



Bild: Stepcraft GmbH & Co. KG



STEPCRAFT-2/600

Universelles Desktop-CNC-/3D-System für den Modellbau

Teil 2: Umrüstung zum 3D-Drucker

Im Gegensatz zu den zuvor getesteten Kombi-Geräten kann man hier eigentlich nicht von einem richtigen Umbau sprechen. Zum Glück, denn wer hat schon Lust, Stunden in den Umbau einer Maschine zu investieren? Bei der Stepcraft würde ich daher auch nicht von einem Umbau, sondern vielmehr von einer Umrüstung sprechen. Die Umrüstung dauerte beim ersten Mal keine 15 Minuten – und in dieser Zeit ist bereits das Zusammensuchen der notwendigen Teile für den Druckerbetrieb inbegriffen.

Kurzer Exkurs zum Thema Stepcraft und verfügbares Zubehör: In erster Linie wird die Stepcraft 2/600 als Fräse ausgeliefert. Diesen

In ROTOR 6/2016 stellten wir das Desktop-CNC-System Stepcraft-2/600 und seine Fräsfunktion vor. Doch die Stepcraft ist ein richtiges Universalgenie und lässt sich u.a. in einen 3D-Drucker verwandeln, über dessen Umbau und Praxiserfahrungen Daniel Klüh hier nun berichtet.

Teil hatte ich in ROTOR 6/2016 bereits ausführlich beschrieben und getestet. Nun gibt es noch eine Reihe an Zubehör und Erweiterungen im Programm, u.a. die im Folgenden vorgestellte Funktion für den 3D-Druck. Nun, warum kann man hier nicht von einem richtigen Umbau, sondern von einer Umrüstung (einer sehr schnellen dazu) sprechen? Im Umrüstungssatz für 3D-Druck sind nur wenige Teile enthalten, um aus der Fräse einen Drucker zu »zaubern« – dennoch liegt dem Kit alles bei, um erste Teile zu drucken. Neben dem eigentlichen Druckkopf mit einer 0,4er Düse sind im

Set noch ein Netzteil sowie ein Filament-Rollenhalter, das 15-polige Sub-D-Anschlusskabel und

die Druckplatte, mit den Maßen 150 x 250 mm aus Plexiglas enthalten. Auch wenn der Druckkopf bereits als fertige Einheit geliefert wird, so kann dieser sehr einfach und schnell gewartet bzw. gereinigt werden.

Die Umrüstung

Wie bereits erwähnt, dauerte die Umrüstung initial keine 15 Minuten, dann war die Stepcraft als Drucker einsatzbereit. Bei nochmaligen Umrüstungen braucht man dann keine fünf Minuten mehr! Zuerst wurde die für die Fräsarbeiten verwendete HF-Spin-



Mit dem übersichtlichen Teilesatz für den 3D-Drucker-Betrieb lässt sich die Stepcraft-2/600 innerhalb kurzer Zeit umrüsten.

del aus der Aufnahme genommen und der komplett montagefertige 3D-Druckkopf eingesetzt und fixiert. Der Druckkopf ist bereits fest mit dem Steuergerät/Netzteil verbunden – hier muss also keine zusätzliche Verkabelung durchgeführt werden.

Als zweiter Schritt wurde das Steuergerät mittels 15-poligem Sub-D-Anschlusskabel mit dem Elektronik-Board der Fräse verbunden und das anbei liegende Netzteil in das Steuergerät gesteckt. Zuletzt wurde noch die mitgelieferte Plexiglas-Platte auf dem Tisch eingespannt. Und schon war der Umbau abgeschlossen!

