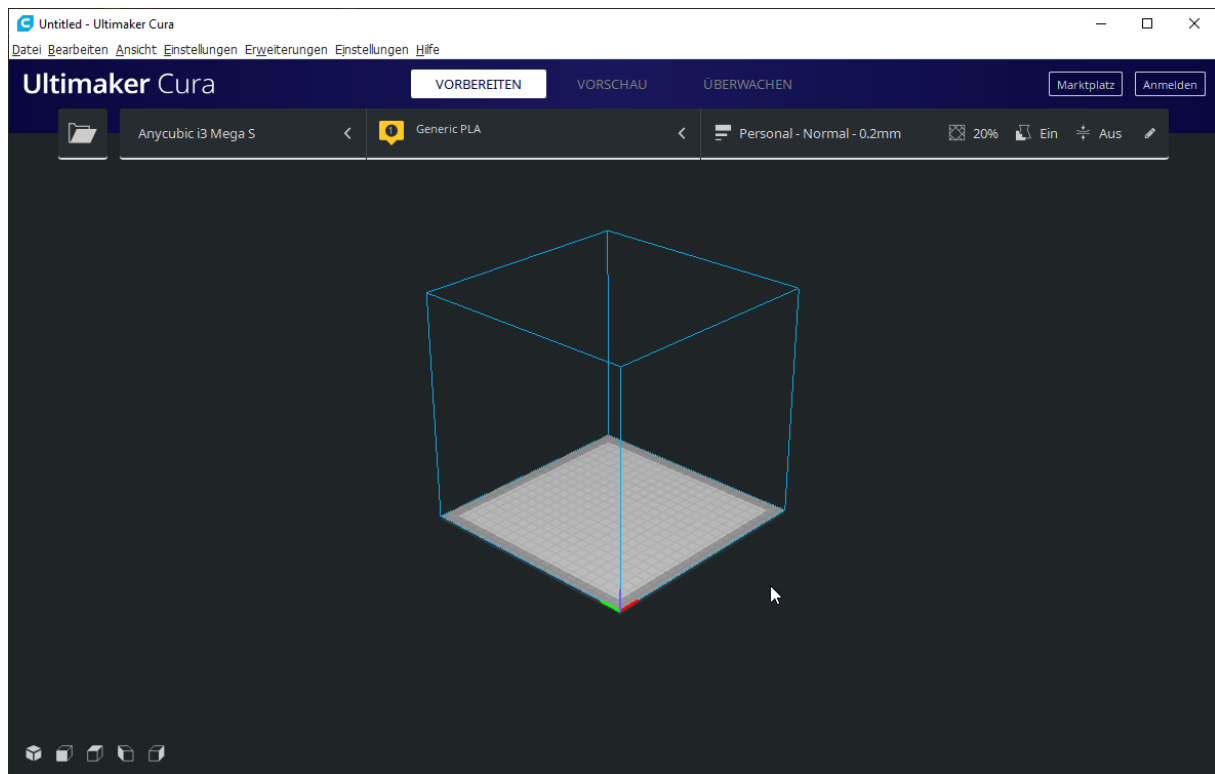


Abbildung 4: Oberfläche Cura

In der oberen Zeile gibt es die Reiter **Vorbereitung**, **Vorschau** und **Überwachung**. Im Grunde ist das auch der Workflow, um einen Druck zu starten und durchzuführen.

Über den Reiter **Vorbereiten** wählen Sie das zu druckende Objekt aus und positionieren es auf dem virtuellen Druckbett. Beim ersten Laden des 3D-Modells, wird dieses mittig platziert. Kaum ist das Modell geladen, passieren einige Dinge im Hintergrund und auch auf der Oberfläche.

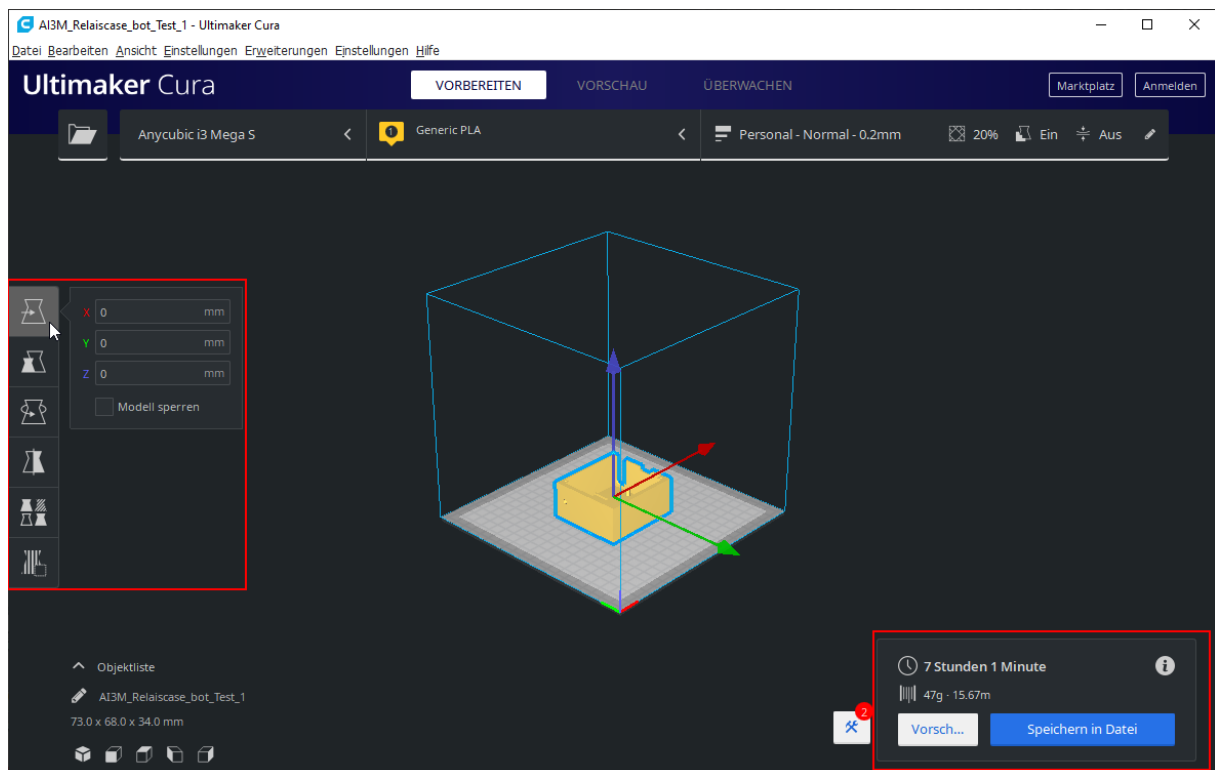


Abbildung 5: Der Reiter Vorbereiten mit geladenem Bauteil

Am auffälligsten sind zwei neu hinzugekommene Leisten. Mittig links sind die Bauteiloptionen nun sichtbar, mit dem das 3D-Modell manipuliert werden kann. Im Folgenden kurz erläutert, was die einzelnen Optionen, von oben nach unten, machen:

1. Position im Raum verändern
2. Ausgewähltes Objekt skalieren
3. Bauteil, hier um alle 3 Achsen, drehen
4. Bauteil spiegeln
5. Bauteil duplizieren
6. Ausschlussbereiche kreieren

Die letzte Option wird gerade gebraucht, wenn es um das Thema Stützstrukturen geht.

