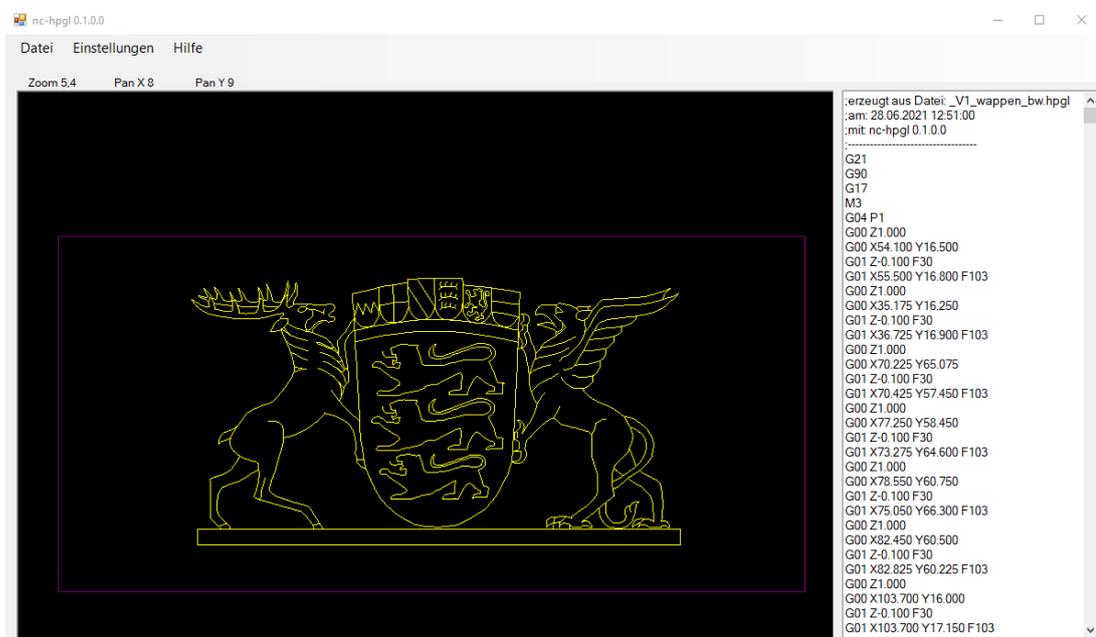


G-Code aus .hpgl oder .plt erzeugen

Software zur Generierung von G-Code aus Plotter Dateien.



Rechtliches:

Die in diesem Dokument verwendeten Markennamen sind Eigentum des jeweiligen Marken Inhabers.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Systemvoraussetzungen	3
2. Programm installieren	3
3. Programm entfernen	3
4. Internet	3
5. Was ist hpgl oder plt	4
5.1 Vorteile von hpgl	4
5.2 Nachteile von hpgl	4
5.3 Auflösung von hpgl	5
5.4 Grenzen von hpgl (mit nc-hpgl)	5
5.5 hpgl Qualität bewerten	6
5.6 hpgl das „gute“ Beispiel	7
5.7 hpgl das „weniger gute“ Beispiel	8
6. Was macht nc-hpgl	9
6.1 Einlesen der Daten .hpgl oder .plt	9
6.2 Sortieren der Daten um Konturen zu erkennen	9
6.3 Tree Anzeige	10
6.4 Layer Veränderung über Kontur in Tree	11
7. Einstellung der GUI (erste Schritte)	12
7.1 Menu → Einstellungen → Grafik Fenster	12
7.2 Menu → Einstellungen → Maschinenbett	13
7.3 Menu → Einstellungen → Layer	13
7.4 Menu → Einstellungen → Technologie Daten	14
7.5 Menu → Einstellungen → Skalierung	15
7.6 Menu → Einstellungen → hpgl Art auswählen	16
8. Arbeiten mit dem Programm	17
8.1 Menu → Datei → HPGL oder PLT Laden	17
8.2 Menu → Datei → Pfad zum Laden	17
8.3 Menu → Datei → Pfad zum Speichern	18
8.4 Menu → Datei → G-Code zeigen	18
8.5 Menu → Datei → Baum zeigen	18
8.6 Menu → Datei → G-Code speichern	19
8.7 Menu → Datei → Beenden	19
8.8 Menu → Hilfe → Handbuch	20
8.9 Menu → Hilfe → Auf Update Prüfen	20
8.10 Menu → Hilfe → ncviewer starten	20
8.11 Menu → Hilfe → Kontakt	22
8.12 Menu → Hilfe → Über den Hersteller	22
9. Schlusssatz	22

1. Systemvoraussetzungen

Multicore-CPU, nicht älter als 3 Jahre, mit einer Taktfrequenz ab 3 GHz.

Mindestens 8 GB Arbeitsspeicher.

32-Bit oder besser 64-Bit-Betriebssystem ab Windows 7 SP1.

Bildschirm Auflösung 1920 x 1080 oder mehr (1920 x 1080 mind. empfohlen)

Anmerkung: kleinere Bildschirmauflösungen sind möglich.

Hierdurch entsteht eine deutlich schlechter Grafik Darstellung und Bedienbarkeit.

Aktuelle .Net (Dot Net) mind. Version 4.7.2 (ist in setup.msi enthalten)

2. Programm installieren

Sie erhalten von Ihrem Händler einen USB Stick mit allen notwendigen Dateien.

Alternativ haben Sie die Datei **setup_nc-hpgl_0.1.0.0.msi** vom Internet geladen.

Bitte starten Sie die Installation durch Öffnen der Datei **setup_nc-hpgl_0.1.0.0.msi**

Hierdurch wird die Software „**nc-hpgl_0.1.0.0**“ auf Ihrem Rechner installiert.

(Bestätigen Sie die Abfragen bei der Installation mit OK, Weiter oder Fertig)

Todo - Hier noch auf die neue Sicherheit Abfrage bei Win10 hinweisen.

Bild einfügen.

*) die Version 0.1.0.0 ist nur ein Beispiel (Erstausgabe) andere Versionen sind möglich.

3. Programm entfernen

Die Software kann jederzeit mit der **Systemsteuerung** wieder entfernt werden.

Die Software hinterlässt nach Deinstallation auf Ihrem Rechner keinerlei Spuren; auch nicht in der REGISTRY.

Das in der Installation mitgelieferte Programm „uninstall“ funktioniert nur bei Win7.

4. Internet

Das Programm funktioniert auch ohne Internet Zugang.

Es ist jedoch empfehlenswert es auf einem Rechner mit Internet Zugang zu betreiben da Sie dadurch Zugriff auf die jeweils neueste Version von Software Handbuch und Übungs- Kapiteln haben. Außerdem kann über nc-viewer der erzeugte G-Code getestet werden.