Im weiteren Zubehör für das Gerät findet man noch eine beheizte Druckplatte, die für meine Tests nicht von Nöten war. Diese macht bei größeren Druckobjekten durchaus Sinn, um ein Verziehen durch zu schnelles Abkühlen des Filaments zu verhindern. Ein

Tipp am Rande: Es hat sich bewährt, die Druck- oder Heizplatten mit Captron-Klebeband zu bekleben und dieses unmittelbar vor dem Druck mit UHU Photo-Stick zu bestreichen. Damit haftet das Filament sehr gut auf der Druckplatte und dank der Wasserlöslichkeit kann das Druckobjekt schnell und ohne Beschädigungen abgelöst werden.

Nächster Halt: Software

Als Software wurde ausschließlich die von Stepcraft mitgelieferte UCCNC-Software benutzt, die leicht verständlich aufgebaut ist. Sollten Probleme auftauchen, hilft der wirklich hervorragende Stepcraft-Support, bzw. das umfangreiche, hauseigene Forum mit wertvollen Tipps.

In UCCNC wurde zunächst das Profil von 600er Fräse auf 2/600-Drucker umgestellt. Somit hat das Steuerungstool bereits alle nö-

tigen Profileinstellungen für den 3D-Druck-Betrieb. Einfacher geht's kaum! Bereits mit den Standardeinstellungen lässt sich hervorragend drucken,

Die Montage der Filament-Rollenhalterung erfolgt auf dem Steuergerät; mit wenigen Handgriffen ist die Halterung montiert. In den kugelgelagerten Halterungen dreht sich die Rolle sehr leicht.



Innerhalb der Druckeinheit ist eine Düse montiert, die zwecks Austausch bzw. Reinigung schnell herausgeschraubt werden kann. Um dem bekannten Filament-Stau entgegenzuwirken, ist ein ordentlicher Lüfter verbaut.

die Software hat aber noch weitere Tuningmöglichkeiten in petto.

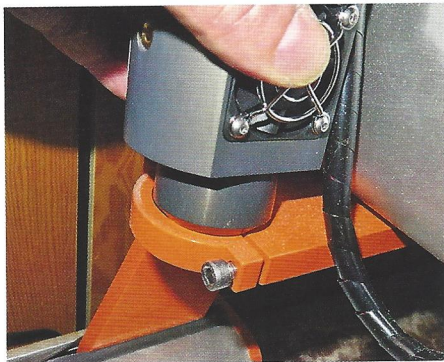
Für den Betrieb als Fräse braucht man bekanntlich ein sogenanntes CAM-Tool (Computer Aided Manufacturing). Beim 3D-Drucker sieht dies anders aus: Hierfür benötigt man eine sogenannten Slicer-Software, die das 3D-Modell in einzelne Schichten zerlegt, denn nur diese versteht ein 3D-Drucker. Die Auswahl an verfügbaren Slicer-Programme (auch OpenSource Tools) ist mindestens so umfangreich wie bei CAM-Tools – welches der Nutzer einsetzt, ist dem eigenen Gutdünken überlassen. Stepcraft liefert hier ein mit



