

Von der Fräse zum Drucker



Daniel Klüh

Stepcraft-Druckkopf PH-40

Da der 3D-Druck in aller Munde ist, hat man sich vor einiger Zeit beim Mendener Unternehmen Stepcraft entschlossen, einen neuen Druckkopf für die Fräsen zu entwickeln. Im Laufe der Zeit wurde bereits einiges an Zubehör für die Stepcraft-Fräsen vorgestellt, u. a. die erste Version des Druckkopfs (siehe MFI 12/2016). Dieser schnell einsetzbare Druckkopf war bereits eine sehr coole Sache, denn innerhalb von Minuten war die Maschine von der Fräse zum Drucker umgerüstet. Ein separater Drucker musste folgerichtig nicht erworben werden. Im März 2018 erschien die Nachfolgeversion des Druckkopfs, die einige Verbesserungen mit sich bringen soll. Grund genug, auch den Nachfolger zu testen.

Unboxing

Der wie immer sehr gut verpackte Druckkopf wurde nicht »solo« bestellt. Das heißt in diesem Fall, dass ich noch drei separat zu erwerbende Teile gleich mitbestellt habe. Zum einen das Kabel, das den optionalen Heiztisch mit dem Steuergerät des Druckkopfes verbindet. Dies sorgt für den Wegfall des zuvor notwendigen zusätzlichen Netzteils für den Heiztisch. Als weitere Zubehörteile wurde der optionale Bauteillüfter mitbestellt.

Im Lieferumfang des eigentlichen Druckkopfs befindet sich eine Acrylglasplatte, die auf der Auflage der Fräse (T-

Nutenplatte oder Holztischplatte) fixiert wird, sofern kein Heiztisch gewünscht ist. Je nach dem, welches Filament gedruckt werden soll, werden sowohl der Lüfter als auch der Heiztisch nötig. Bei ABS ist ein beheiztes Druckbett Pflicht, bei PLA empfiehlt sich zum Teil der Bauteillüfter, je nachdem wie die zu druckenden Objekte aussehen. Die mitgelieferte Filamenthalterung benötigt man definitiv, zumindest wenn von Rollen gedruckt wird.

Inbetriebnahme

Da kein echter Zusammenbau oder eine größere Montage nötig ist, nennen wir den Abschnitt einfach direkt Inbe-

triebnahme. Der Druckkopf wird mit der normalen Klemmvorrichtung in den Hals der Werkzeugaufnahme gesteckt und mit der Arretierungsschraube wie eine Spindel o. ä. fixiert. Wurde der optionale Bauteillüfter mitbestellt, wird dieser mit dem Druckkopf in die Klemmvorrichtung hineingesteckt. In die Filamentführung des Druckkopfs wird noch das PTFE-Röhrchen hineingesteckt und das Steuergerät des Druckkopfs positioniert. Der Platz sollte so gewählt werden, dass sich der Druckkopf frei bewegen kann.

Da ich eine Stepcraft-Umhäusung habe, wurde das Steuergerät auf der



Der Lieferumfang des Druckkopfs. Hier ist auch der optionale Bauteillüfter zu sehen.

Umhausung positioniert. Geschlossen sorgt diese für einen sehr geringen Wärmeverlust, was besonders beim Druck von ABS positiv auffällt. Der optionale Filamenthalter kann relativ frei positioniert werden, allerdings ist auch hier darauf zu achten, dass das Filament nicht zu weit vom Röhrchen entfernt ist, aber auch nicht zu nah am Portal steht. Da ich bereits den Heiztisch habe, wurde dieser nunmehr mit dem optionalen Verbindungskabel am Steuergerät des Druckkopfs angeschlossen. Somit fällt das bisher notwendige separate Netzteil weg. Der Heiztisch wurde am T-Nutentisch mittels Schrauben befestigt. Eine Sache von ein paar Minuten.

Das ausführliche Handbuch erläutert die Schritte der Inbetriebnahme ziemlich genau: Als nächstes wird die Maschinensteuerungssoftware benötigt, in meinem Fall UCCNC. Ist diese bereits installiert, weil man zuvor bereits gefräst hat, sollte man ein Profil auf dem Rechner haben, das den Namen »Printer« trägt. Falls nicht, muss dieses nun nach Anleitung installiert werden. Wird die Steuerungssoftware UCCNC mit dem Druckprofil gestartet, öffnet sich zusammen mit der »normalen« Software ein kleines Fenster. Wie bei Fräsarbeiten auch, muss zunächst eine Referenzfahrt durchgeführt werden. Dies geschieht mit einem Klick auf den Referenz-Button oben rechts. Als nächstes muss der Druckkopf auf den Nullpunkt des Tisches positioniert und genullt werden. Dazu wird manuell verfahren, bis der PH-40-Druckkopf sich etwa in der Mitte des Heiztisches befindet. Ähnlich

würde mit der Acrylglasplatte, die sich im Lieferumfang befindet, verfahren.

