

Estlcam Anleitung

2D / 2.5D Fräsen:

- **Grundlagen:**
 - [Fräsbahnen erzeugen](#)
 - [Werkzeugliste](#)
 - [Fräsbahnen bearbeiten 1](#)
 - [Fräsbahnen bearbeiten 2](#)
 - [CNC Programm erzeugen](#)
- **Estlcam einrichten:**
 - [Grundeinstellungen](#)
 - [An Steuerung anpassen](#)
- **Menüs:**
 - [Datei](#)
 - [Bearbeiten](#)
 - [Zeichnung](#)
 - [Ansicht](#)
 - [Automatische Funktionen](#)
- **Sonstiges:**
 - [Beschriftungen](#)
 - [Haltepunkte](#)
 - [Nullpunkt](#)
 - [Maus und Tastatur](#)
- [Probleme und Fehler](#)

[Estlcam Übersetzen](#)

3D Fräsen:

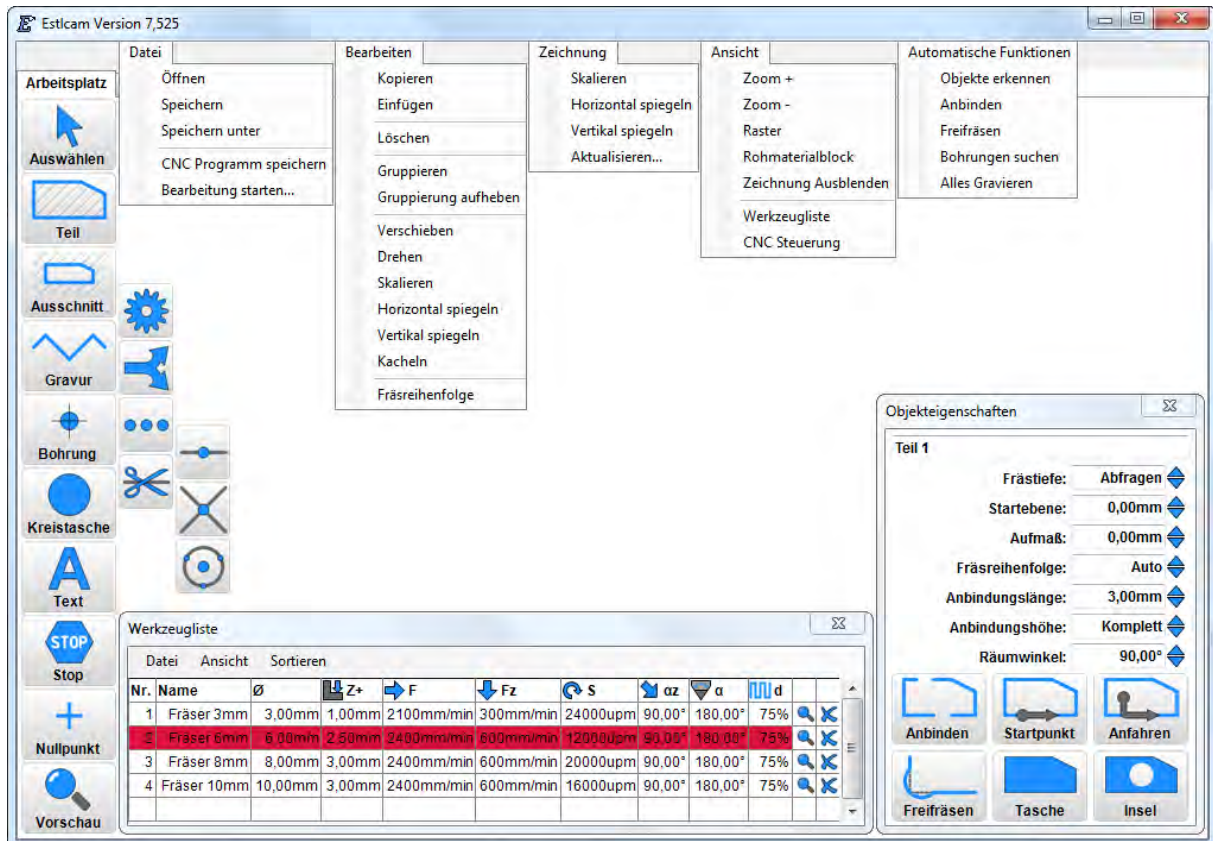
Sobald du ein **.stl** Modell öffnest startet das 3D Modul von Estlcam. Ich bin leider noch nicht dazu gekommen eine Anleitung dafür zu schreiben. Probiere es einfach mal aus - es ist eigentlich recht einfach...

