

## Allgemeine Hinweise zur TCTControl Steuerelektronik

Die TCTControl Steuerelektronik ist in einer 4- und 6-Achsenvariante erhältlich.

Neben den Schrittmotorausgängen sind folgende weitere Anschlüsse vorhanden:

1xUSB client, 1xUSB host, 1x10/100 Ethernet, 1xNotaus-Eingang, 6x Signaleingang (zB. für Referenzschalter), 1xSteuersignal für Spindel, 2xRelaisanschluss, 1xUniPrint3D Anschluss und 1xNetzteilanschluss (Netzteil im Lieferumfang enthalten).

Zu beachten:

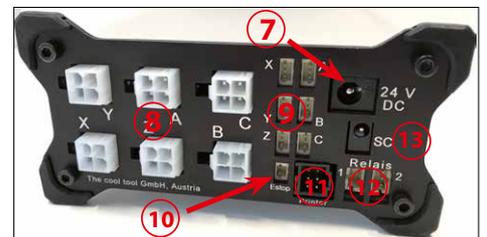
- 1) Verwenden Sie die Steuerung nie ohne der 24 V Stromversorgung (mitgeliefertes Netzteil).
- 2) Schrittmotoren nicht im Betrieb an- oder ausstecken. Der Schalter „MACHINE“ [3] muss in OFF Position stehen. Dies gilt ebenfalls für alle anderen Anschlüsse an der hinteren Abdeckung (Anschlussseite Schrittmotoren).
- 3) Verwenden Sie die Steuerung in einer trockenen Umgebung. Die Raumtemperatur sollte zwischen -10 und +35 °C betragen (14 - 95 ° Fahrenheit).
- 4) Schließen Sie nur die von uns gelieferten Schrittmotoren an die Steuerung an.
- 5) Schalten Sie „Machine“ nur ein [ON] nachdem Sie die Steuersoftware machinekit® (Cetus/machineface) gestartet haben. Um Projekte am Bildschirm zu simulieren, schalten Sie „Machine“ aus [OFF].



- 1 ... ON/OFF Taster (Betriebssystem)
- 2 ... Verbindung zum PC (USB)
- 3 ... ON/OFF Schalter (Schrittmotorsteuerung)  
*Der Leistungsteil (Schrittmotorsteuerung) ist unabhängig vom Betriebssystem und muss separat ein- bzw. ausgeschaltet werden.*
- 4 ... Netzwerkanschluss
- 5 ... USB Anschluss zB. für WLAN Adapter, USB-Stick, .....
- 6 ... Status LEDs:



- Blaue LED leuchtet**  
Betriebssystem läuft
- Blaue und rote LED leuchten**  
CNC Maschinenkonfiguration aktiv  
Software Status -> Maschine „EIN“ (Cetus/machineface)  
(ON/OFF Taster one Funktion)



- 7 .... Netzteilanschluss (24 V / 5 A Netzteil)
- 8 .... Achsen (Anschlüsse Schrittmotoren)
- 9 .... Input zB. Referenzschalter
- 10... Notaus Anschluss (art.no. 164 425 CNC)
- 11 ... Datenverbindung zum UniPrint3D
- 12 ... Anschluss Relais 1 + 2 (24 V Signal)
- 13 ... Steuersignal zB. Frässpindel (0 - 10 V)



Das 24 V Netzteil mit dem TCTControl verbinden, Netzteil an Stromversorgung anstecken. Anschließend den TCTControl an einen freien USB-Port anschließen (das mitgelieferte USB-Kabel verwenden).

Es kann ca. 1 Minute dauern, bis der TCTControl unter Windows angezeigt wird (erstmalige Verbindung).

(Windows 7 oder höher)



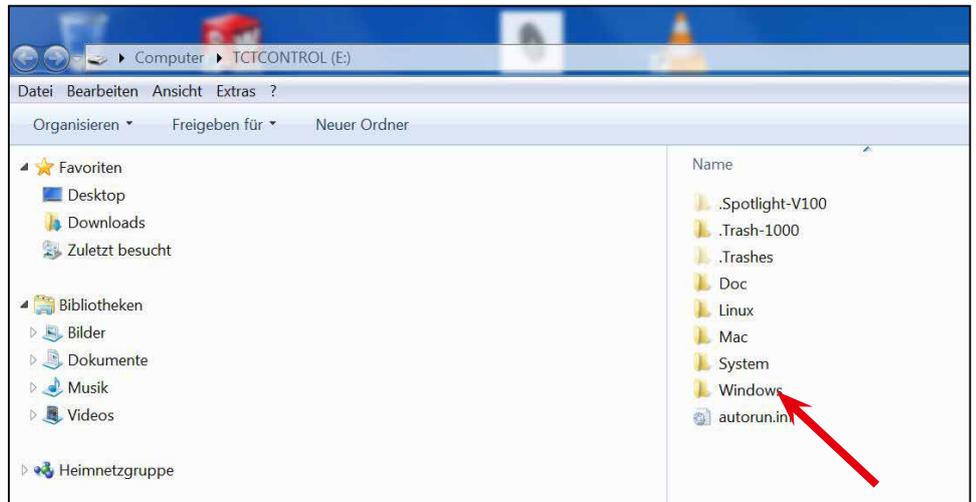
### **Win8 und Win10 Nutzer:**

**a)** Deaktivieren Sie die Abfrage nach der Treiber-Signatur.  
Entsprechende Anleitungen finden Sie im Internet.

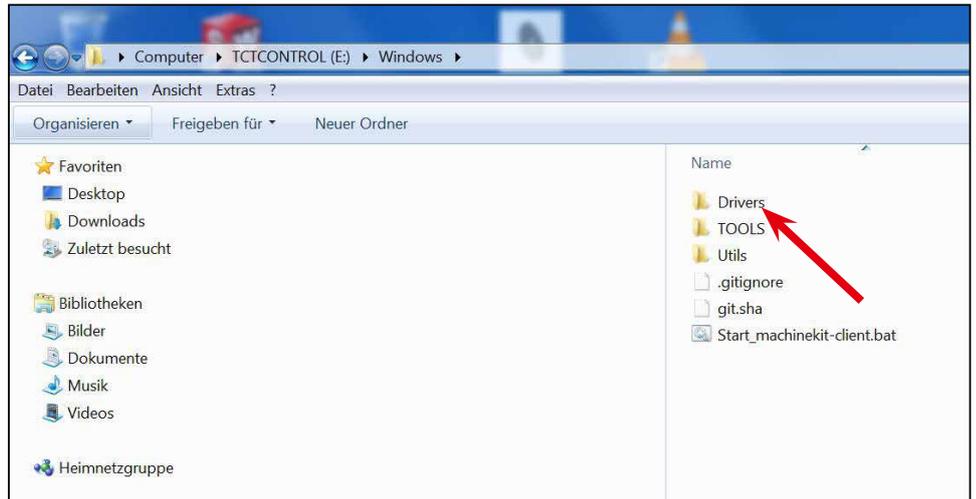
**oder**

**b)** Folgen Sie den Anweisungen in dem Video <https://youtu.be/y-rFVQplUWs>  
(In diesem Fall setzen Sie bei „CNC Anwendung starten 4.2.2“ fort.)

unter TCTControl den "Windows"  
Ordner öffnen

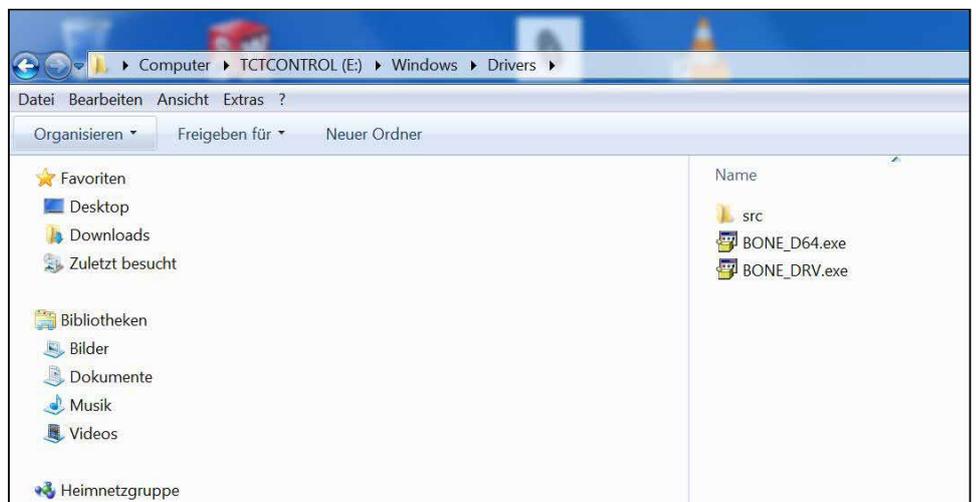


Ordner „Drivers“ öffnen



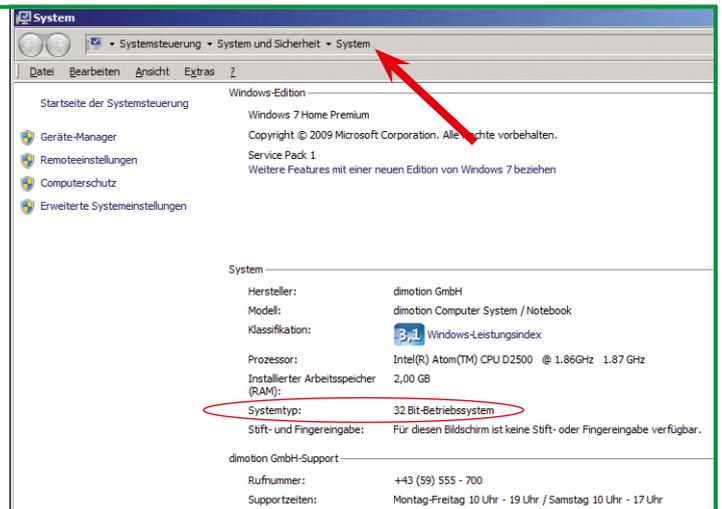
„BONE\_DRV“  
ausführen bei 32bit Betriebssystem

„BONE\_D64“  
ausführen bei 64bit Betriebssystem

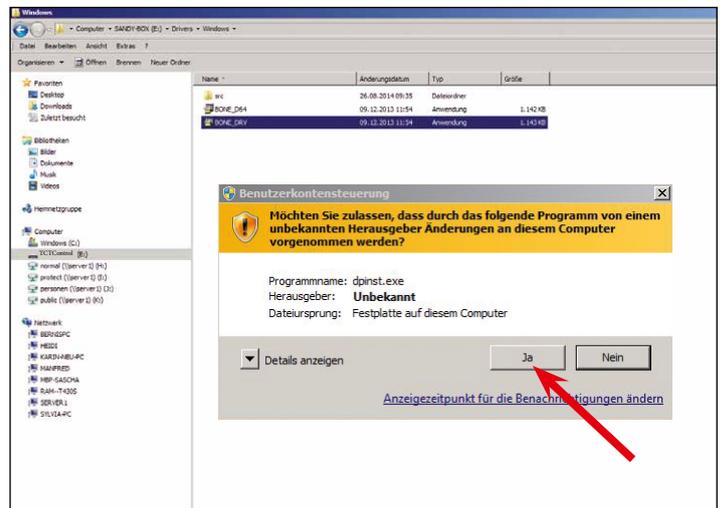


## OPTIONAL

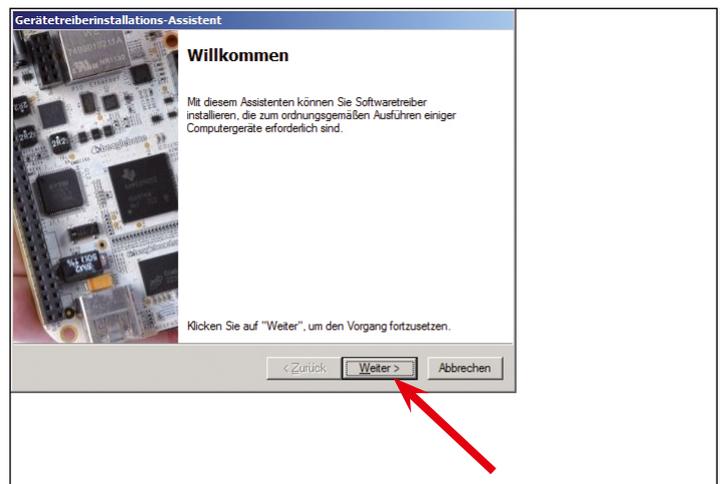
Unter „Systeminformation“  
befindet sich der  
Betriebssystemtyp 32/64 bit



mit JA bestätigen



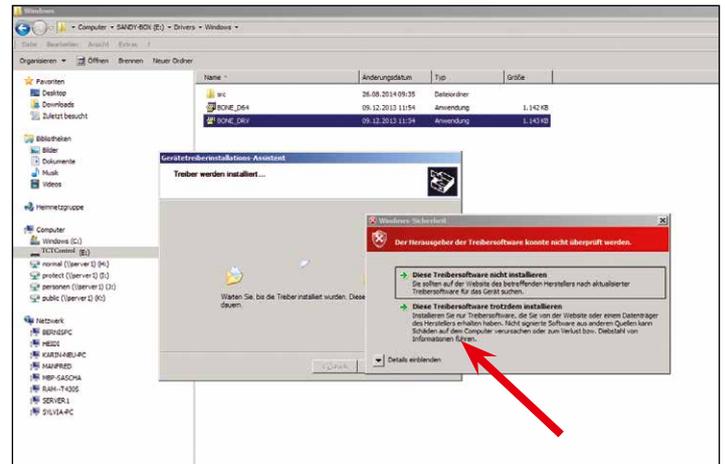
FORTFAHREN



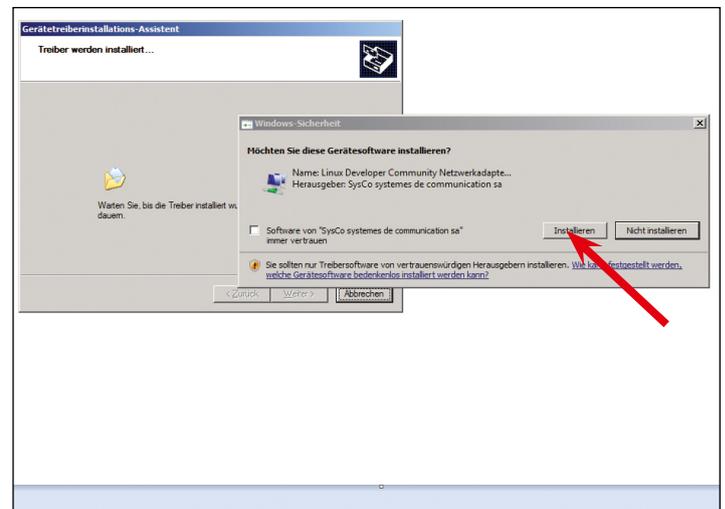
JA - diesen Treiber installieren!

(Diese Abfrage erfolgt mehrmals während der Installation.)

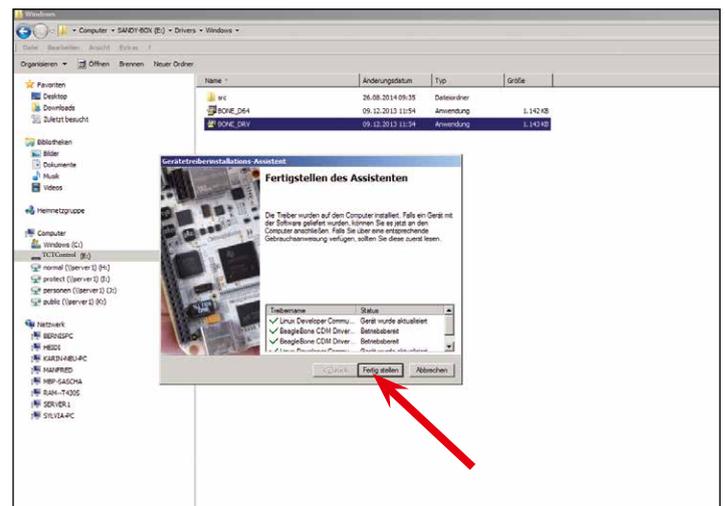
Firewall- und Virens Scanner Hinweise betreffend des TCTControl ebenfalls bestätigen.



INSTALLIEREN



FERTIG STELLEN



### Variant A:

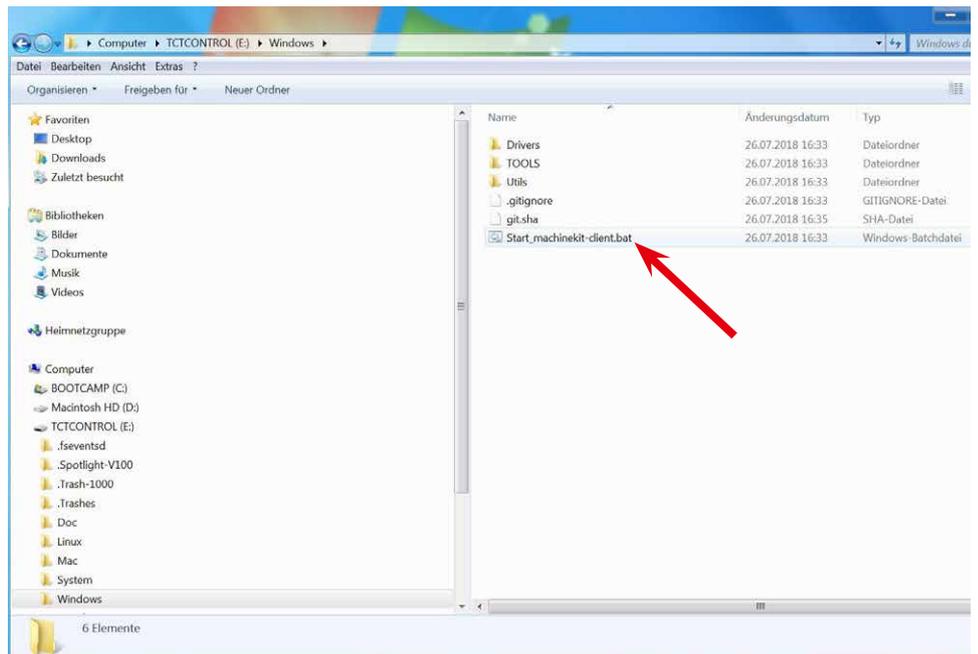
Ausführen des machinekit-client am TCTControl.

Im Ordner:

TCTControl\Windows\

“Start\_machinekit-client.bat”

ausführen



### Variant B:

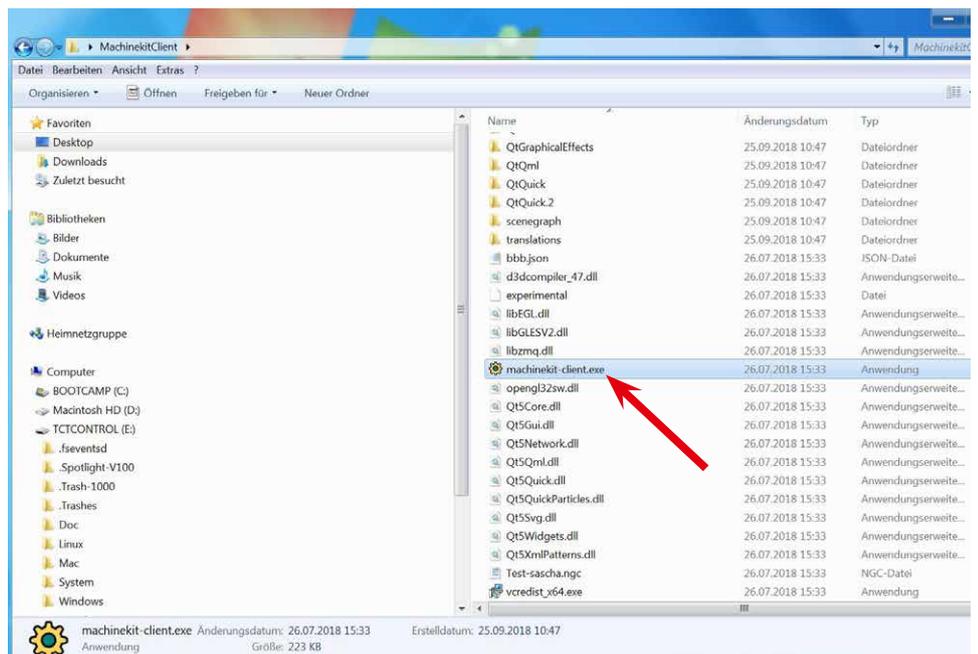
Ausführen des machinekit-client am Windows PC.

Folgenden Ordner öffnen:

TCTControl\Windows\Utils\

Den Ordner “MachinekitClient“ auf den PC kopieren (zB. auf den Schreibtisch),

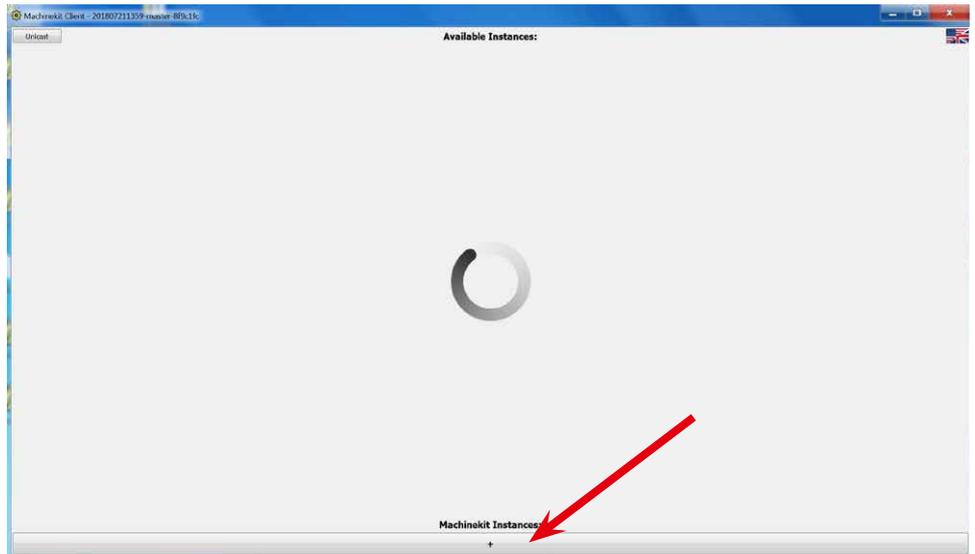
Die sich im Ordner befindende “machinekit-client.exe” ausführen.



