



Kompakte Multifunktionsmaschine

„Snapmaker“ – 3-in-1: CNC-Fräse, 3D-Drucker, Laser-Cutter

Sie haben wenig Platz, wollen aber trotzdem gern gelegentlich zu Hause moderne und auch für den Heimwerker heute zeitgemäße Maschinen nutzen, um eigene Teile zu produzieren? Die Multifunktionskombination „Snapmaker“ ist ein Angebot, das den Spagat zwischen kostengünstiger Hobbymaschine und eben für diesen Bereich ausreichender Leistung versucht. Sie punktet mit wechselbaren Werkzeugmodulen, besonders einfacher Bedienung und guter, intuitiver Software. Wir haben das vielseitige Gerät getestet.

Eine für alles

3D-Drucker sind, wie kleine CNC-Fräsen, kaum noch aus dem Repertoire auch von Hobbyisten wegzudenken. Derzeit gibt es einen neuen Hype rund um die Laser-Cutter, die quasi das Nonplusultra der Präzisions-Schneidewerkzeuge in Privathand sind.

Günstige und wirklich funktionsfähige 3D-Drucker-Bausätze gibt es im Internet schon ab ca. 150 Euro, stabile Konstruktionen lassen sich leicht umrüsten zu kleinen CNC-Fräsmaschinen, freilich mit geringen Ansprüchen und viel Arbeit erfordernd. Und kann man mit leistungsstarken Lasermodulen umgehen, eignet sich das Gerät auch zumindest für die Lasergravur



Bild 1: Die drei Werkzeugmodule sind leicht auswechselbar in identischen Gehäusen untergebracht.



und das Schneiden dünner Materialien. Man rechne die erforderlichen Teile zusammen, und der Aufwand landet insgesamt bei vielen Hundert Euro. Dazu kommt viel Selbstbau und Konstruktion – etwas für sparsame Enthusiasten, die allerdings oft dann auch gleich robuster bauen, denn für die Metallbearbeitung sind z. B. die meisten 3D-Druckerkonstruktionen ohnehin nicht geeignet.

Warum nicht alle drei Verfahren dennoch in einer Konstruktion unterbringen, einfach bedienbar und einsteigergerecht – das sagte sich 2016 ein chinesisch-amerikanisches Team und stellte auf Kickstarter [1] das Projekt „Snapmaker“ vor. Das Konzept schlug dermaßen bei den Interessenten ein, dass es in 45 Tagen von 5050 Unterstützern mehr als 2,2 Millionen US-Dollar statt der angestrebten 50.000 US-Dollar erhielt.

Ziel war es, eine relativ preiswerte, aber robuste Multifunktionsplattform zu entwickeln, die 3D-Druck, CNC-Fräsen, Gravieren und Laser-Cut gleichmaßen beherrscht. Aufbau und Bedienkonzept sollten besonders einfach sein, hauptsächlich tragen dazu die drei schnell wechselbaren Werkzeugmodule (Bild 1) bei. Die Maschine sollte kompakt werden und so quasi überall Platz finden, dies dürfte mit Abmessungen von 289 x 335 x 272 mm voll gelungen sein. Mit einem Bauraum/Arbeitsbereich von 125 x 125 x 125 mm (CNC-Fräsen: 90 x 90 x 50 mm) spricht die Maschine Maker, Modellbauer und andere Hobbyisten an, die nicht viel Platz für einen umfangreichen Maschinenpark haben und regelmäßig auch nur Teile bis zu dieser mittleren Größe herstellen wollen.

Auch die Handhabung sollte besonders einfach sein. So ist nicht nur die Elektronikverkabelung erfreulich simpel, dem Nutzer steht ein kleiner, vom Gerät abnehmbarer Touchscreen zur Verfügung, über den alle grundlegenden Bedien- und Einstellvorgänge über ganz wenige Menüpunkte erledigt werden. Auch die mitunter mühsame Kalibrierung sollte hier besonders einfach und intuitiv gehalten sein. Dazu trägt auch die ausgeklügelte Software, die über die Homepage [2] zur Verfügung steht, bei – entweder allein die 3D-Druck-Software oder die kombinierte Software für alle drei Funktionen. Für den 3D-Druck können aber auch andere Softwareangebote wie z. B. Cura oder Slic3r eingesetzt werden.

Das Ergebnis stand Mitte 2017 auf dem Tisch des Herstellers, der Snapmaker ging pünktlich in Produktion und ist nun auch in Deutschland lieferbar, so auch bei ELV [3]. Der Hersteller verspricht zum Preis von 799 Euro (Stand Dezember 2018 – aktueller Preis im ELV Shop unter der Bestell-Nr. 25 03 31) eine multifunktionale, präzise und einfach bedienbare Maschine.