5. Was ist hpgl oder plt

HPGL ist die Abkürzung von (**Hewlett-Packard-Graphic-Language**).

Das ist eine Grafiksprache für (Stift-) Plotter-Steuerungen.

Sie wurde 1977 für den Plotter HP-8972 von der Firma Hewlett-Packard entwickelt und in Folge auch von anderen Plotter Herstellern übernommen.

Die Plotter Dateien enden meist auf .hpgl und manchmal auf .plt oder .txt

Es handelt sich hierbei um reine Text Dateien ohne Steuerzeichen die Sie mit jedem beliebigen Text Editor anschauen oder verändern können.

Erzeugt werden diese Dateien häufig durch Grafik Programme wie Corel Draw oder Inkscape oder andere mit der Funktion PLOT.

Ich dachte die Grafiksprache sei schon lange tot – habe mich aber von meinen Kunden motivieren lassen dass diese Sprache heute teilweise immer noch Verwendung findet. Als Ergebnis ist die Software **nc-hpgl** entstanden.

5.1 Vorteile von hpgl

Vorteilhaft ist das einfache Lesen des HPGL-Formats.

nur wenige Informationen aus der Textdatei reichen um eine 2D Geometrie zu erzeugen.

„PU xxxx, yyyy“ Pen up → Z-achse hoch und die Koordinaten x und y anfahren.

„PD xxxx, yyyy“ Pen down → Z-achse runter und die Koordinaten x und y anfahren.

optional „SP1“...“SP8“ Plotter Stift Zuordnung → Layer Information.

Die sonstigen Text Elemente werden ignoriert.

Des weiteren beschreibt hpgl keine Kreise, Kreisbögen oder sonstige Elemente; sondern ausschließlich Linien.

hpgl kann mit jedem Programm erzeugt werden welches Plotter ansteuern kann.

Leider habe ich keine Beispiele da ich kein Programm besitze welches hpgl erzeugt.

Die nachfolgenden Beispiele wurden mir freundlicherweise von Kunden bereitgestellt.

5.2 Nachteile von hpgl

Nachteilig ist die Beschränkung auf reine 2D Wege.

Nur durch den Trick „SP1...8“ auszuwerten kann eine Z-Tiefen Zustellung erfolgen.

Der Code in der hpgl Datei ist oft sehr unsortiert welches zum wirren Abfahren der Elemente führt. (nc-hpgl sortiert die Linien Elemente soweit als möglich zu Konturen)

Ein weiterer Nachteil ist die sehr grobe Auflösung der hpgl Information weshalb sehr genaue Arbeiten nicht möglich sind. (Empfehlung: hier nc-dxf verwenden)

5.3 Auflösung von hpgl

Nachteilig von hpgl ist die beschränkte Auflösung.

Die Datei Inhalte „PU xxxx, yyyy“ und „PD xxxx, yyyy“ werden angegeben in:

1/40mm	entspricht 0,025mm	oder
1/1000 Zoll	entspricht 0.0254mm	

welcher Wert genau zutrifft hängt von Plotter Treiber ab;
den ich nicht kenne sondern nur der Anwender des Grafik Programmes kennt.

Die Skalierung ist in nc-hpgl einstellbar – ich habe aber keine Information darüber
welcher Wert der richtige ist – es helfen hier nur Versuche durch den Anwender

→ 100mm programmieren

→ dann Fräsen

→ dann messen

→ dann den richtigen Wert einstellen.

HPGL hat max. einen Wertebereich von plus/minus 32768 (16 Bit).

Damit ergeben sich maximale Wege von: $2 \times 32768 / 40\text{mm} = 1638,4 \text{ mm}$ pro Achse.

Für unsere Hobby NC sollte das ausreichen.

5.4 Grenzen von hpgl (mit nc-hpgl)

Grundsätzliche ist hpgl für Zeichnungen und Grafiken geeignet – nicht für CAD
Zeichnungen.

Aus Sicht von nc-hpgl sind die Grenzen nur die Hardware Ihres Win7 Rechners.
Eine hpgl Datei kann ohne weiteres mehrere GB haben und verarbeitet werden.

Die tatsächlichen sinnvollen Grenzen zeigen sich dann wenn hpgl für das Einlesen und
Verarbeiten einer Datei mehrere 10 Minuten benötigt.

Sie werden schnell erkennen das das Einlesen von Dateien größer 5000 Zeilen sehr
lange dauert und dann auch keinen Spaß mehr macht.

PS: die NC fräht dann den G-code übrigens auch sehr lange.

von mir praktisch ermittelte Zeiten auf der MF70 sind:

1,2 Stunden für 2064 Linien (siehe unten das gute Beispiel)

17,8 Stunden für 31888 Linien (siehe unten das weniger gute Beispiel)

nc-hpgl bietet die Möglichkeit das Einlesen nach xxx Zeilen abubrechen
(xxx ist wählbar →Einstellungen → hpgl Art auswählen)

Hiermit kann nur ein Teil der Datei eingelesen und zum Test bewertet werden.

Grund dafür sind oft weniger geeignete Dateien mit extrem hoher Auflösung und
keiner oder schlechter Kontur Glättung.

(siehe unten hpgl das „weniger gute“ Beispiel)

5.5 hpgl Qualität bewerten

Denken Sie immer daran das hpgl eigentlich aus einem Grafik- oder Mal- Programm kommt und nur viele Linien Stücke liefert.

Ein CAD Programm wie z.B ACAD würde ein .DXF Datei liefern.

Die Qualität der hpgl Datei hängt sehr stark davon ab wie gut der Anwender sein Grafik Programm beherrscht.

Bitte öffnen Sie Ihre hpgl Datei erst einmal in einem beliebigen Text Editor und schauen Sie sich die Größe in Zeilen an. (Empfehlung NotePad++ [Freeware])

Denken Sie daran das ein hpgl Zeile

z.B: PU2196,1298;PD2196,1430; bei Fräsen immer eine Linie darstellt.

Wenn Sie also in Ihrer hpgl Datei 5000 mal das Wort „PD“ finden werden hieraus auch 5000 Linien die gefräst werden.

Mit Text Editoren wie z.B: Notepad++ [Freeware]) können Sie die Anzahl der „PD“ sehr einfach finden und zählen.

Alle Linien die nc-hpgl nicht zu einer Kontur zusammenführen kann erzeugen am Anfang und am Ende nochmal eine Z-Achsen Bewegung.