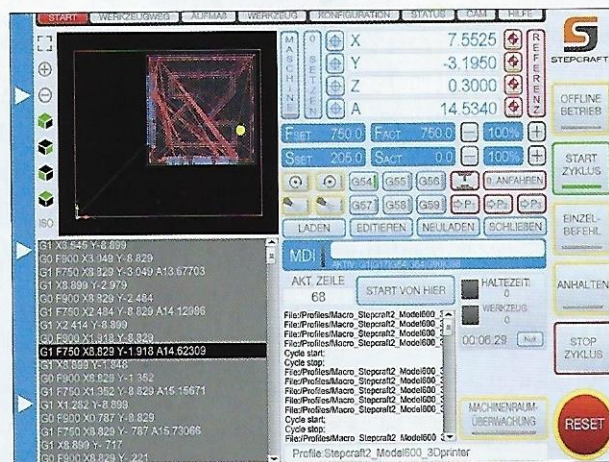
Nun hat man mehrere Möglichkeiten, wie der Druckkopf ausgerichtet wird: Die Variante mit einem Blatt Papier erfordert kein zusätzliches Zubehör. Dabei wird der Druckkopf lang-

sam auf ein auf dem Druckuntergrund liegendes Blatt Papier abgesenkt, bis es sich nur noch sehr schwer bewegen lässt. Sofern gerade ausgerichtet, sollte sich das Bett nun an zwei bis drei weiteren Messpunkten gleichwertig leveln lassen.

Deutlich einfacher geschieht dies aber mit dem Stepcraft-Werkzeuglängensensor. Da hier auf Glas gedruckt wird, muss das Leveln perfekt sein! Ansonsten haftet das Filament entweder gar nicht, es neigt zu starkem Warping oder man bekommt das Objekt nachher kaum noch vom Glas herunter. Die Acrylscheibe ist an dieser Stelle einfacher zu handhaben, da die Klebewirkung vom PLA auf Acryl etwas besser ist. Für das Drucken von ABS ist das Heizbett aber unerlässlich. Ist die z-Achse auch genullt, kann der Druckkopf eingesetzt werden.

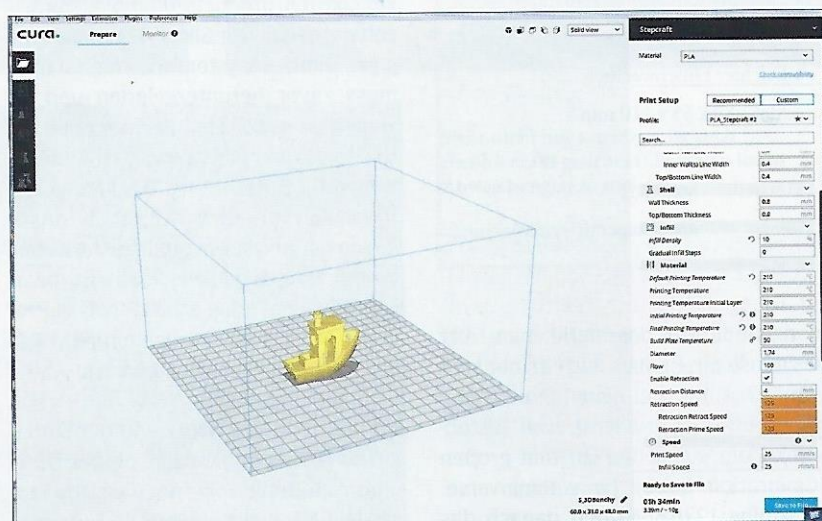
Erste Testdrucke – aber erst slicen

Um den Vergleich zu meinen anderen Druckern herstellen zu können, wurde auch hier das PLA-Filament von Filaworld (filaworld.eu) eingefädelt. Das noch junge Unternehmen produziert



Druck des ersten calibration cubes via UCCNC.

Slicing mit dem Werksprofil von Stepcraft. Gesliced wird das Benchy mit 25 mm/s. Das kann deutlich erhöht werden.



