

CNC Fräse – FAU FabLab

FAU FabLab

Das FabLab an der TechFak der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Handwerkzeuge

Elektrowerkzeuge

Fahrradreparatur

Elektronik (Löten, Messen, Platinen, etc.)

Textilbearbeitung (Nähen, Stickern, etc.)

Zerspanung (CNC Fäse u. Drehbank)

Buttonpresse

Project group DIYbio – Build your own biotech lab

Kontakt und Anfahrt

CNC Fräse

Fertige aus Stahl und Alu komplexe Teile, auf Bruchteile eines Millimeters genau!

Wenn du etwas fräsen willst, beachte bitte das empfohlene Vorgehen.

Ein paar wichtige Hinweise vorab:

Wir sind keine Auftragsfertigung – wenn dein Projekt keine 14 Tage Wartezeit und ein paar Stunden Eigenarbeit vertragen kann, bist du bei uns vermutlich an der falschen Adresse. (fragen ist natürlich trotzdem kein Problem)

Es ist unumgänglich dein Projekt mit uns zu besprechen, noch bevor du Material einkaufst.

Du kannst uns zu den Fräsenberatungsterminen (->Kalender!) und über die Mailingliste zerspanung@fablab.fau.de erreichen. Es kann vorkommen, dass Mails verloren gehen oder liegen bleiben, wenn du nach zwei Wochen keine Antwort erhalten hast, schreib einfach nochmal.

Die Fräse

Unser Gerät ist eine Portalfräse PFX 500-H vom deutschen Hersteller BZT. Sie ist zur präzisen HSC-Bearbeitung (High Speed Cutting) von Aluminiumlegierungen und Messing ausgelegt, also ziemlich stabil gebaut.

Technische Daten:

Bearbeitungsraum maximal 585x350x180mm

(nutzbar für eine Materialgröße von etwas mehr als 500x250x100mm)

Aufspannung auf Vakuumtisch (500x250 mm) oder mit Spannpratzen

Erreichbare Genauigkeit besser als 0,1mm (genaue Werte müssen noch ausprobiert werden)

HF-Spindel von HSD: Drehzahl 1k bis 18k rpm

Minimalmengenschmierung (Sprühnebel oder auch nur Druckluft) und Absaugung

vorhandene Fräser: siehe Liste weiter unten

CAM – Erstellung des Fräswerkzeugs

aus 2D-Zeichnung

Für einfache „2,5D“-Objekte (Flächen mit verschiedenen Höhen, wie z.B. eine Treppe) haben wir VCarve, das recht einfach zu bedienen ist. Man kann Zeichnungen aus Vektorzeichnungsprogrammen wie Inkscape importieren oder es auch direkt in VCarve zeichnen.

Unterstützte 2D-Dateiformate:

Die Zeichnungen dürfen keine Bemaßungen/Texte/Dekoration enthalten, außer auf ausgeblendeten Ebenen.

VCarve (direkt im Programm zeichnen)

Vektorgrafik (nur Pfade):

Adobe Illustrator

Inkscape SVG (Export nach EPS)

Corel Draw

DXF (2D Zeichnung – ohne Bemaßungen/Texte/Dekoration exportieren!)

gängige CAD Software (2D, Zeichnungsableitung und Export nach DXF)

PDF geht natürlich auch, ist aber weniger zuverlässig

Im Beispiel auf der rechten Seite haben wir als Beispiel das FabLab-Logo importiert und in Alu gefräst.

komplizierte 3D-Objekte

Für komplizierteres (z.B. eine Halbkugel oder ein Gesicht) haben wir eine 3D CAM Software, mit der man 3D-Dateien lädt und dann die einzelnen Fertigungsschritte erstellt (Schräppen, Schlichten, evtl. auch Bohren und Gewindefräsen).

Die Firma Siemens stellt uns großzügigerweise eine Lizenz für Siemens NX 9 CAM zur Verfügung.

Unterstützte 3D-Dateiformate:

Empfohlen:

Siemens NX 9.0

Creo 2.0 / Pro Engineer

Autodesk – AutoCAD / Inventor

IGES/STEP/... (Export aus CAD-Programmen, volle Funktionalität möglich: Sonderbehandlung für einzelne Flächen/Löcher einstellbar)

Nicht empfohlen, aber theoretisch möglich:

STL (Export aus CAD-Programmen, OpenSCAD) (mit Einschränkungen – keine unterschiedliche Behandlung verschiedener Teile des Werkstücks möglich)

Hier wurde als Beispiel ein Companion Cube als STL-Datei importiert und die Oberseite davon in Styrodur-Schaum gefräst:

Platinenbearbeitung (in Zukunft)

Irgendwann wird es auch möglich sein, Platinen zu bohren und die Umrisse der Platine auszufräsen. Die Herstellung der Leiterbahnen geschieht weiterhin durch Belichten.

Werkzeug ist schon vorhanden, ebenso Software zur Umwandlung aus Gerber/Excellon. Was fehlt, ist ein Vorgehen, um Drehung und Versatz der Platine zu messen und auszugleichen. Dies könnte man beispielsweise mit Kamera und Bildverarbeitung tun.

Mögliche Materialien

Durch die Auswahl an Fräsern ist die mögliche Maximaltiefe begrenzt.

Material

max. Frästiefe ca. (mm)

Stahl

Alu

Hartschaum, Styrodur

80?

Kunststoffe

40-80?