Aufbau – schnell und einfach

Der Bausatz kommt in einem recht kompakten Karton ins Haus, in dem alle Teile sehr übersichtlich in Moosgummieinsätzen untergebracht sind (Bild 2). Alle Kleinteile – und dies sind erstaunlich wenige – sind übersichtlich in Kunststofftüten verpackt, zum Bausatz gehören auch alle benötigten Werkzeuge, ebenso sind eine Ersatz-Druckdüse, die ersten Fräswerkzeuge, eine Rolle 1,75-mm-Filament und zwei Schutzbrillen für den Laser- und Fräsbetrieb im Set enthalten.

Nimmt man die drei identischen, komplett montierten Achsen in die Hand, sieht man eine erfreulich robuste Linearachsen-Bauweise in stabilen Aluminiumprofilen, mit robusten Stahl-Gewindespindeln, ebenso robusten Miramid-Führungen und innen montierten Schrittmotoren sowie Endschaltern (Bild 3). Ein bereits fest angeklebtes Anschlusskabel mit RJ45-Stecker vervollständigt die Achsen, die alle identisch sind, also besteht schon einmal keine Verwechslungsgefahr.

Die Elektroneinheit (Bild 4) ist sehr kompakt, sie wird, wie die gesamte Maschine, über ein externes Netzteil versorgt. Sie verfügt über zwei USB-Ports, einen als Host für den Direktanschluss an einen PC, einen für einen USB-Speicher für den Stand-alone-3D-Druck. Ein per Kabel angeschlossenes, entweder an die Maschine steckbares oder mobil benutzbares Display in der Größe eines kleinen Smartphones ergänzt die Ausstattung. Das Display hat einen Touchscreen, über den das Gerät rudimentär bedienbar, etwa für den Stand-alone-3D-Druck, und kalibrierbar ist.



Bild 2: Übersichtlich und kompakt verpackt – so kommt der Bausatz ins Haus.



Bild 3: Sehr clevere Konstruktion: Schrittmotor, Spindel und Endschalter sind in den robusten Aluminiumträgern untergebracht.



Bild 4: Die kompakte Elektroneinheit macht die Verkabelung sehr einfach.



Bild 5: Alle Komponenten, hier die Druckbettheizung, werden mit RJ25/RJ45-Steckern angeschlossen.

Die Druck- und die Maschinenplattform sind dem Arbeitsbereich der Maschine angemessen, die Druckplattform trägt eine für den PLA-Druck gut haftende Abdeckung, sie kann bis auf 80 °C aufgeheizt werden und wird über ein flaches, gewendelttes und damit dehnungsfähiges RJ25-Kabel (Bild 5 zeigt den Steckverbinder dazu auf der Heizplattform) angeschlossen. Das erste Misstrauen, dass das Kabel zu schwach ist für die Heizplattform, gab sich im Betrieb schnell, es war selbst nach stundenlangem Druck gerade einmal handwarm.

Alternativ wird die Arbeitsplattform für das Fixieren von Teilen für Fräsen/Gravieren/Laser-Cut mon-

