

KOSY CNC

Ziel des Projekts ist es die KOSY CNC Maschine sicher im ZAM nutzbar zu machen.

Kontakt: Thomas Ruehr (thomas.ruehr at gmail.com)

Historie der Maschine

Die CNC Maschine ist ursprünglich von der deutschen Firma Max Computer / KOSY in der Verkehr gebracht worden. Die KOSY CNC Maschinen stehen schon seit den 90er Jahren in vielen Schulen und Berufsschulen, sie werden mit einer relativ einfachen Steuerung ausgeliefert und es gibt Materialien fuer den Unterricht. Leider ist die Steuerung nicht mehr ganz zeitgemaess. Es koennen auf der Maschine Holz, Plastik und im begrenzten Umfang auch Nichteisen-Metalle bearbeitet werden. Fuer Eisenmetalle ist die Maschine im Originalzustand mechanisch nicht ausgelegt.

Unsere KOSY CNC besteht im wesentlichen aus Beton, die Linearfuehrungen bestehen aus Aluminium-Stranggussprofilen in die rostfreie Stahl-Wellen eingegossen sind, auf denen Rollen laufen. Die Schrittmotoren sind im aktuellen Zustand open loop Schrittmotoren der Groesse Nema 17. Als Spindel ist derzeit ein Oberfraesen-Motor verbaut.

Im Habitat Augsburg wurde von einem Mitglied die Steuerung neu aufgebaut, allerdings auf etwas abenteuerliche Weise. Dabei wurde insbesondere die Antriebselektronik der Schrittmotoren / Controller zusammen mit der CNC Steuerung ersetzt.

Aktueller Zustand

Das Gerät ist betriebsbereit.

Der Laptop hat eine EstlCAM Installation. Inkscape läuft. ~~Verarbeitet werden können SVG-Dateien.~~

Mittlerweile ist GRBL als Firmware geflasht, gSender wird als Steueranwendung verwendet und als CAM / gcode-Generator empfehlen wir Kiri Moto und OpenBuilds CAM. (Andere CAMs sind aber auch ok)

- Einweisung für Neue

Verbesserungs-Vorschläge

Umbau Elektrik/Elektronik

1. Schritt: Wieder-Inbetriebnahme im Zustand wie vom Habitat (Mit der Hacky Steuerung + EstlCam)

Erledigt.

2. Schritt: Einbau eines Notaus. Hierfür sollten ein PILZ PNOZ und Notaus Schalter (Siemens) im Beifang der CNC vorhanden sein. Ziel ist es einen oder zwei Notaus Schalter zu verbauen die die Maschine tatsächlich Stromlos schalten, also kein Feed Stop.

3. Schritt: Prüfung / Einbau eines Feed-Stop Schalters. Evtl ist da schon etwas vorhanden, an der vorderseite der CNC. Der Feed Stop soll ermöglichen das Programm an zu halten wenn etwas schief geht, etwa Material löst sich etc. wenn es kein Notfall ist. Sonst Not-Aus.

Erledigt: Roter Taster an Frontseite stoppt den Prozess.

4. Steckdosen für Absaugung, sichere Kabelführung

Migrationspfade Steuerung/Elektronik

Derzeit läuft auf der Steuerung ein GRBL. Da als Mikrocontroller nur ein AVR ATMEGA 32 verwendet wird, ergeben sich Limitierungen im Funktionsumfang der Firmware; beispielsweise puffert GRBL zwar die entgegengenommenen G-Codes, aber meldet nicht zurück, an welche G-Codes schon verarbeitet wurden und welche noch nicht; damit ist die "aktuelle Position in der Datei" ungenau.

Die Steuerung selbst ist "zusammengeschustert" und leidet möglicherweise unter EMI-Problemen bei den Sensoreingängen; (bspw. löst der Werkzeuglängensensor manchmal einfach so aus). Das könnte (?) ein Problem mit der Versicherung darstellen.

Modernere Alternativen wären bspw. GRBL-Hal und andere.

Todos:

- Mögliche EMI-Probleme debuggen. Bestätigen oder ausschließen.
- Grbl-Hal ausprobieren, STM32-Adapter bauen.

Vorgeschlagener Pfad:

- Erstmal mit der "zusammengeschusterten Lösung" probieren.
- Diese Lösung durch einen 5-Euro-STM32-Mikrocontroller und GRBL-Hal upgraden.
- Bei Bedarf: Hardwarebox kaufen, auf der auch GRBL-Hal läuft.
 - für ca 300 Euro incl 4A-Treibern, deutscher Shop, CE Zeichen: OpenBuilds Blackbox X32: https://www.conucon.de/cnc-steuerungen/openbuilds-blackbox-x32-motion-control-system-mit-software_2000223_1863
 - ca 100 Euro ohne Stepper-Driver, Import aus Kanada: Flexi-Hal

Umbau Mechanisch

Die Maschine ist an sich recht steif, allerdings sind die Führungsschienen nicht mehr Stand der Technik. Ein Ziel könnte sein, diese durch moderne Profilschienen ("THK-Schiene") zu ersetzen. Im Idealfall wären dann Eisenmetalle zu verarbeiten.

Umbau Antriebe

Es steht ein Satz Closed-Loop Stepper zu Verfügung. Diese sind deutlich stärker, passen aber mechanisch nicht so einfach in die Maschine.

Umbau Spindel

Es steht eine wassergekühlte 2.2KW Spindel mit ER25 Collet zur Verfügung. Ein Vorteil dieser Spindel ist der deutlich bessere Rundlauf, so dass die Werkzeuge/Fraeser geschont werden. Die Spindel ist aber möglicherweise zu schwer für den Stepper in der Z-Achse, daher ggf. abhängig von "Umbau Antriebe". Es wäre denkbar nur an der Z-Achse den Schrittmotor zu ersetzen. Ziel sollte dabei aber auch sein, dass bei Notaus die Spindel nicht absinkt, d.h. stromlose Haltekraft des Motors soll im Zusammenspiel mit der Kugelumlaufspindel (KUS) ausreichen, ggf. könnte statt einem starken Achsmotor eine KUS mit kleinerer Steigung verwendet werden oder aber für das Notaus Szenario auch eine Bremse verbaut werden.

Evtl. kann auch die Luftgekühlte ER11 1.5 kW Spindel verwendet werden, Nachteil: Oberfraesenbits sind evtl. zu groß für ER11 (max. 7mm).

Spannsystem und Lineale

Das **Lochraster** für die Exzenter-Hebel ist manchmal zu groß:

- zusätzliche Löcher im Mittelpunkt jedes Lochquadrates
- zusätzliche kleinere Exzenter-Hebel könnten alternativ oder zusätzlich helfen
- (versetzbare Lineale (50% des Rasters) haben den Nachteil, dass das Koordinatensystem jedesmal neu genullt werden muss?) (macht man eh nicht, einmal einspannen und nie wieder loslassen).

Die **Exzenter-Hebel** könnten stabiler sein:

- 3D-gedruckte Hebel
oder Laser-geschnitten aus festerem Material
- Imbusschrauben-Kopf versenken (weniger Überstand → weniger Kollisionsgefahr mit Fräser)
- Holz-Hebel brauchen eine Unterlegscheibe unter dem Schraubenkopf

Die **Lineale** sind nicht parallel zum Tisch:

- neu ausrichten (und Imbusschrauben-Kopf versenken)

Standort

Maschine etwas von der Wand abrücken

(damit man um die Maschine herumgehen und den Fräs-Verlauf von allen Seiten kontrollieren kann).