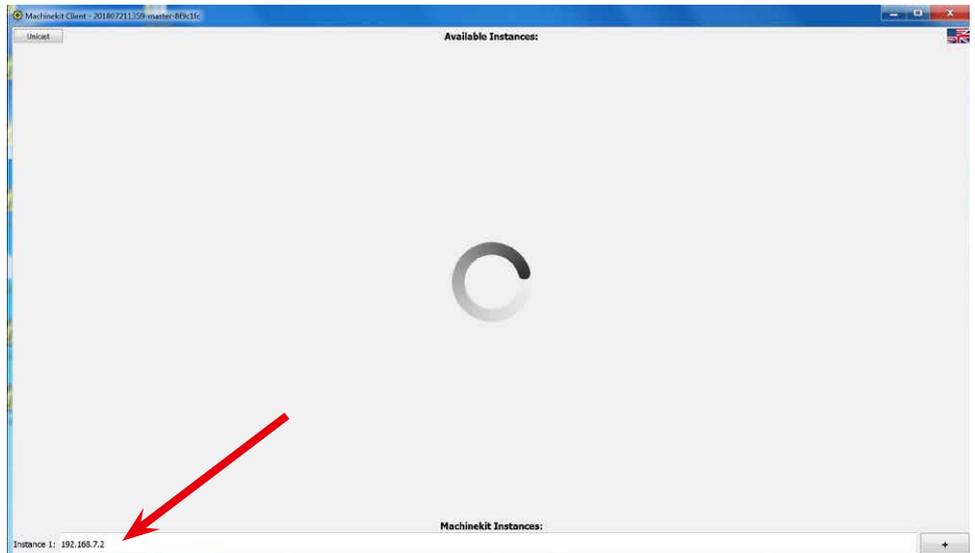
Machinekit-client startet



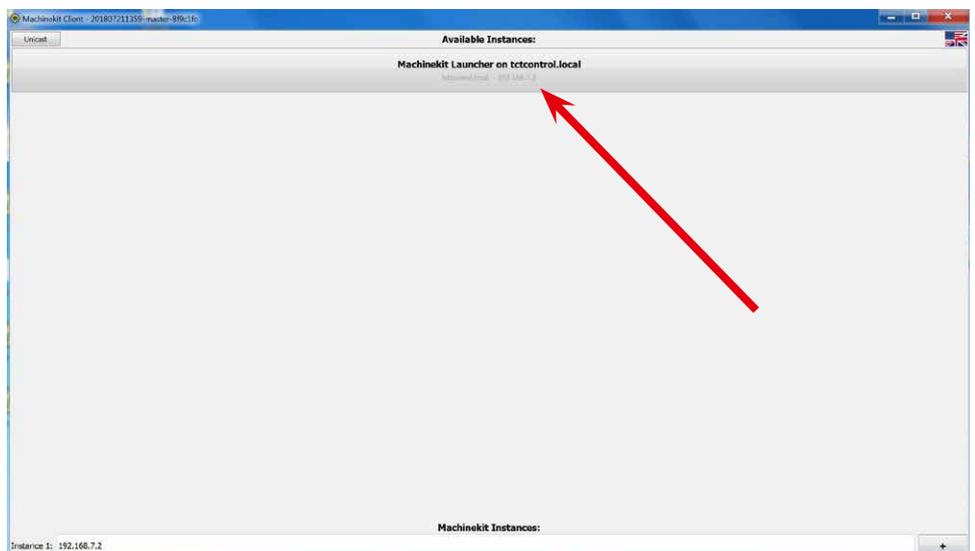
Bei Variante B, muss die IP des TCTControl eingegeben werden (nur beim ersten Softwarestart).  
Klick “+”



Die Standard-IP des TCTControl ist: **192.168.7.2**



Nach ein paar Sekunden wird der TCTControl angezeigt.

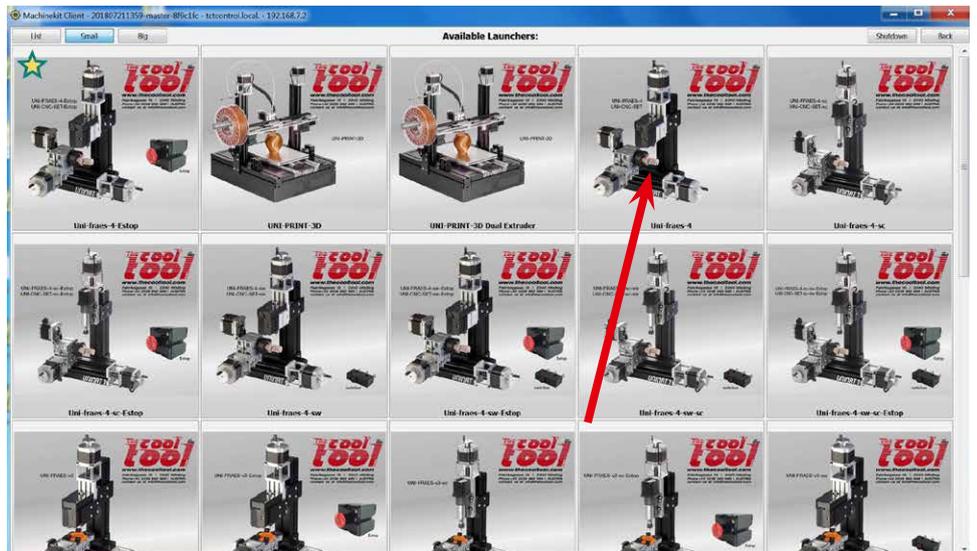




Konfigurationen mit aktiviertem Stern werden vorgereicht.  
(ins linke obere Eck klicken)

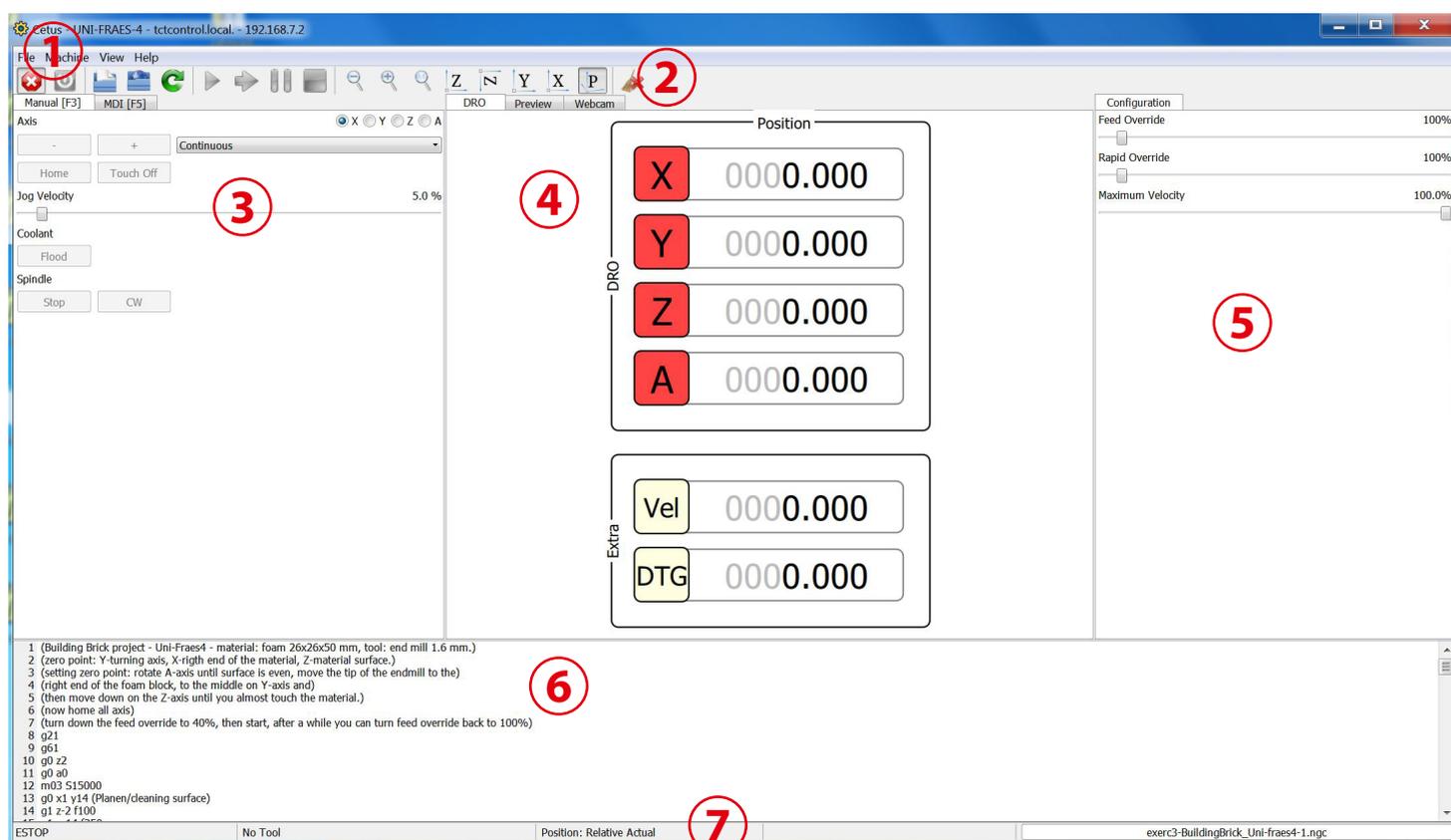


Durch Anklicken der Abbildung wird die entsprechende Maschinenkonfiguration gestartet.



Der Startvorgang nimmt einige Sekunden in Anspruch.





### 1 .... Menüleiste

- A1) Datei -> Datei öffnen ... --- Eine Datei vom PC oder Netzwerk öffnen (wird auf den TCTControl kopiert)
- A2) Datei -> Datei von Maschine öffnen ... ---- Eine Datei zu öffnen die bereits am TCTControl gespeichert ist
- A3) Datei -> Datei mit Systemeditor bearbeiten ... --- Den geöffneten G-Code editieren.
- A4) Datei -> Datei erneut öffnen --- zB. neu laden nachdem die Datei editiert wurde.
- A5) Datei -> Werkzeugtabelle bearbeiten ... --- Werkzeuge hinzu fügen bzw. zu löschen.
- A6) Datei-> Von Sitzung trennen --- Die Verbindung zur laufenden Konfiguration wird getrennt - zurück zum Launcher (die Konfiguration wird nicht beendet).
- A7) Datei-> Sitzung beenden --- Konfiguration wird beendet, Launcher wird angezeigt.
- A8) Datei-> Benutzeroberfläche schließen --- Machinekit-Client wird geschlossen, Konfiguration läuft weiter.
- B) Maschine --- Details siehe Punkt 2 „Symbolleiste“
- C) Ansicht --- Eingabebildschirm konfigurieren

### 2 .... Symbolleiste

- |  |                             |  |                         |  |                        |
|--|-----------------------------|--|-------------------------|--|------------------------|
|  | Notaus ON/OFF               |  | Maschinen Power ON/OFF  |  | Datei öffnen vom PC    |
|  | Datei öffnen vom TCTControl |  | Datei neu laden         |  | Datei ausführen        |
|  | nächste Zeile ausführen     |  | Pause - Arbeitsprozess  |  | Stop - Arbeitsprozess  |
|  | Zoom Funktionen - Vorschau  |  | Ansicht Vorschau ändern |  | Live Plot zurücksetzen |

### 3 .... Steuerungsbereich

Kann nur genutzt werden wenn Notaus AUS und Maschinen Power EIN geschaltet ist.

#### A) Manuell

Die zur Verfügung stehenden Funktionen sind von der gestarteten Maschinenkonfiguration abhängig.



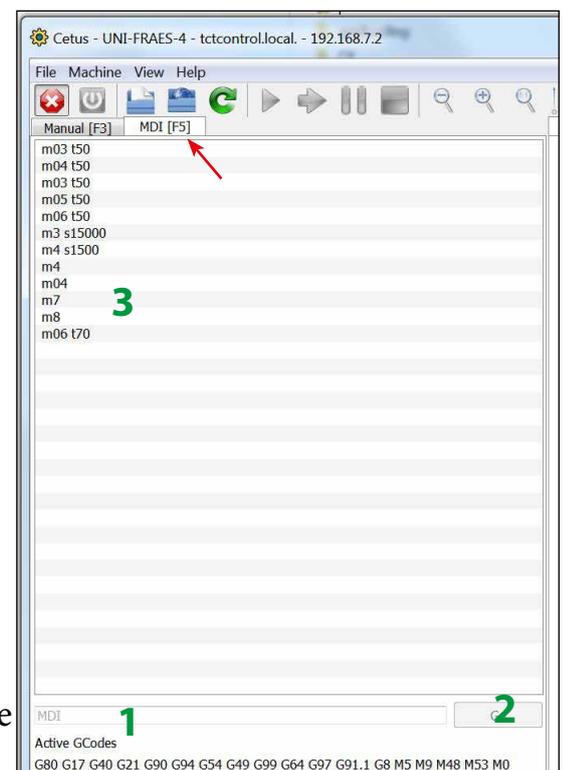
- 1 ..... Maschinenachse wählen
- 2 ..... Bewegungsrichtung der gewählten Achse
- 3 ..... Art der Bewegung (0,001 Schritte bis zu kontinuierlicher Bewegung)
- 4 ..... Achse referenzieren (zB. Nullpunkt setzen, ....)
- 5 ..... Geschwindigkeit der Bewegung (Vorschub)
- 6 ..... Relais (Kühlung, Absaugung, ...)
- 7 ..... Hauptspindel (EIN/AUS, U/min, Drehrichtung)  
Zur Verfügung stehende Funktionen hängen vom jeweiligen Motor ab.

#### B) MDI (Eingabe einzelner Befehlszeilen)

Kann nur genutzt werden, wenn alle Achsen referenziert sind.

- 1 ..... Befehlszeile eingeben (zB. G0 X10 y10)
- 2 ..... Befehlszeile ausführen - hier anklicken
- 3 ..... Befehlshistorie

Durch Anklicken einer Befehlszeile in der History wird diese erneut (1) eingefügt.



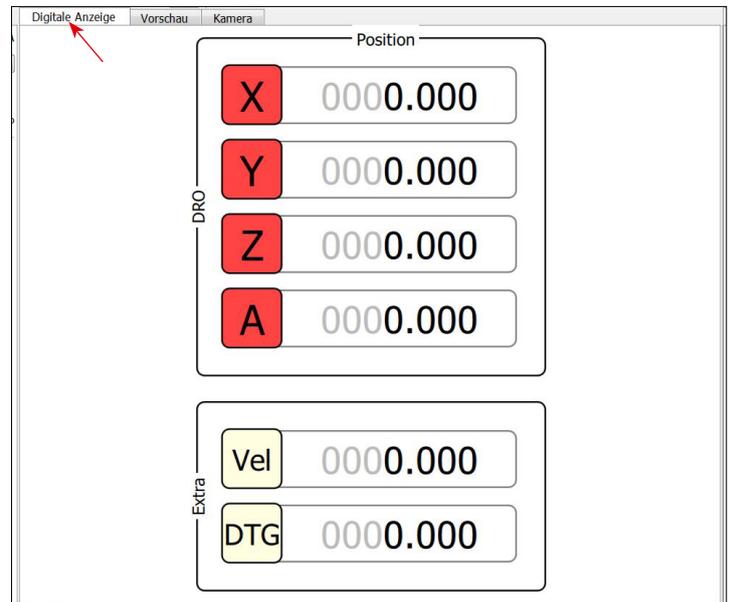
### 4 .... Anzeigebereich

#### DRO (Digitale Anzeige)

X, Y, .... (von der genutzten Maschine abhängig) zeigt die aktuelle Position der Achse an. Ein ROTER Hintergrund markiert eine nicht referenzierte Achse - ist die Achse referenziert, wird der Hintergrund GRÜN dargestellt.

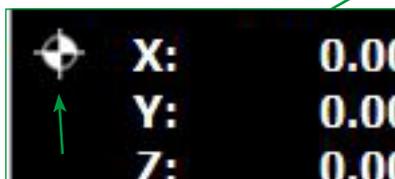
Vel .... Aktuelle Vorschubgeschwindigkeit der Werkzeuge.

DTG .... Entfernung zum nächsten Endpunkt

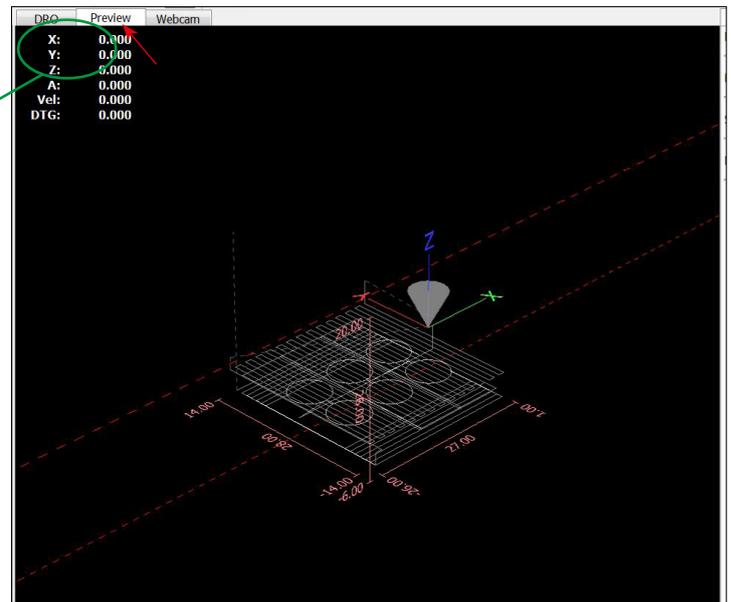


#### Vorschau

Es werden alle Werkzeugbahnen des geöffneten G-Codes angezeigt.

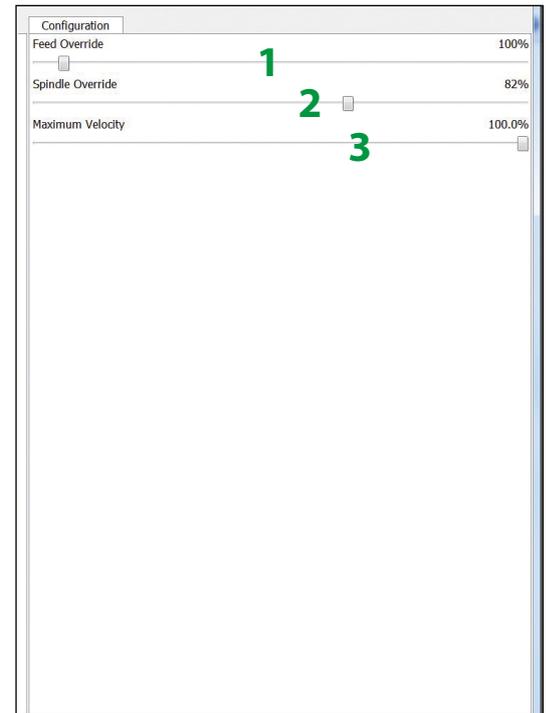


Markiert referenzierte Achsen.



### 5 .... Konfigurationsbereich

- 1 ..... Vorschubgeschwindigkeit (überschreibt die programmierte Vorschubgeschwindigkeit [F] im geöffneten G-Code)
- 2 ..... Spindelgeschwindigkeit (überschreibt die programmierte Spindeldrehzahl [S] im geöffneten G-Code)
- 3 ..... Maximalgeschwindigkeit (überschreibt die in der Maschinenkonfiguration festgelegte maximale Positioniergeschwindigkeit)



### 6 .... geladener G-Code und 7 .... Informationsleiste



- 1 ..... Inhalt der geöffneten G-Code Datei
- 2 ..... Status der Maschine ON/OFF
- 3 ..... Aktuell aufgerufenes Werkzeug
- 4 ..... Positionierungsart
- 5 ..... Dateiname des geöffneten G-Codes.  
Weiters Fortschrittsanzeige bei gestarteter Bearbeitung.

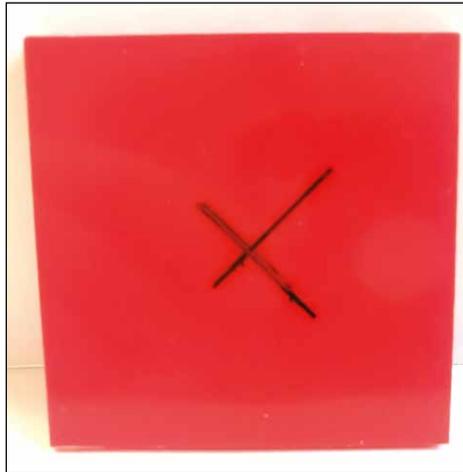
**Maschine:** UNI-FRAES-V3

**Datei:** Sample\_M1.ngc

**Rohmaterial:** Spezial-Acryl, 50x50x3 mm [art.no.: 166PLEXS]

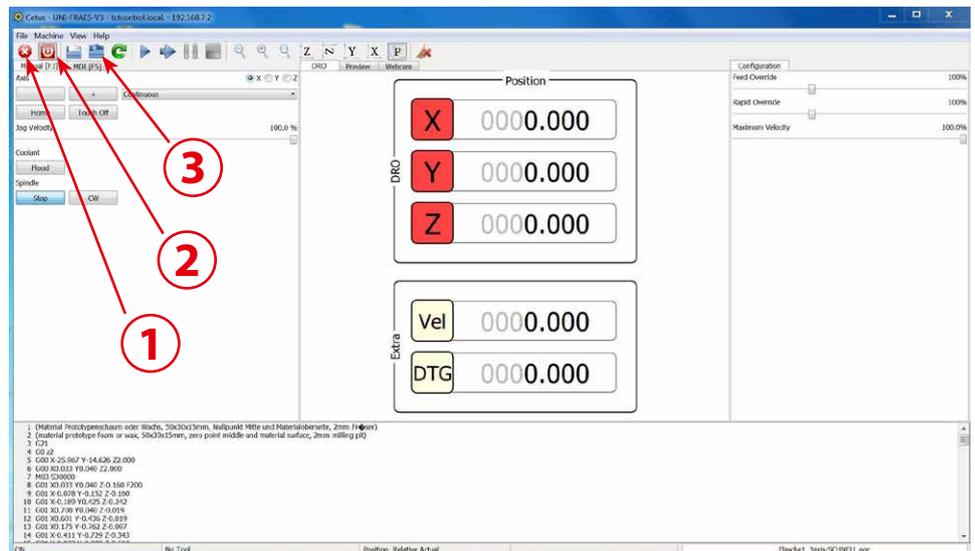
**Werkzeug:** 1.6 mm Schaftfräser

- ) Werkstückmitte markieren (am Rohmaterial)
- ) Rohmaterial mit Spannklaunen fixieren. Um die Maschine zu schützen, eine zweite Platte (Sperrholz oder Acryl, Stärke min. 3 mm) unter dem Rohmaterial platzieren.