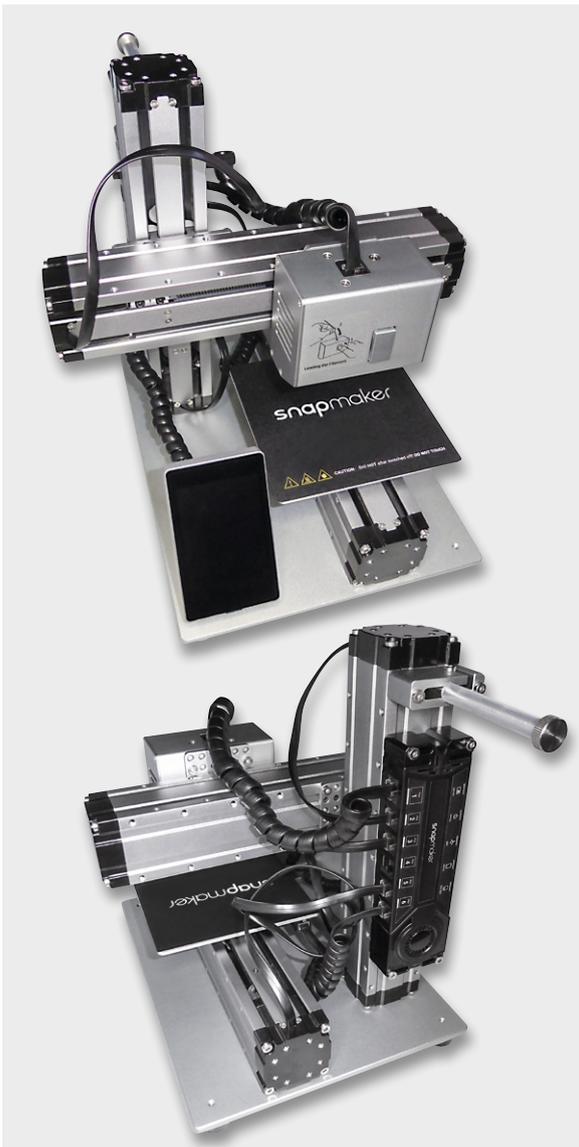


Bild 7: Bis die Maschine fertig aufgestellt ist, vergeht keine Stunde.

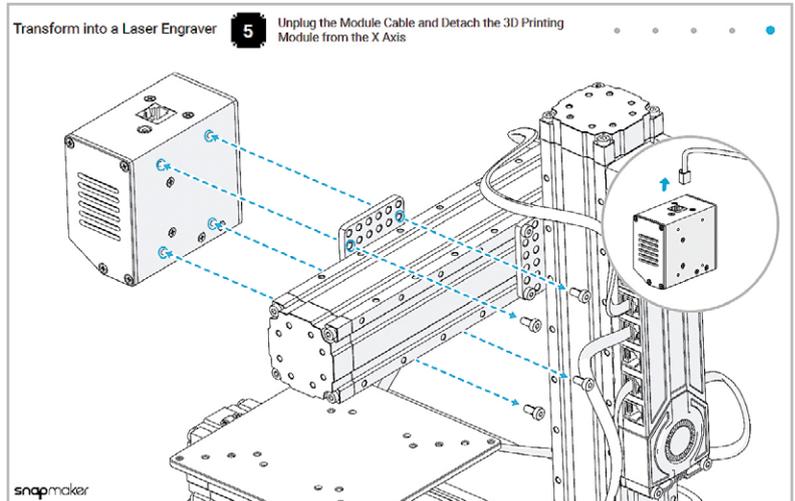


Bild 6: Sehr gut gelöst – die stark bebilderte Anleitung bedarf nur weniger verbaler Erklärungen.

tiert, die Montage beider Plattformen erfolgt unkompliziert über vier große Rändelschrauben – man muss die Plattformen nicht mechanisch nivellieren, das erledigt die Software. Lediglich die parallele Lage zwischen X-Achse/Werkzeugkopf und Plattform ist zu beachten – dies kann man über die Verschraubungen der X-Achse einfach justieren.

Der gesamte Aufbau wird von einer reich bebilderten Anleitung (Bild 6) begleitet – selbst ein Einsteiger in dieses Metier sollte nach spätestens einer Stunde damit fertig sein, wir benötigten keine dreiviertel Stunde, bis das Gerät fertig aufgebaut (Bild 7) war.

Nach dem Einschalten begrüßt uns der Bildschirm mit einem sehr übersichtlichen Menü. Bild 8 zeigt das Hauptmenü und einige Untermenüs. Jetzt noch das Filament einlegen (Bild 9), und es kann schon fast losgehen mit dem 3D-Druck.

Der 3D-Druck

Das 3D-Druckmodul verfügt über eine 0,4-mm-Düse für 1,75-mm-Standard-Filament. Die Heiztemperatur kann bis 250 °C eingestellt werden, also sind auch andere Filamente wie ABS verarbeitbar. Die Auflösung beträgt 50-300 µm je Lage, und der Drucker kann mit bis zu 100 mm/s arbeiten.

Vor dem Drucken muss das Gerät zunächst kalibriert werden – bei 3D-Druckern der ersten Generationen eine mühsame und fehleranfällige Prozedur, die unzählige Fehldrucke produziert und viel Zeit und Material gefressen hat. Heute erledigt dies Software, und im Falle des Snapmaker besonders komfortabel. Das Kalibrieren (Bild 10) und das mitgelieferte Support-Blatt (man kann auch ganz einfaches Schreibpapier nehmen) erledigen die Kalibrierung blitzschnell: Einfach die vier vor-



Bild 8: Das Touchscreen-Display stellt alle Prozesse übersichtlich dar und bietet eine einfache Bedienung.