Technische Daten

Stepcraft-Druckkopf PH-40

Steuergerät

- Stufenlose Temperaturvorwahl zwischen 150 und 265°C
- Integrierte Steuerungselektronik für Drucktemperatur des Druckkopfs und des Heizbetts
- Stufenlose Drehzahlreglung des optionalen Bauteillüfters
- Automatische Abschaltung von Hot-End und Heiztisch nach Beendigung des Druckvorgangs
- Zweizeiliges LC-Display
- Sprachauswahl (Deutsch, Englisch, Französisch, Spanisch)
- 15 poliger Sub-D-Stecker zum Anschluss des Steuergeräts an das Stepcraft-CNC-System (Plug-and-Play)
- Externes Netzteil mit 30 V, 120 W
- Anschluss an andere CNC-Systeme durch dokumentierte Schnittstelle möglich (siehe Betriebsanleitung)
- Maße 200 x 165 x 64 mm

Druckkopf

- Möglicher Filamentdurchmesser 1,75 mm
- Alle Filamente mit einer Verarbeitungstemperatur zwischen 150 und 265°C verwendbar
- Düsendurchmesser 0,4 mm (Düsendurchmesser 0,3, 0,5, 0,7, 1,0 mm verfügbar)
- Integrierte aktive Kühlung des Hot-Ends
- Andruck der Rolle für den Vorschub des Filaments stufenlos einstellbar
- Schnellentriegelung für Filamentwechsel
- Integrierte Anschlussbuchse für optional verfügbaren Bauteillüfter
- Spannhalsdurchmesser 43 mm
- 40 Watt Heizpatrone
- Leichter Düsenwechsel
- Maße 80 x 55 x 110 mm

Hersteller Stepcraft

Bezug www.stepcraft-systems.com

hierzulande und das merkt man trotz des günstigen Preises auch an der sehr guten Qualität. Bei neuen Drucksystemen drucke ich zunächst zwei Testobjekte. Zum einen den 20 mm großen »Calibration Cube« (www.thingiverse.com/thing:1278865) und danach das



Druckkopf mit Steuergerät. Wie schon beim Vorgängermodell ist auch der PH-40 direkt mit dem Steuergerät verbunden.



Die 0,4er Düse ist von sehr guter Qualität; Stepcraft führt noch weitere Düsendurchmesser, die statt der Standarddüse verbaut werden können.



An der Seite des Druckkopfs befindet sich ein Rädchen, mit dessen Hilfe das Filament gelöst und anschließend wieder arretiert werden kann



Noch fehlt das PTFE-Röhrchen in der Durchführung zur Druckeinheit.

obligatorische Benchy-Schiffchen (www.thingiverse.com/thing:763622).

Zunächst muss dazu aber wieder gesliced werden. Im Gegensatz zum Vorgängermodell liegt diesmal ein Profil für die Slicing-Software Cura (ultimaker.com/en/products/ultimaker-cura-software) bei. Der Slicer ist für alle gängigen Betriebssysteme verfügbar und muss zuvor heruntergeladen und installiert werden. Die Bedienung von Cura ist u. a. in meinem Buch »Die Ideenwerkstatt Band 2 – CNC-Fräsen, 3D-Druck & Plotten« beschrieben, daher werde ich an dieser Stelle nicht weiter darauf eingehen. Das Buch ist beim Modellsport Verlag erhältlich. Das Profil für die ersten Druckversuche stellt Stepcraft zum Download bereit.

Der 20 mm-Würfel wird nun gesliced in UCCNC geöffnet und der Druck gestartet. Auch hier gibt obiges Buch eine Anleitung vor, wie das Drucken mit UCCNC funktioniert. Die Tempera-

tur wurde am Steuergerät eingestellt und der Druck gestartet. Das neue Steuergerät verfügt über ein kleines Display, sowie eine übersichtliche Menüstruktur, mit deren Hilfe schnell z. B. die Temperatur eingestellt werden kann. Auch das Heizbett lässt sich in drei Stufen mit unterschiedlicher Zieltemperatur regeln.

Bereits mit dem Stepcraft-Standard-Profil für PLA wurden sehr gute Ergebnisse erzielt. Auch das Benchy-Schiff war durchaus überzeugend. Nur die voreingestellte Geschwindigkeit von »nur« 25 mm/s überzeugte mich nicht. Daher wurde sie beim zweiten Benchy verdoppelt. Auch das Ergebnis war mehr als überzeugend, daher wurde nur noch mit 45–50 mm/s gedruckt. Mechanik und Druckkopf verkraften also deutlich mehr als die voreingestellten 25 mm/s! Die werkseitig mitgelieferte 0,4er Standarddüse lässt Schichten zwischen 0,1 und 0,35 mm zu. 0,25–0,20 mm sind ein guter Mittelwert, mit dem sich sehr gute Ergebnis-

se erzielen lassen. Wenn es mal ganz fein sein soll, kann man aber auch bedenkenlos auf bis zu 0,1 mm heruntergehen, dann ist kaum noch eine einzelne Schicht sichtbar.