GFK (FR4, z.B. Platinenmaterial)

mit Absaugung

CFK
mit Absaugung
Holz
mit Absaugung. Je nach Stärke muss die Fräse danach gereinigt werden

Kosten
Wie bei den anderen Maschinen verlangen wir bei der Fräse einen Unkostenbeitrag, um Wartungskosten und Verschleiß zu decken.

Es wird pro Werkstück ein Grundbetrag sowie ein Minutenpreis fällig. Für die Benutzung von besonders teuren Fräsern (überlange Fräser, Gewindefräser) verlangen wir zusätzlich einen geringen Minutenpreis, bei Fräserbruch (kommt eher selten vor) muss zusätzlich ein Anteil des Fräser-Preises gezahlt werden. Als Größenordnung: Für ein 25 x 50 cm Alublech mit ein paar Löchern (20 Minuten Fräsdauer) muss man insgesamt mit etwa 15 € plus Material rechnen.

Gesamtpreisliste CNC
Wir haben eine kleinere Auswahl an Aluminium-Blechen vorrätig (Preis siehe Liste). Ebenfalls haben wir diverse dickere Alu-Bleche und Blöcke aus Schrottbeständen, die wir für etwa 4 € pro Kilo verkaufen.

Ich will etwas fräsen, was muss ich tun?
Bitte beachte, dass wir keine Auftragsfertigung bieten. Du solltest also ausreichend Zeit und Interesse mitbringen, dein Projekt gemeinsam mit einem Betreuer zu fertigen. Von der Zeichnungserstellung bis zum Säubern der Maschine kann es durchaus drei oder vier Stunden dauern. Du kannst hierbei möglichst viel selber machen.

Und so geht's:
Stelle alle nötigen Informationen zusammen, soweit du es kannst:
die eigentliche Fertigungsdatei (in einem unterstützten Dateiformat, siehe oben) oder notfalls eine vollständige Handskizze.
falls aus der Fertigungsdatei nicht alles offensichtlich klar ist, eine Übersichtszeichnung, 3D-Ansicht oder Handskizze des Teils (in einem unterstützten Dateiformat, ausgedruckt oder als PDF)
Angaben zum Rohmaterial, z.B. Aluminium Quader 10 x 10 x 5 cm. Eventuell musst du das Material selber besorgen, wir haben aber auch Teile vorrätig. Wenn du selber Material kaufst, beachte bitte, dass ein ausreichender Rand zum Einspannen übrig bleiben muss.
Angaben zur Einspannung: Wo kann man das Material festspannen?
Kleine dicke Stücke (z.B. 10mm Alu) können seitlich im Schraubstock gespannt werden, wenn man Rand lässt.
Bleche werden mit Spannpratzen fest gespannt, wofür am Rand Platz gelassen werden muss.
Teilweise kann man auch Löcher bohren und das Material auf eine darunterliegende Holzplatte festschrauben.
Angaben zu den Fräsern:
maximale Eintauchtiefe des Fräzers: Wie tief ist das tiefste Loch?
wenn bekannt, gewünschte Fräser-Art (z.B. 4mm Schaftfräser)
Wie breit ist der schmalste Schlitz, bzw. der kleinste Innenradius?
Komme zu einem Fräsenberatungs-Termin vorbei. Wenn dir kein Termin passt oder zur Zeit keiner im Kalender steht, schreibe uns das an zerspanung@fablab.fau.de und wir können einen Termin vereinbaren.
Bitte beachte, dass bei den sonstigen Öffnungszeiten (OpenLab) in der Regel keiner mit Fräsen-Erfahrung anwesend ist.
Zuerst wird dein Projekt auf Machbarkeit geprüft. Meist kriegst du auch Tipps, wie du die Konstruktion ändern

solltest, damit sie sich einfacher fertigen lässt.

Dann wird das Material zusammengestellt, entweder von dir selbst gekauft, oder ist im FabLab vorhanden.

Das Fräsprограмm wird aus deinen Daten erstellt

Schließlich wird dein Teil gefräst, wofür je nach Zeitaufwand ein weiterer Termin vereinbart wird.

Ein Betreuer richtet zusammen mit dir die Maschine ein und startet das Programm. Nach Fertigstellung bezahlst du die entstandenen Kosten (Maschinenzeit, Fräser, Material), hilfst beim Säubern der Maschine und nimmst dein Teil mit.

Einweisung

Weil bei der Fräse schnell viel kaputt geht, gibt es anders als beim Lasercutter keine 10-Minuten-Einweisung, nach der du gleich alleine an der Maschine arbeiten darfst. Es ist eher so wie beim Autofahren lernen: Du kommst vorbei, machst es gemeinsam mit einem Betreuer („Fahrlehrer“) und weißt danach ein bisschen mehr als vorher.

Mit jedem Fräsauftrag lernst du dazu und darfst stufenweise immer mehr selber machen. Wenn du schließlich alles selbstständig sicher kannst und dies bei mehreren Werkstücken unter Beweis gestellt hast, darfst du zu den Öffnungszeiten auch ganz alleine an die Fräse. Wegen des hohen Zeitaufwands beim Erklären und Üben wird erwartet, dass vollständig eingewiesene Leute auch anderen Nutzern helfen und nicht nur ihr Wissen für sich behalten.

Wenn du nicht genug Geld oder Ideen für eigene Fräsaufträge hast, aber trotzdem als Fräsenbetreuer mithelfen willst, kontaktiere uns. Es findet sich immer eine Gelegenheit, Dinge fürs FabLab zu fräsen oder bei anderen Fräsarbeiten mitzuhelfen.

Einweisung Fräse

Suche nach:

Wiki

GitHub