- ) UNI-FRAES-V3 starten (machinekit-client)

- 1) Notaus deaktivieren
- 2) Maschinen Power - ON
- 3) Datei öffnen vom TCTControl



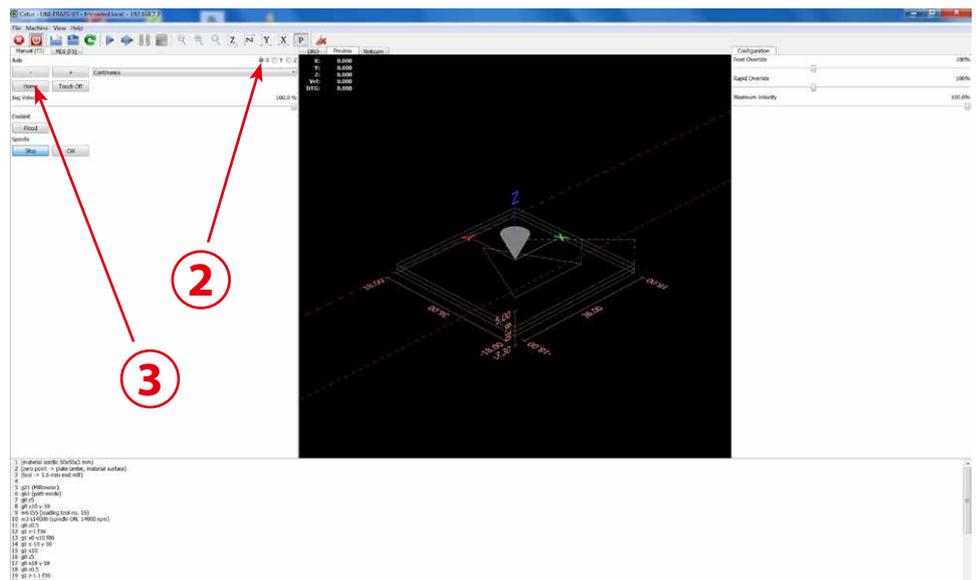
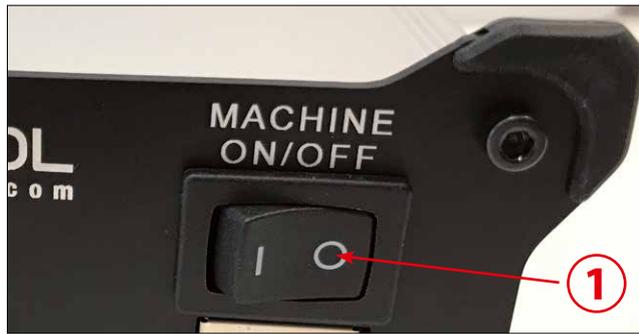


•) Bearbeitung simulieren

- 1 ... MACHINE - **OFF!**
- 2 ... X-Achse markieren
- 3 ... HEIMEN - anklicken

Den Vorgang für die Achsen Y u. Z wiederholen.

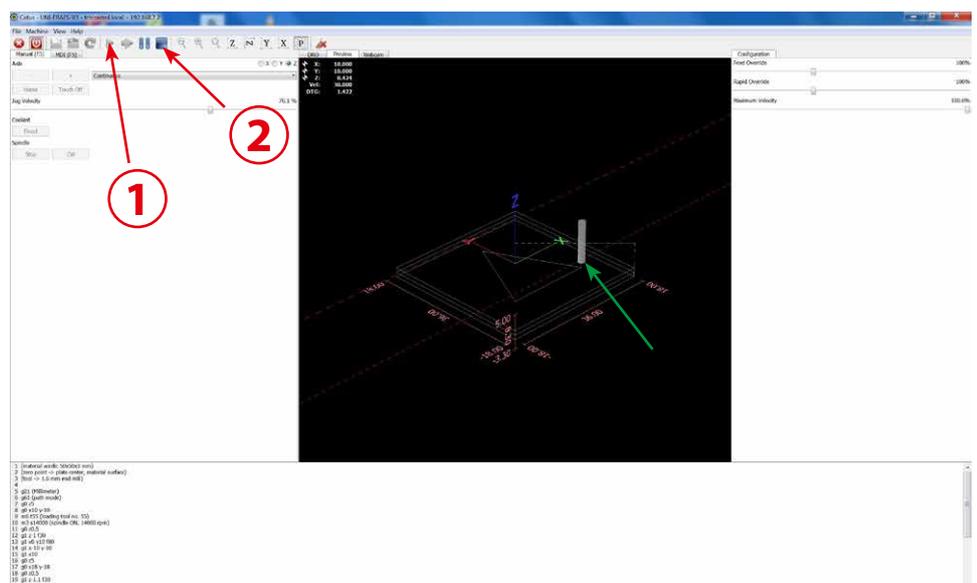
Nun sind alle 3 Achsen referenziert.



1) „PLAY“ anklicken

Die Simulation startet.

2) Um die Simulation zu stoppen auf „STOP“ klicken.



•) Werkstück fräsen  
(Arbeiten an der Maschine)

- 1 ... Fräser in der X/Y Achse über dem markierten Nullpunkt (Rohmaterial) positionieren.
- 2 ... Ein dünnes Blatt Papier zwischen Fräser und Rohmaterial positionieren. Während die Z-Achse abgesenkt wird, das Papier hin und her bewegen - bis es leicht klemmt.
- 3 ... Nun steht der Fräser in allen 3 Achsen (x/Y/Z) auf der Null-Position (Werkstücknullpunkt).



Die Achsen können per Hand (mittels Handrad) verfahren werden - davor „MACHINE“ am TCTControl auf OFF stellen.

4 ... MACHINE auf ON stellen



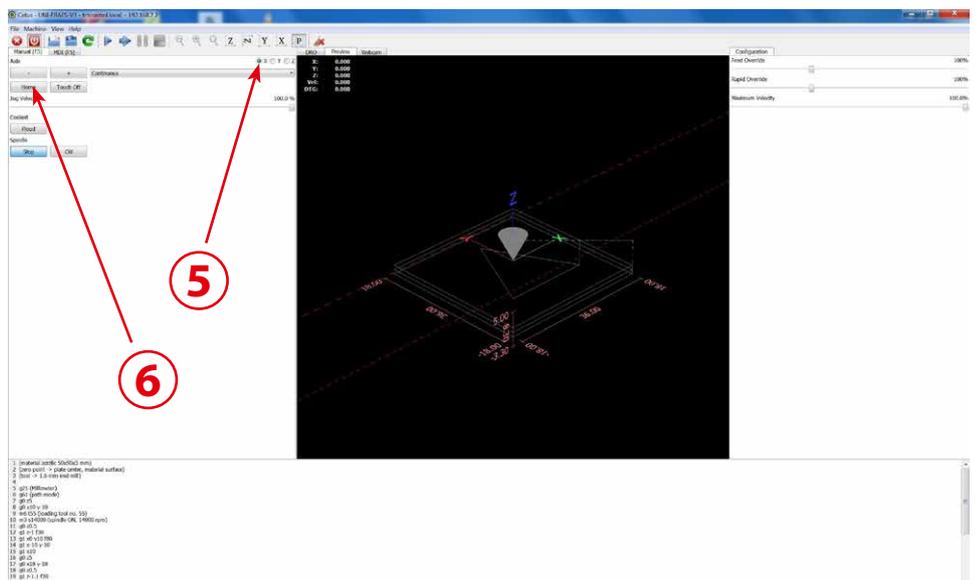
- 5 ... X-Achse markieren
- 6 ... HEIMEN klicken

Den Vorgang für die Achsen Y u. Z wiederholen.

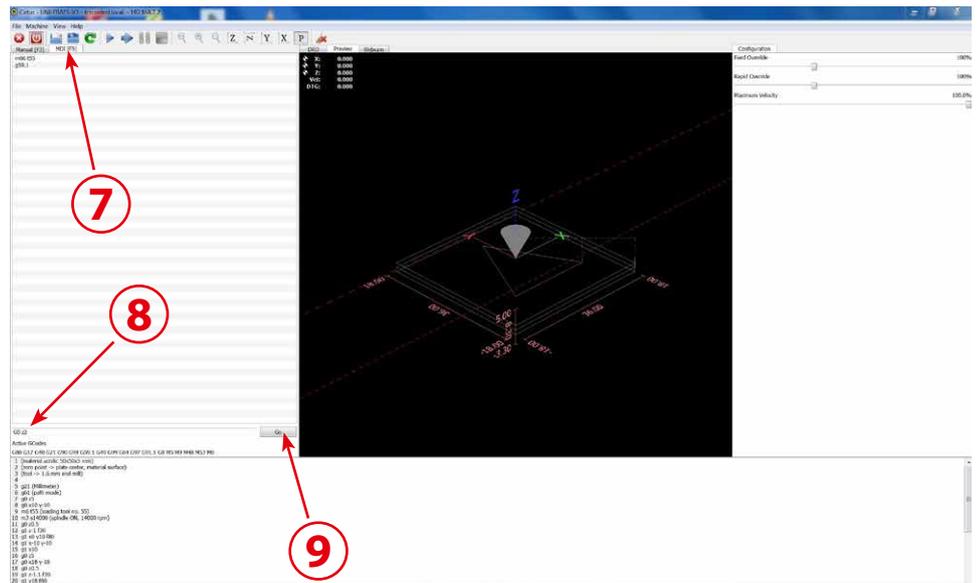
Nun sind alle 3 Achsen referenziert.



Referenzierte Achsen erneut referenzieren!



- 7 ... zu MDI wechseln
- 8 ... G0 z2 - eingeben
- 9 ... klick GO



- 10 ... Fräsmotor einschalten

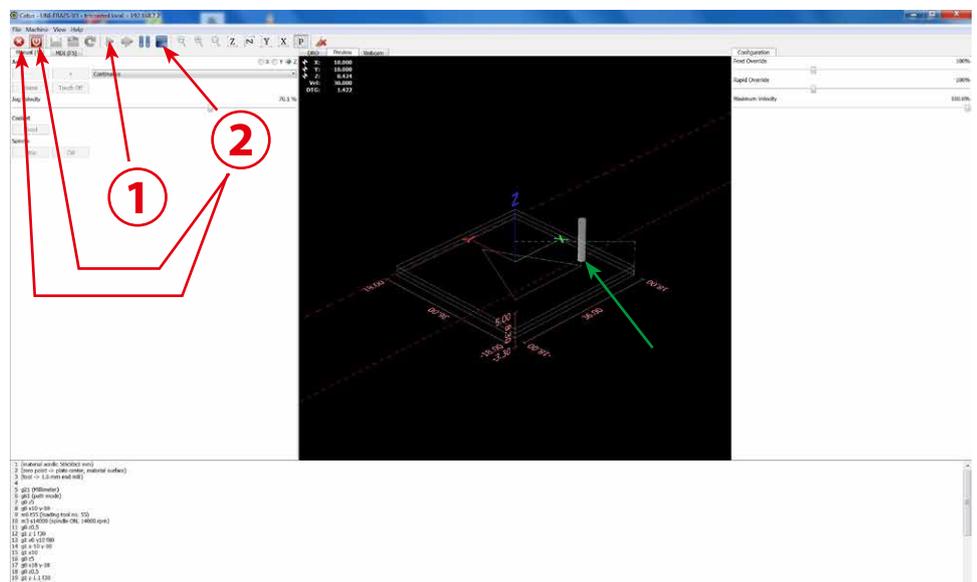


- 1) klick „PLAY“

Die Maschine beginnt mit der Bearbeitung.

- 2) um den Arbeitsprozess (die Maschine) zu stoppen auf eines der folgenden Icons klicken.

- a) Notaus
- b) Maschinen Power
- c) Stop



Wenn der Bearbeitungsprozess abgeschlossen ist, den Fräsmotor abschalten!



## Übung 1

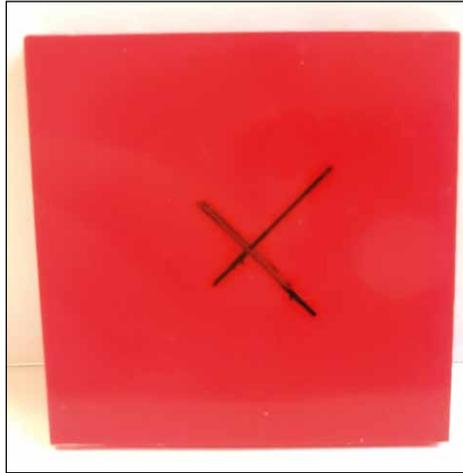
**Maschine:** UNI-FRAES-V3

**Datei:** ../examples/exerc1-simple-square.ngc

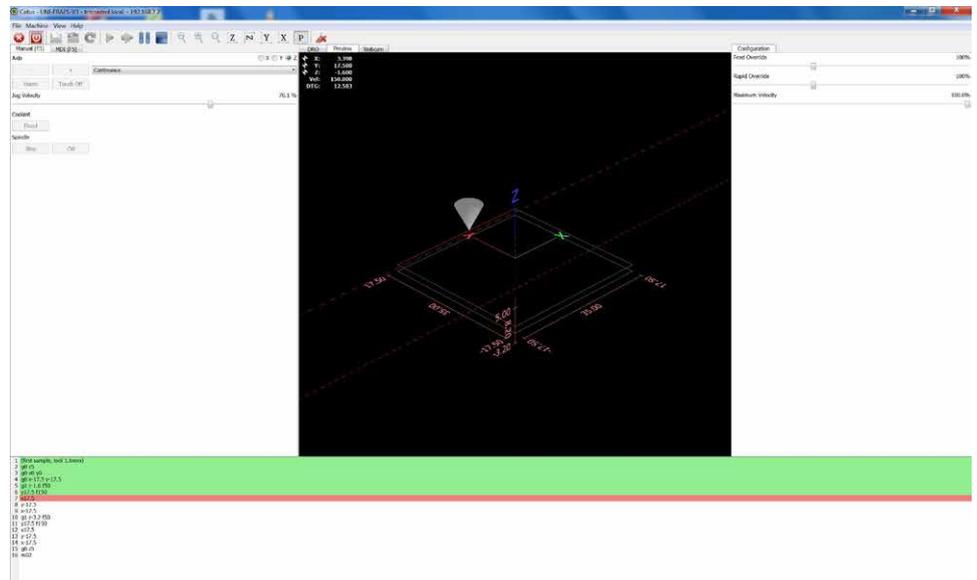
**Rohmaterial:** Spezial-Acryl, 50x50x3 mm [art.no.: 166PLEXS]

**Werkzeug:** 1.6 mm Schaftfräser

- ) Werkstückmitte markieren (am Rohmaterial)
- ) Rohmaterial mit Spannklaue fixieren. Um die Maschine zu schützen, eine zweite Platte (Sperrholz oder Acryl, Stärke min. 3 mm) unter dem Rohmaterial platzieren.



Diese Übung ähnelt der Sample\_M1.ngc



## Übung 2

**Maschine:** UNI-FRAES-V3

**Datei:** ../examples/exerc2-3circlsr-g41\_g42.ngc

**Rohmaterial:** Spezial-Acryl, 50x50x3 mm [art.no.: 166PLEXS]

**Werkzeug:** 1.6 mm Schafffräser

- ) Werkstückmitte markieren (am Rohmaterial)
- ) Rohmaterial mit Spannklauen fixieren. Um die Maschine zu schützen, eine zweite Platte (Sperrholz oder Acryl, Stärke min. 3 mm) unter dem Rohmaterial platzieren.

Der programmierte Kreisdurchmesser beträgt 6 mm.



**Kreis 1** (rechter Kreis):

Wird ohne Fräserradiuskorrektur gefräst. Der  $\varnothing$  des ausgefrästen Teils beträgt  $6 - 1.6 = 4.4$  mm  
Der  $\varnothing$  des Loches im Rohmaterial beträgt  $6 + 1.6 = 7.6$  mm

**Kreis 2** (Kreis in der Mitte):

Mit Fräserradiuskorrektur [g42].  
Der  $\varnothing$  des ausgefrästen Teils beträgt  $6 - 1.6 - 1.6 = 2.8$  mm

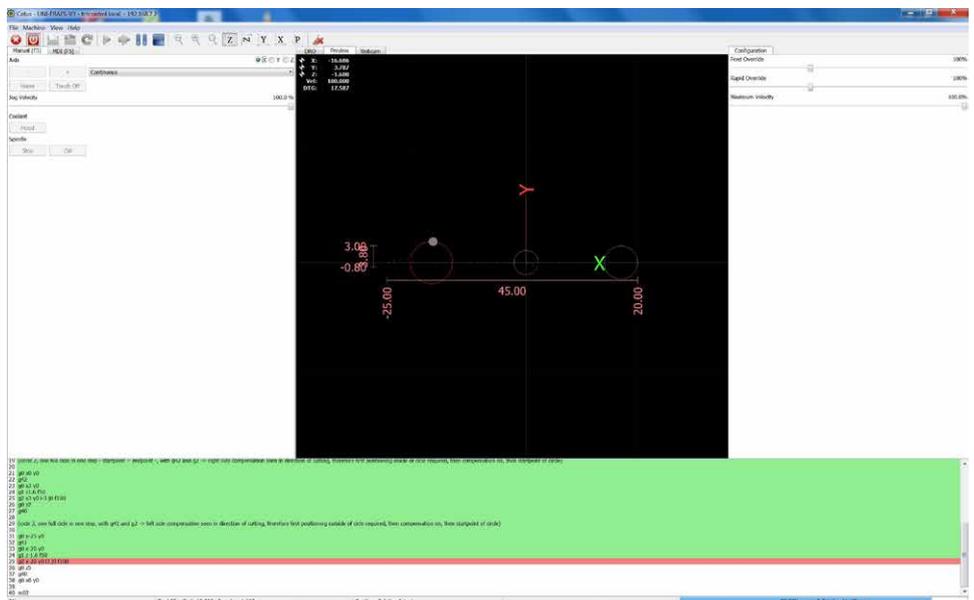
**Der  $\varnothing$  des Loches im Rohmaterial beträgt 6 mm**

**Kreis 3** (linker Kreis):

Mit Fräserradiuskorrektur. [g41]

**Der  $\varnothing$  des ausgefrästen Teils beträgt 6 mm.**

Der  $\varnothing$  des Loches im Rohmaterial beträgt  $6 + 1.6 + 1.6 = 9.2$  mm



### Experiment

Fräser wechseln (anderen  $\varnothing$ ) an der Maschine - zB. einen 1.2 mm Schafffräser.

Die Werkzeugnummer kann der Werkzeugtabelle entnommen werden. (t50 = 1.2 mm Schafffräser)

Editieren der G-Code Datei „Datei => Datei mit Systemeditor bearbeiten“, Werkzeugnummer von T55 auf T50 ändern.

**Speichern unter => exerc2-3circlsr-g41\_g42-A.ngc ==> zB. am Schreibtisch ==> erstellte Datei in CETUS öffnen**

Neues Rohmaterial einspannen und die Kreise erneut fräsen. (Achtung: Nullpunkt aktualisieren/neu setzen).

Der  $\varnothing$  des Loches (Kreis 2) und des ausgefrästen Teils (Kreis 3) wird genauso 6 mm betragen.

Die Kreise mussten nicht neu programmiert werden, ein einzige kleine Änderung im G-Code war ausreichend!

## Übung 3

**Maschine:** UNI-FRAES-4

**Datei:** ../examples/exerc3-BuildingBrick\_Uni-fraes4-1.ngc

**Rohmaterial:** Spezial-Frässchaum, 50x25x25 mm[art.no.: 166FOAM S]

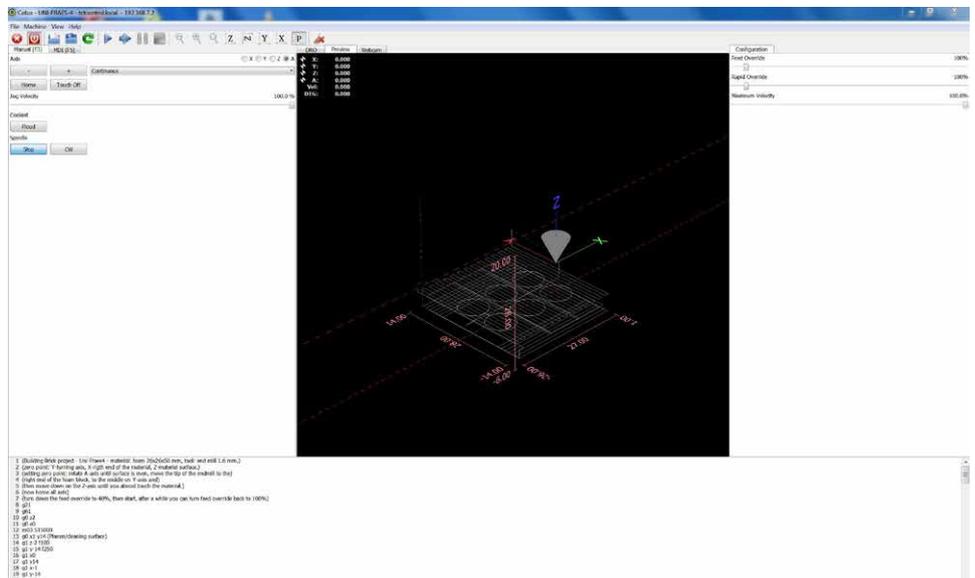
**Werkzeug:** 1.6 mm Schafffräser

- ) Nullpunkt am Rohmaterial markieren
- ) Das Rohmaterial mit dem 4-Backenfutter spannen



Nachdem die Bearbeitung erfolgreich beendet wurde, die Maschine für eine weitere Bearbeitung vorbereiten:

- Zu „MDI“ wechseln
- G0 a180 eingeben => „GO“
- Zu „MANUEL“ wechseln
- A-Achse erneut referenzieren (HEIMEN)!
- Nun kann der Arbeitsvorgang erneut gestartet werden.



## Übung 4

**Maschine:** UNI-FRAES-V3

**Datei:** ../examples/exerc4-100-call-a-subroutine-sample.ngc

**Rohmaterial:** Sperrholz oder Acryl, Abmessungen habhängig von den eingegebenen Parametern

**Werkzeug:** 1.6 mm Schafffräser

### Vorbereitung

•) files.bat ausführen  
TCTControl/Windows/  
TOOLS/

•) Passwortabfrage

Passwort: machinekit

Auf der linken Seite der „WinSCP“  
Oberfläche wird das Dateisystem  
des PCs angezeigt. Auf der rechten  
Seite das des TCTControls.