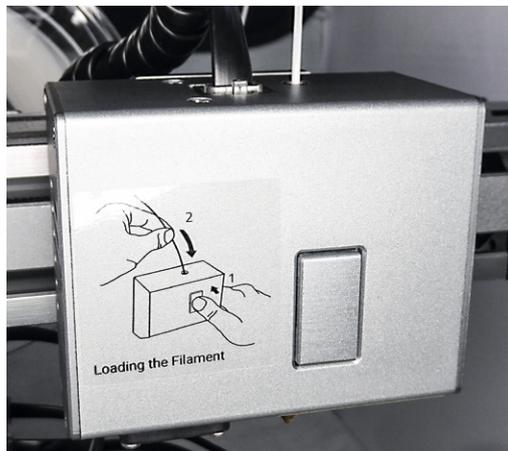


Bild 9: Das Einlegen des Filaments geschieht ganz einfach: vorherheizen, Taste drücken und Filament einschieben.



Bild 10: Der Clou bei der Kalibrierung für den 3D-Drucker ist die extrem einfache elektronische Einstellung der Druckdüse auf dem Druckbett.

gegebenen Punkte auf der Druckplattform abfahren lassen und jeweils den Druckkopf so weit absenken, dass das Blatt Papier sich gerade noch herausziehen lässt – fertig!

Nach dem ersten Testmuster (Bild 11) haben wir den Drucker der bei uns üblichen Tortur unterzogen und ein relativ großes Teil aus dem umfangreichen Thingiverse-Angebot des Herstellers, eine Staubabsaugung für den Fräsbetrieb, drucken lassen – gemäß dem Replikator-Grundsatz.

Die vom Hersteller angebotene 3D-Druck-Software „Snapmaker3D“ (Bild 12) ist für Einsteiger besonders

zu empfehlen, sie ist absolut intuitiv bedienbar, hat alle wichtigen Funktionen ohne Schnickschnack an Bord und kann die erzeugten G-Codes entweder direkt per USB-Verbindung an den Drucker schicken oder den Code auf einen USB-Speicher exportieren, der an die Elektronikeinheit angesteckt wird und so einen Stand-alone-Betrieb ermöglicht (Bild 13). Alternativ bietet Snapmaker die All-in-one-Software „snapmakerjs“ an, die alle drei Funktionsbereiche abdeckt (Bild 14). Für Einsteiger sind beide Programme reichlich mit Hilfefunktionen und Anleitungen begleitet, dazu kommt ein umfangreiches FAQ-Reservoir auf der Website.



Bild 11: Schneller Test-Druck – die Musterdatei wird in ein bereits ansehliches Druckstück „umgewandelt“.

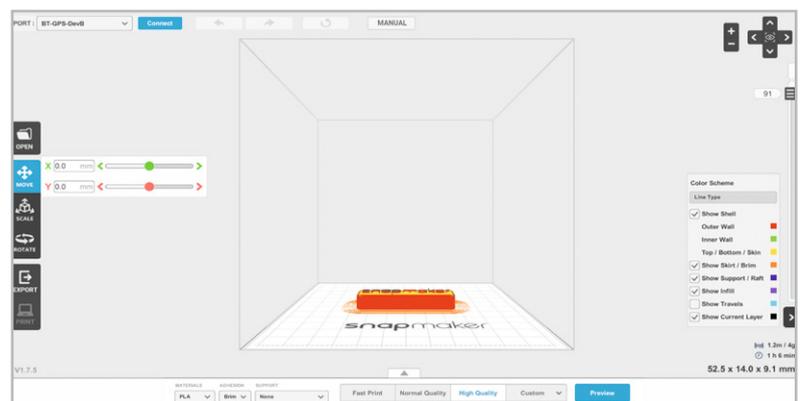


Bild 12: Intuitiv bedienbar, flexibel und mit allem Wichtigen ausgestattet – die 3D-Drucksoftware/Slicer von Snapmaker steht für Windows und MacOS zur Verfügung.



Bild 13: Der 3D-Druck kann stand alone erfolgen, hier reicht ein USB-Stick als Datenlieferant für den G-Code.

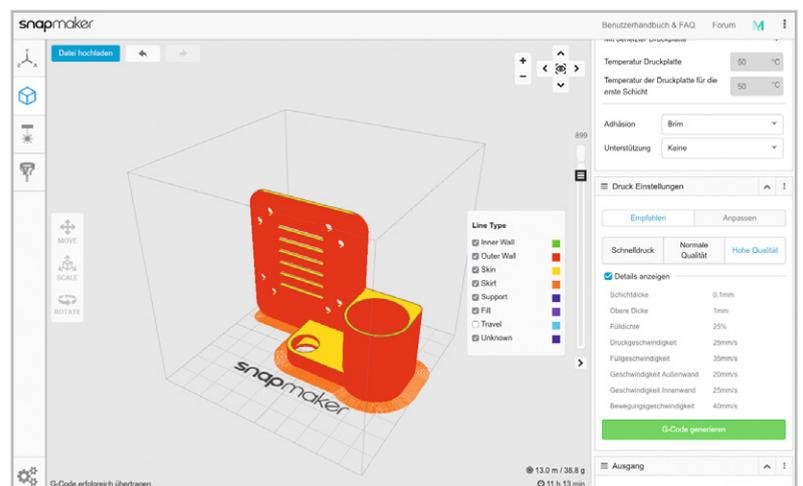


Bild 14: Die in Deutsch verfügbare Software „snapmakerjs“ beherrscht alle drei Maschinenfunktionen.