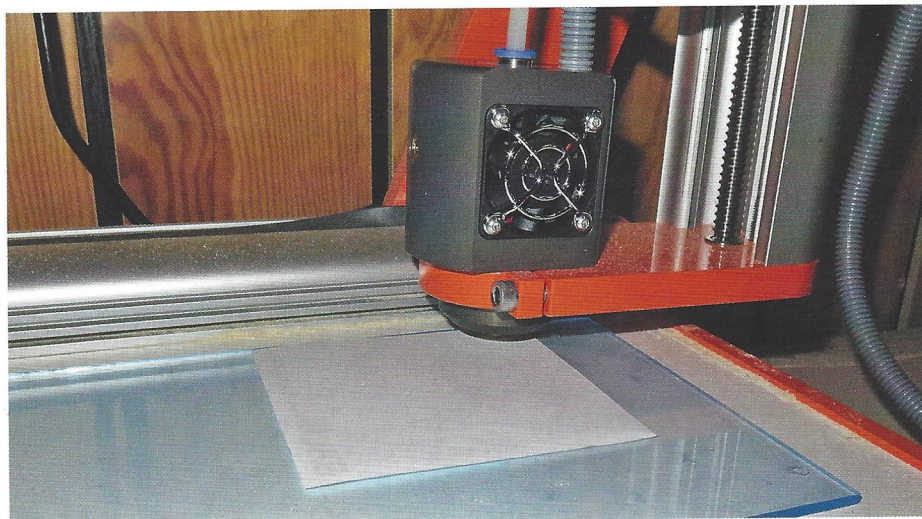
TECHNISCHE DATEN

STEPCRAFT-2/600

Gesamtmaße (LxBxH)	737 x 558 x 510 mm
Aufspannfläche (X Y)	432 x 680 mm
Arbeitsraum (X Y Z)	420 x 600 x 140 mm
Filamenthalter	Breite stufenlos einstellbar für Rollen mit einer Breite von 68 bis 90 mm, Durchmesser bis 200 mm
Möglicher Filamentdurchmesser	1,75 mm
Verwendbares Filament	ABS, PLA oder HIPS
Düsendurchmesser	0,4 mm, optional 0,3/0,5 und 1,0 mm verfügbar
Filamentvorschub	0,02 mm bei 0,4 mm Düsendurchmesser
Schnittstellen	Parallel/USB
Preis	ab € 1279,-
Hersteller/Bezug	STEPCRAFT, www.stepcraft-systems.com



Austausch der HF-Spindel gegen den Druckkopf: Sicherungsschraube lösen, Spindelmotor entnehmen, Druckkopf drehen und einrasten, Sicherungsschraube wieder festziehen, fertig!



Vorgang zur Ausrichtung der Z-Achse: Dünnes Papier unter die Düse legen, ca. ein bis zwei Millimeter hochfahren und Z-Nullpunkt speichern. Beklebt man die Plexiglas-Platte mit Captron-Klebeband, so muss dieses selbstverständlich zuerst angebracht werden.

den korrekten Startwerten eingerichtetes Tool mit, den RepetierHost (zum Zeitpunkt des Tests in der Version 1.0.6). Dieser Slicer ist an alle Gegebenheiten der Stepcraft angepasst und kann, ebenso wie UCCNC, direkt benutzt werden. Kurze Randnotiz: RepetierHost ist keine Steuerungssoftware, wie zum Beispiel Cura! Hier wird ausschließlich »gesliced« und die Datei anschließend an UCCNC zum eigentlichen Drucken übergeben.

Erste Testdrucke

Vor dem Druck musste lediglich das Filament eingefädelt und der Druckkopf getestet werden. Ich habe mir für die Tests angewöhnt, immer das weiße Filament eines Herstellers zu nehmen, da es immer noch deutliche Qualitätsunterschiede gibt. Somit ergibt sich ein guter Vergleich zu anderen Systemen.

Zuerst wurde ein sogenanntes »Kalibrier-Objekt« gedruckt, anhand dessen nachgemessen werden kann, wie groß der Fehler beim Druck, also die Abweichung von den Originalmaßen ist. Praktischerweise liefert Stepcraft bei der vorbereiteten Version des RepetierHost auch gleich zwei vorgefertigte Testobjekte mit, die bereits im gcode-Format vorliegen.