•) Ordner nc\_files/examples  
öffnen

•) Folgende Dateien in den  
Ordner nc\_files kopieren:

100.ngc

exerc4-100-call-a-subroutine-  
sample.ngc

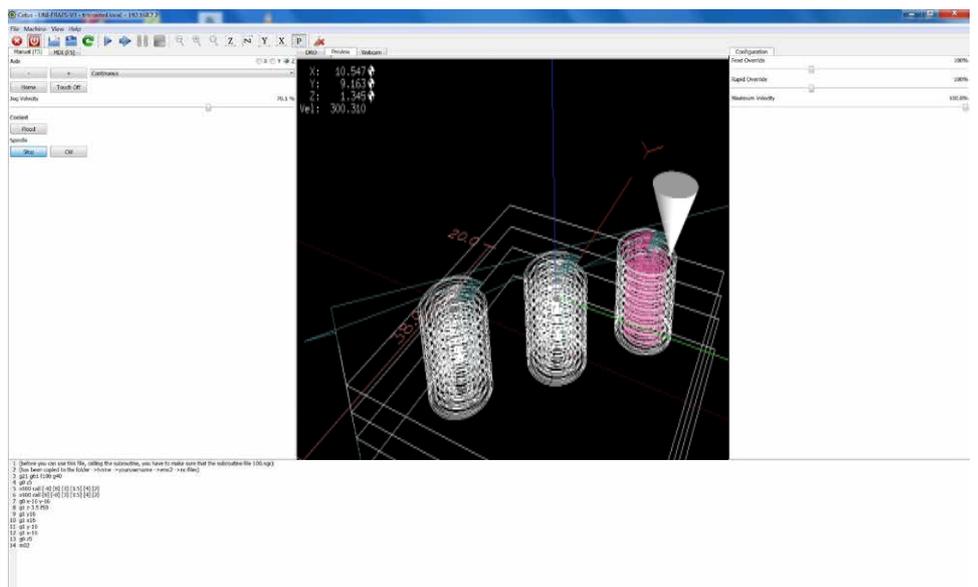
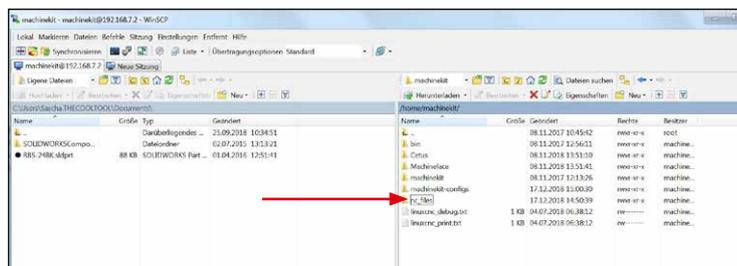
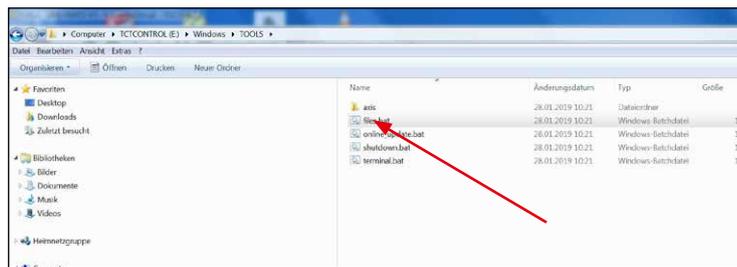
•) exerc4-100-call-a-subrouti-  
ne-sample.ngc

Datei in CETUS öffnen

Siehe Kommentare in der  
Datei exerc4-100-call-a-sub-  
routine-sample.ngc !!!

Um die Parameters [-8] [8]  
[3] [3.5] [4] [2] zu verstehen  
lesen Sie die Kommentare in  
der Datei 100.ngc.

Experimentiere mit verschie-  
denen Parametern.



### Übung 5

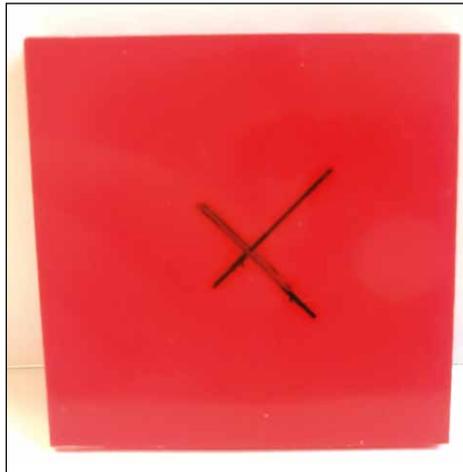
**Maschine:** UNI-FRAES-V3

**Datei:** ../examples/exerc5-var-cicles.ngc

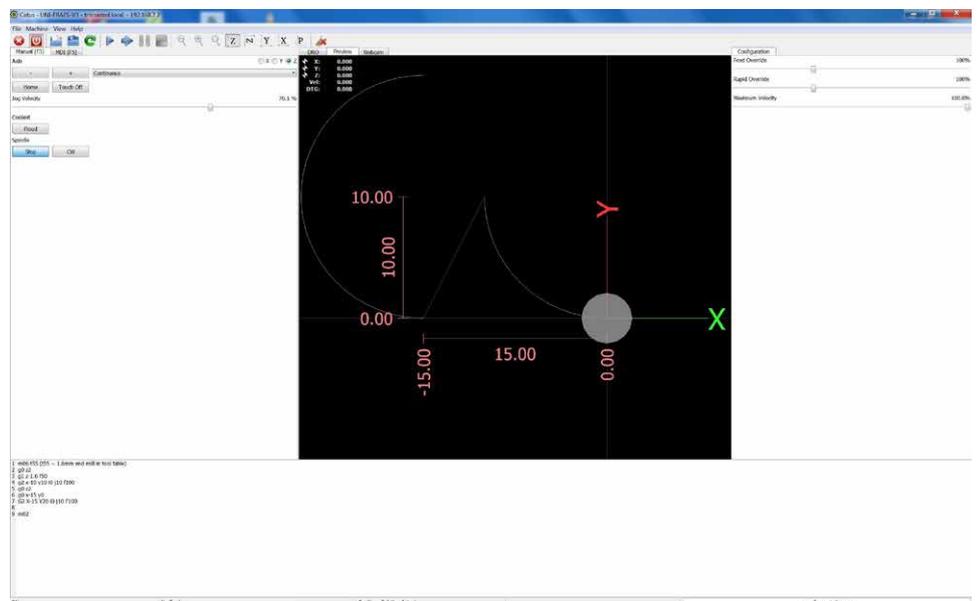
**Rohmaterial:** Spezial-Acryl, 50x50x3 mm [art.no.: 166PLEXS]

**Werkzeug:** 1.6 mm Schaftfräser

- ) Werkstückmitte markieren (am Rohmaterial)
- ) Rohmaterial mit Spannklaue fixieren. Um die Maschine zu schützen, eine zweite Platte (Sperrholz oder Acryl, Stärke min. 3 mm) unter dem Rohmaterial platzieren.



Kreissegment programmiert mit G2.



## Benötigte Hardware

Unimat CNC 3-Achsen Vertikal Fräse, CNC-Dreheinrichtung [164300CNC], Spannvorrichtung ( zB.: Spannzange, 3-Backenfutter, .....), TCTControl [TCTCONT4 oder TCTCONT6]

## Anforderung an das Werkstück

Der zu gravierende Bereich muss über einen gleichbleibenden Durchmesser verfügen.

### 1) Berechnen der „SCALE“ für die Maschinenkonfiguration (.ini Datei)

- ) UNIMAT CNC-Dreheinrichtung [164300CNC]: 1 (micro) Step  $\triangleq$  17,7°
- ) Zylinder Durchmesser  $\varnothing$  ..... D [mm]  
Umfang ..... U [mm] (U  $\triangleq$  360°)  
 $\pi$  ..... 3,14159

$$U = D \times \pi$$

$$1 \text{ mm} \triangleq 360 / U = S$$

$$\text{SCALE}_{[\text{step/mm}]} = 17,7^\circ \times S$$

#### 1.1) Beispiel für einen Zylinder mit $\varnothing$ 14 mm

$$U = 14 \times 3,14159 = 43,98226$$

$$S = 360 / 43,98226 = 8,18512$$

$$\text{SCALE} = 17,7 \times 8,18512 = \underline{144,87662}$$

### 2) Anpassen der Maschine Konfigurationsdatei (z.B.: Uni-fraes-v3v2.ini)

- ) Start files.bat  
[TCTCONTROL\Windows\TOOLS\files.bat]  
Im rechten Bereich ist das Linux Dateisystem des TCTControl
- ) Maschinenkonfigurationsdateien sind im Ordner  
/home/machinekit/machinekit-configs/

- ) Zu editierende Konfiguration markieren -> rechter Mausklick -> Bearbeiten
- ) Zu „# Second axis“ scrollen

```
# Second axis
[AXIS_1]

TYPE =                LINEAR
HOME =                0.000
MAX_VELOCITY =        5.0
MAX_ACCELERATION =    20.0
STEPGEN_MAX_VEL =     6.0
STEPGEN_MAX_ACC =     22.0
STEPGEN_MIN_VEL =     0.001
BACKLASH =            0.000
SCALE =               -3200
MIN_LIMIT =          -50.0
MAX_LIMIT =           50.0
FERROR =             0.500
```

- ) Die Zeile „SCALE -3200“ mit # auskommentieren

```
STEPGEN_MIN_VEL =    0.001
BACKLASH =          0.000
# SCALE =            -3200
MIN_LIMIT =         -50.0
MAX_LIMIT =          50.0
FERROR =            0.500
```

- ) Folgende Zeilen hinzufügen und die Datei speichern

```
STEPGEN_MIN_VEL =    0.001
BACKLASH =          0.000
# ORIGINAL - cross slide Y-axis
# SCALE =            -3200
# diameter 14 mm
SCALE =              144.87662
MIN_LIMIT =         -50.0
MAX_LIMIT =          50.0
```

- ) Machinekit-client öffnen und Maschinenkonfiguration starten

### 3) Die Unimat CNC-Dreheinrichtung [164300CNC] an die Y-Achse des TCTControl anschließen

### 4) Nun ist es möglich ein Design (G-Code / X, Y, Z Werte) auf die Zylinderoberfläche zu gravieren.

## Beispiel 1 - Plexiglas gravieren

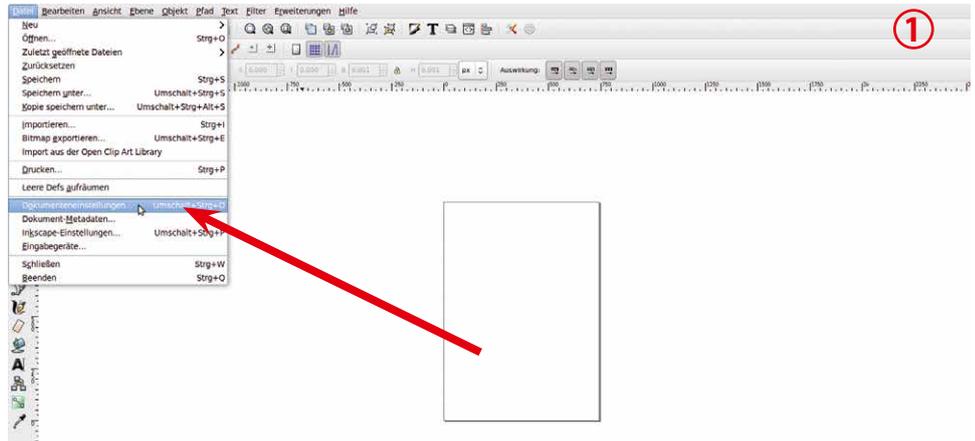
Rohmaterial: Plexiglasplättchen ~ 50 x 50 x 3 mm

Werkzeug: Schafffräser ø1,0 mm

Optional: Schafffräser ø1.6 mm

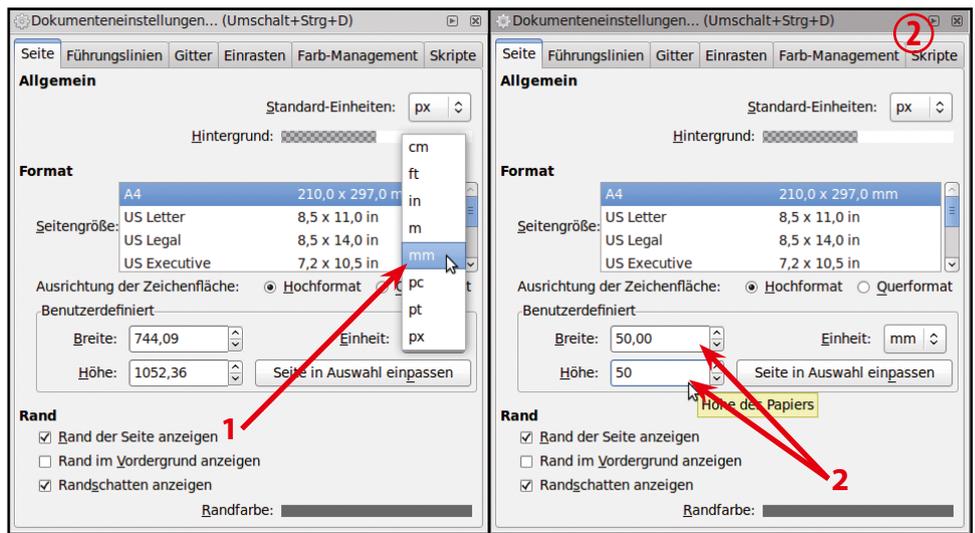


1) Öffnen Sie "Inkscape®", danach klicken Sie auf "Datei" --> "Dokumenteneinstellungen..."

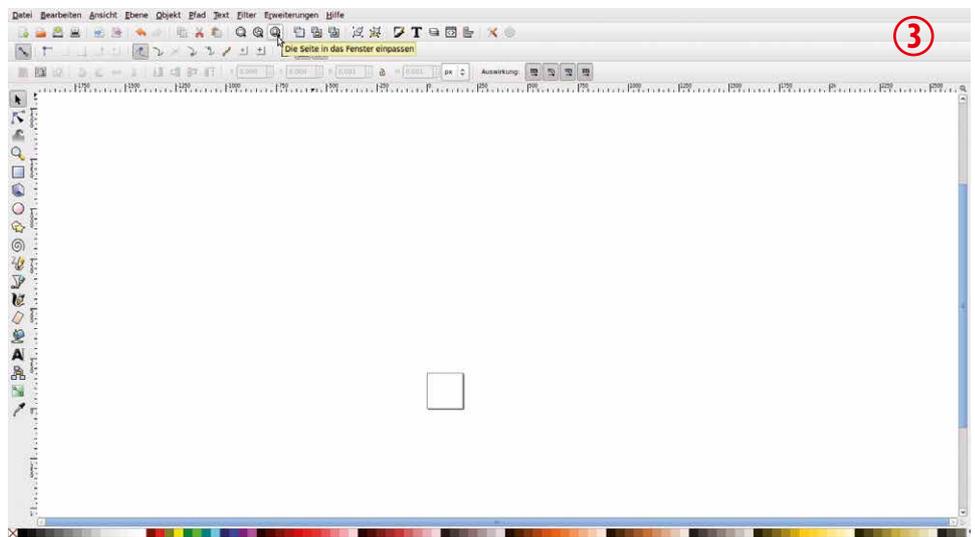


2) Wählen Sie bei "Benutzerdefiniert" --> "Einheit" --> "mm".

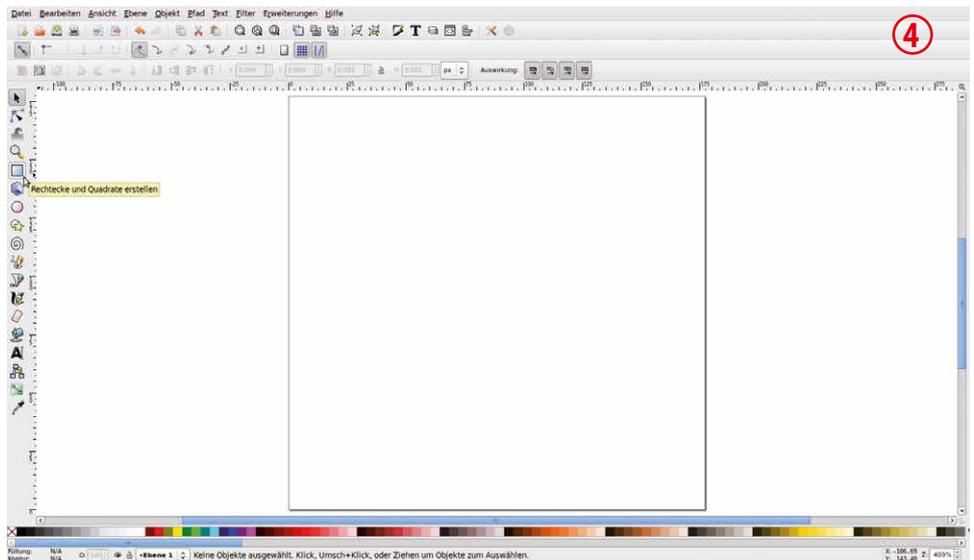
Geben Sie bei „Breite“ und „Höhe“ jeweils 50 ein. Danach schließen Sie das Fenster.



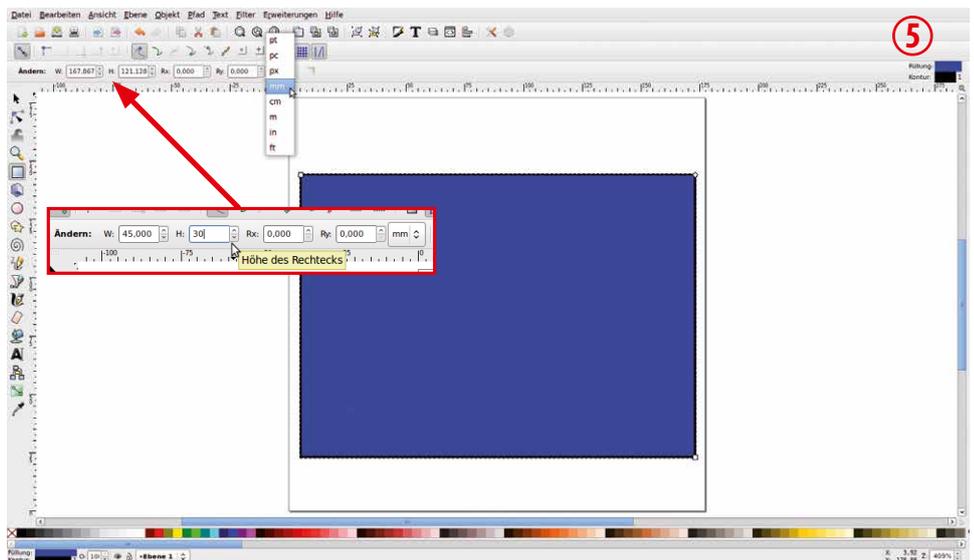
3) Klicken Sie auf das Icon „Lupen“ - "Die Seite in das Fenster einpassen".



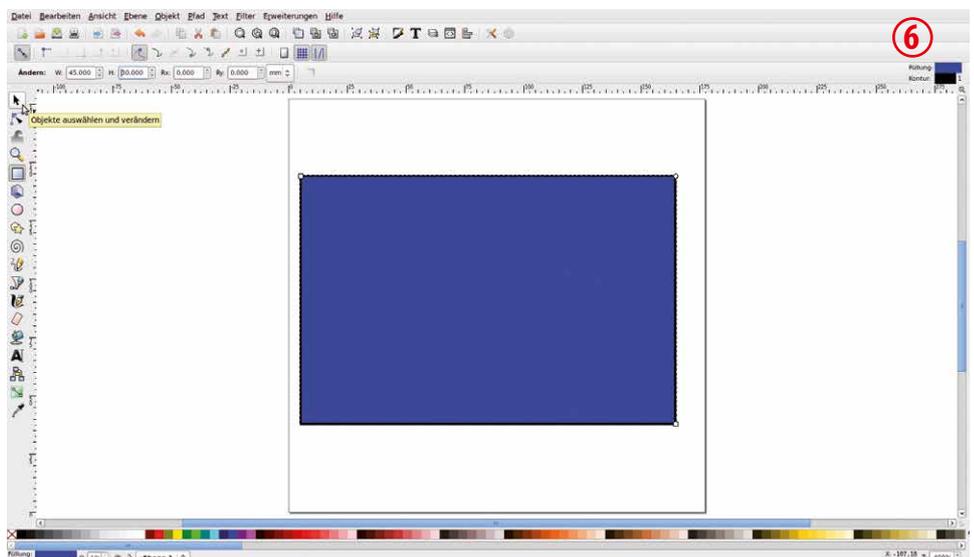
4) Klicken Sie auf das Icon „Quadrat“ - „Rechtecke und Quadrate erstellen“.



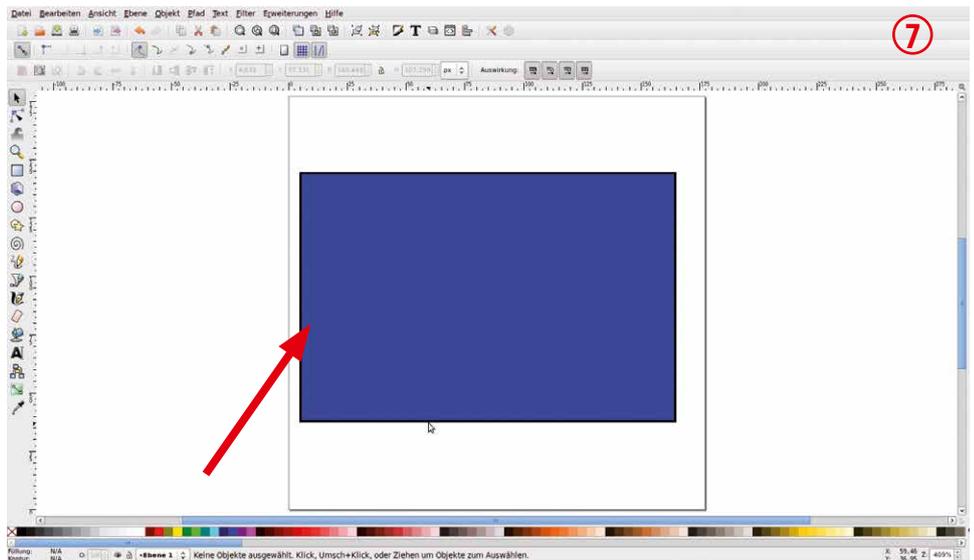
5) Bei „Ändern“ wählen Sie „mm“, danach ändern Sie die Werte wie folgt: „W“ (Breite) **45** und „H“ (Höhe) **30**.