Unten rechts sehen Sie ein Infofenster, wie lange der Druck wahrscheinlich dauern wird, wieviel es das Bauteil ungefähr wiegt und wieviel Meter Filament sie dafür verbrauchen werden.

Theoretisch können Sie über den Button „Speichern in Datei“ auch schon den im Hintergrund vorbereiteten gcode auf Festplatte oder SD-Karte-Speicher. Das ist aber nur zu empfehlen, wenn Sie die optimalen Einstellungen vorgenommen haben.

Für den letztgenannten Punkt ist der Reiter **Vorschau** da. Dieser zeigt, wie das Bauteil auf dem Drucker später gedruckt wird. Im Grunde ist es ein kleiner gcode-Viewer, da es den Weg der Nozzle nachahmt. Auch werden Zusätze, wie Stützstrukturen und Druckplattenhafttypen gezeigt, die während dem Druck mit erzeugt werden, siehe Abbildung 6.

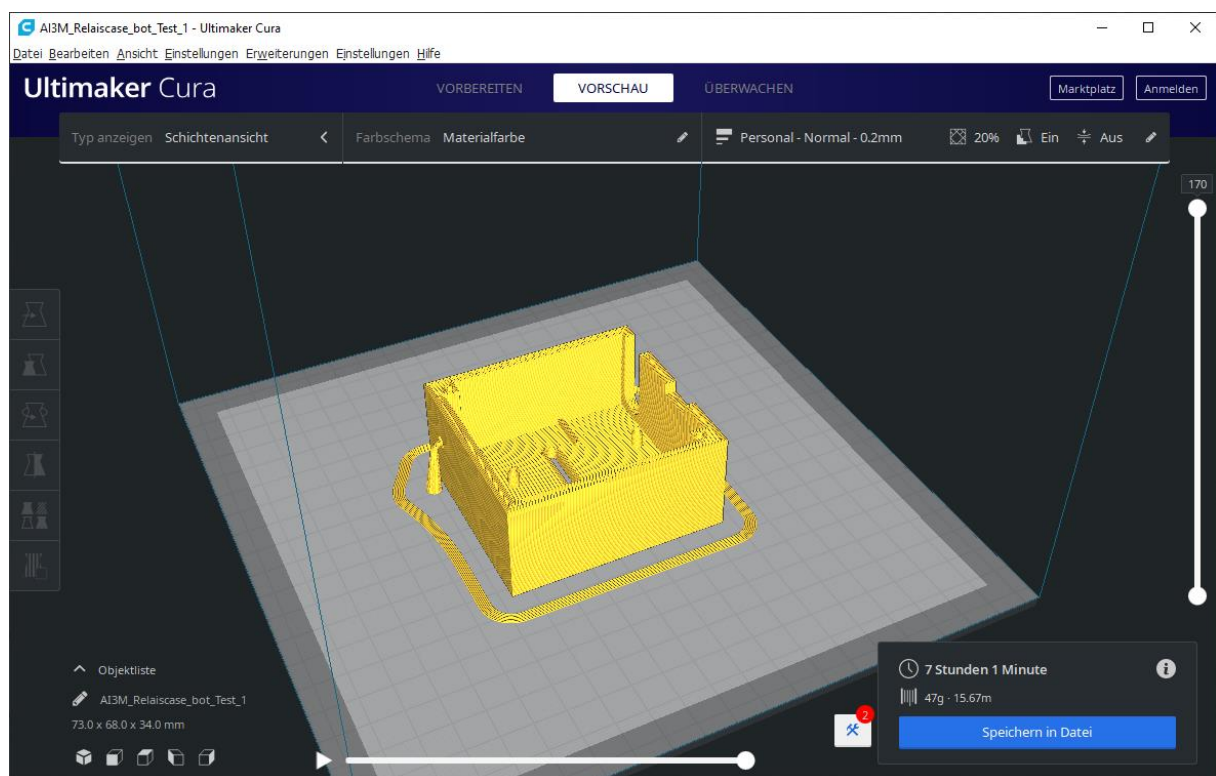


Abbildung 6: Vorschau vom Druck in Cura

Sie sehen um das Model eine sogenannte Skirt-Linie und für eine Bohrung eine Stützstruktur an der linken Kante vom Bauteil. Je nachdem, wie Sie Cura eingestellt haben, bekommen Sie ein anderes Ergebnis.

Um an diese Einstellungen zu kommen, haben Sie unterhalb der Hauptreiter, eine weitere Menüleiste. Klappen Sie die rechte einmal auf, siehe Abbildung 7, kriegen Sie nur sehr rudimentäre Druckeinstellungen präsentiert.