Bilder fräsen:

- Estlcam kann auch **.jpg, .gif und .png Bilder** fräsen...
- Auch dazu gibt es leider noch keine Anleitung, die Funktion ist allerdings ebenfalls recht einfach aufgebaut und dürfte einfach zu verstehen sein...

CNC Steuerung:

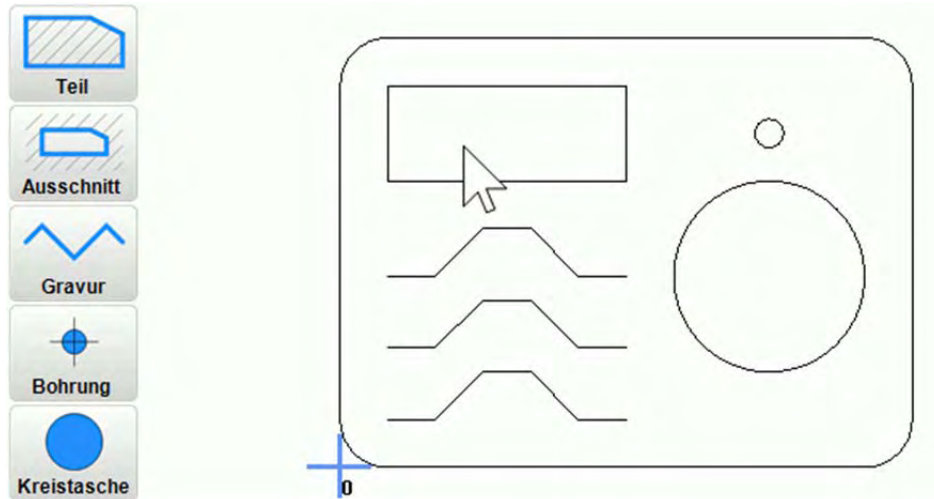
- Als Alternative zu externen CNC Steuerungsprogrammen kann Estlcam deine Maschine zusammen mit einem Arduino UNO auch direkt ansteuern...
- Alle notwendigen technischen Infos z.B. zur Anschlussbelegung und Konfiguration findest du momentan direkt im Programm...



2D / 2.5D Fräsbahnen erzeugen

- Bevor du loslegen kannst musst du zuerst eine .dxf Datei über das [Menü "Datei" -> "Öffnen"](#) öffnen...

Am linken, oberen Fensterrand findest du 5 Buttons mit denen du Fräsbahnen erzeugen kannst:



- Die Funktion "**Teil**" erzeugt Fräsbahnen **aussen** um eine geschlossene Zeichnungskontur herum...
- Die Funktion "**Ausschnitt**" erzeugt Fräsbahnen **innen** um eine geschlossene Zeichnungskontur herum...
- Die Funktion "**Gravur**" kann Fräsbahnen wahlweise **mittig auf- oder alternativ links bzw. rechts** neben eine Zeichnungskontur legen. Das Verhalten der Funktion wird dabei durch diese 3 Buttons bestimmt:
 -



- Legt die Fräsbahn **mittig auf** die Zeichnungskontur...



- Legt die Fräsbahn "**links**" neben die Zeichnungskontur...



- Legt die Fräsbahn "**rechts**" neben die Zeichnungskontur...

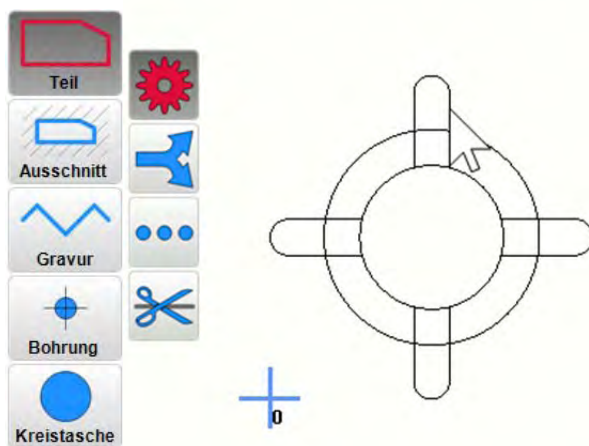
- "Links" und "Rechts" musst du dabei in Bezug auf den Linienverlauf betrachten: läuft die Linie wie im Beispiel von links nach rechts erscheint eine nach links gelegte Fräsbahn oben...
- Gravuren können sowohl aus offenen- als auch geschlossenen Zeichnungskonturen erzeugt werden...