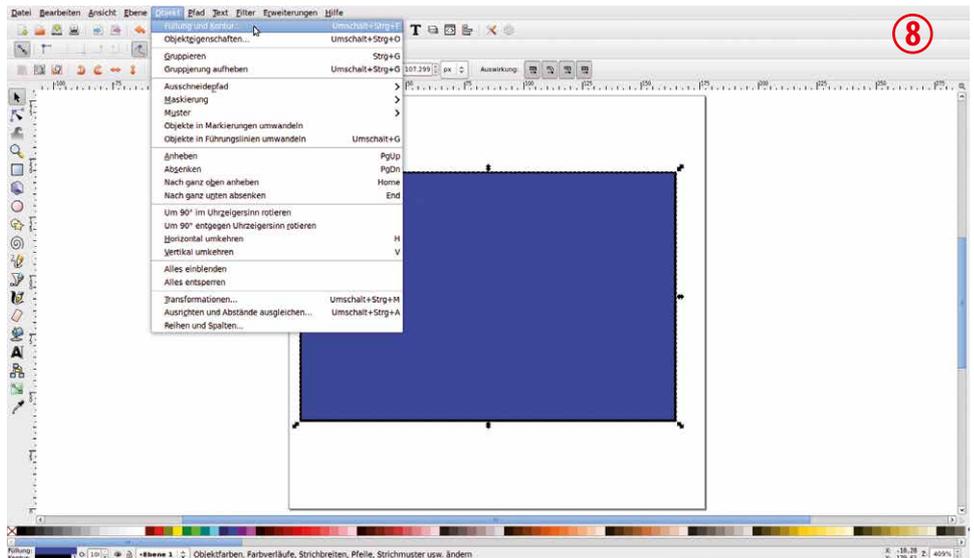
6) Klicken Sie auf das Icon „Pfeil“ - „Objekte auswählen und verändern“.



7) Markieren Sie das Rechteck - (klicken Sie darauf).

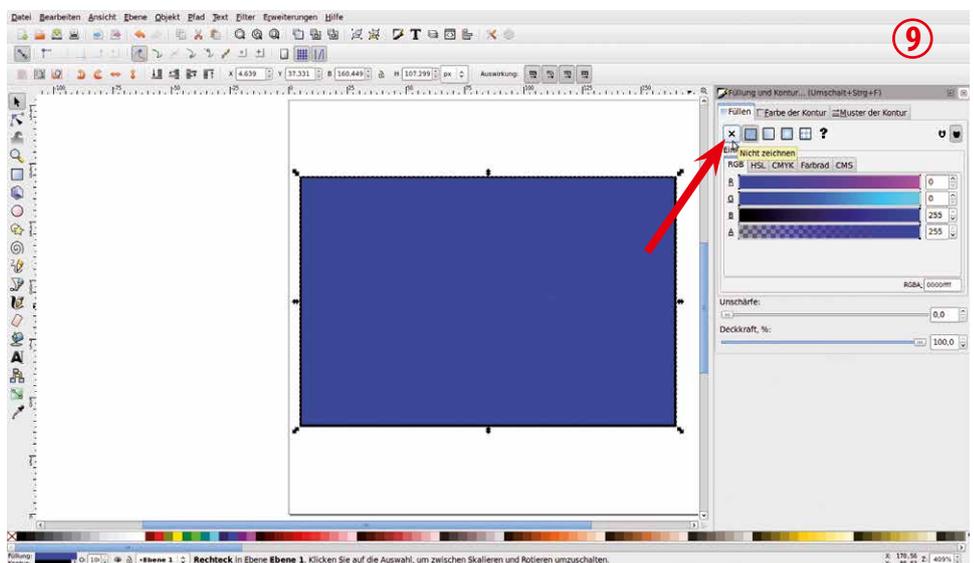


8) Das Rechteck ist markiert, klicken Sie auf "Objekt" --> "Füllung und Kontur".



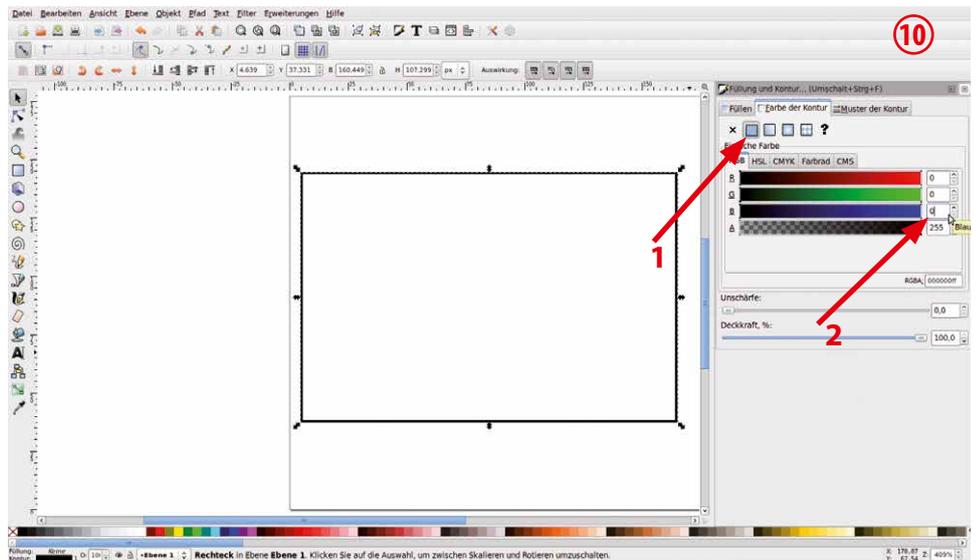
9) Im Fenster "Füllung und Kontur" klicken Sie auf "Füllen", danach auf das "X" Icon (Nicht Zeichnen).

Achtung:  
Das blaue Rechteck muss markiert sein.



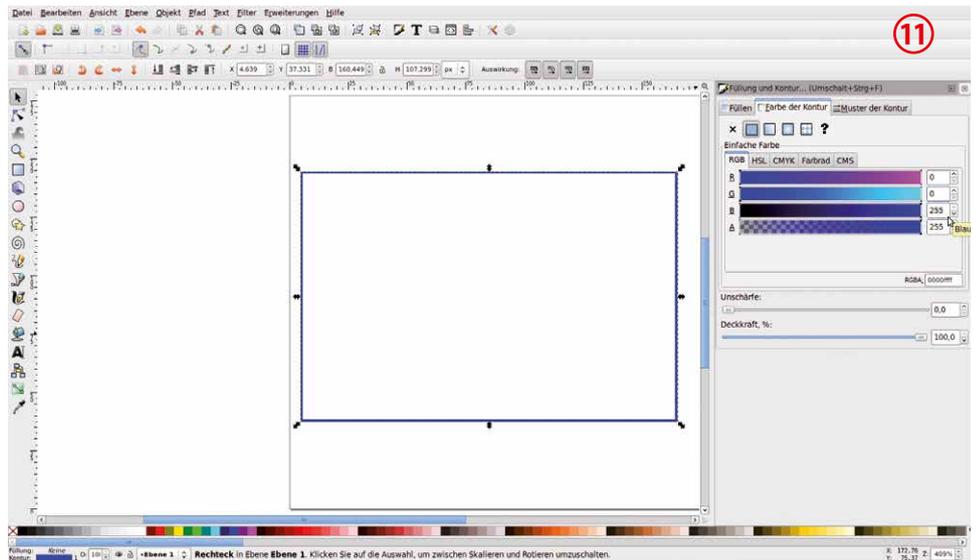
10) Klicken Sie auf "Farbe der Kontur" danach auf "Einfache Farbe" (1). Nun klicken Sie in das Feld „Blau“ (2).

**Achtung:**  
Das blaue Rechteck muss markiert sein.



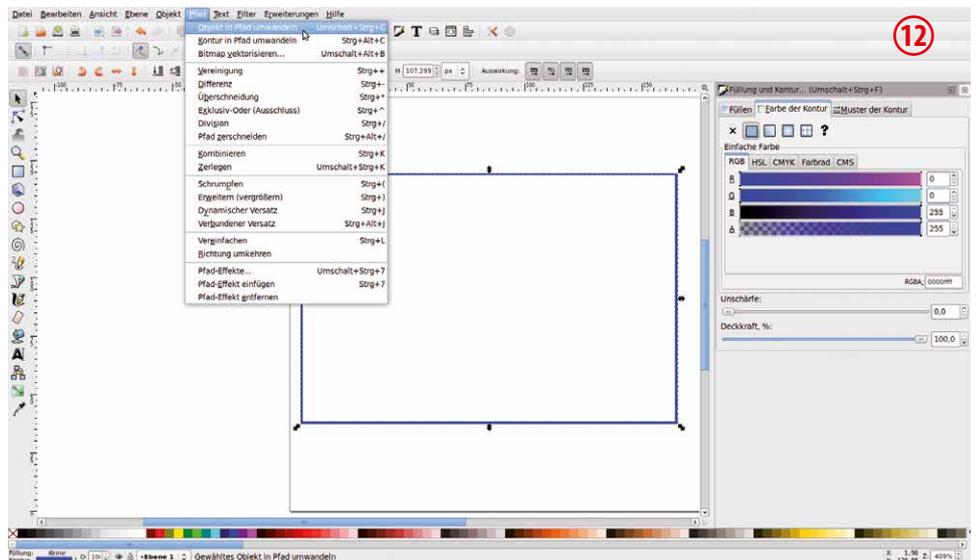
11) Ändern Sie den Wert auf "255" danach drücken Sie die Eingabetaste.

**Achtung:**  
Das blaue Rechteck muss markiert sein.



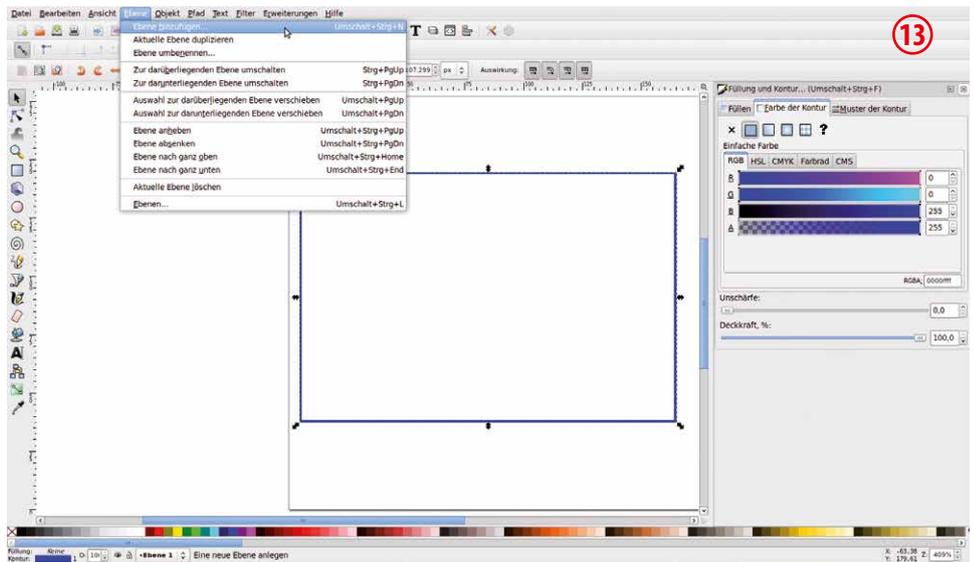
12) Klicken Sie auf "Pfad" --> "Objekt in Pfad umwandeln" (Vektor). Nun ist das Rechteck in eine Vektorgrafik umgewandelt.

**Achtung:**  
Das blaue Rechteck muss markiert sein.

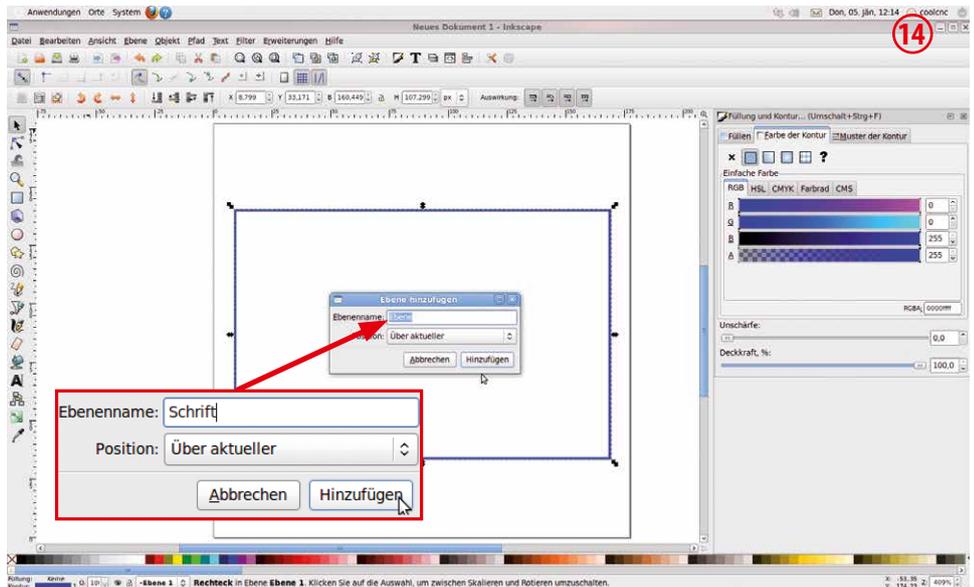


Erstellen Sie eine neue Ebene für die Beschriftung:

13) Klicken Sie auf "Ebene" --> "Ebene hinzufügen".

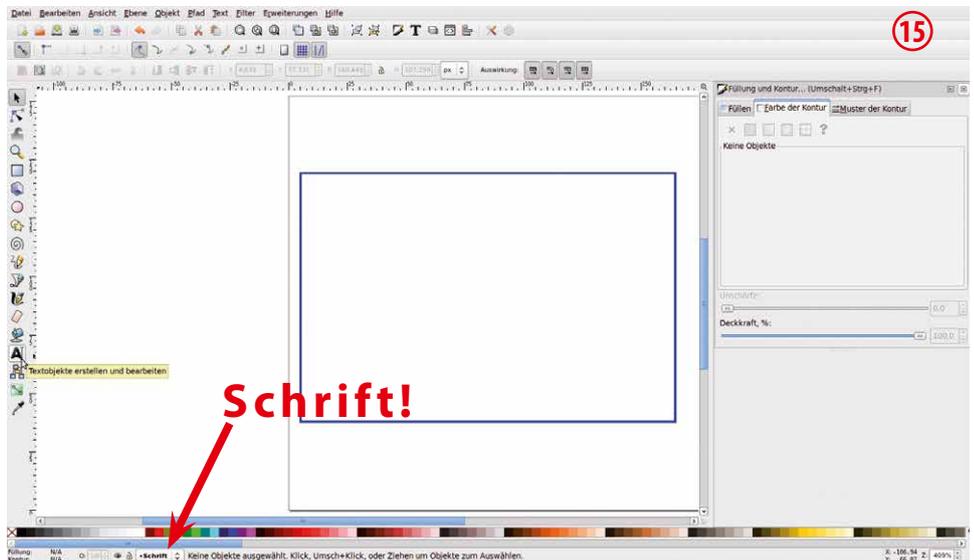


14) Verwenden Sie folgenden Namen für die Ebene "Schrift", danach klicken Sie auf „Hinzufügen“.



15) Klicken Sie auf das „A“ Ikon "Textobjekte erstellen und bearbeiten".

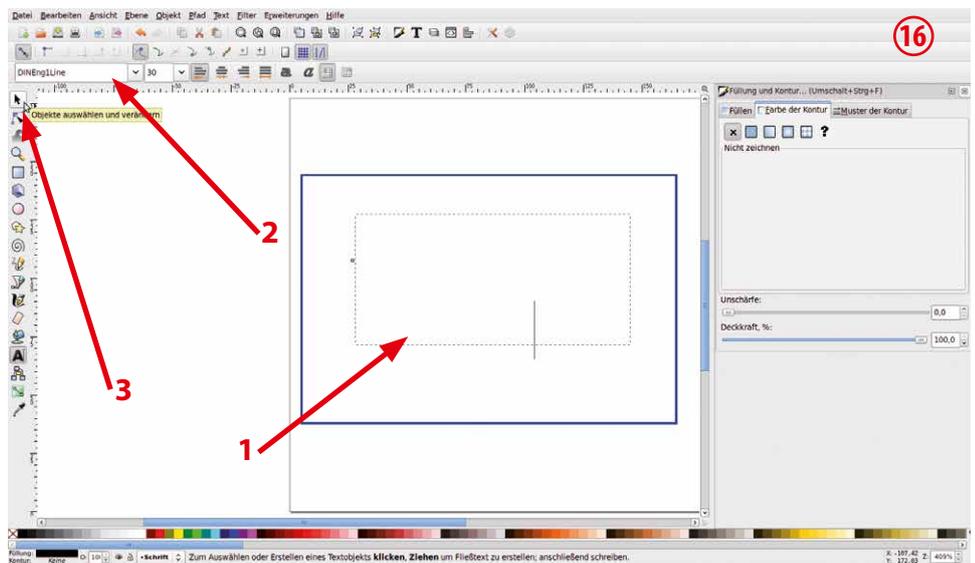
Achtung: Ebene "Schrift" muss aktiviert sein.



16) Klicken Sie in das blaue Rechteck, danach wählen Sie eine Schriftart aus (Single Line Fonts).  
- z.B. "DINEng1Line". Schreiben Sie Ihren Text - z.B.:

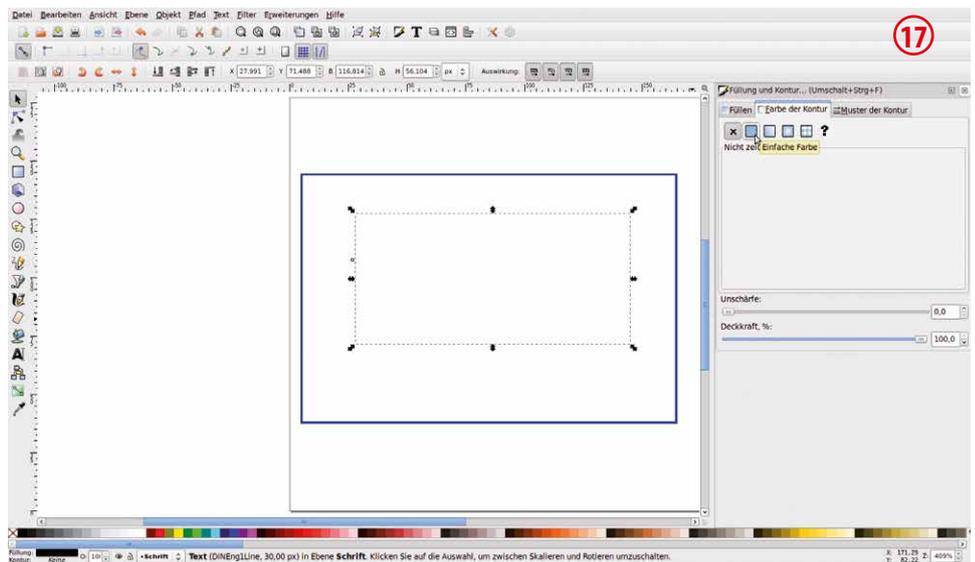
## The Cool Tool CoolCNC

Danach klicken Sie auf das Icon „Pfeil“ - "Objekte auswählen und verändern".

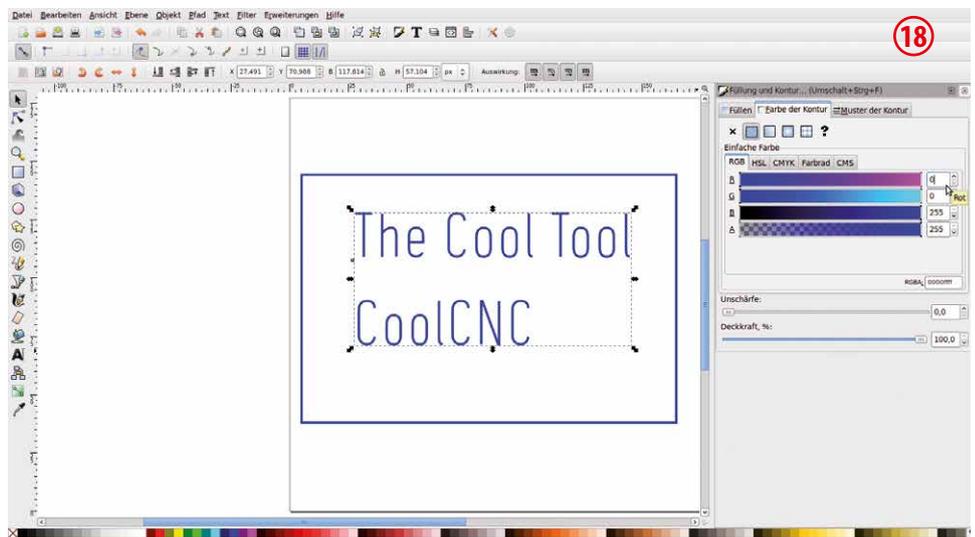


17) Klicken Sie auf "Farbe der Kontur" --> "Einfache Farbe".

Achtung:  
Das Textfeld muss markiert sein.

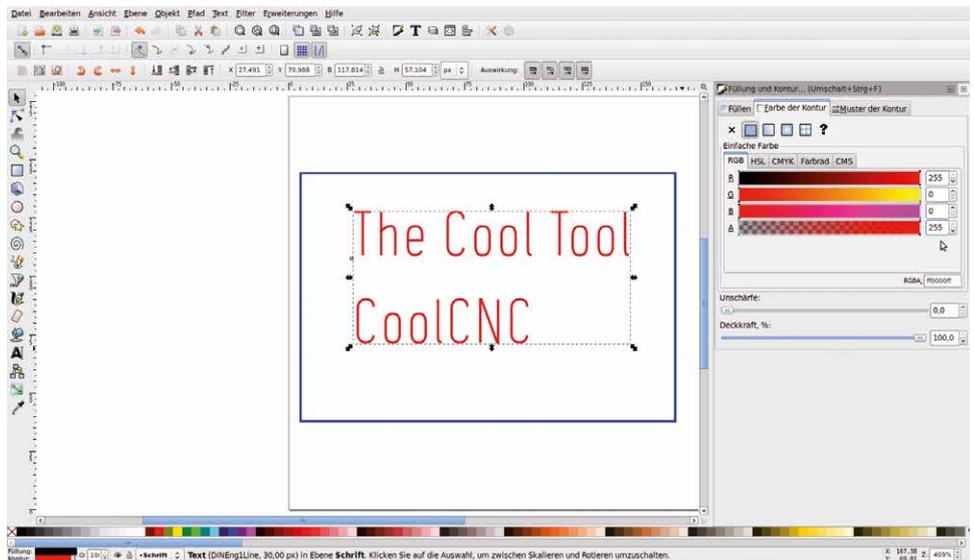


18) Klicken Sie in das Feld "Rot".