Das Fräsen einer vermeidlich „einfachen“ hpgl Datei mit 5000 Linien kann ohne weiteres mehrere Stunden Dauern – und das macht dann auch keinen Spaß mehr.

Praktische Versuche zur Fräs Dauer auf der MF70 zeigen:

1,2 Stunden für 2064 Linien (siehe unten das gute Beispiel) und

17,8 Stunden für 31888 Linien (siehe unten das weniger gute Beispiel)

Als Betreiber eine Hobby CNC habe ich immer dann keinen Spaß mehr wenn das Einlesen länger als 3 min dauert und das Fräsen länger als 10 min dauert.

Ausnahmen sind besondere Bauteile wo ich weis was rauskommt und dann gerne auch warte.

5.6 hpgl das „gute“ Beispiel

Das Wappen von Baden-Württemberg (von einem Kunden beige stellt) hat 2064 Linien



In der vergrößerten Darstellung sieht man wenige Linien die klar und deutlich angeordnet sind.

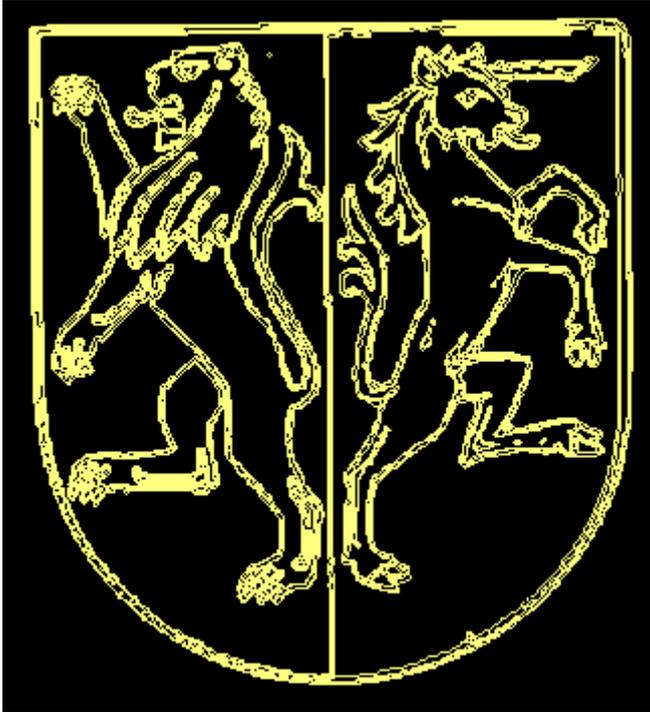


Hier hat sich der Designer Mühe gegeben und die Zeichnung in Pfade umgewandelt und geglättet und erst dann eine hpgl Datei erzeugt.

Für Testzwecke kann die Datei [hier](#) heruntergeladen werden. (empfehlenswert)

5.7 hpgl das „weniger gute“ Beispiel

Das Wappen von Herlighofen (von einem Kunden beigestellt) hat 31888 Linien. Es ist von der Fläche her etwa genau so groß wie das Beispiel oben.



In der vergrößerten Darstellung sieht man eine gewisse Unruhe.



Hier hat sich der Designer weniger Mühe gegeben und vermutlich ein Foto oder einen Scann direkt in sein Grafik Programm geladen und dann ohne weitere Nachbearbeitung eine hpgl erzeugt.

Für Testzwecke kann die Datei [hier](#) heruntergeladen werden.
(nicht empfehlenswert – nur für Entwickler zum Lernen wie es nicht geht)

6. Was macht nc-hpgl

nc-hpgl bereitet die hpgl Daten so vor dass diese ideal zum Fräsen per G-code sind. nc-hpgl erzeugt die G-code Datei.

nc-hpgl verändert keine Koordinaten und kann Konturen nicht Glätten.
(wenn die vorher schon schlecht waren bleiben sie auch schlecht)

nc-hpgl kann aber den Nullpunkt verschieben und die Daten Skalieren.

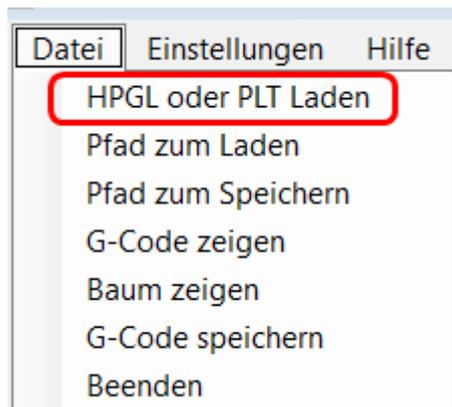
Außerdem bildet nc-hpgl aus den Daten soweit als möglich Konturen.
(der Vorteil einer Kontur ist das die Z-Achse nicht nach jedem Element hoch und runter fährt; sondern die Kontur an einem Stück gefräst wird.)

Zusätzlich können in nc-hpgl Konturen an Layer zugewiesen werden und es kann somit die Z-Frästiefe verändert werden.

6.1 Einlesen der Daten .hpgl oder .plt

Standardmäßig können .hpgl Dateien eingelesen werden.

Es können aber auch alle anderen Text Dateien eingelesen werden z.B. *.plt *.txt usw.



6.2 Sortieren der Daten um Konturen zu erkennen

nc-hpgl sortiert die eingelesenen Daten soweit als möglich und erzeugt zusammenhängende Konturen.

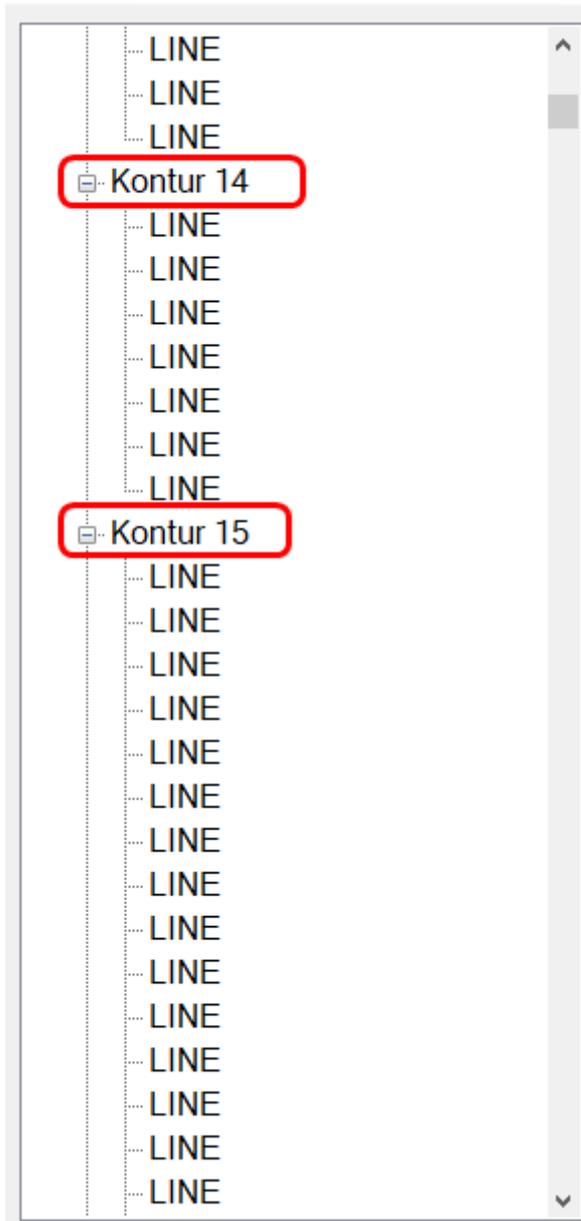
Eine Z-Achsen Bewegung erfolgt nur wenn die Kontur gewechselt wird.