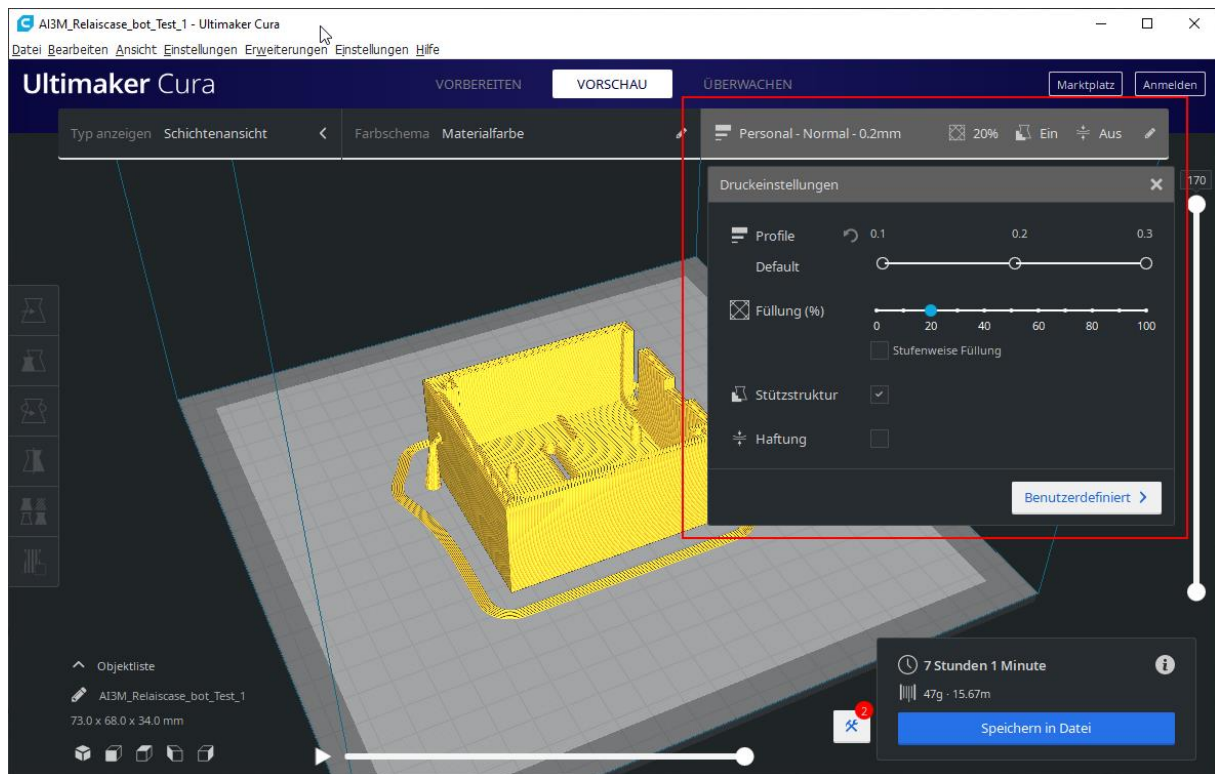


Abbildung 7: Geöffnete Basisdruckeinstellungen

In der Theorie können Sie damit Ihren ersten Druck auch machen, aber mit steigender Komplexität oder im Vergleich mit anderen Drucken, werden Sie schnell feststellen, dass hier zwar der Einsteiger froh ist, doch der fortgeschrittene Nutzer eher enttäuscht wird.

Aber keine Sorge, mit dem Button **Benutzerdefiniert**, siehe Abbildung 8, können Sie weitaus mehr einstellen.

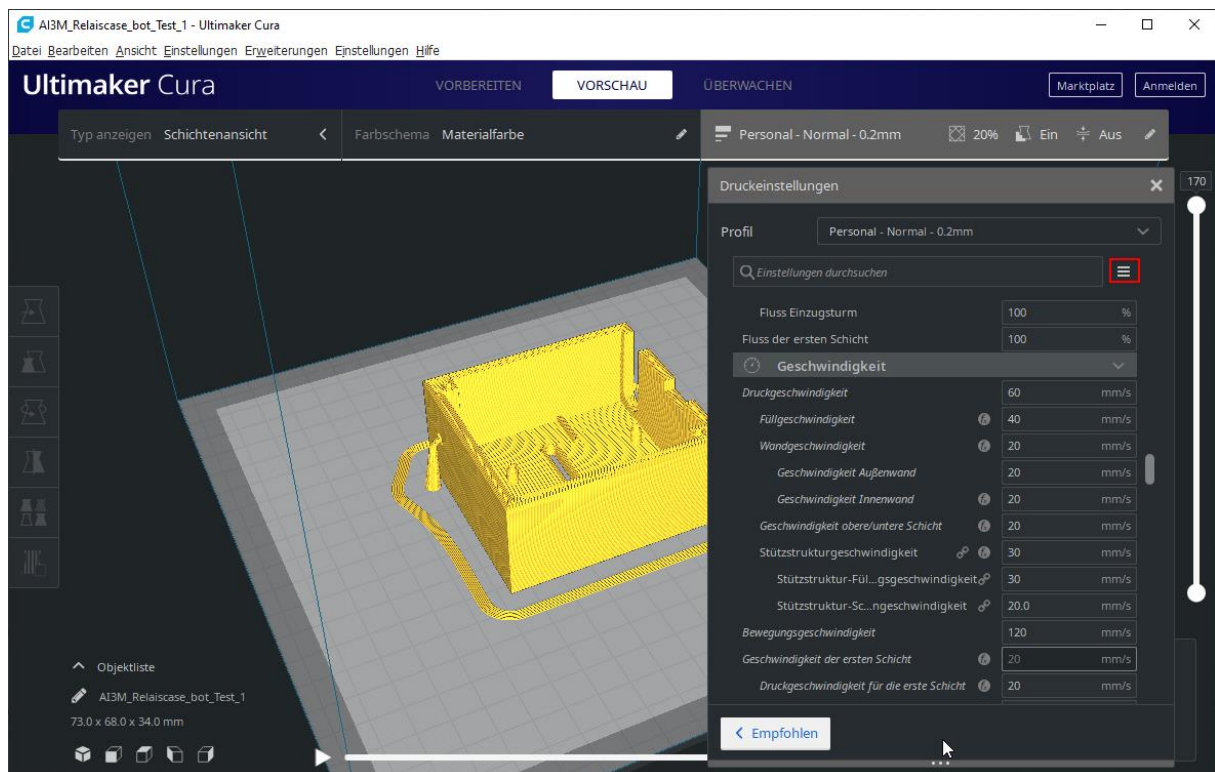


Abbildung 8: Druckeinstellungen im Benutzerdefinierten Modus



Hier werden Sie zu Anfang schon mit Optionen überschlagen, es sind aber noch weitaus mehr Optionen verfügbar. Über den in Abbildung 8 rot markierten Button, können Sie einstellen, was Sie für Parameter in den einzelnen Kategorien sehen möchten. Vom Prinzip brauchen Sie nur eine Handvoll der Einstellungen und auch über die Popups ist gut erklärt, was die einzelne Option genau macht, siehe Abbildung 9.

