CNC-Fräse Experimentierplattform

Inventarnummer	noch nicht vergeben
Benutzbar für	Mitglieder(/Jeder?)
Einweisung benötigt	Ja
Ort	Werkstatt
Eigentümer	Verein

Sicherheitshinweise!



Vor Bewegung der Fräse prüfen, ob der gesamte Bearbeitungsraum und alle Achsen frei sind (insb. Materiallager rechts von der Fräse)!



Vor elektrischen Arbeiten die Steuerung von der Netzspannung trennen!



Fräse nur dann von Hand verfahren, wenn die Schrittmotoren („MOTOR X LI“ etc.) nicht angeschlossen sind!



Die Endschalter sind harte Anschläge, bei Betätigung geht die Steuerung in Nothalt und die Fräse kann nicht mehr softwareseitig verfahren werden!

Im Fall einer Betätigung der Endschalter den Arduino vom PC trennen, Motoren von der Steuerung trennen und Fräse von Hand verfahren.

Checkliste zum Fräsen (Kurzanleitung)

1. Labornetzteil anschließen, 24V 2A sind ausreichend. Polarität beachten.
2. Arduino mit PC verbinden
3. Universal-G-Code-Sender o. ä. Programm starten (Verbinden mit 115200 Baudrate)
4. Mit `G91` in den relativen Koordinatenmodus wechseln
5. Mit `G0` *`Xdx`* *`Ydy`* *`Zdz`* den Fräser zum Nullpunkt bewegen
6. Mit `G92 X0 Y0 Z0` den Nullpunkt festlegen
7. G-Code-Datei laden (nicht senden!)
8. Taster „Spindel“ betätigen
9. Spindel mit Schiebeschalter einschalten
10. G-Code-Datei senden

Ggf. vor Einschalten der Spindel den Fräser höher stellen und die Datei probehalber senden.

Ansprechpartner

Verbrauchsmaterial

Gegenwärtig ist vorgesehen, dass mit der Fräse Holz und Holzprodukte (z. B. MDF), Kunststoffe (inkl. Schaumstoffe) und GfK gefräst werden.

Material	Fräserart	Fräsdurchmesser (mm)	Zustellung Z-Richtung (mm)	Zustellung (µm)	Drehzahl (U/min (Stufe))	Vorschub (mm/min)
Sperrholz	Zweischneiden-Schaftfräser	2, 6	2	10	21.000 (5)	400

Der Vorschub ergibt sich aus Zustellung z je Schnitt, Drehzahl n und Schneidenzahl i: $f = z \cdot n \cdot i$

Spannzangen für 8mm, 6mm und 1/8„ sind vorhanden.

Dokumentation

Einschalten

1. Zunächst folgende Verbindungen prüfen und ggf. herstellen
    - Kaltgerätekabel zwischen Steckdose und 230 V
    - Kaltgerätekabel zwischen STEUERUNG und 24-V-Netzteil
    - Leitung mit weißem Stecker zwischen 24-V-Netzteil und 24 V
    - Kaltgerätestecker der Spindel und SPINDEL
    - Alle Schrittmotoren (4-polige Aviation-Steckverbindungen)
    - Alle Endschalter (9-polige Sub-D-Verbindungen)
2. Der Notausschalter ist dauerhaft verbunden und muss ggf. gelöst werden
3. Wippschalter EIN AUS in Richtung EIN kippen
4. Taster STEUERUNG EIN betätigen
    - Die LED am mittleren Relais sollte aufleuchten
5. Taster SPINDEL EIN betätigen
    - Die LED am rechten Relais sollte aufleuchten
6. PC mittels USB-Kabel mit ARDUINO GRBL USB verbinden

Ausschalten

1. USB-Verbindung trennen
2. Wippschalter EIN AUS in Richtung AUS kippen

Anschlüsse

Koordinatensystem

- Die **X-Achse** zeigt von links nach rechts.
- Die **Y-Achse** zeigt von vorne nach hinten.
- Die **Z-Achse** zeigt von unten nach oben.

Zusammen bilden die drei Achsen ein Rechte-Hand-Koordinatensystem (Daumen X, Zeigefinger Y, Mittelfinger Z).

Fräsen

Die Spindel wird manuell an der Vorderseite ein- und ausgeschaltet. Die Drehzahl wird mit dem Drehrad auf der Oberseite eingestellt.



Die Spindel dreht sich von oben gesehen im Uhrzeigersinn. Die Drehbewegung sollte gegenläufig zum Pfad der Spindel sein, um beste Ergebnisse zu erzielen. Das heißt, eine Kreis-Außenkontur sollte gegen den Uhrzeigersinn gefräst werden.

Die Fräse wird über die USB-Schnittstelle mit G-Codes gefüttert, die z. B. mit

- dem Universal-G-Code-Sender (Version 1.09 reicht)
- dem Arduino-IDE-Terminal oder
- einem anderen Tool Deiner Wahl

an die Steuerung übertragen werden.



Je nach Anzahl der Nachkommastellen können G-Code-Befehle relativ lang sein. GRBL unterstützt Befehlslängen von bis zu 80 Zeichen. Im G-Code-Sender sollte diese maximale Befehlslänge eingestellt werden. Sollte diese Länge überschritten werden, diese z. B. durch weniger Nachkommastellen korrigieren.