6.3 Tree Anzeige

nc-hpgl zeigt die erzeugten Konturen als Baum (Tree) an.

Jede einzelne Kontur kann angewählt werden und deren Layer in dieser Kontur kann verändert werden.

Sinn dieser Funktion ist es Konturen die nicht angezeigt oder gefräst werden sollen (Layer Einstellung) auszublenden. Ebenso kann jeder Kontur über die Layer Zuweisung eine Z-Frästiefe zugeordnet werden.



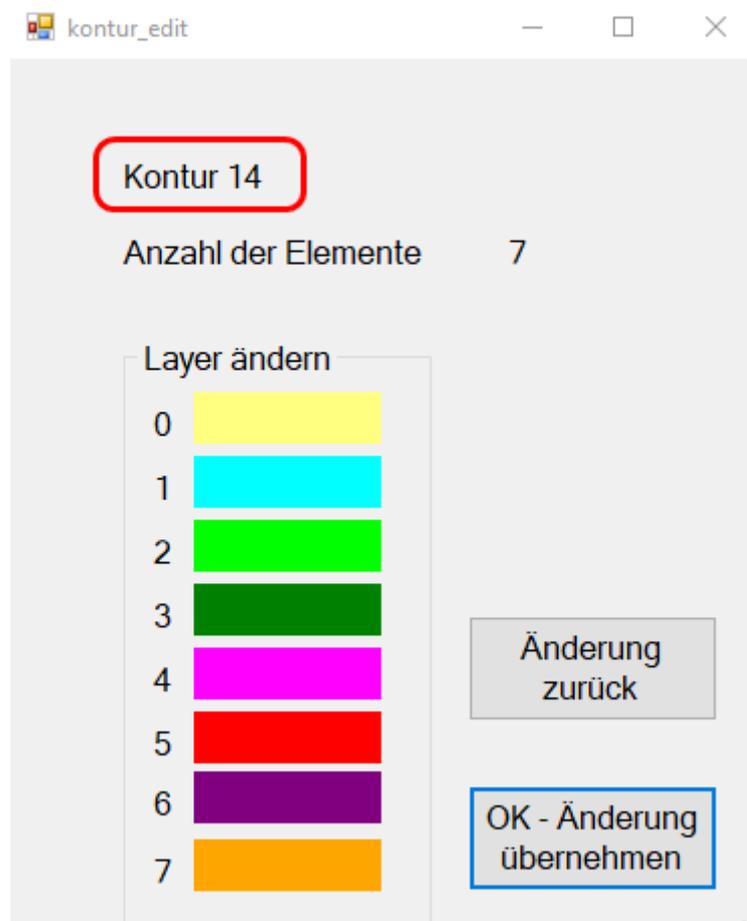
6.4 Layer Veränderung über Kontur in Tree

Wählen Sie im Baum eine Kontur aus.

Sie haben jetzt die Möglichkeit den Layer dieser Kontur zu verändern.

Hierdurch besteht die Möglichkeit die Kontur diesem Layer zuzuweisen.

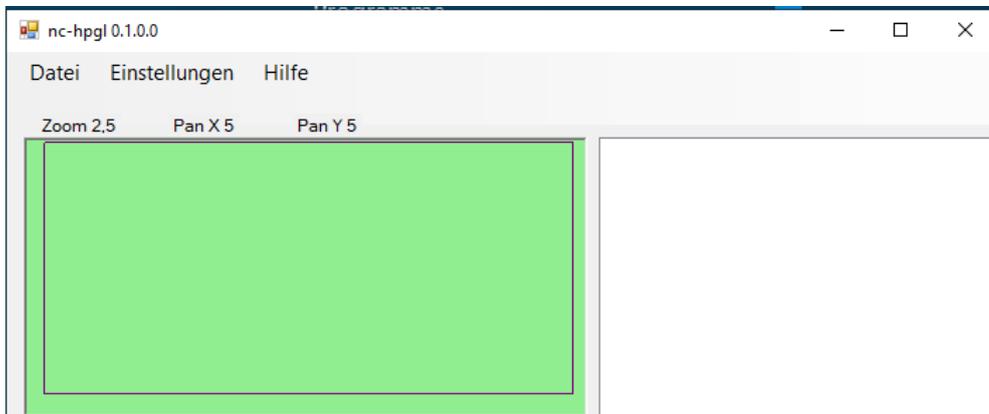
Somit haben Sie die Möglichkeit ausgewählte Konturen gar nicht; oder mit anderer Z-Tiefe zu fräsen.



7. Einstellung der GUI (erste Schritte)

Beim Ersten Start erscheint das Programm sehr unscheinbar in dieser Form:

Grund: es soll auch bei Anwendern mit kleinerem Bildschirm sichtbar sein.



Sie sollten jetzt das Programm auf Ihre Bedürfnisse einstellen.

Das hängt im Wesentlichen von Ihrer Bildschirm Größe und Ihren Vorlieben ab.

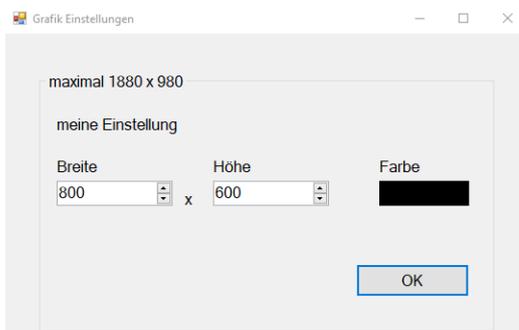
Die Einstellungen werden gespeichert und sind beim nächsten Neu Start verfügbar.