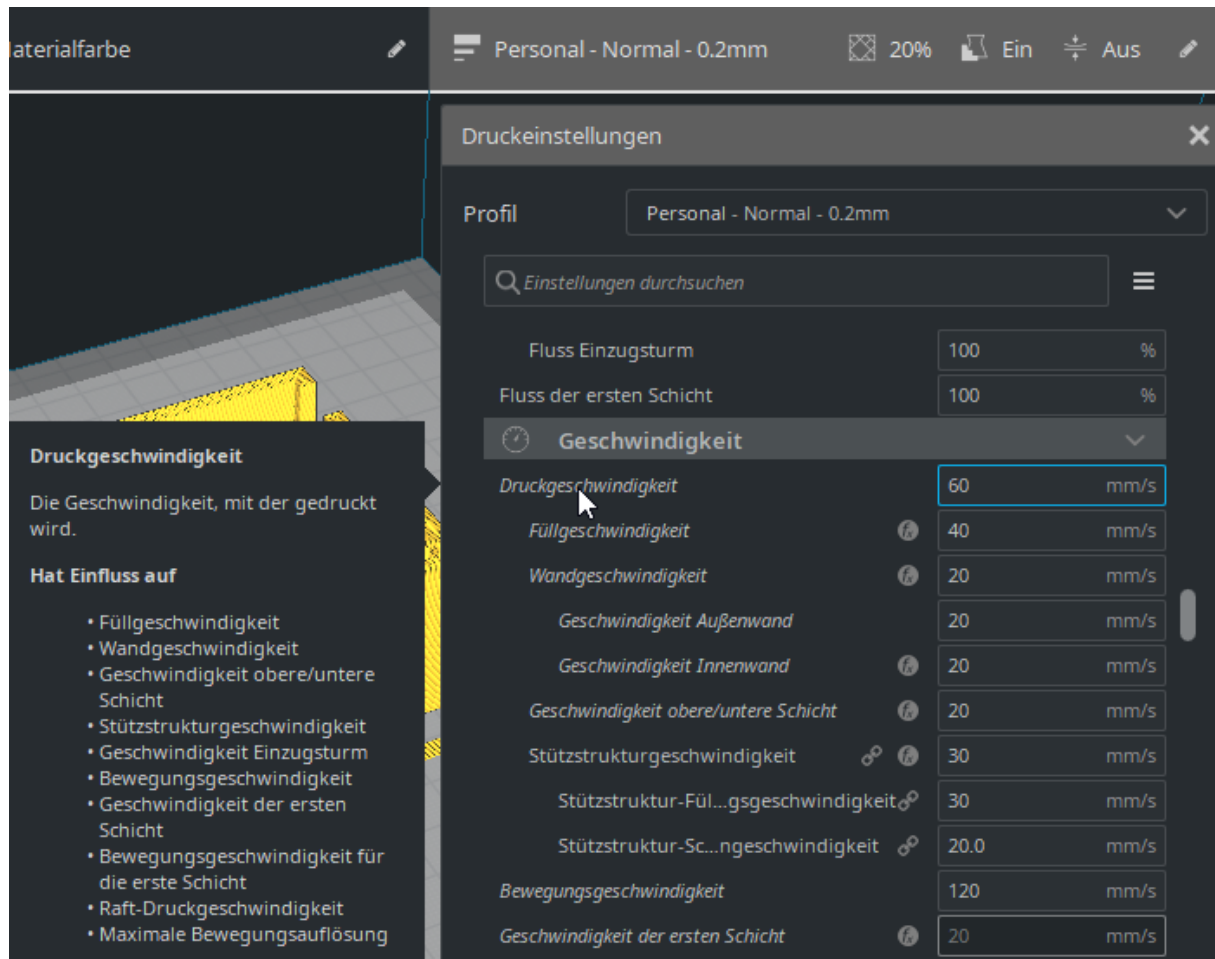


Abbildung 9: Beschreibung des Druckparameters "Druckgeschwindigkeit"

An mancher Stelle ist aber Vorsicht geboten. Einige Optionen wurden zu sehr versucht ins deutsche zu übersetzen, was das Finden einiger Parameter schwierig machen könnte, gerade wenn Sie in englischen 3D-Druck-Foren unterwegs sind. Da hilft tatsächlich nur, die Software kurz ins Englische zu schalten und dann den gewünschten Parameter zu suchen.

Der letzte Reiter **Überwachen** war für mich persönlich nie von Interesse, da ich entweder mit der SD-Karte oder mit einem Raspberry Pi meine Drucke gemanaged habe. Letzteres zeige ich in einem weiteren Blogbeitrag. Die Idee dahinter ist, den Drucker mit dem PC via USB-Kabel zu verbinden und die Druckkommandos via Serieller Schnittstelle an den Drucker zu übertragen. Das funktioniert an der Stelle zwar recht gut, aber das lange USB-Kabel empfand ich in meinem Büro als störend und warum einen großen Tower über Nacht anlassen, der viel Strom verbraucht, wenn ein Raspberry Pi 3 oder 4 die gleiche Arbeit erledigen kann? Einzig ein Feature ist in Verbindung mit dem USB-Kabel interessant und das ist das flashen einer neuen Firmware auf den Drucker, weiter unten mehr dazu.

Springen wir noch einmal zum Reiter **Vorschau** von Cura. Bisher wurde nur grob erklärt, wie nun Einstellungen mein Druck verändern, nicht aber, wie ein gcode erzeugt wird bzw. nur am Rande.

In Abbildung 10 sehen Sie immer noch die Infobox mit den Angaben, wie lange der Druck dauert, wie viel es wiegen wird und viele Filament dafür benötigt wird.

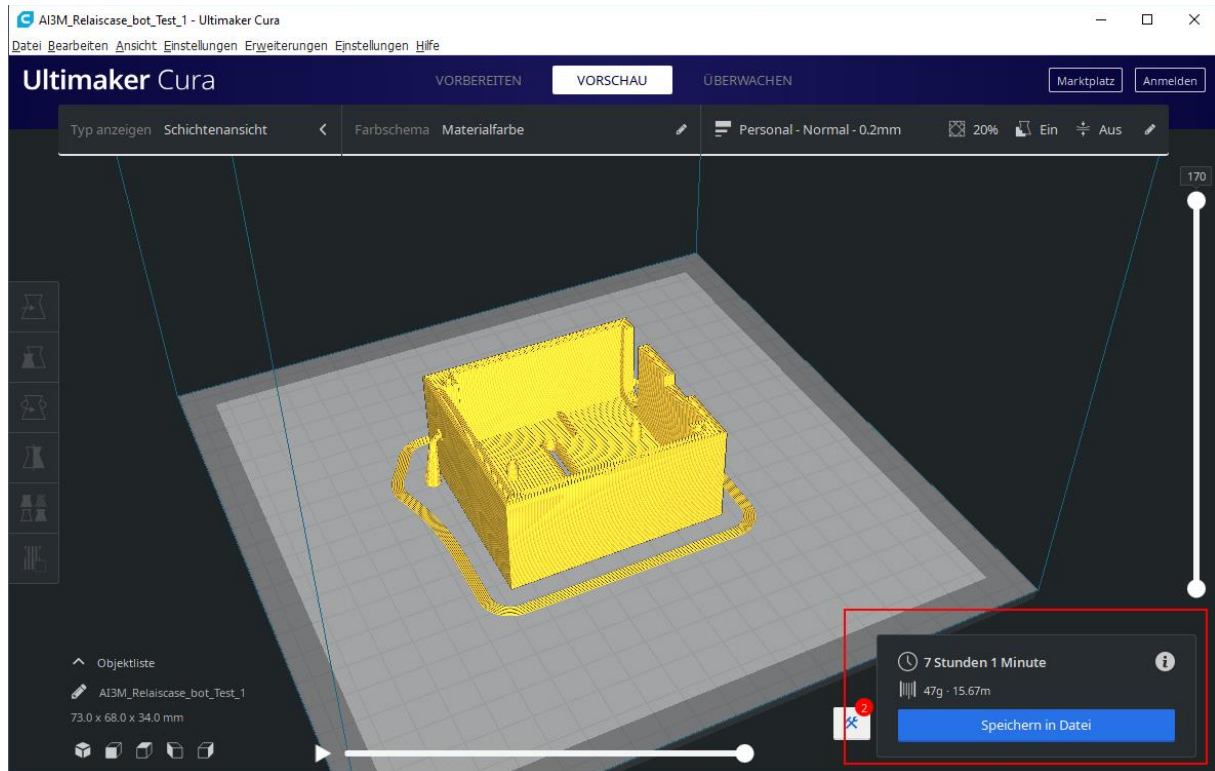


Abbildung 10: Infobox unten rechts

Der blaue Button **Speichern in Datei** schreibt den vorpräparierten von Cura in eine gcode-Datei. Wie bei jedem normalen Programm öffnet sich ein Dialog und Sie können der Datei einen frei wählbaren Namen geben, siehe Abbildung 11.