Bild 15: Härteprüfung für den 3D-Druck – die Staubabsaugung hat 11 Stunden Druckzeit benötigt, die erreichte Druckqualität ist sehr gut.

Bild 16: Der 3D-Drucker kann auch ABS verarbeiten, hier ein kleines Test-Zahnrad mit ca. 20 mm Durchmesser.

Das in Bild 15 abgebildete Teil nutzt den Bauraum des Druckers weitgehend aus, es brauchte in hoher Druckqualität ca. 11 Stunden, bis es fertig war. Der Drucker lief in dieser Zeit völlig unbeaufsichtigt und präsentierte am nächsten Morgen das fertige Teil in einer beeindruckenden Qualität – die Oberfläche ist extrem sauber, glatt, sogar glänzend. Hut ab – diesen Teil der Prüfung hat der kleine Drucker bestanden. Ein weiteres Standardteil unserer Prüfung, das kleine Zahnrad (Bild 16) entstand mit ABS, beim Druck vorsichtshalber mit dem üblichen Haft-Klebeband fixiert – es ist völlig in Ordnung, gerade und detailliert genug gedruckt. Zur besseren Temperaturstabilisierung, Geräuschdämpfung und zum Schutz ist übrigens als Zusatzbausatz ein Acryl-Aluminiumgehäuse für die Maschine verfügbar.

So viel zum 3D-Druck, mit wenigen Handgriffen ist die Maschine für den nächsten Test umgerüstet: die Plattform und den Werkzeugkopf tauschen, fertig!

Der Laser-Cutter

Ein Blick auf die Daten des Lasers lässt zunächst ahnen, dass das Laserschneiden wohl eher nur begrenzt realisiert werden kann, der Hersteller spricht selbst überwiegend vom „Laser-Engraving“, also Laser-Gravieren. Zwar ist der verbaute 405-nm-Laser mit 200 mW zweihundertfach leistungsstärker als ein üblicher Messlaserstrahl, der z. B. in Laser-Entfernungsmessern verbaut ist, aber übliche Laser-Cutter arbeiten mit weit höheren Leistungen. **Vorsicht beim Umgang ist dennoch geboten: Man sollte beim Betrieb des Lasers unbedingt die mitgelieferte Laserbrille tragen!**

Was kann der kleine Laser? Den ersten Test haben wir mit einem Schriftzug, direkt im Programm „snapmakerjs“ erzeugt (Bild 17), gefahren. Nach Empfehlung der Anleitung wurde

der Laserstrahl zunächst nach Augenschein mithilfe der Kalibrierkarte fokussiert, und dann, nach Festlegen des Arbeitsbereichs und des Arbeitsursprungs die erste Gravur ausgeführt. Am Ergebnis sieht man, dass die rein optische Fokussierung noch zu grob ausgefallen war. Aber in der Anleitung zum im Übrigen ebenfalls intuitiv bedienbaren Programm fand sich der Hinweis auf die Fokussierhilfe des Programms (Bild 18). Wir haben diese an verschiedenen Materialien getestet, wie in der Bilderstrecke in Bild 19 zu sehen, und dem Laser jeweils die hier ermittelte Z-Position zugewiesen. Die Gravur-Ergebnisse können sich nach einigen Versuchen sehen lassen. Dünne Materialien wie Papier, Pappe, dünnes Balsa, Folien schneidet der Laser problemlos, allerdings entwickelt der integrierte Lüfter einen hohen Geräuschpegel – wieder ein Fall für ein optionales Maschinengehäuse.

Wir haben für den Test ein besonderes Material schneiden lassen – einen Schaumgummi mit ca. 5 mm Stärke, in den man z. B. Ausschnitte für Teile und Werkzeuge für den sicheren Transport schneiden kann. Üblicherweise nimmt man dazu Moosgummi oder feinen Schaumstoff und fräst diesen – bei uns sollte der Laser schneiden. Die Bilder sprechen für sich (Bild 20). Der Laser schneidet das ungleichmäßige, poröse Material präzise, was man besonders bei den kleinen Test-Schnitten im Durchlicht gut sehen kann. Die faserige lange Kante zeigt die Grenze des Arbeitsbereichs auf, hier war der Schaumstoff leicht dicker, und es fehlte ein Millimeter zum glatten Schnitt.