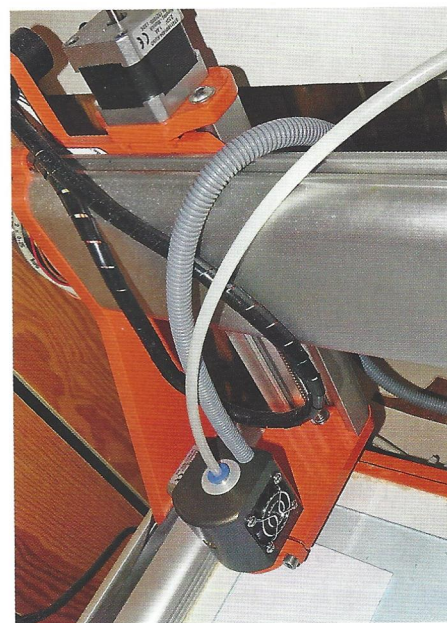
Mittlerweile benötigt man für den 3D-Druck keine umfassende Kenntnisse von diversen CAD-Programmen mehr, da viele Objekte bereits auf Tauschplattformen (z.B. thingiverse.com oder grabcad.com) verfügbar sind. Und diese müssen maximal skaliert bzw. minimal angepasst werden; das einfache Skalieren lässt sich sogar direkt im Slicer durchführen. Erst wenn man

unter den tausenden Objekten nichts finden sollte, muss man sich mit einem der CAD-Tools beschäftigen.

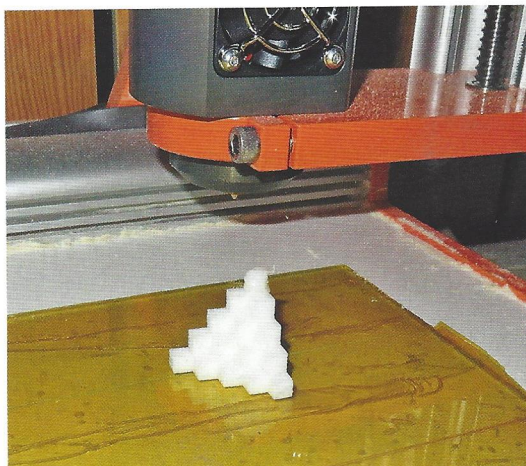
Wie bereits erwähnt, verwende ich für alle Drucker ein und dasselbe Testobjekt zur Messung der Druckgenauigkeit, wobei natürlich für jeden Drucker entsprechend seiner Parameter neu gesliced werden muss. Das Messobjekt wurde also mittels RepetierHost für den Stepcraft-Druck vorbereitet und anschließend an UCCNC weitergegeben. Da die Steuerungssoftware, wie schon im ersten Teil beschrieben, für die jeweilige Maschinengröße komplett vorgefertigte Profile mitbringt, musste lediglich das Druckerprofil für die Stepcraft 600 ausgewählt werden. Nach dem Öffnen der vom RepetierHost generierten gcode-Datei konnte es losgehen.

Im Vergleich zu anderen zuvor getesteten 3D-Druckern bzw. Kombi-Geräten, lag die Geschwindigkeit der Stepcraft 600 im oberen Bereich, wobei diese als relativ anzusehen ist. Schließlich lassen gerade 3D-Drucker eine Unmenge von Einstellungen und Optimierungen zu. Bisher hatte ich das Profil für UCCNC noch nicht angepasst und mit

Werkseinstellungen betrieben. Aber gerade das Nutzen dieser Einstellungen, die direkt vom Hersteller kommen, machen die Anschaffung der Stepcraft 600 so interessant.

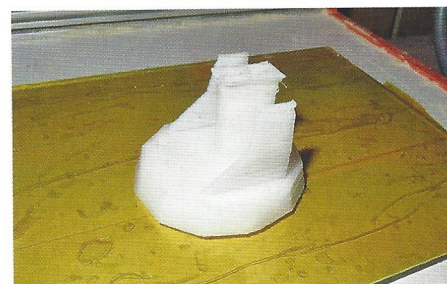


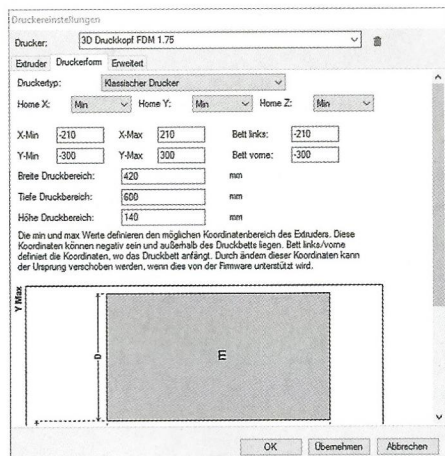
Das Filament wird durch das Plastikröhrchen zum Druckkopf geführt. Die Vorspannung der Filamentzufuhr wird bequem und einfach am Druckkopf eingestellt.