Hier sind die wichtigsten G-Codes kurz erklärt:

Befehl	**Beschreibung**
`G92 X0 Y0 Z0`	Die aktuelle Position als temporären Ursprung festlegen
`G90`	Wechsel in den Absolut-Koordinaten-Modus
`G91`	Wechsel in den Relativ-Koordinaten-Modus
`G1 X`*x* `Y`*y* `Z`*z* `F`*f*	Bewegung in gerader Linie zum Punkt *(x, y, z)* (Modus `G90`) bzw. entlang des Vektors *(x, y, z)* (Modus `G91`) mit der (Höchst-) Geschwindigkeit *f* in mm/min
`G0`	Eilgang, Bewegung nicht notwendigerweise in gerader Linie
`G2 X`*x* `Y`*y* `Z`*z* `I`*dx* `J`*dy* `F`*f*	Bewegung zu Punkt *(x, y, z)* auf einem Kreisbogen, dessen Mittelpunkt *(dx, dy)* vom Startpunkt des Bogens entfernt ist, von oben gesehen im Uhrzeigersinn (mathematisch negativ um die Z-Achse)

Befehl	Beschreibung
`G3 Xx Yy Zz Idx Jdy Ff`	Bewegung zu Punkt *(x, y, z)* auf einem Kreisbogen, dessen Mittelpunkt *(dx, dy)* vom Startpunkt des Bogens entfernt ist, von oben gesehen gegen den Uhrzeigersinn (mathematisch positiv um die Z-Achse)
G2 und G3 erzeugen ohne weitere Befehle nur Bögen in der XY-Ebene. Laut Shapeoko-Wiki kann mit G17, G18 und G19 zum Bogen-Fräsen in die XY-, XZ- oder YZ-Ebene geschaltet werden. Dies muss noch getestet werden und wird hier dann ausführlicher dokumentiert.	

G-Code kann automatisiert von entsprechender Software erzeugt werden, ausgehend von verschiedenen CAD-Dateiformaten.

Eine vollständige Übersicht über die von GRBL unterstützen G-Codes gibt es im Shapeoko-Wiki.

Changelog Maschine

Datum	Änderung	Bearbeiter	Kommentar
24.02.18	Änderung des Koordinatensystems: Tauschen der Verkabelung X und Y am Arduino. Umkehren der Richtung der Z-Achse in GRBL ($3=00000100)	Tobi	Die Label am Gehäuse und den Kabeln müssen noch geändert werden
12.03.18	Änderung der entsprechenden Einträge auf dieser Seite, um das geänderte Koordinatensystem abzubilden.	Oliver	
6.2.20	Defekte 230V Bauteile aus Elektronik-Kiste entfernt, Betrieb nun mit 24V Netzteil an Bannanensteckern. Defekter Not-Aus (Kontakte defekt) ersetzt. Dazu ein neues Gehäuse konstruiert und gedruckt. Wiedereinschaltschutz temporär auf Lochraster aufgebaut. Siehe: https://gitlab.com/hshb-cnc/cnc-router	Calle	

Todo Maschine

Priorität	Todo
hoch	Schutzumhausung der Fräse bauen, wegen Quetschgefahr, herumfliegenden Teilen, Staub etc.
hoch	Checkliste Inbetriebnahme und Überprüfung d. Sicherheits Features erstellen
	Jog-Controller mit USB Port
hoch	230V Relais-Box, um Spindel mit Not-Aus abzuschalten. Vorher: Umhausung bauen.

Weiterführende Links

CAD-Programme

Windows

- Fusion 360 (3D, „kostenlos für Start-ups, Hobbyanwender und Bastler“)

- OpenSCAD (3D)
- Inkscape (nur 2D)
- FreeCAD v0.17_pre (3D). Die stabile Version FreeCAD v0.16 wird ausdrücklich nicht empfohlen!

Linux

- FreeCAD v0.17 (daily) (3D, kostenlos) ist für Ubuntu als daily build in v0.17 verfügbar und in dieser Version recht leistungsfähig
- OpenSCAD (3D)
- Inkscape (nur 2D)

Mac

- FreeCAD (3D)
- OpenSCAD (3D)
- Inkscape (nur 2D)

CAM-Programme zur G-Code-Erzeugung

- Übersicht über die von GRBL unterstützen G-Codes

Windows

- Fusion 360 („kostenlos für Start-ups, Hobbyanwender und Bastler“)
- Estlcam (kostenpflichtig; kostenfreie Probeversion), Postprozessor
- Cambam (kostenpflichtig; 40 kostenlose Probesessions)
- FreeCAD v0.17_pre (kostenlos). Postprozessor zur G-Code-Erzeugung. v0.16 ist hierfür nicht geeignet!

Linux

- FreeCAD v0.17 (daily) (kostenlos) ist für Ubuntu als daily build in v0.17 verfügbar und hat nur in dieser Version ein brauchbares CAM-Modul. Postprozessor zur G-Code-Erzeugung
- Cambam für Linux (kostenpflichtig; kostenlose Probesessions)

Mac

- …

Programme zur Übermittlung von G-Code

plattformunabhängig

- Universal-G-Code-Sender Version 1.09. Maximale Befehlslänge auf 80 Zeichen einstellen.

From:
https://wiki.hackerspace-bremen.de/ - **Hackerspace Bremen e.V.**

Permanent link:
https://wiki.hackerspace-bremen.de/geraetschaften/cnc-fraese/start

Last update: **2024-08-31 14:36**