Wem der kleine Laser zu schwach ist: Zum Erscheinen dieses ELV Journals sollte eine leistungsstärkere Lasereinheit als Option mit einem 1600-mW-Laser verfügbar sein. Die Vorschau des Herstellers darauf (Bild 21) sieht sehr vielversprechend aus.

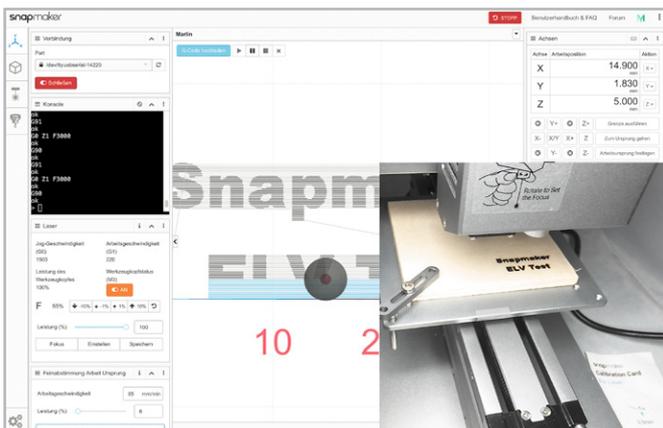


Bild 17: Der erste Gravurversuch mit dem Laser – noch etwas grob

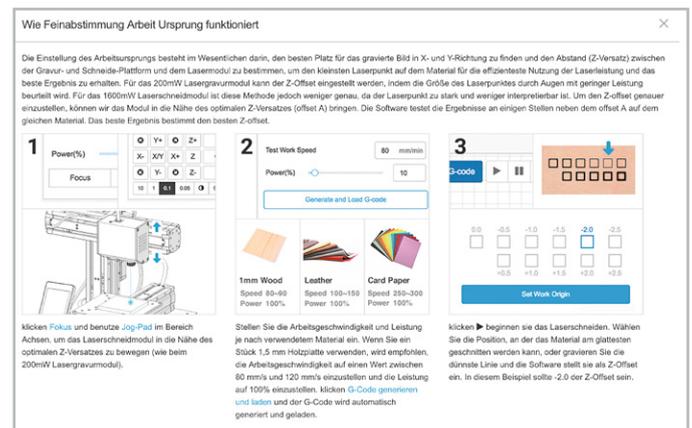


Bild 18: Die Anleitung zur Kalibrierung des 1600-mW-Lasers half auch beim kleinen Laser, die exakte Einstellung zu finden.



Bild 19: Mit Kalibrierung läuft es – links die sehr saubere und tiefe Gravur in Holz, in der Mitte die Gravur auf beschichtetem Pertinax, unten mit Kalibrierung nach Augenmaß, oben nach elektronischer Kalibrierung. Rechts oben die zutage tretenden Unterschiede bei der Kalibrierung, darunter ausgeschnittenes Balsa.



Bild 20: Der Schnittversuch im Moosgummi – wo die Einstelltiefe stimmt, ergeben sich glatte und präzise Schmitte.



Bild 21: Die Vorschau des Herstellers auf das 1,6-W-Lasermodul macht Appetit auf diese Option.



Bild 22: Recht einfach – Fräswerkzeughalterung mit Inbusschraube



Bild 23: Das Werkzeug wies am Schaft nur 3/100 mm Schlag auf – erfreulich wenig.

Dritter im Bunde – der CNC-Fräser

Wieder ein kurzes Umrüsten, vier Schrauben lösen, das Fräsmodul befestigen und ein Kabel umstecken – schon kann es mit dem Fräsen losgehen. Der Fräsmotor trägt eine Klemmvorrichtung für Fräser mit 3,175-mm-Schaft, das Festziehen erfolgt mit einer Inbusschraube (Bild 22). Das rief etwas Misstrauen zum Rundlauf hervor, allerdings gab eine Messung am Werkzeugschaft nur einen Schlag von 3/100 mm (Bild 23), das ist für eine solch einfache Werkzeughalterung akzeptabel. Begabten Bastlern ist es unbenommen, hier eine sonst für solche Werkzeuge übliche Spannzange anzubauen.