7.1 Menu → Einstellungen → Grafik Fenster

Festlegen von Größe und Farbe des Grafik Fensters auf Ihre Bedürfnisse.

das rechts daneben angeordnete Text Fenster passt sich automatisch an.

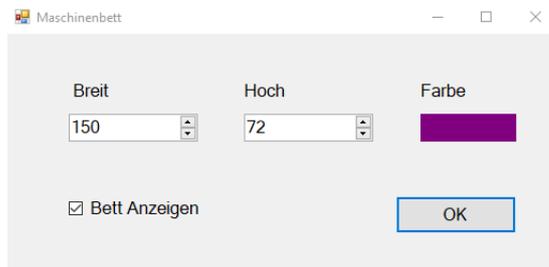
z.B: Breite 800 Höhe 600 Farbe schwarz



7.2 Menu → Einstellungen → Maschinenbett

Festlegen von Größe und Farbe des Maschinenbett.
dient nur der Anzeige und zur Orientierung wo die hppl liegt.
Die Anzeige des Maschinenbett kann ausgeschaltet werden (nicht empfohlen)

z.B. Breit 150 Hoch 72 (entspricht MF70) Farbe lila

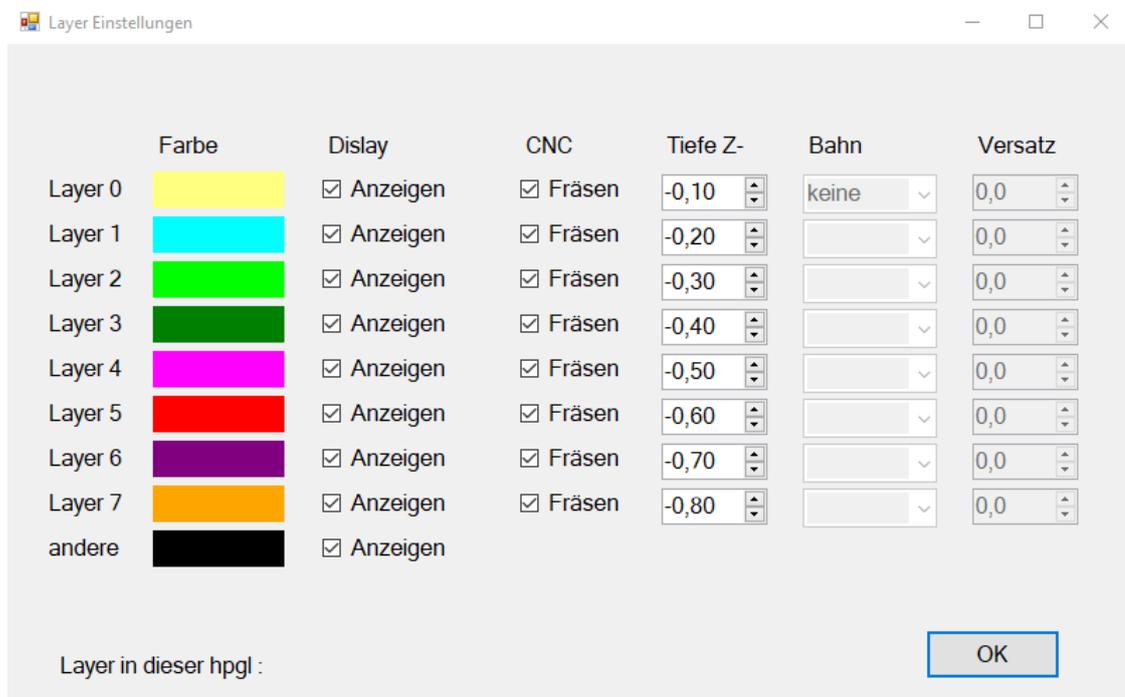


7.3 Menu → Einstellungen → Layer

Weisen Sie hier jedem Layer eine Farbe zu und definieren Sie ob dieser angezeigt wird.

Zusätzlich wählen Sie ob der entsprechende Layer in den G-Code übernommen wird; und mit welcher Z-Tiefe er gefräst wird.

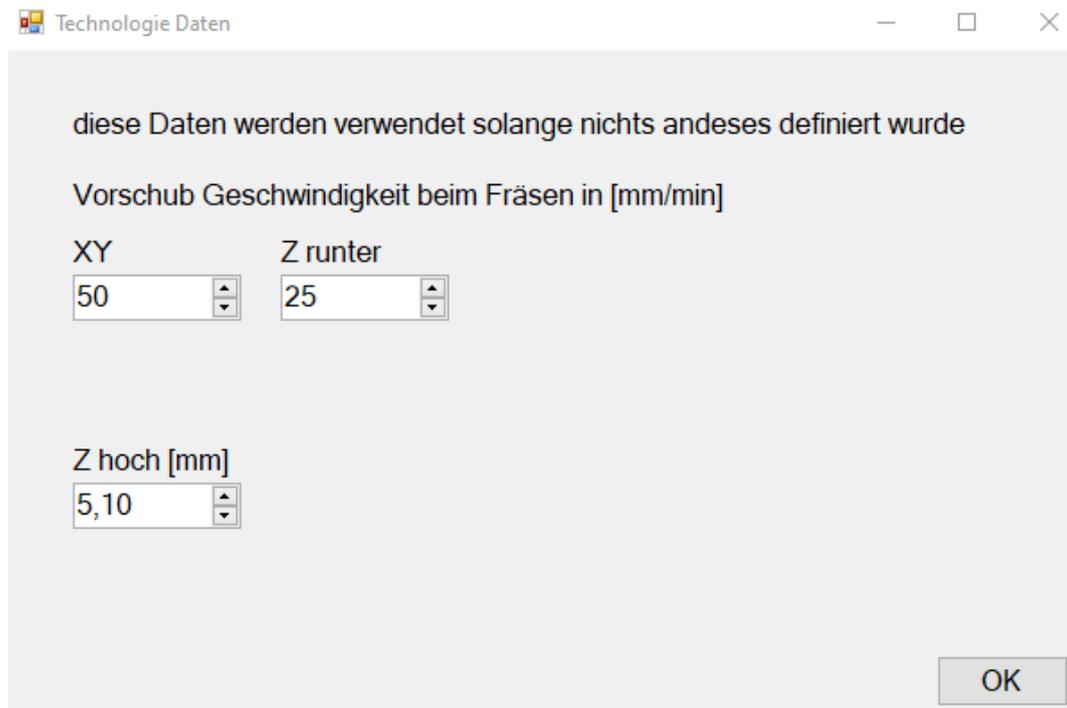
Beachten Sie das die Hintergrund Farbe des Grafik Fensters anders sein sollte als die Layer Farbe. Andernfalls könnten Sie den Layer nicht sehen.