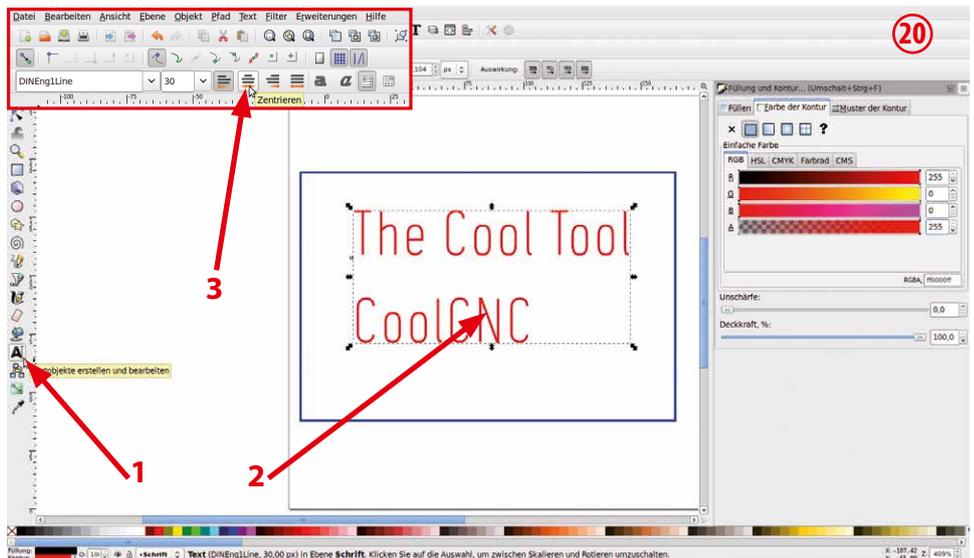
19) Ändern Sie den Wert auf "255" danach klicken Sie auf "blau" und ändern den Wert auf "0" - drücken Sie die Eingabetaste.

Achtung:  
Das Textfeld (roter Text) muss markiert sein.

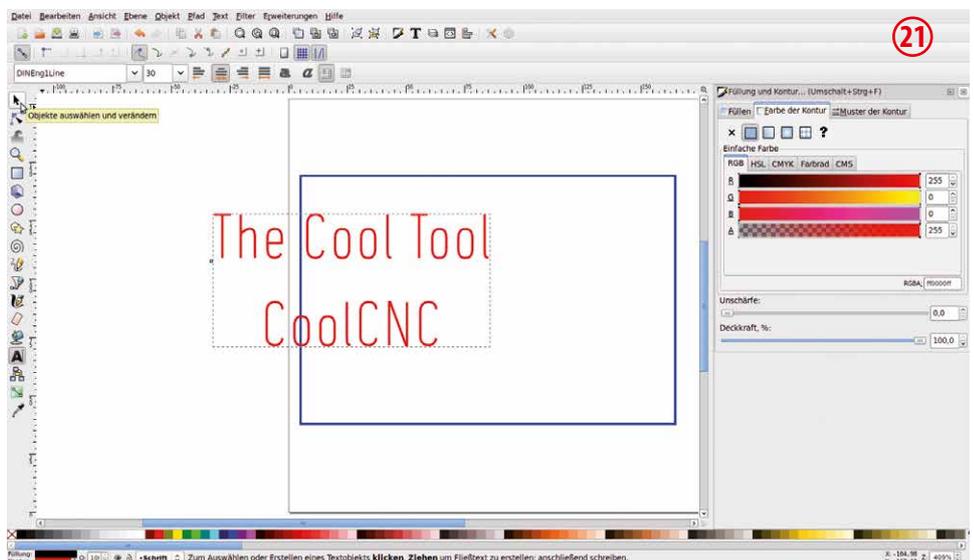


20) Klicken Sie auf das „A“ Ikon "Textobjekte erstellen und bearbeiten", danach klicken Sie in das rote Textfeld (The Cool Tool ....).

Nun klicken Sie auf "Zentrieren".



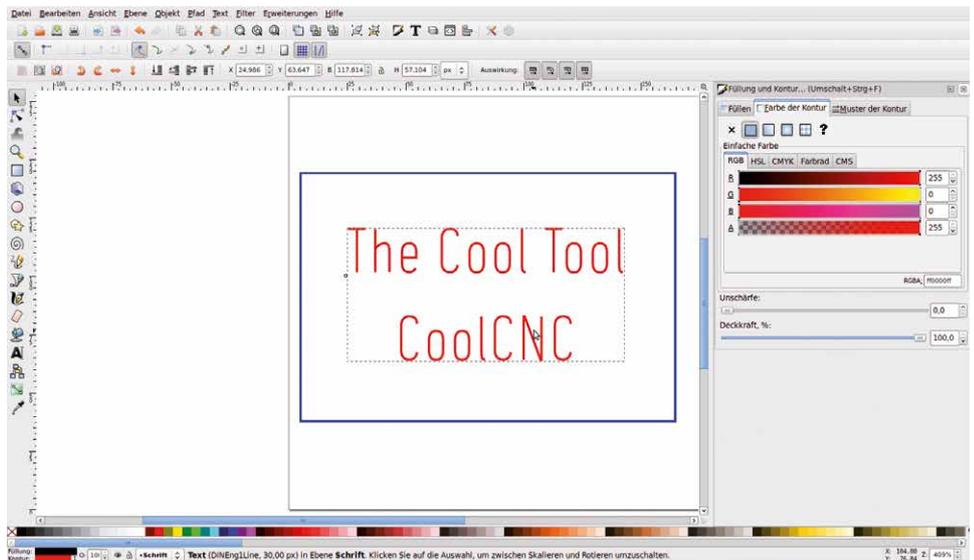
21) Klicken Sie auf das „Pfeil“ Ikon "Objekte auswählen und verändern".



22) Klicken Sie auf das Textfeld (roter Text) und ziehen es in die Mitte des blauen Rechtecks.

**Achtung:**

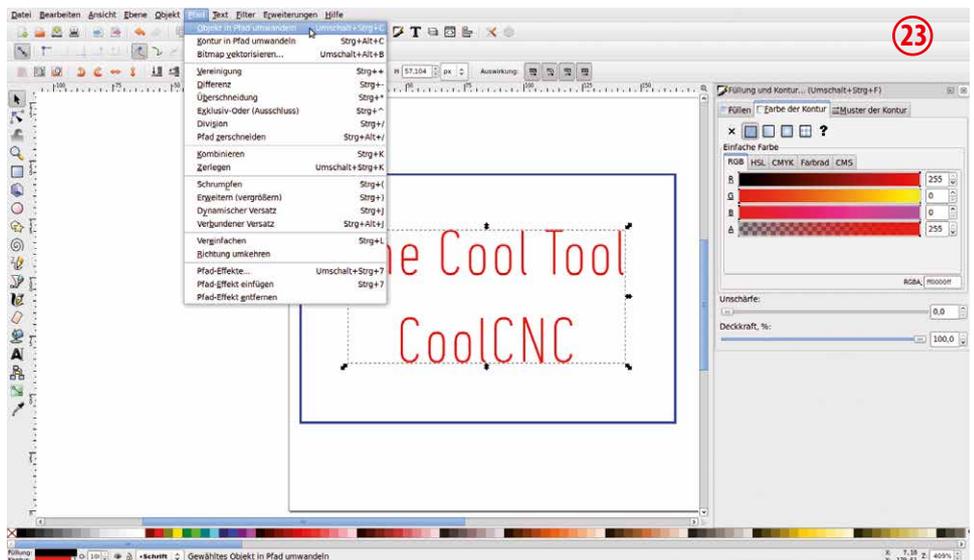
Auch das Werkstück (blaues Rechteck) soll in der Mitte des Rohmaterials positioniert (Arbeitsfläche) sein. Falls dies nicht der Fall ist, markieren Sie das blaue Rechteck inklusive dem roten Text und ziehen beide in die Richtige Position.



23) Klicken Sie auf "Pfad" --> "Objekt in Pfad umwandeln" (Vektor). Nun ist die Schrift in eine Vektorgrafik umgewandelt.

**Achtung:**

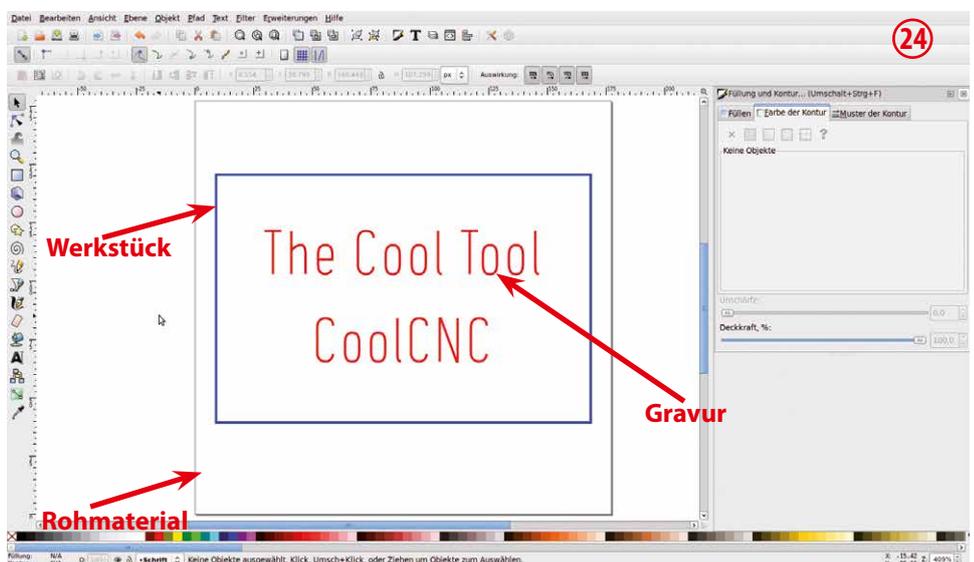
Das (roter Text) Textfeld muss markiert sein.



24) Wieso 2 Ebenen?

Für jede Frästiefe wird eine eigene Ebene benötigt.

- 1) roter Text: 1,0 mm (Gravur)
- 2) blaues Rechteck: 3,5 mm (Rohmaterial 3,0 mm - Plexiglas)

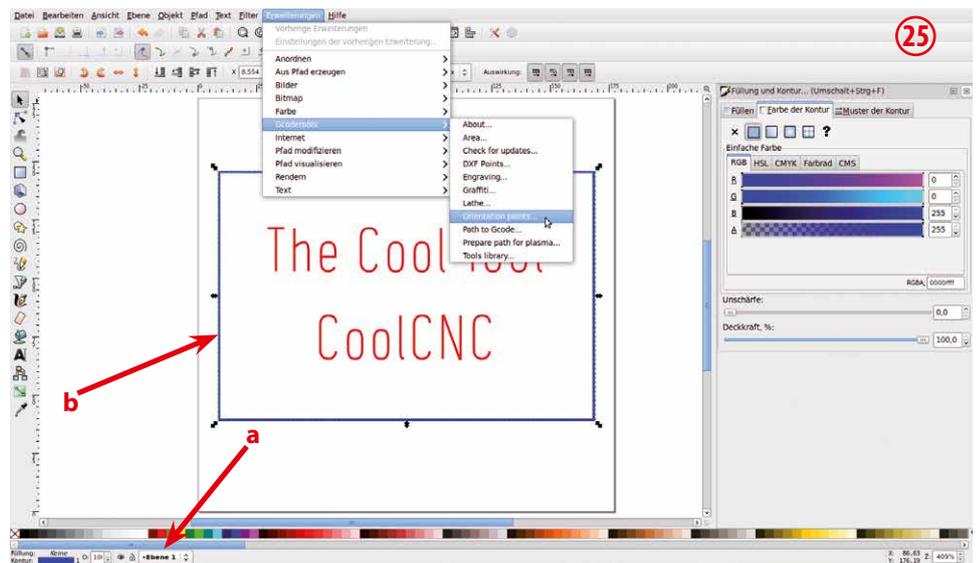


25) Orientation points  
(Nullpunkt für das blaue Rechteck)

Klicken Sie auf "Erweiterungen" --> "Gcodetools" --> "Orientation points ..."

Achtung:

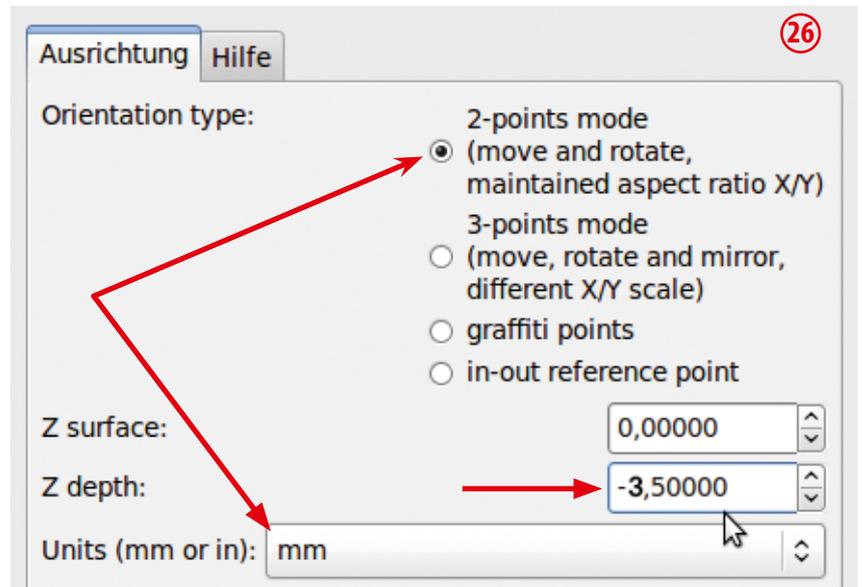
- a) Ebene "Ebene 1" muss aktiviert sein.
- b) Das blaue Rechteck muss markiert sein.



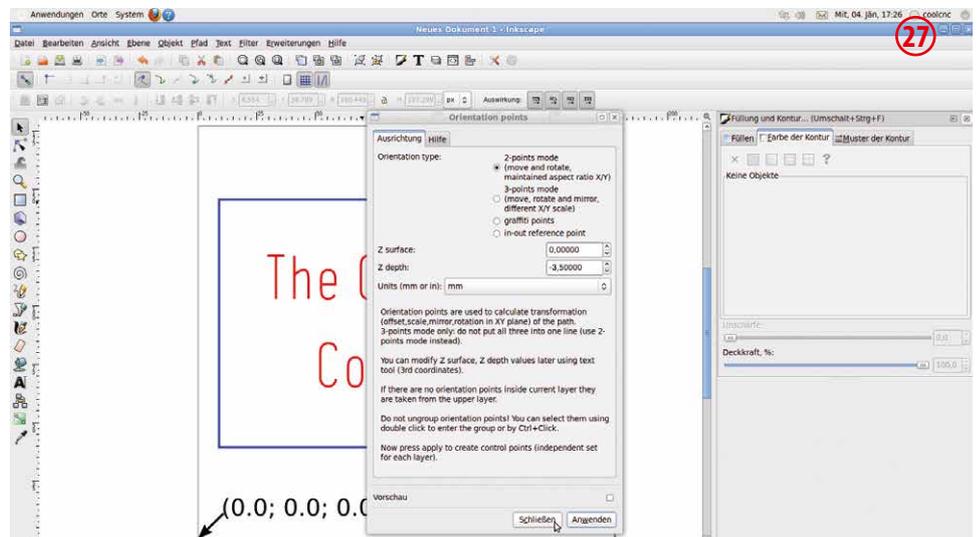
26) markieren Sie "2-points mode" und "mm". Setzen Sie „-3,5“ diesen Wert bei "z depth" ein.

Achtung:

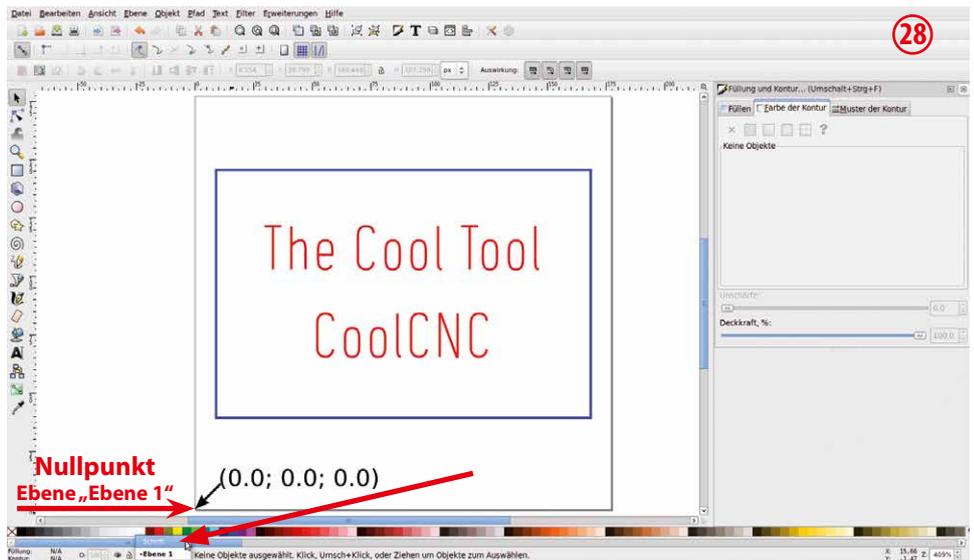
Wert für "z surface" ist "0,0".



27) Klicken Sie auf "Anwenden" danach schließen Sie das Fenster - "Schließen"



28) Aktivieren Sie die Ebene "Schrift"  
"Ebene 1"

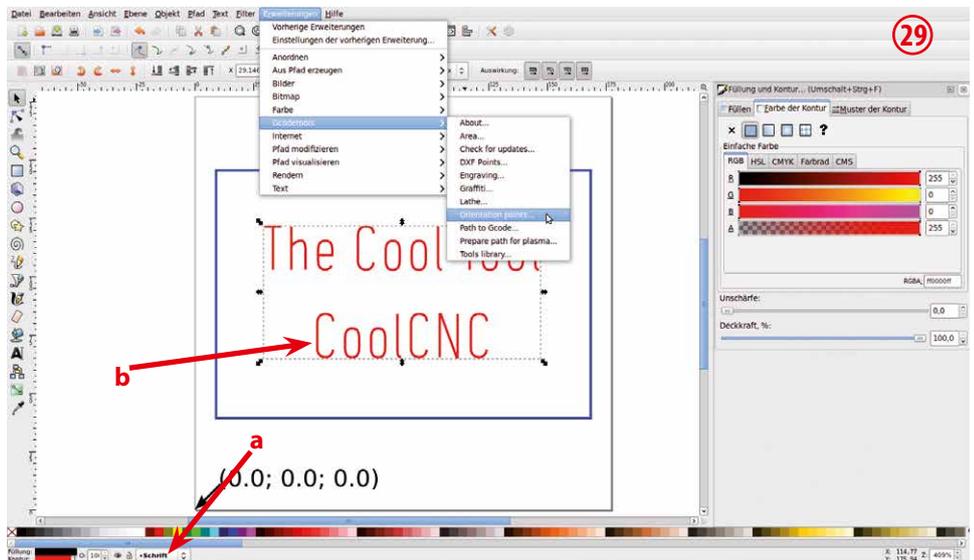


29) Orientation points  
(Nullpunkt für den roten Text)

Klicken Sie auf "Erweiterungen" --> "Gcodetools" --> "Orientation points ..."

Achtung:

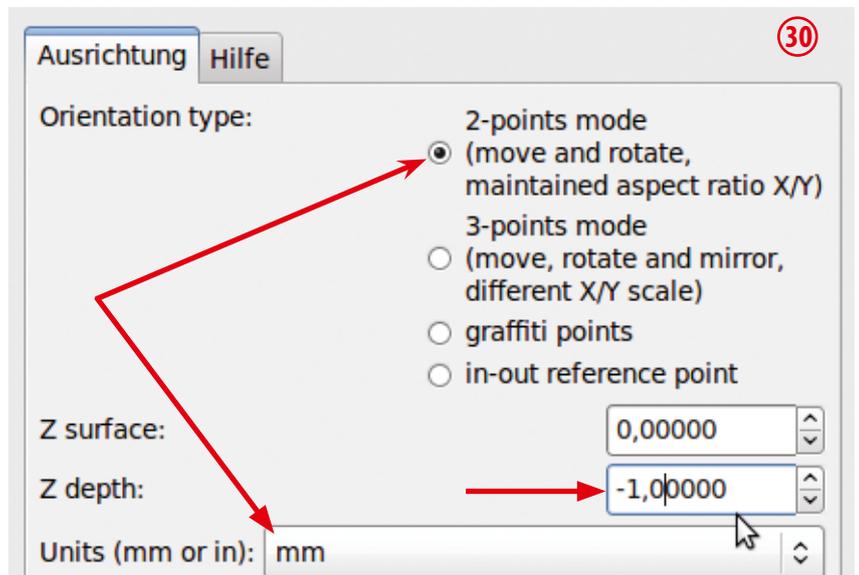
- a) Ebene "Schrift" muss aktiviert sein.
- b) Der rote Text muss markiert sein.



30) Markieren Sie "2-points mode" und "mm". Setzen Sie "-1,0" diesen Wert bei "z depth" ein.

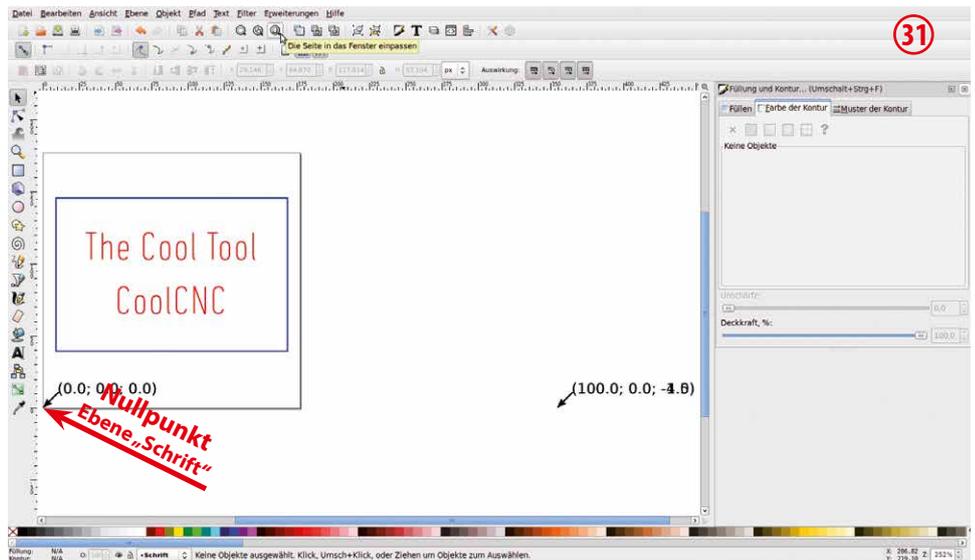
Achtung:

Wert für "z surface" ist "0,0".