Grundsätzlich können alle möglichen Filamente gedruckt werden. Da es sich um einen sogenannten Direct Extruder handelt, ist auch Flex-Filament wie z. B. Innoflex ohne Probleme druckbar. Das Heizbett kann auf bis zu 100°C aufgeheizt werden, wodurch auch ein warping-freier Druck von ABS möglich wird. Für einen guten Druck sorgt zusätzlich der optionale Bauteillüfter, der für ABS zu empfehlen ist. PLA benötigt diesen nicht zwingend. Das beliebte PETG vom

Hersteller Innofill lässt sich bei 60 mm/s und 230°C an der Düse ohne Probleme drucken.

Fazit

Der neue Druckkopf mit der Bezeichnung PH-40 überzeugt durch ein absolut hervorragendes Druckbild! Die Standardeinstellungen sind ab Werk ok, einzig die Geschwindigkeit ist sehr niedrig gewählt. Sie kann beim Slicen gut und gerne auf 45–50 mm/s hochgedreht werden, PETG funktionierte auch locker bei 60 mm/s. Die Umrüstung von einer Fräse in einen Drucker ist innerhalb weniger Minuten erledigt. Dass das Steuergerät nun auch direkt das Heizbett mit Strom versorgen kann, lässt das bislang benötigte separate Netzteil wegfallen. Neben PLA und PETG können alle möglichen gängigen Filamente gedruckt werden. Somit handelt es sich bei dem neuen Stepcraft-Druckkopf um eine sinnvolle und praktische Ergänzung für die Stepcraft-Fräsen. Ein separater Oberklasse-Drucker, mit dem der Drucker ohne Probleme mindestens mithalten kann, ist nicht mehr notwendig.

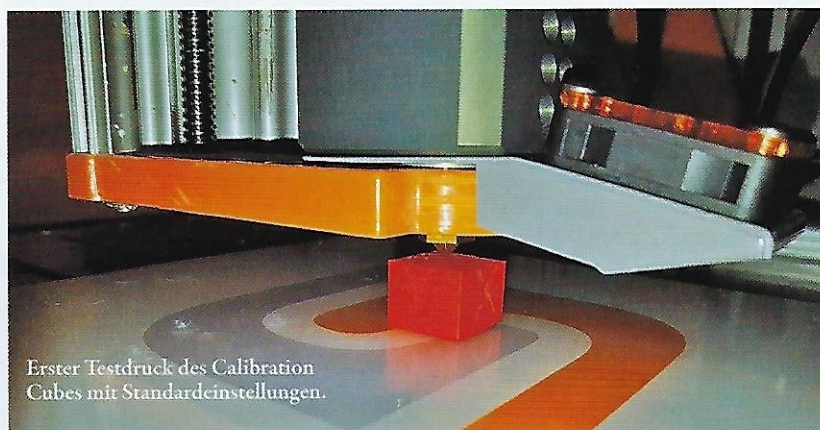
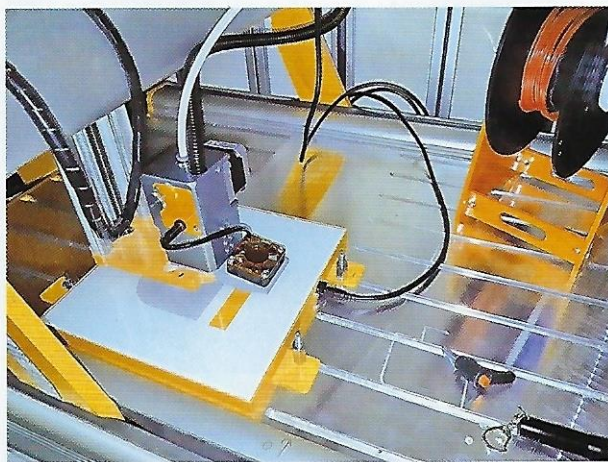
MFI



Verkabelung ohne zweites Netzteil.

Der montierte Druckkopf wird auf dem Heiztisch ausgerichtet und anschließend genullt. Das Heizbett wird nun vom Steuergerät des Druckkopfs mitversorgt.

Aufbau innerhalb der Umhausung, die während des Drucks für weniger Wärmeverlust sorgt.



Erster Testdruck des Calibration Cubes mit Standardeinstellungen.

Sieht nicht nur super aus, ist auch absolut exakt gedruckt! Es waren kaum Abweichungen zu messen.