7.4 Menu → Einstellungen → Technologie Daten

hier legen Sie fest welche Verfahrensgeschwindigkeiten XY und Z runter = ins Material verwendet werden solange nichts anderes an anderer Stelle definiert wurde.

Ebenso wird die Z hoch Position definiert
(Freifahr-Höhe auf die Z fährt wenn nicht gefräst wird)
(auch um Hindernisse wie z.B. Spannpratzen nicht zu kollidieren)



Technologie Daten

diese Daten werden verwendet solange nichts anderes definiert wurde

Vorschub Geschwindigkeit beim Fräsen in [mm/min]

XY	Z runter
50	25

Z hoch [mm]

5,10

OK

7.5 Menu → Einstellungen → Skalierung

Sie definieren hier wie die aus der hpgl Datei gelesenen Werte interpretiert werden. 1/1000 Zoll sollte Standard sein – Sie müssen aber probieren was bei Ihnen passt.

Über die Einstellung „customer“ können Sie ein beliebiges Verhältnis des aus hpgl gelesenen Wertes zu mm darstellen. (→skalieren)

z.B.

„customer“ Einstellung = 0,3000 mm

Der in hpgl gelesene Wert wird mal 0,3000mm genommen und als G-code ausgegeben.

hpgl wert in 1/1000 Zoll mal 0,3mm = 0.00762mm pro hpgl Schritt.

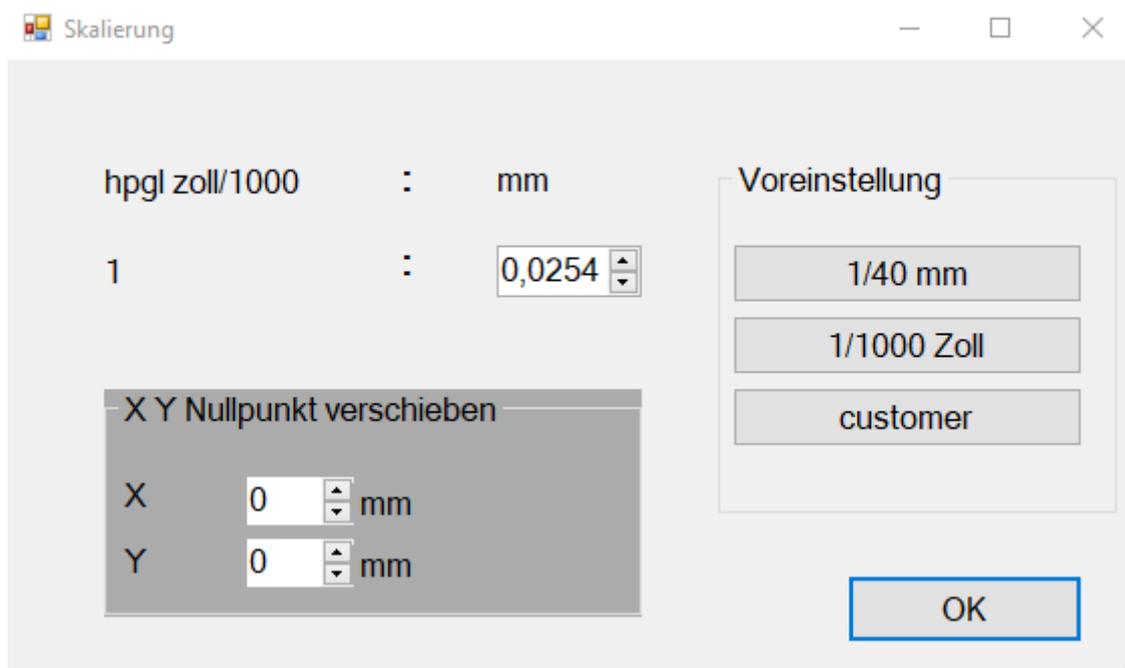
Außerdem können Sie hier den X Y Nullpunkt der Daten verschieben.

Der Nullpunkt kann nur im mm Raster verschoben werden.

Skalieren und Verschiebung wird in den G-code übernommen.

Diese Funktion soll nur dazu dienen die eingelesene hpgl Datei innerhalb des Maschinenbett zu plazieren.

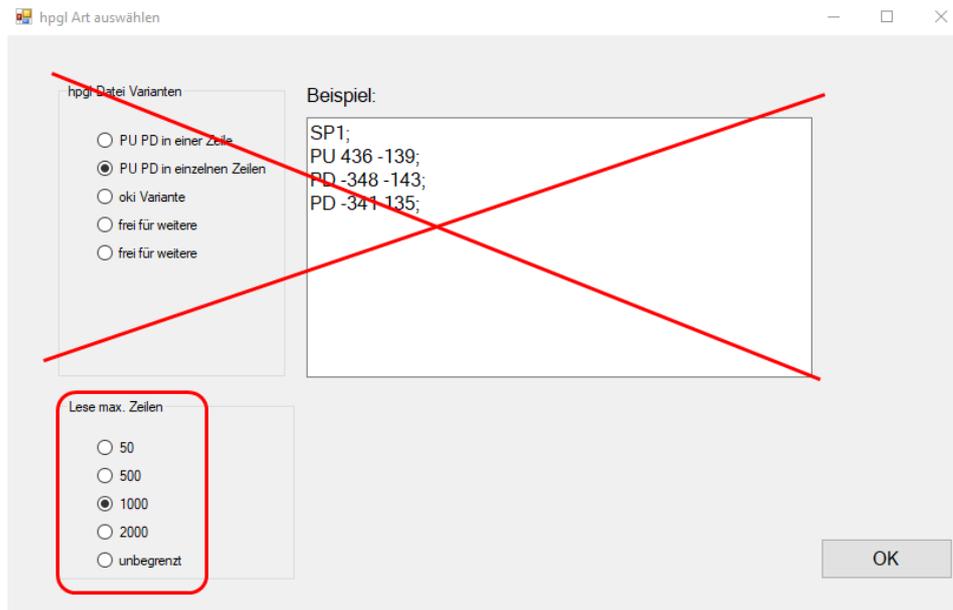
Die Fein Justage des Nullpunktes erfolgt dann mit nc-control über die NP-Auswahl.



Die Einstellungen wirken nicht nur auf die Grafik sondern auch auf den Gcode.