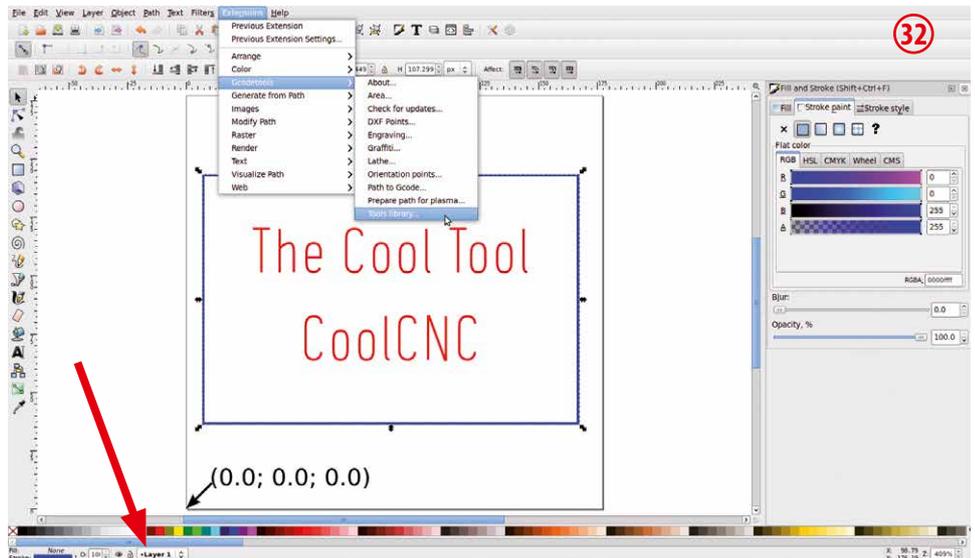
31) Die Position des Nullpunktes für die Ebene „Ebene 1“ sowie „Schrift“ ist identisch. (Deckungsgleich).

Achtung:  
Verschieben Sie die Punkte (Textfelder) nicht!

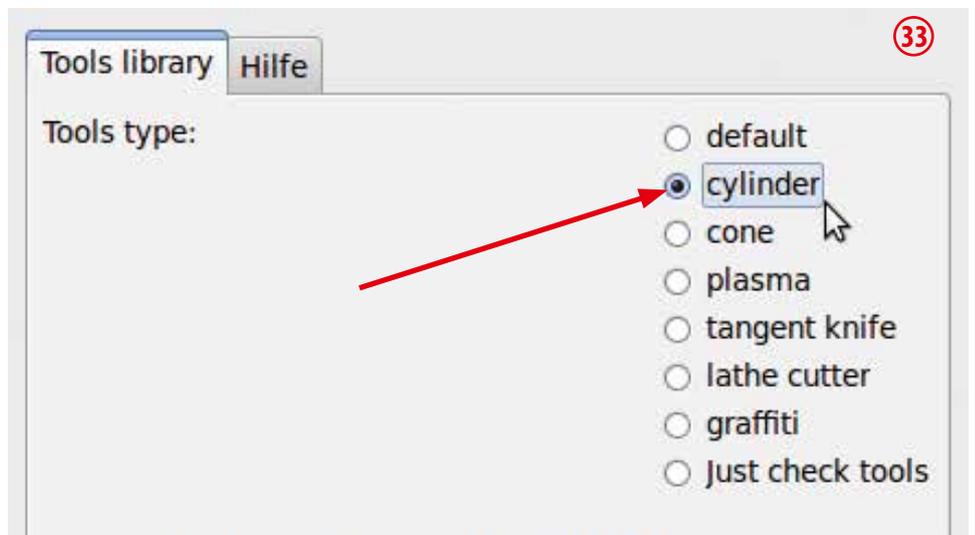


32) Tools library

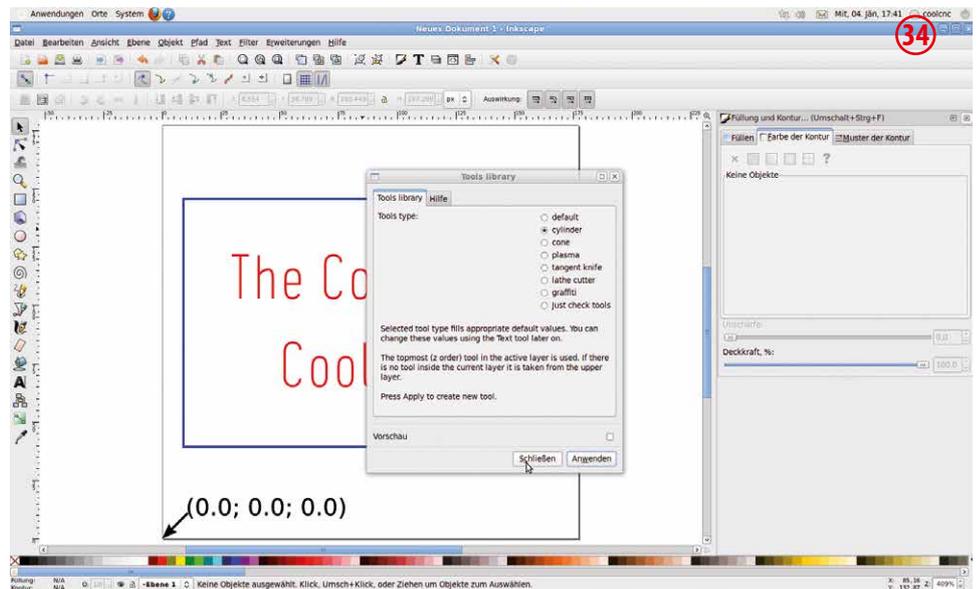
Aktivieren Sie "Ebene 1" danach markieren Sie das blaue Rechteck, anschließend klicken Sie auf "Erweiterungen" --> "Gcodetools" --> "Tools library"



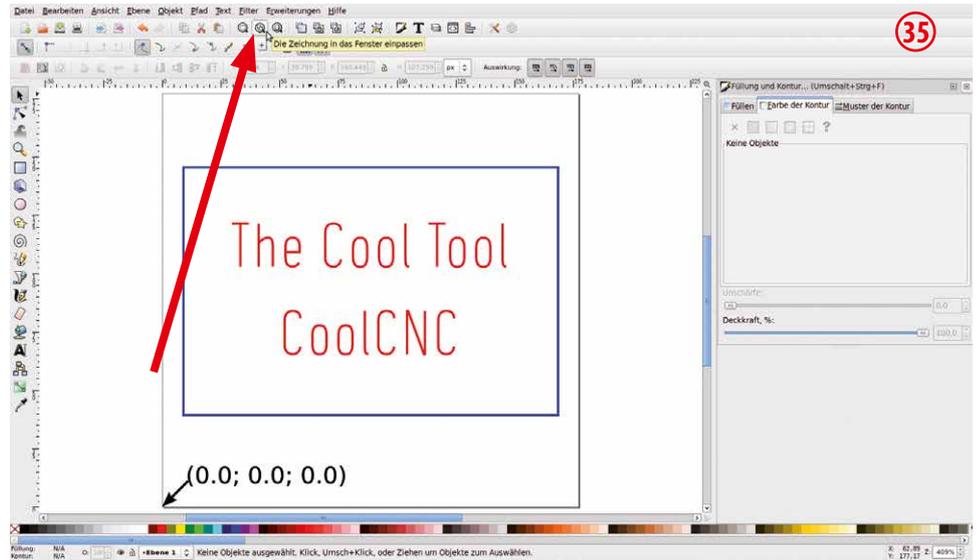
33) Markieren Sie "cylinder".



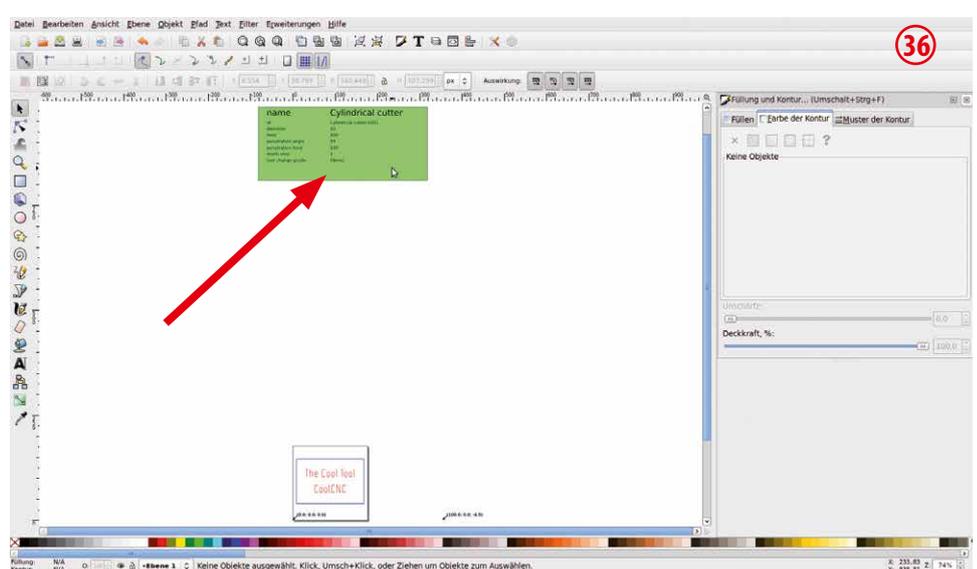
4) Klicken Sie auf "Anwenden"  
danach schließen Sie das Fenster -  
klicken Sie auf "Schließen"



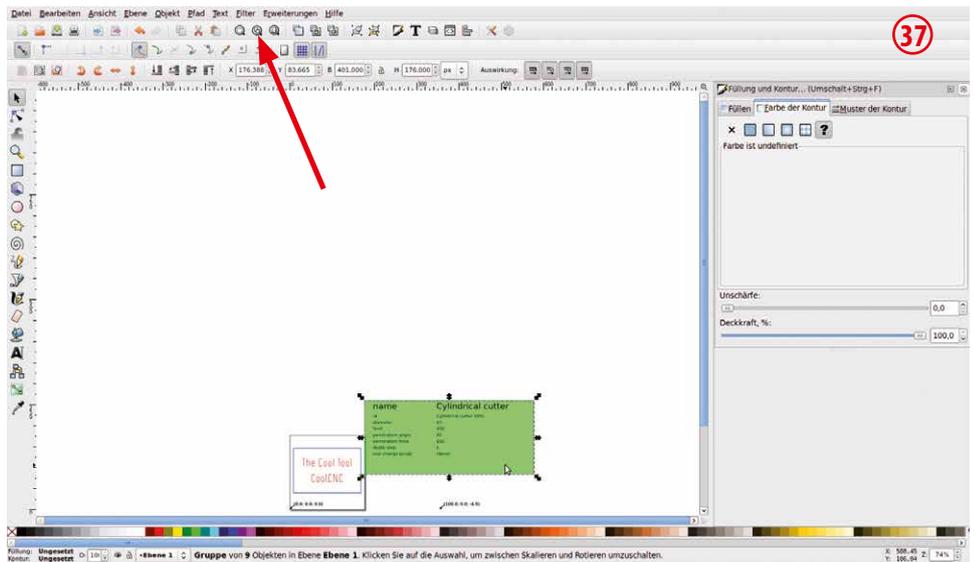
2) Klicken Sie auf das Icon „Lupen“  
- „Die Zeichnung in das Fenster  
einpassen“.



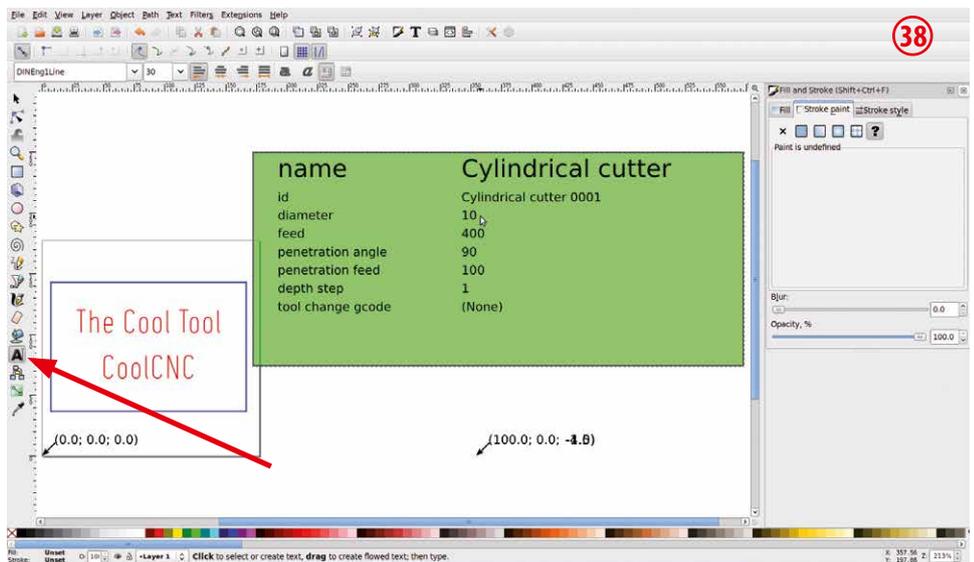
36) Hier sehen Sie das „Fräspa-  
parameterfenster“ für die Ebene  
„Ebene 1“.



37) Platzieren Sie das „Fräsparmeterfenster“ in der Nähe des blauen Rechtecks, danach klicken Sie auf das Ikon „Lupen“ - „Die Zeichnung in das Fenster einpassen“.

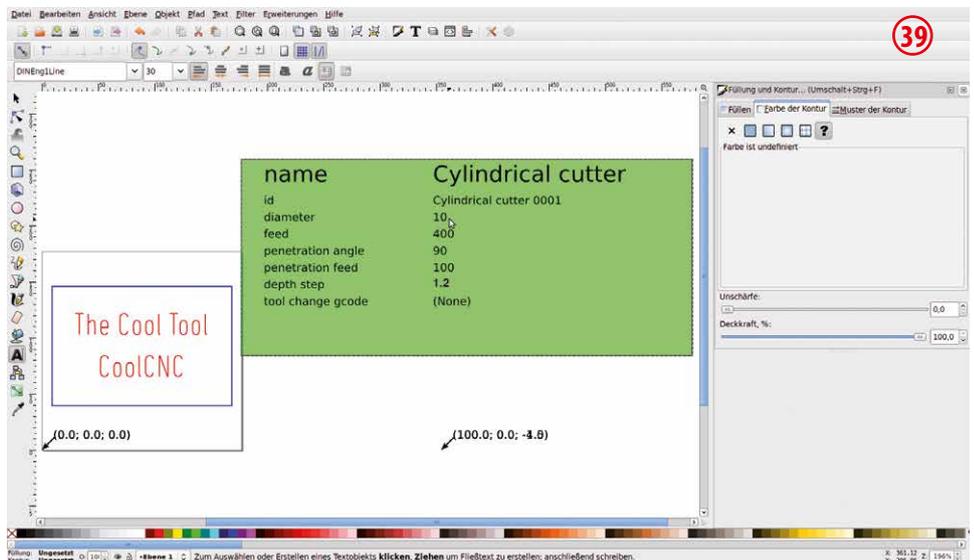


38) Klicken Sie auf das „A“ Ikon (Textobjekte erstellen und bearbeiten).

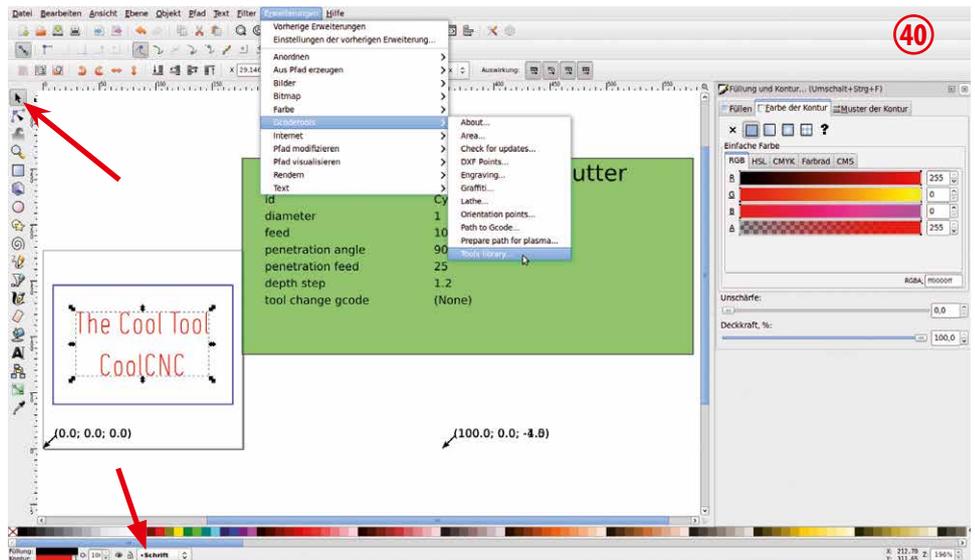


39) Geben Sie folgende Werte ein:

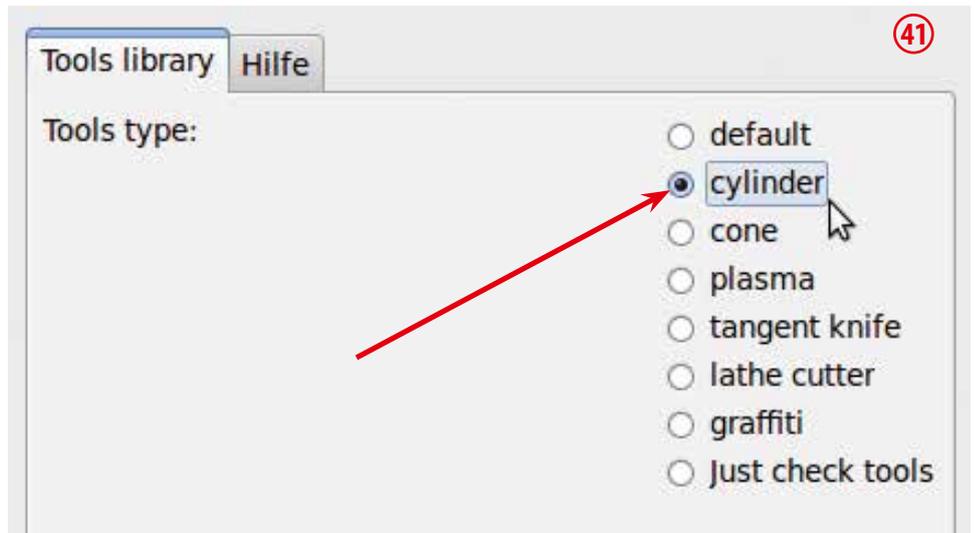
- diameter = 1
- feed = 100
- penetration feed = 25
- depth step = 1.2



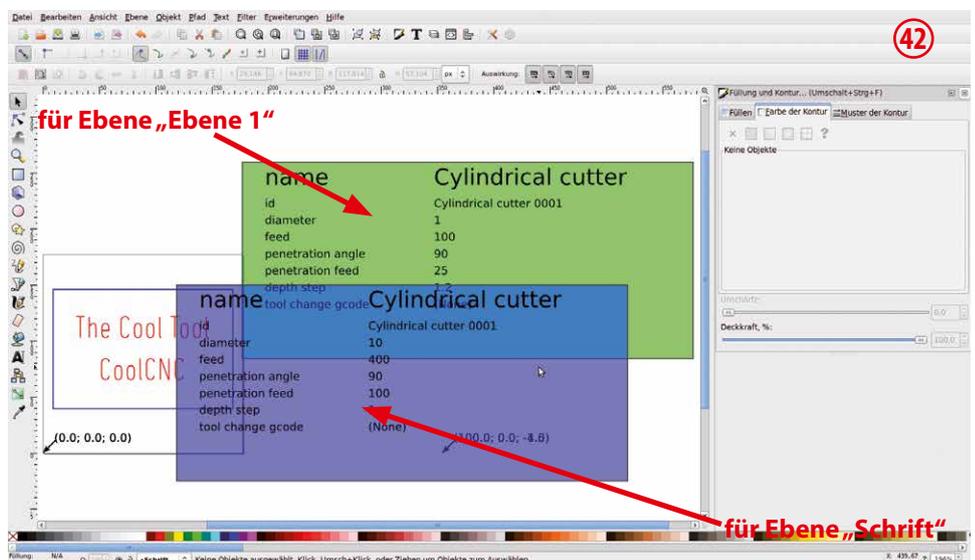
40) Aktivieren Sie die Ebene "Schrift", anschließend markieren Sie das Textfeld (rote Schrift). Danach klicken Sie auf "Erweiterungen" --> "Gcodetools" --> "Tools library"



41) Markieren Sie "cylinder" anschließend klicken Sie auf "Anwenden", nun können Sie das Fenster schließen - klicken Sie auf "Schließen".

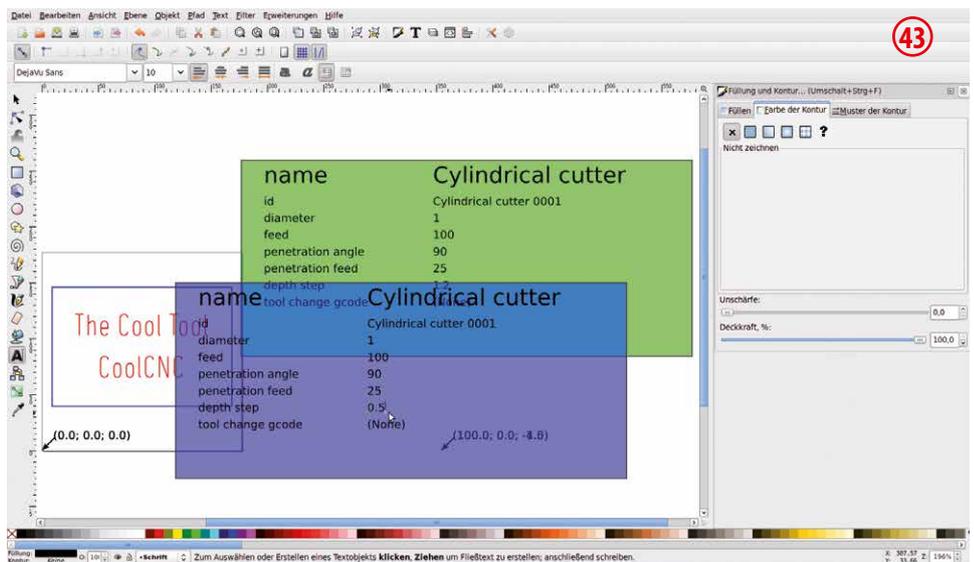


42) Das neue „Fräsparameterfenster“, für die Ebene „Ebene 1“ ist violett.