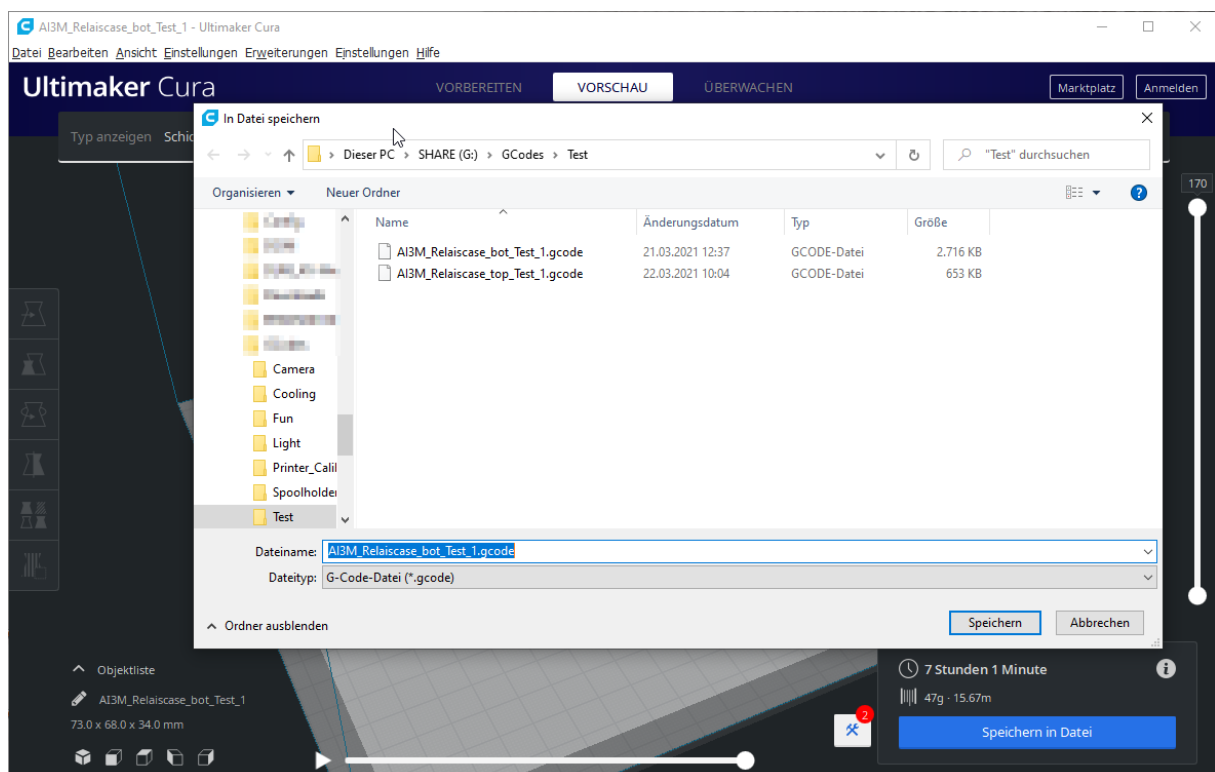


Abbildung 11: Cura gcode speichern

Auf die Frage, die Ihnen jetzt wahrscheinlich auf den Fingern brennt, „Wo bekomme ich nun 3D-Druckvorlagen her?“, kann ich Ihnen nur die Seite thingiverse.com empfehlen. Gerade auf dieser Seite werden Sie auch einige unserer Autoren wiederfinden, mich eingeschlossen, und viele (un-)nützliche Gadgets und Bauteile finden. Man kann quasi sagen, es gibt dort nichts, was es nicht gibt, siehe Abbildung 12.

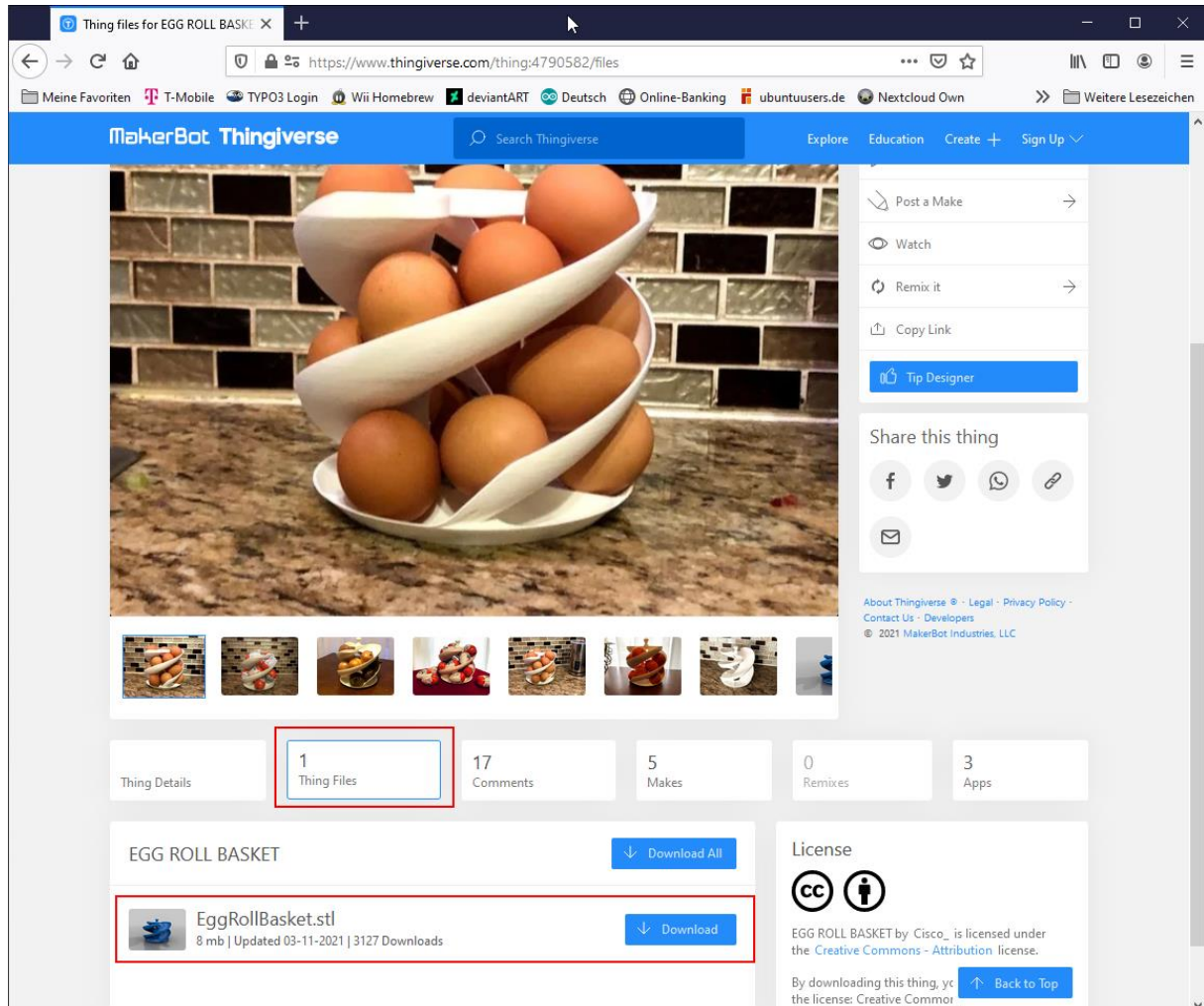


Abbildung 12: Eine STL-Datei von Thingiverse.com bekommen

An dieser Stelle soll das 3D-Slicer-Programm Cura erst einmal genug erklärt worden sein. Mit dem Standard-Profil gelingt schon einmal ein Druck, wobei ich schnell festgestellt habe, dass ich mit dem Druckergebnis nicht so recht zufrieden war, siehe Abbildung 13.