7.6 Menu → Einstellungen → hpgl Art auswählen

Das Einstellen der hpgl Art ist nicht mehr notwendig – es erfolgt automatisch.



Mit der Auswahl Lese max. Zeilen können Sie für Test Zwecke bewusst weniger Zeilen einlesen um Wartezeit zu sparen.

Folgende Datei Varianten werden automatisch erkannt.

IN;SC;PU;SP7;LT;	IN;
PW0.72;PU2196,1298;PD2196,1430;	VS32,1;
PW0.72;PU2196,1430;PD6077,1430;	VS32,8;
PW0.72;PU6077,1430;PD6077,1301;	WU0;
PW0.72;PU6077,1301;PD2196,1301;	PW0.350,8;
PW0.72;PU2384,1433;PD2304,1513;	SP1;
PW0.72;PU2304,1513;PD2301,1553;	PU-436 -139;
PW0.72;PU2301,1553;PD2297,1829;	PD-348 -143;
PW0.72;PU2297,1829;PD2338,1850;	PD-341 -135;

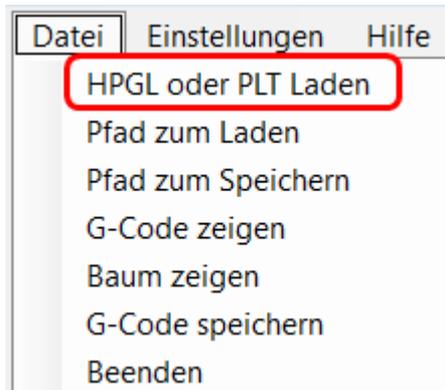
Falls Sie auf eine weitere Variante stoßen so schreiben Sie mich bitte an.
Ich werde diese neue Variante dann implementieren.

8 Arbeiten mit dem Programm

8.1 Menu → Datei → HPGL oder PLT Laden

Laden Sie hier die gewünschte Datei.

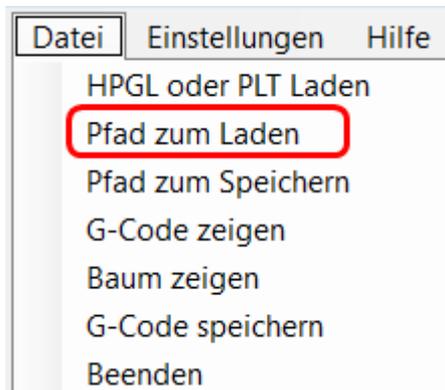
Wählen Sie die Datei Endung .hpgl (Vorgeschlagen) oder .plt oder *.* (alles)



8.2 Menu → Datei → Pfad zum Laden

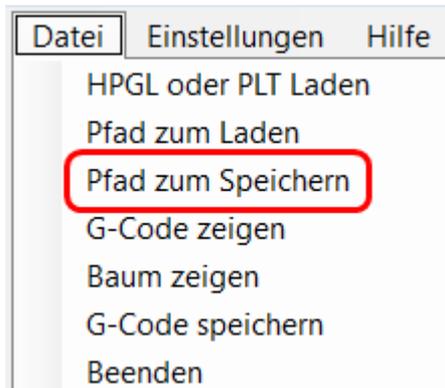
Definieren Sie hier von welchem Pfad aus Sie Ihre hpgl Datei laden möchten.

Es erspart Ihnen beim Laden der Datei die Suche nach dem Pfad.



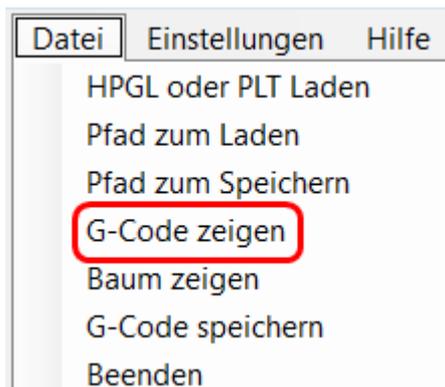
8.3 Menu → Datei → Pfad zum Speichern

Definieren Sie hier von welchem Pfad in den Sie den G-Code speichern wollen. Es erspart Ihnen beim Speichern der Datei die Suche nach dem Pfad.



8.4 Menu → Datei → G-Code zeigen

Falls gerade der Baum angezeigt wird können Sie hier auf Anzeige des G-Code umschalten



8.5 Menu → Datei → Baum zeigen

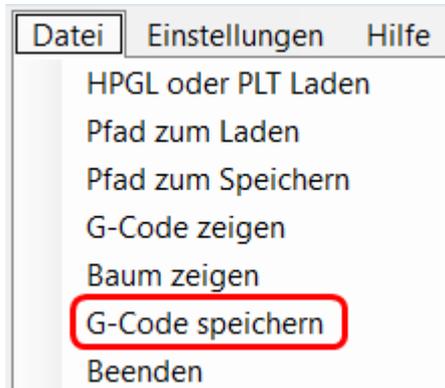
Falls gerade der G-Code angezeigt wird können Sie hier auf die Anzeige des Baumes umschalten.

Die Anzeige G-Code zeigen (siehe oben) schaltet um auf Baum zeigen.

8.6 Menu → Datei → G-Code speichern

Mit dieser Funktion Speichern Sie den erzeugten G-code auf Datei.

Die Datei Endung ist .txt (Vorgeschlagen) es kann aber auch jede andere Datei Endung eingegeben werden.

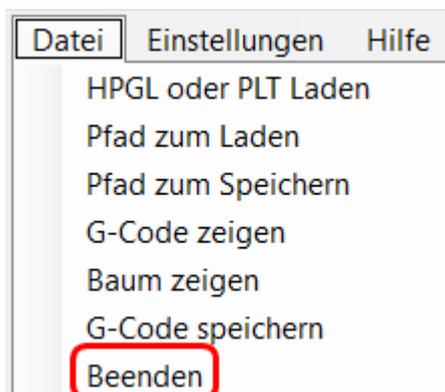


8.7 Menu → Datei → Beenden

Hiemit beenden Sie das Programm

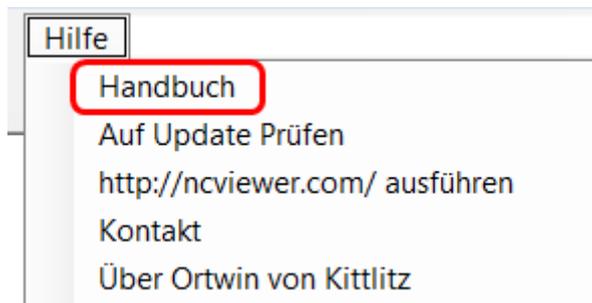
Alternativ können Sie auch das X rechts oben im Fenster verwenden.