Die Bedienoberfläche des Fräsprogramms (Bild 24) ist der des

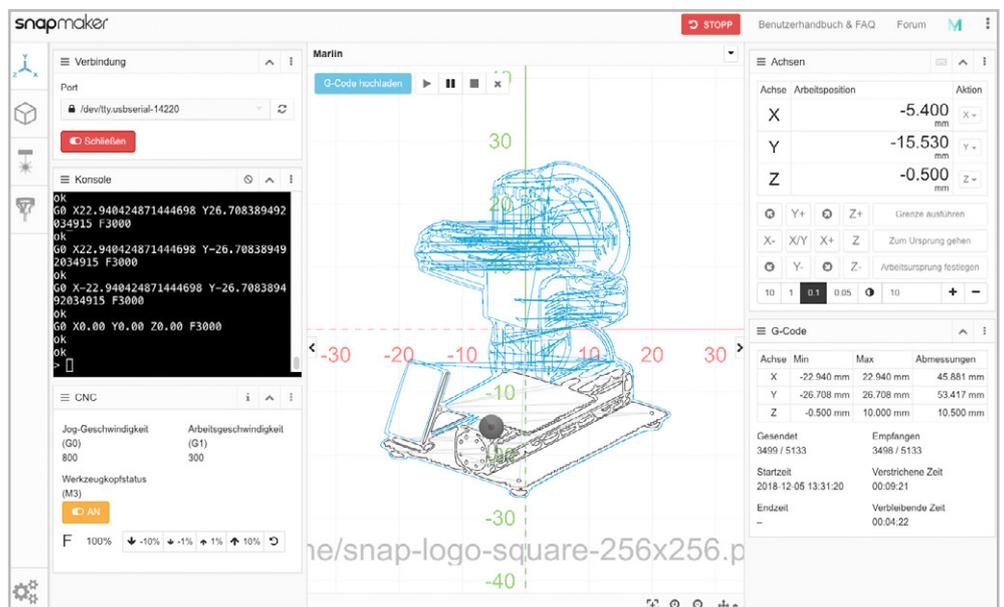


Bild 24: Auch das Fräsprogramm, ebenfalls in deutscher Sprache, ist einfach zu bedienen.

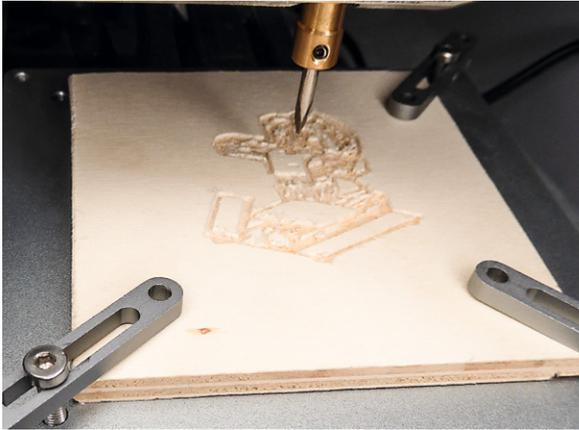


Bild 25: Bei weichem Holz reißen die Kanten auf, hier wäre mehr Drehzahl wünschenswert.

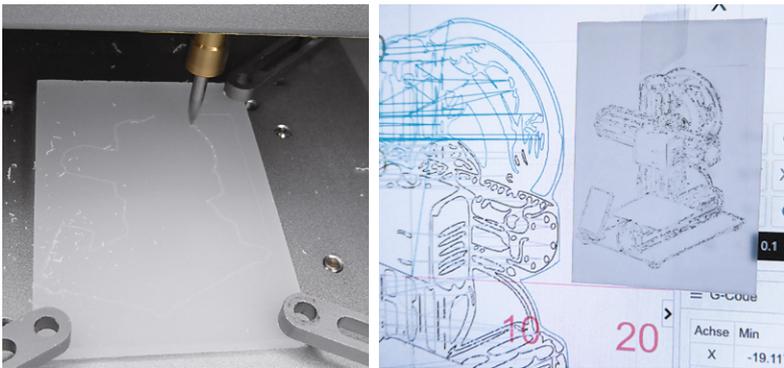


Bild 26: Bei etwas härteren Materialien, hier Acryl, lassen sich sehr feine Konturen fräsen.



Bild 27: Platinenfräsen – hier haben wir in einem Arbeitsgang mit verschiedenen Tiefen gefräst, bei richtiger Einstellung ist das Herstellen nicht zu filigraner Platinenlayouts möglich.

Laser-Cutters weitgehend ähnlich, auch hier sind Arbeitsbereich und Arbeitsursprung leicht einstell- und testbar, ebenso die Einstellung des Werkzeugs auf die Materialoberfläche. So vermeidet man Überraschungen, etwa durch einen an die Spannpratzen anstoßenden Fräser, was unweigerlich zu dessen Bruch führt. Für die Fräsarbeiten liegt eine Schutzbrille gegen umherfliegende Späne bei.