Abbildung 13: Ergebnis der ersten Drucke

Wie vllt. auffällt, sehen die einzelnen Layer nicht sauber gedruckt aus bzw. sind verschoben und generell ist noch Luft nach oben.

## Der 3D-Drucker bekommt eine Custom-Firmware

Im vorherigen Kapitel habe ich erwähnt, dass es verschiedene gcode-Variante bzw. Firmwares für 3D-Drucker gibt. Standardmäßig werden alle Geräte mit einer Firmware ausgeliefert, die Frage ist aber, wie alt der Softwarestand auf dem 3D-Drucker ist. In meinem Fall war die letzte verfügbare Version vom Hersteller meines Druckers, die Marlin-Firmwareversion 1.1.5. Die aktuelle Version von Marlin ist, Stand März 2021, Version 2.0.7.2, welche jedoch nicht so einfach 1:1 auf meinen Drucker installiert werden kann. Es gibt aber einige (Hobby-)Entwickler, die aktuellere Versionen der verschiedenen Firmwares für die Drucker portieren und vorgefertigte Updates bei github bereitstellen. Bekannte Entwickler sind hier Oliver Köster alias knutwurst und David Ramiro alias davidramiro, die für den Druckerhersteller Anycubic entsprechend aktuelle Firmwares bauen. Der Clou an der Sache, da es mittlerweile viele interessante Umbauten für die Drucker gibt, werden entsprechende Firmwarecollections von den Entwicklern veröffentlicht, damit jede erdenkliche Kombination auch funktioniert.

Was ist aber der große Vorteil solcher Updates? Nun im Grunde, wie es bei jedem Update der Fall ist, bringt eine neuere Version verschiedenen neue Features und auch Bugfixes. Die entsprechenden Changelogs kann man auf github oder der offiziellen Homepage einsehen. In meinem Fall hat ein Update unter anderem den Vorteil, dass einige interessante Features wie das Mesh Bed Leveling freigeschaltet werden. Dabei wird softwareseitig ein krummes Headbed ausgeglichen, was mit dem regulären Leveln nicht möglich ist. Auch werden einige Kommandos und Motortreiber besser angesteuert, letzteres wird im nächsten Blogartikel näher behandelt.

Kleiner Einschub am Rande, die Marlin-Firmware wird mit einer Arduino IDE entsprechend kompiliert, was sehr gut zu unseren anderen Projekten passt. Was man alles beachten muss und wie Sie vorgehen müssen, wird ebenfalls im nächsten Blogartikel näher erläutert.

Die wichtigste Frage am Anfang ist, welche Version der FW darf es den sein? „Neu ist immer besser“, mag zwar bei einigen Softwarepaketen zutreffen, aber es ist auch Vorsicht geboten! Mit jeder neuen Version kann das Risiko bestehen, dass Sie die Kalibrierung des Extruders und dem PID-Tuning erneut durchführen müssen. Diese Kalibrierung wird auch Thema im nächsten Blogbeitrag werden.

In meinem Fall nutze ich dennoch die aktuelle Version von knutwurst. Im Vergleich zu der Marlin-Version des Herstellers sind diverse neue Features und Fixes hinzugekommen, die das Druckbild maßgeblich verbessert. Die aktuelle Version von knutwurst ist 1.1.9, wobei es sich nicht um die

Marlin-Version handelt, sondern einer internen Version des github-Entwicklers. Tatsächlich basiert die knutwurst-Firmware auf Marlin 2.0.x. Noch verwirrender wird es, wenn man den [Release](#) sich ansieht, siehe Abbildung 14.

MEGA_1G_BLT_11_v1.1.9.hex	389 KB
MEGA_1G_TMC_BLT_10_v1.1.9.hex	390 KB
MEGA_1G_TMC_BLT_11_v1.1.9.hex	390 KB
MEGA_1G_TMC_v1.1.9.hex	359 KB
MEGA_1G_v1.1.9.hex	359 KB
MEGA_BLT_10_v1.1.9.hex	392 KB
MEGA_BLT_11_v1.1.9.hex	392 KB
MEGA_P_BLT_10_v1.1.9.hex	395 KB
MEGA_P_BLT_11_v1.1.9.hex	395 KB
MEGA_P_TMC_BLT_10_v1.1.9.hex	395 KB
MEGA_P_TMC_BLT_11_v1.1.9.hex	395 KB
MEGA_P_TMC_v1.1.9.hex	366 KB
MEGA_P_v1.1.9.hex	366 KB
MEGA_S_BLT_10_v1.1.9.hex	392 KB
MEGA_S_BLT_11_v1.1.9.hex	392 KB
MEGA_S_DGUS_BLT_10_v1.1.9.hex	395 KB
MEGA_S_DGUS_BLT_11_v1.1.9.hex	395 KB
MEGA_S_DGUS_TMC_BLT_10_v1.1.9.hex	395 KB
MEGA_S_DGUS_TMC_BLT_11_v1.1.9.hex	395 KB

Abbildung 14: Die verschiedenen Versionen der Firmware knutwurst

Der Nebel lichtet sich, wenn man sich ein bisschen mehr einliest. knutwurst hat die [Dokumentation](#) so ausführlich geschrieben, dass man schnell herausfindet, was die verschiedenen Abkürzungen bedeuten. Für mein erstes Update benötige ich für meinen Drucker, da ich keine Umbauten am Drucker durchgeführt habe, die Datei „MEGA\_S\_v1.1.9.hex“. Zusätzlich braucht es noch ein Programm, welches erlaubt die Firmware zu übertragen. Wie gut, dass das 3D-Slicer-Programm Cura dieses Feature gleich mitliefert.

**An dieser Stelle eine Warnung, bevor es weitergeht. Hier wird die original Firmware vom Hersteller überschrieben und es birgt das Risiko, dass der Drucker danach nicht mehr funktioniert. Je nach Druckerhersteller ist das Updateverfahren anders oder es muss noch etwas beachtet werden. Im nachfolgenden wird das Updateverfahren eines Anycubic i3 Mega S beschrieben. Dieses Verfahren lässt sich auf alle Anycubic-Drucker übertragen, Sie sollten aber trotzdem in entsprechenden Foren prüfen, ob sich das Updateverfahren geändert hat.**

Also speichere ich erst einmal die für mich benötigte Hex-Datei auf dem PC. Im Anschluss muss der PC mit dem USB-Kabel verbunden werden, siehe Abbildung 15. In meinen Fall waren keine zusätzlichen Treiber notwendig, da der CP2102-Treiber schon auf meinem Rechner durch andere Projekte schon vorhanden war. Diese Treiber können beim Bedarf aber auch bei Anycubic noch nachgeladen werden.