Alle Ihre Einstellungen (Ausnahme geladene Datei) werden für die nächste Sitzung gespeichert.



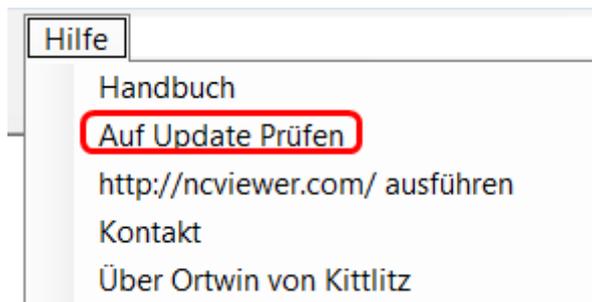
8.8 Menu → Hilfe → Handbuch

Hier können Sie das aktuelle Handbuch einsehen.
(Internet Verbindung notwendig)



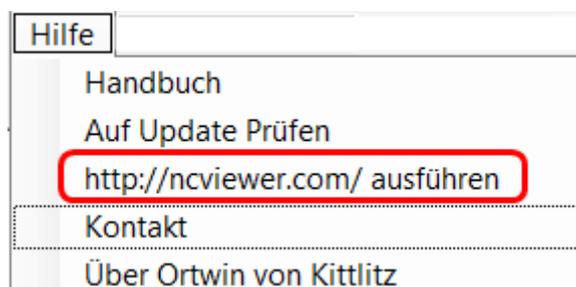
8.9 Menu → Hilfe → Auf Update Prüfen

Hier können Sie Prüfen ob eine neue Version dieser Software verfügbar ist.
(Internet Verbindung notwendig)

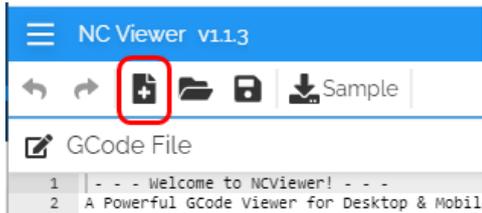


8.10 Menu → Hilfe → ncviewer starten

Hier können Sie mit der online Freeware ncviewer den G-Code anschauen.



Drücken Sie im ncviewer das Kärtchen mit „+“ → new File



Betätigen Sie dann die Tasten „Strg“ und „V“ → Einfügen
(nc-hpgl hat den G-Code bereits vorher in die Zwischenablage kopiert)

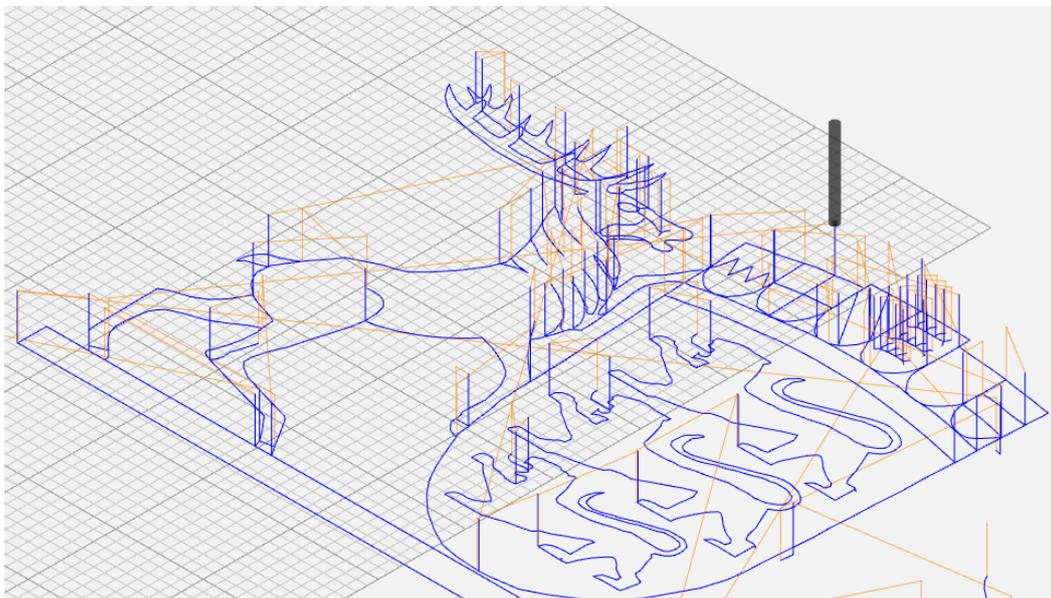
Betätigen Sie dann im ncviewer die Taste PLOT



Sie sehen Ihren G-code und können die Bearbeitung beliebig oft vor und rückwärts laufen lassen; schrittweise oder kontinuierlich oder stoppen.



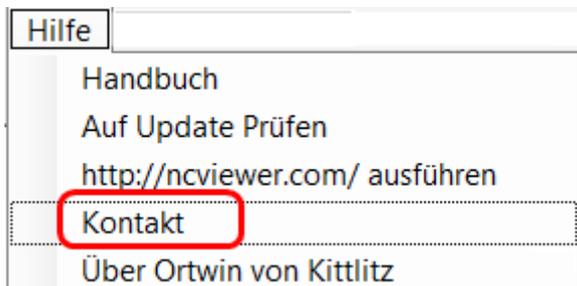
Ohne Späne zu erzeugen können Sie sich im Vorfeld ein Bild davon machen was Ihre CNC später fräsen wird.



8.11 Menu → Hilfe → Kontakt

Hier sehen Sie meine Kontakt Adresse.

Seriöse Anfragen werde ich immer zeitnah beantworten 😊



8.12 Menu → Hilfe → Über den Hersteller

Hier sehen Sie allgemeine Angaben über das was ich außer meiner Hobby NC noch mache.



9 Schlusssatz

Ich bin Elektroniker und habe mir das Programmieren selbst beigebracht. Ziel war es für meine selbstgebaute Hobby Fräse ein paar vernünftige Programme zu haben ohne gleich große Geldbeträge auszugeben; und das auch anderen Menschen kostenlos zur Verfügung zu stellen.

Viele Abende und Wochenenden habe ich vor dem PC verbracht um Hardware und Software für eine Hobby CNC auf die Füße zu stellen.

Ein gelernter Programmierer kann die Software sicherlich schneller und besser erstellen. Deshalb solltet Ihr nicht gleich Schimpfen wenn Ihr ein paar Fehler findet. Für positive Kritik bin ich aber immer empfänglich.

Beachte:

Profis haben die Titanic gebaut, Amateure die Arche.