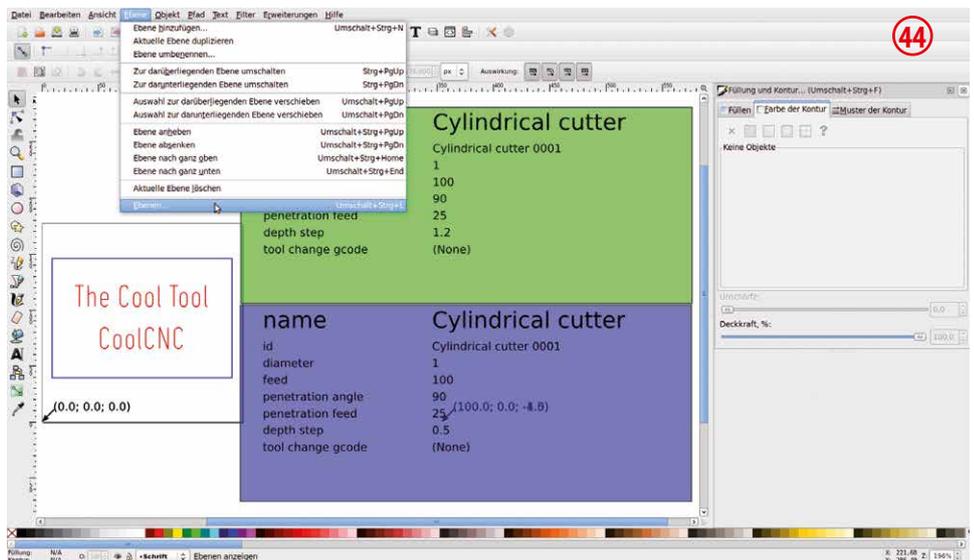


43) Klicken Sie auf das „A“ Ikon (Textobjekte erstellen und bearbeiten), danach editieren Sie die Werte:

diameter = 1  
 feed = 100  
 penetration feed = 25  
 depth step = 0.5



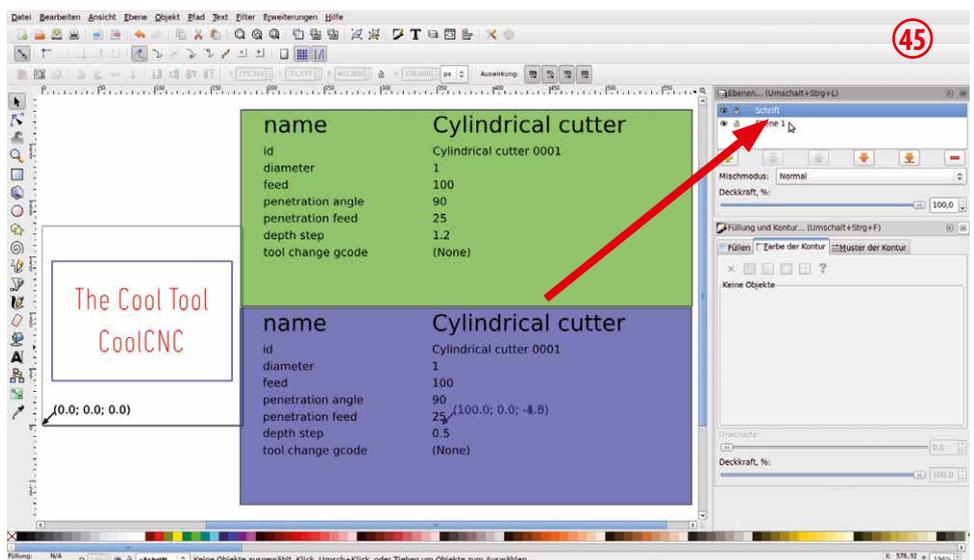
44) Nun überprüfen Sie die Reihenfolge der Ebenen. Klicken Sie auf „Ebene“ --> „Ebenen ...“



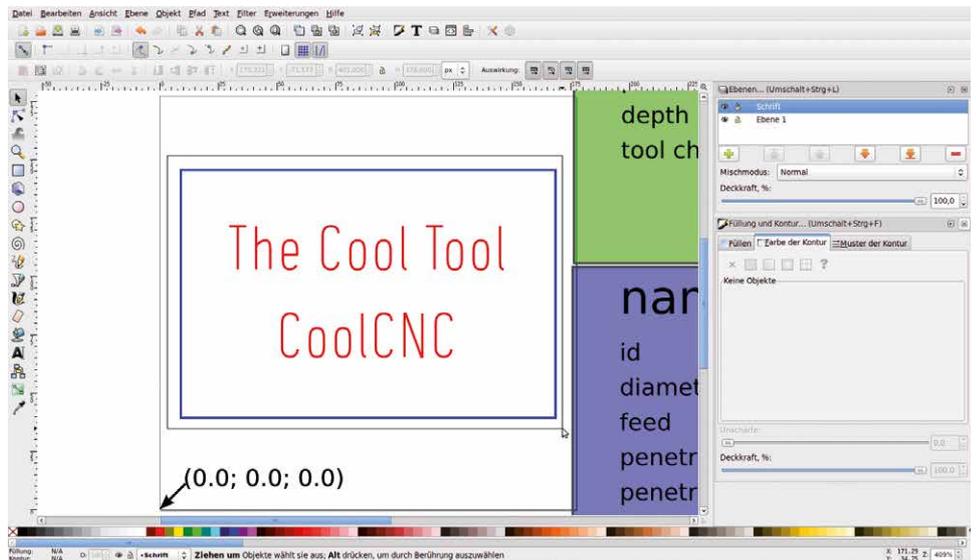
45) Richtige Reihenfolge:

- 1) Schrift
- 2) Ebene 1

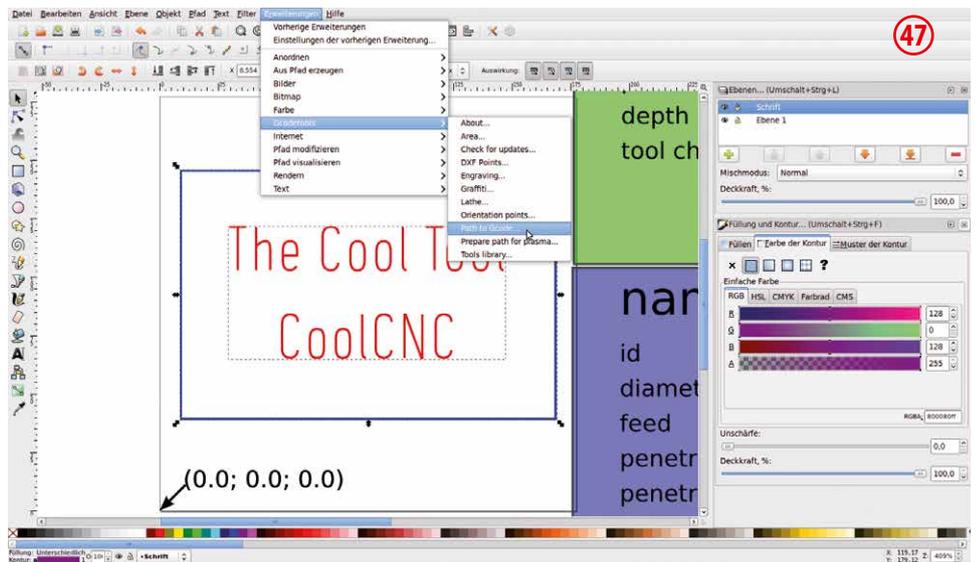
Falls die Ebenen nicht in der richtigen Reihenfolge angezeigt werden, können Sie diese ändern. Markieren Sie eine Ebene und verschieben diese, indem Sie auf das Ikon „Pfeil nach oben“ bzw. „Pfeil nach unten“ klicken.



46) Klicken Sie auf das Pfeil Ikon "Objekte auswählen und verändern", danach markieren Sie die Gravur (roter Text) und das Werkstück (blaues Rechteck).



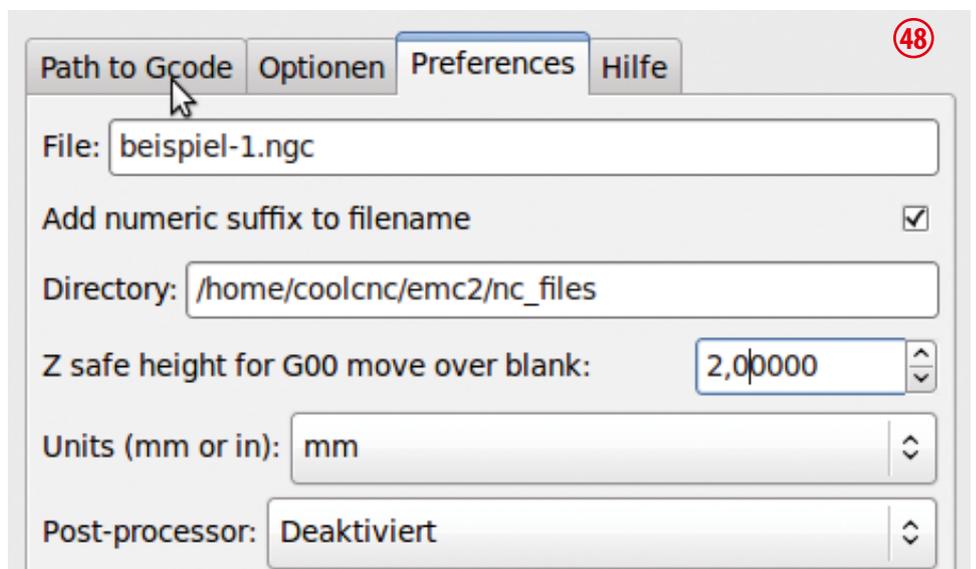
47) Klicken Sie auf "Erweiterungen" --> "Gcodetools" --> "Path to Gcode".



48) Klicken Sie auf "Preferences" danach geben Sie folgende Parameter ein:

File: **beispiel-1.ngc**  
 Add numeric..... **"aktiviert"**  
 Directory: **/home/coolcnc/LinuxCNC/nc\_files**  
 ("coolcnc" = username)  
 Z safe height .... **2,00**  
 Units **mm**  
 Post-processor **None**

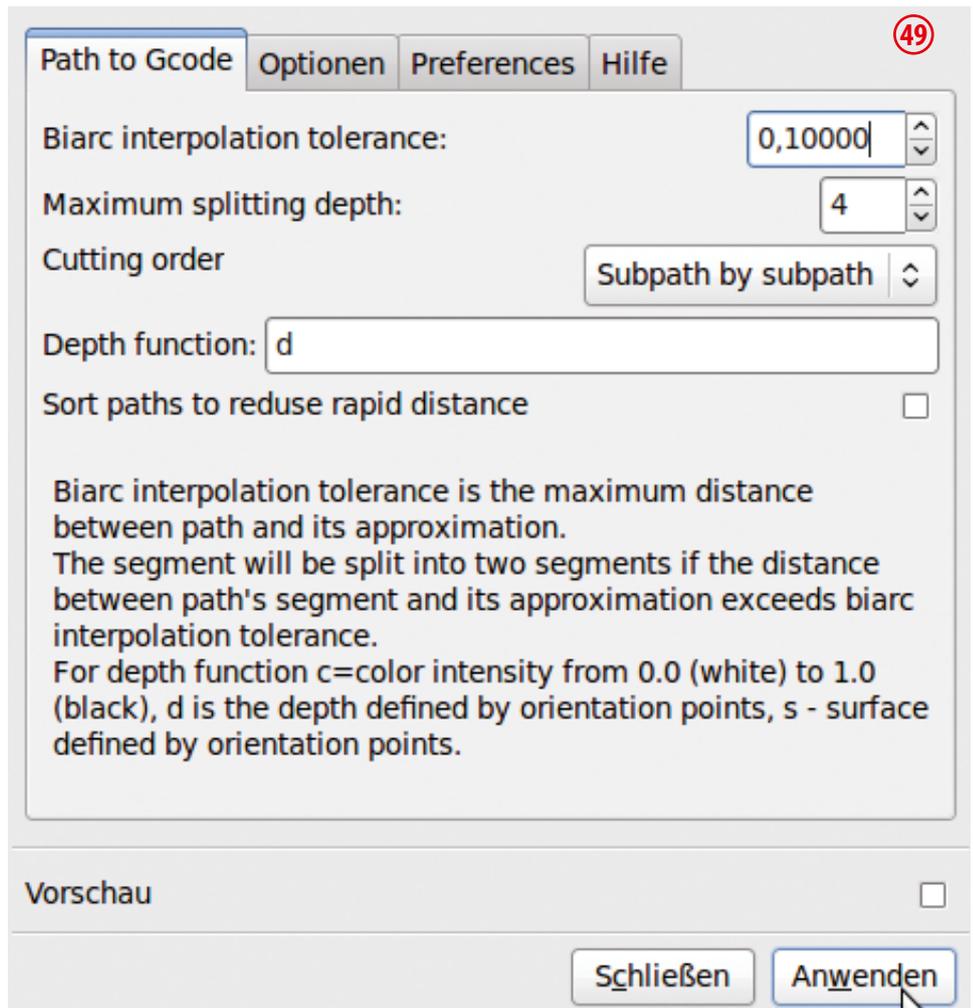
Danach klicken Sie auf "Path to Gcode"!



49) Überprüfen Sie die Einstellungen:

Biarc inter..... **0,100**  
 Maximum splitting **4**  
 Cutting order **sub-**  
**path by subpath**  
 Depth funktion: **d**

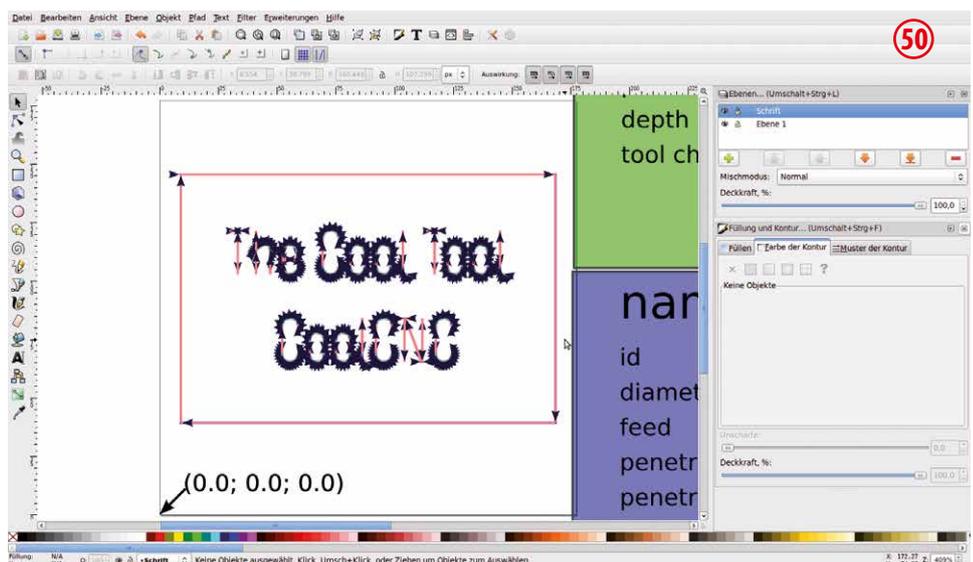
Danach klicken Sie "Anwenden"  
 und schließen das Fenster -  
 "Schließen"!



50) Fertig!

Sie können nun die Inkscape Datei speichern (klicken Sie "Datei" --> "Speichern"), danach schließen Sie Inkscape®.

(Speicherort und Dateinamen können Sie frei wählen.)



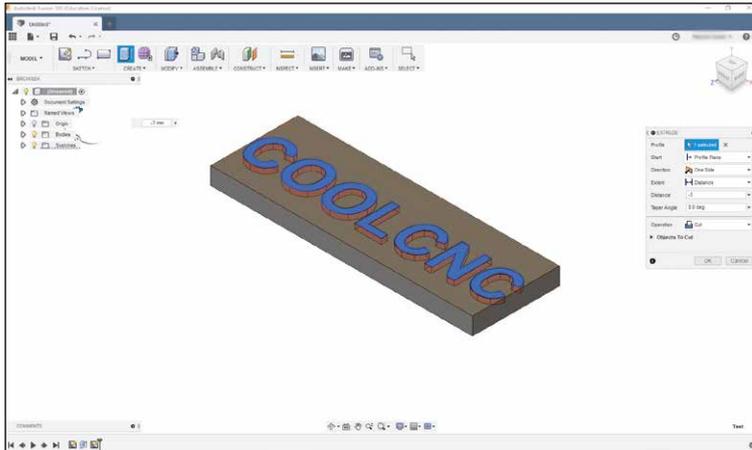
51) Den generierten G-Code in CETUS (UNI-FRAES-V3) öffnen.

<https://www.autodesk.de/products/fusion-360/students-teachers-educators>

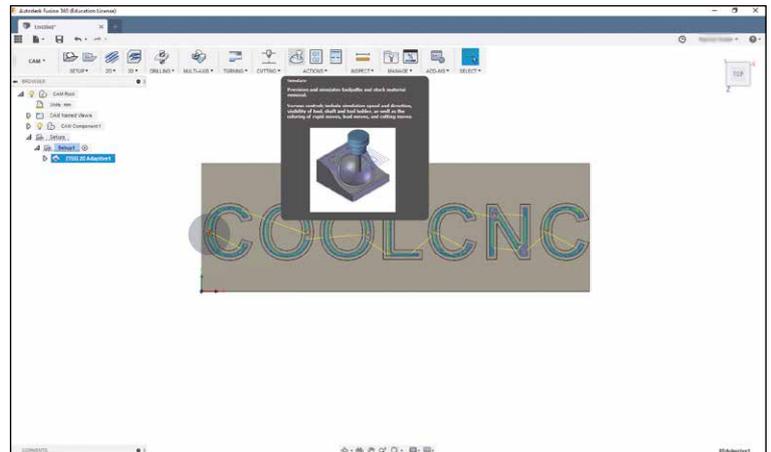
Fusion 360 ist eine professionelle CAD/CAM Anwendung. AUTODESK stellt gratis Lizenzen für den Schuleinsatz zur Verfügung.

Komplexe 2,5D sowie 3D Modelle können erstellt werden. Die CAM Funktion ermöglicht es, das Fertigungsprogramm (G-Code) zu erstellen.

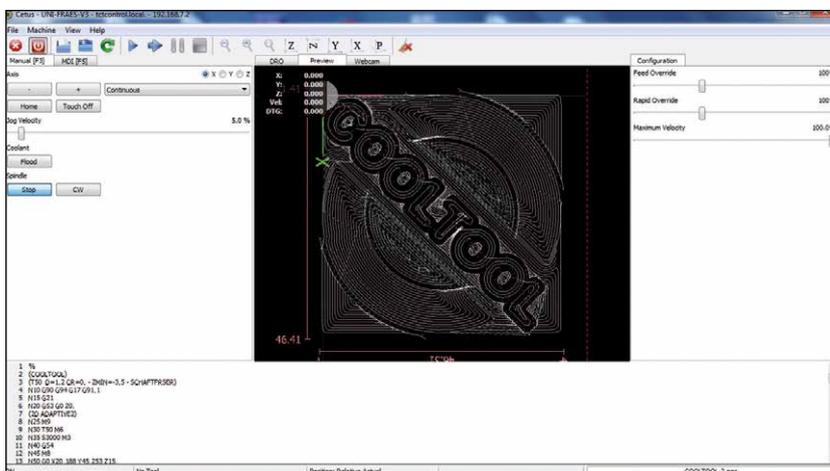
**Durch geeignete Post-Prozessoren und Werkzeugdatenbanken ist Fusion 360 mit der CNC Software Machinekit kompatibel.**

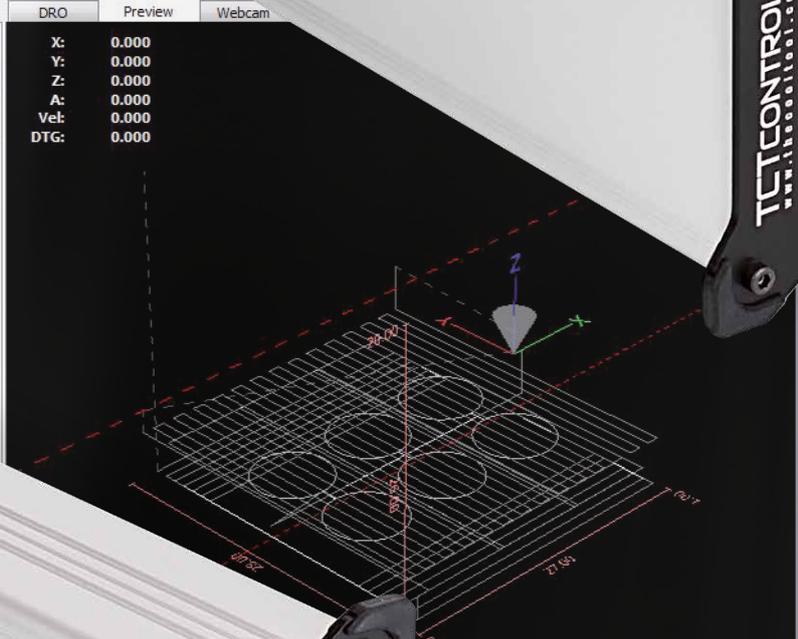
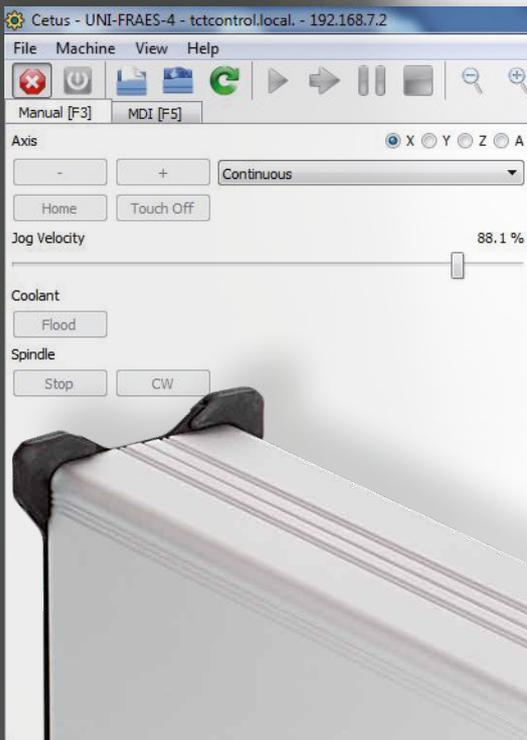


**Fusion 360 - CAD**  
(Konstruktionsprozess)



**Fusion 360 - CAM**  
(festlegen der Bearbeitungsparameter)





**The Cool Tool**® est. 1982  
GmbH

[www.thecooltool.com](http://www.thecooltool.com)  
 Fabriksgasse 15 | 2340 Mödling  
 Phone +43 2236 892 666 | AUSTRIA  
 contact us at [info@thecooltool.com](mailto:info@thecooltool.com)

**The Cool Tool**® est. 1982  
**Education**