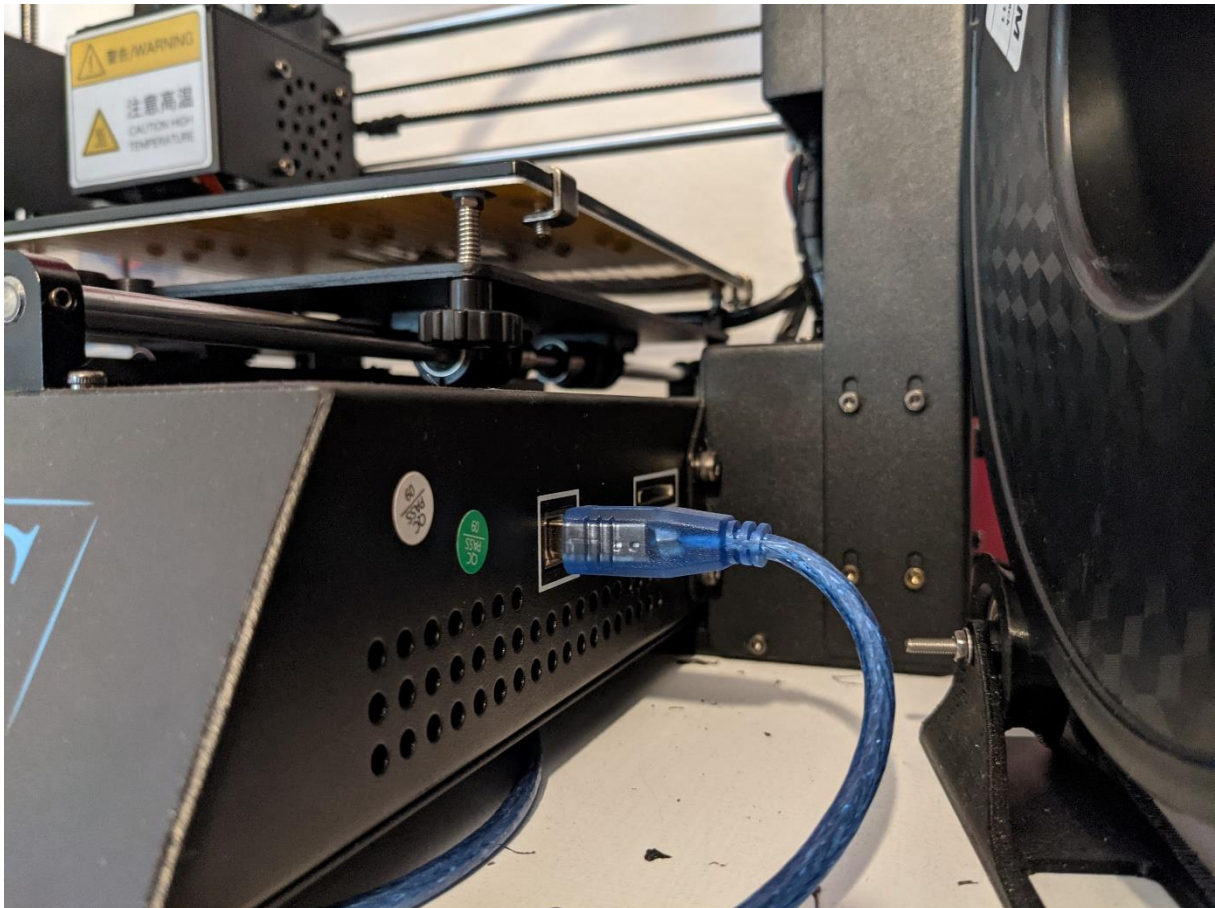


Abbildung 15: Der Drucker wird mit dem PC verbunden

Wo der USB-Anschluss bei Ihrem Drucker ist, sehen Sie am Gehäuse ihres Druckers oder in der Beschreibung. Je nach Drucker ist es notwendig, diesen einzuschalten oder auf dem Mainboard vom 3D-Drucker einen Jumper umzustecken. Im Fall vom Anycubic i3 Mega S, reicht es den 3D-Drucker einzuschalten. Als nächstes wird Cura gestartet und die Druckereinstellungen geöffnet, siehe Abbildung 16 und Abbildung 17.