Der erste Versuch fand mit sehr weichem Holz und für die feine Zeichnung etwas zu tief eingestelltem Fräser statt (Bild 25). Hier offenbarte sich eine kleine Schwäche des Fräsmotors – er hat für solche Materialien zumindest bei Gravuren und feinen Schnitten eine zu geringe Drehzahl, sodass Kanten aufgerissen werden. Bei etwas härteren Materialien wie bei unserem Gravurversuch in Acryl (Bild 26) ergab sich ein deutlich besseres Bild, und die Details wurden bereits sehr genau graviert.

Der Elektroniker wird sofort die Frage nach dem Platinenfräsen stellen. Justiert man die Schnitttiefe so, wie in Bild 27 zu sehen, dass die Schichtdicke der Kupferauflage gerade so durchgearbeitet wird, kann man schon recht filigrane Muster mit relativ sauberen Kanten fräsen – nicht zu feine Leiterplattenmuster sind hier durchaus realisierbar.

Dass man mit diesem kleinen Fräsmotor keine Metalle und zu harte Materialien schneidet, versteht sich von selbst. Materialien wie Holz und Kunststoff sind aber entsprechend dem eingesetzten Fräser voll durchfräsbar, wobei hier noch eine Opferplatte untergelegt werden muss.

Noch ein Wort zu den Spannmitteln: Die mitgelieferten Spannpratzen sind recht vielseitig einsetzbar und haben alle Werkstücke sicher gehalten, für diesen Einsatz also völlig ausreichend dimensioniert.

Fazit

Was bleibt als Fazit? Mit dem Snapmaker erhält man eine erschwingliche, robuste, einfach handhabbare und kompakte Multifunktionsmaschine, die ihre Stärken vor allem im höchst präzisen 3D-Druck hat. Aber auch die Lasergravur kann sich mit der Grundausrüstung sehr gut sehen lassen, mit der Option des stärkeren Lasers wird das Gerät dann zum echten Laser-Cutter auch für stärkere Materialien. Die Präzision lässt dank der sinnreichen Einstellung durch die Software kaum Wünsche offen.

Der Fräskopf ist nichts fürs Grobe, schon gar nichts für Metall, aber in zahlreichen anderen Materialien und mit speziell für die jeweilige Aufgabe geeigneten Fräserwerkzeugen sowie etwas Erfahrung lässt er sich ebenfalls sehr vielseitig einsetzen, etwa im Modellbau oder für das Herstellen von Elektronikplatinen. **ELV**

Basisdaten	Touchscreen	8,89 cm, Color
	Abm. (B x H x T)	272 x 289 x 335 mm
	Datenübertragung	USB-Stick, USB-Kabel
	Netzspannung	100–240 VAC
	Unterstützte Betriebssysteme	macOS, Windows
3D-Drucker	Heizbett	Bis 80 °C
	Bauraum	125 x 125 x 125 mm
	Druckgeschwindigkeit	Bis 100 mm/s
	Druckdüse	ø 0,4 mm
	Düsentemperatur	Bis 250 °C
	Druckauflösung	50–300 µm/Layer
	Einsetzbare Filamente	Universell, 1,75 mm PLA, ABS etc.
	Unterstützte Dateitypen	STL, OBJ
Laser-Cut	Software	Snapmaker/Snapmakerjs bzw. 3rd Party Software: Cura, Simplify3D, Slic3r
	Arbeitsbereich	125 x 125 mm
	Laser-Leistung	200 mW
	Wellenlänge	405 nm
	Laserklasse	Class 3B
CNC-Fräse	Unterstützte Dateitypen	SVG, JPEG, PNG
	Arbeitsbereich	90 x 90 x 50 mm
	Werkzeugschaft-Durchmesser	3,175 mm
	Spindel-Drehzahl	19.000 1/min
	Unterstützte Dateitypen*	SVG, STEP, IGES, IGS, DWG, DXF
*Die genannten Dateitypen sind mithilfe einer 3rd-Party-Software wie Autodesk Fusion 360 verarbeitbar.		



Weitere Infos:

- [1] Die Kickstarter-Kampagne https://www.kickstarter.com/projects/snapmaker/snapmaker-the-all-metal-3d-printer?utm_source=website-product&utm_campaign=snapmaker&utm_medium=link
- [2] Snapmaker Homepage <https://snapmaker.com/>
- [3] Snapmaker Produktseite im ELV Shop: <https://www.elv.de/Webcode #10245>