Das erste Testobjekt dient lediglich zur Kalibrierung. Hierbei waren kaum Abweichungen festzustellen.

Für einen 600er Apache wurde eine Halterung der Gatlingkanone (unten), die sich unter dem Rumpf befindet, ausgedruckt.





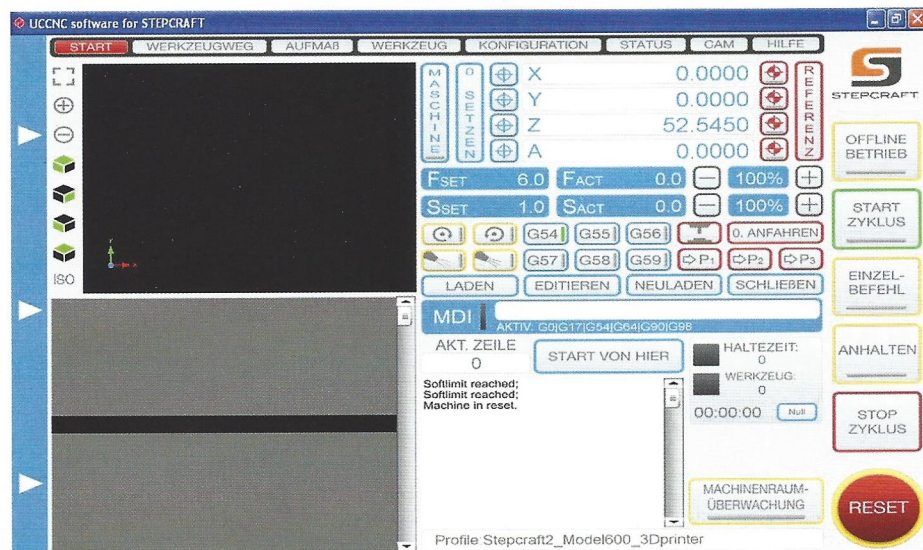
AUF EINEN BLICK

gefallen hat:

- Sehr schnelle Umrüstung
- Kompletter Lieferumfang für den ersten Druckbetrieb
- Theoretisch kann der gesamte Verfahrensbereich der Maschine genutzt werden
- Vorkonfigurierte Komplettlösung inkl. Slicer

Die voreingestellten Konfigurationen für die 600er Stepcraft im RepetierHost.

Startansicht der für den Druckerbetrieb ebenfalls vorkonfigurierten UCCNC-Software (Bild unten). Hier muss noch das Profil für den 3D-Drucker ausgewählt werden, damit alle Einstellungen korrekt sind.



Es handelt sich um ein wirklich universell einsetzbares »All-in-One«-Gerät, da der Benutzer auch ohne Fachkenntnisse mit Hilfe der mitgelieferten Werkzeuge sofort gute Ergebnisse erzielen kann. Für den Einstieg ist dies enorm wichtig, damit die Motivation, sich näher mit der Materie auseinanderzusetzen, nicht schwindet.

Zurück zum Testdruck

Das Modell wurde mittels digitaler Schiebellehre vermessen. Dabei zeigte sich, dass es kaum Fehler beim Drucken gab. Im oberen Bereich der Treppenstruktur war ein leichter Verzug zu messen, den man aber durch den Einsatz des optional erhältlichen Heiztisches beheben kann. Ansonsten war das Druckerergebnis sehr überzeugend!