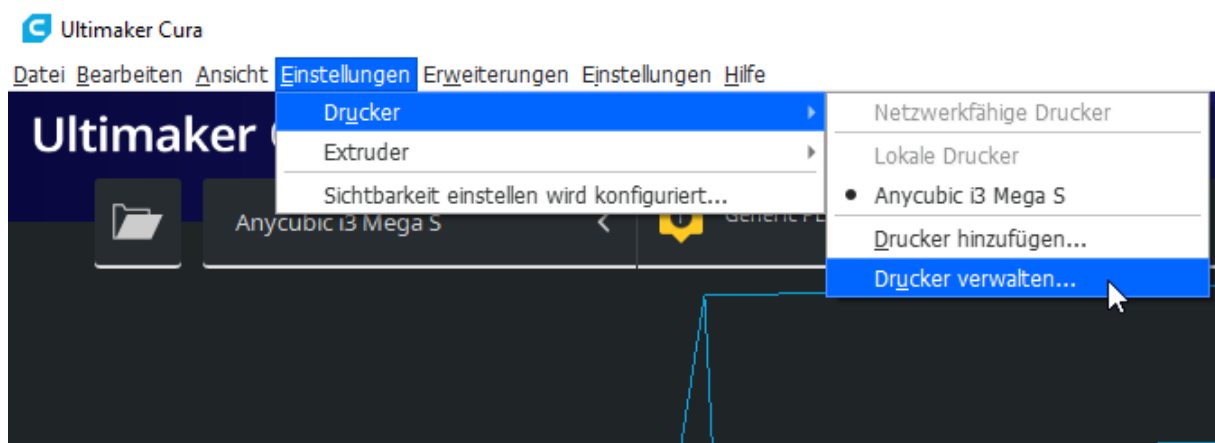


Abbildung 16: Druckerverwaltung in Cura öffnen



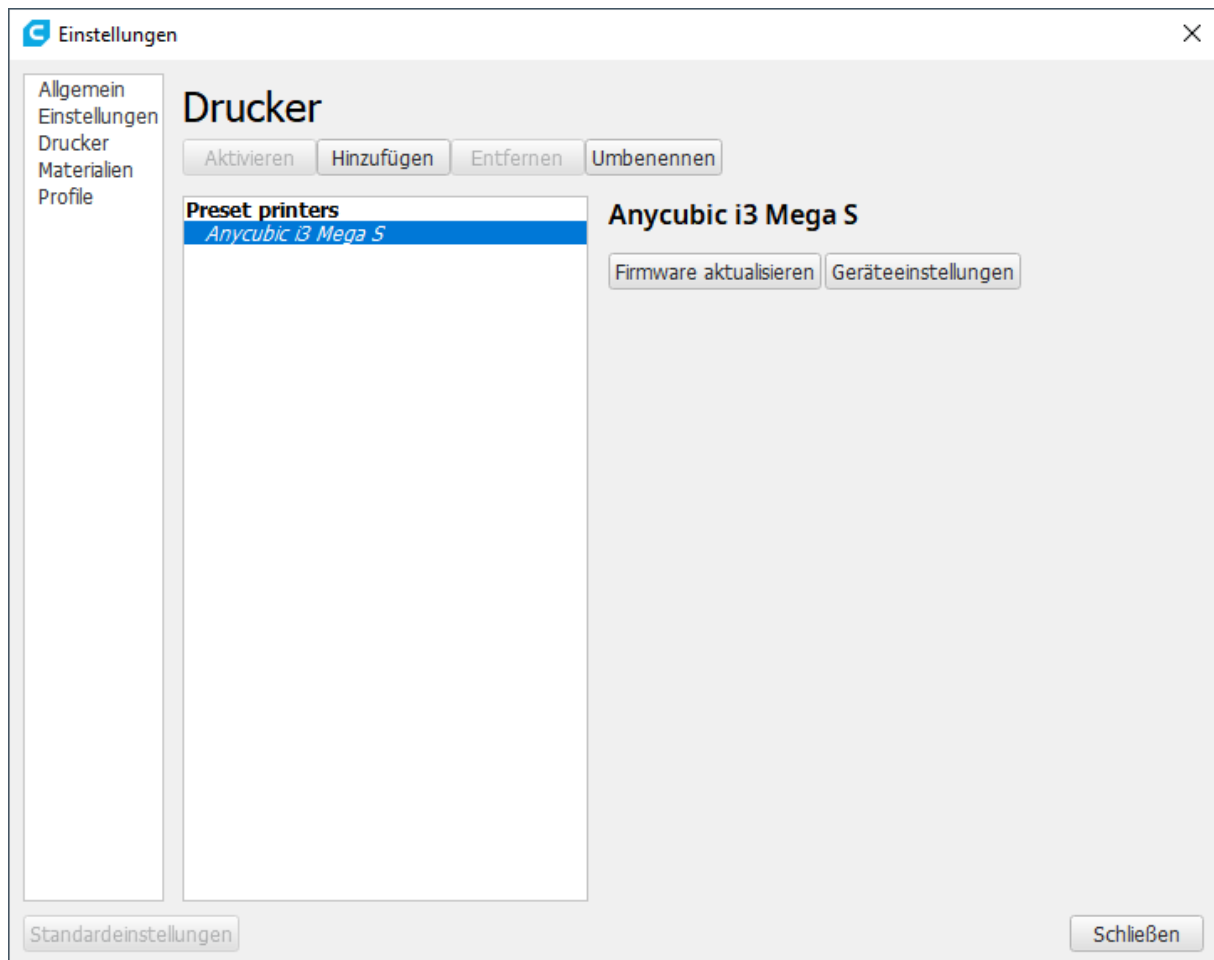


Abbildung 17: Den richtigen Drucker auswählen

Über den Button **Firmware aktualisieren** kann ein Firmwareupgrade durchgeführt werden und unter **Geräteeinstellungen** kann die Basiseinstellung geöffnet werden. Für das Update braucht es den ersten Button. Abbildung 18 zeigt, wie die Reihenfolge bei einem Update.

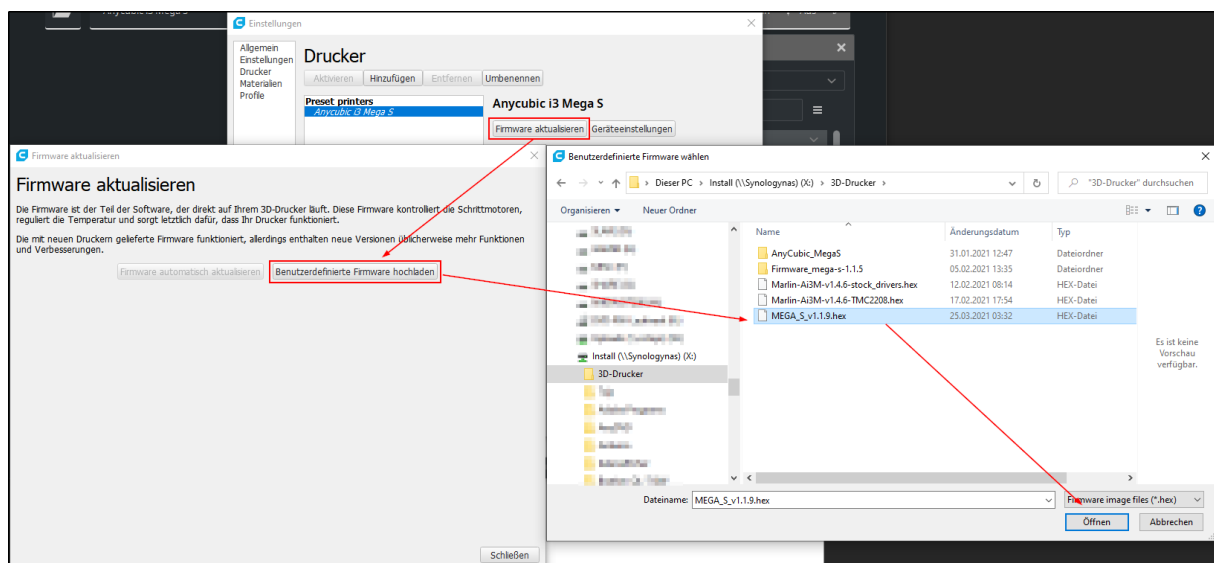


Abbildung 18: Updatereihenfolge bei Cura

Das Problem nach dem Update ist, dass weder der Drucker noch Cura die aktuell installierte Firmware zeigt. Dafür braucht es Software die entsprechend über eine Kommandozeile Befehle

absenden und anzeigen kann. Sofern nicht während dem Update der Strom ausgeschaltet oder das USB-Kabel gezogen wird, sollte das Update erfolgreich kopiert worden sein. Danach empfiehlt knutwurst den Drucker noch 20 Sekunden anzulassen und erst danach neuzustarten.

Damit hat der Drucker eine neue Firmware erhalten und Sie kennen nun den Begriff **Slicer** und wissen was ein 3D-Slicer-Programm macht. Gleichzeitig sollte klar sein, wie eine gcode-Datei erzeugt wird und was es dazu braucht.

Mit der neuen Firmware kommen neue Möglichkeiten und Tuningoptionen. Dies soll Thema im nächsten Blogbeitrag dieser Reihe werden. Wie kann der Drucker getuned werden und was braucht es dazu. Damit das Tuning funktioniert, braucht es ein Programm, welches Kommandozeilenzugriff gewährt. Meinen Arbeitsrechner will ich dafür nicht benutzen, sondern den Einplatinenrechner Raspberry Pi in Kombination mit OctoPi. OctoPi wird in diesem Zusammenhang erst einmal rudimentär beschrieben und in einem späteren Blogartikel vertieft. Neben dem Softwaretuning, wird auch das Thema Hardwaretuning eine zentrale Rolle sein. Bleiben Sie also gespannt.

Dieses und weitere Projekte finden sich auf GitHub unter <https://github.com/M3taKn1ght/Blog-Repo>.