Als nächstes Objekt wurde die Halterung der unteren Gatling-Kanone für meine 600er Apache gedruckt. Wie schon beim zuvor gefertigten Druckobjekt wurde auch dieses mit der gleichen Qualität ausgedruckt. Als letztes Testobjekt folgte eine Montageplattform für den Arduino Uno, damit dieser sicher als Licht- oder Servosteuerungsmodul in einem Heli untergebracht werden kann; auch dieses Objekt druckte die Stepcraft präzise und zügig aus.

Gerade bei 3D-Druckern hat man jede Menge Möglichkeiten, seinem Spieltrieb freien Lauf zu lassen. Sprich: man kann umfangreich optimieren und testen (Füllgrad, Geschwindigkeit bei Überhängen oder allgemeine Druckgeschwindigkeit etc).

Fazit

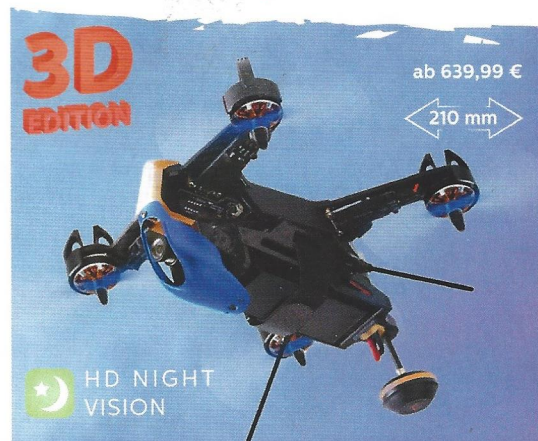
Auch in der zweiten Disziplin kann die Stepcraft 2/600 mehr als überzeugen! Das Druckprofil funktioniert, wie schon bei der Fräse, out-of-the-box und es kann auch hier von einem »Rundum-sorglos-Paket« gesprochen werden. Wenn man möchte, kann an den bereits vorkonfigurierten Profilen herumgespielt werden – muss aber nicht sein, da das mitgelieferte Profil bereits sehr gut passt.

Mit etwas Übung bekommt man die Umrüstung zwischen Fräse und Drucker (und wieder zurück) in wenigen Minuten hin. Dadurch wird die Maschine zu einem wirklichen Kombi-Gerät. Und wenn man möchte, kann theoretisch der komplette Arbeitstisch als Druckfläche benutzt werden! Wenn man mit weniger Fläche auskommt, empfiehlt sich jedoch die Anschaffung eines Heiztisches.

XciteRC®

FPV-RACE-COPTER

MADE BY walkera



ab 639,99 €

HD NIGHT VISION

F3 Flight-Controller • One-Shot Regler • ultraschnelle Drehrichtungsumkehr der Motoren • Kunstflugtauglich Alu-Bumper • extrem robust • 4S LiPo-Akku

F210 3D FPV Race-Copter

15003970 – RTF mit Kamera
15003990 – FPV mit Video-brille*



ab 359,99 €

Einzigartiges Design • kompakt und agil • HD Kamera DEVO 7 • F3 Flight-Controller • 3D Rolls und Flips

Rodeo 150 FPV Race-Copter

#15004400 – Ready-to-Fly
#15004450 – FPV mit Video-brille*

NEU: FATSHARK Dominator V3 Videobrille



#17000300

449,90 €

Die Fatshark Dominator V3 verfügt über ein eindrucksvolles 16:9 HD-Breitbild und ist daher mit vielen Digital-Video-Links wie zum Beispiel DJI Inspire oder Phantom 3 kompatibel. Aber auch FPV-Racer – in Kombination mit einem modularen 5.8 GHz Empfänger – erfreuen sich an der perfekten Live-Übertragung und dem hohen Tragekomfort des Headsets.

*bitte beachten Sie die nationalen Regelungen der zuständigen Behörden

www.XciteRC.com

Händleranfragen erwünscht!
Hotline: +49 7161-40-799-0