- Die Funktion "**Bohrung**" erzeugt Löcher **im Werkzeugdurchmesser**...
 - Löcher im Werkzeugdurchmesser sollten immer über diese Funktion und nicht über die Funktion "Ausschnitt" erzeugt werden. Der Bohrzyklus hebt den Fräser immer wieder an um ein Verstopfen und Abbrechen des Fräsers zu vermeiden...
- Die Funktion "**Kreistasche**" erzeugt Löcher die **größer als der Werkzeugdurchmesser** sind...
 - Diese Funktion ist schneller, fräserschonender und "schöner" als Ausschnitt + Tasche die zu einem ähnlichen Endergebnis führen würden...

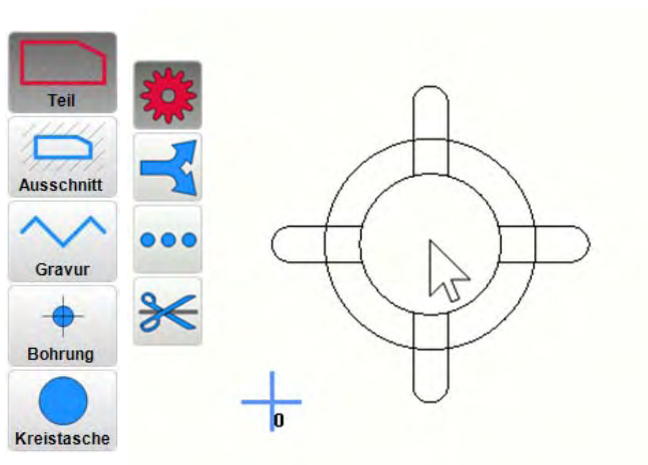


Manuelle Konturverfolgung:

- Die folgende Zeichnung ist mehrdeutig und kann auf unterschiedliche Arten interpretiert werden. Mit der automatischen Konturerkennung kommen wir in solchen Fällen leider selten ans Ziel - zwar erkennt Estlcam je nach dem wohin wir klicken diverse, zufällige Formen, doch zur Außenkontur kommen wir so nicht:

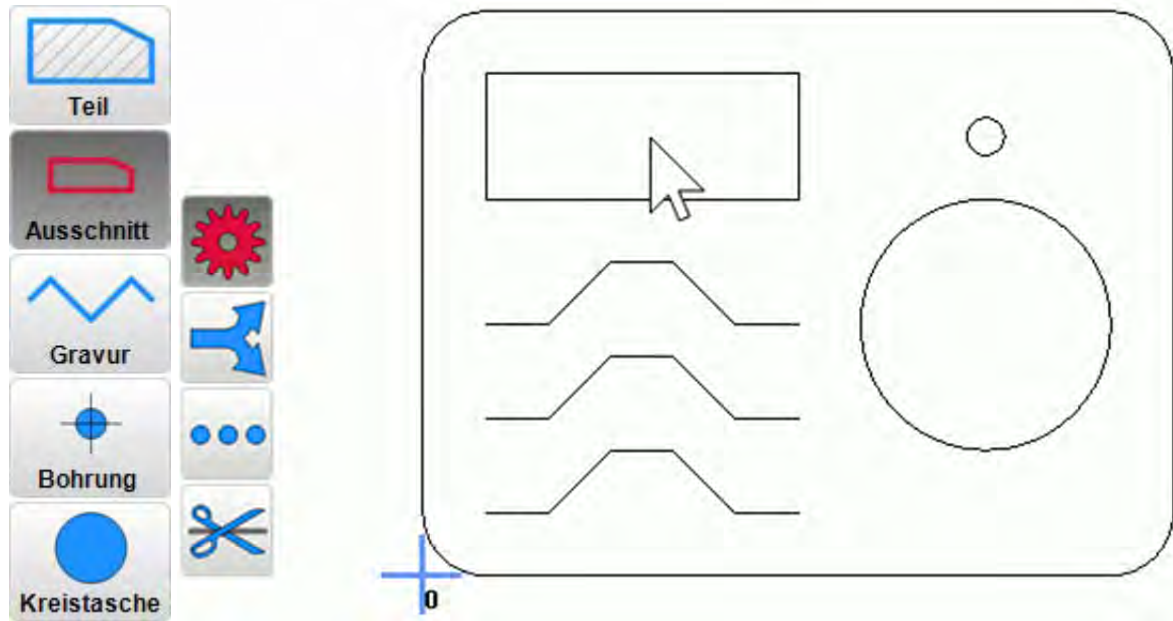


- Um das Problem lösen zu können müssen wir auf manuelle Konturverfolgung umschalten...
- Anschließend klicken wir auf die Zeichnungskontur und folgen den roten Pfeilen bis das gewünschte Endergebnis erreicht ist:



Punktweise Konturerzeugung:

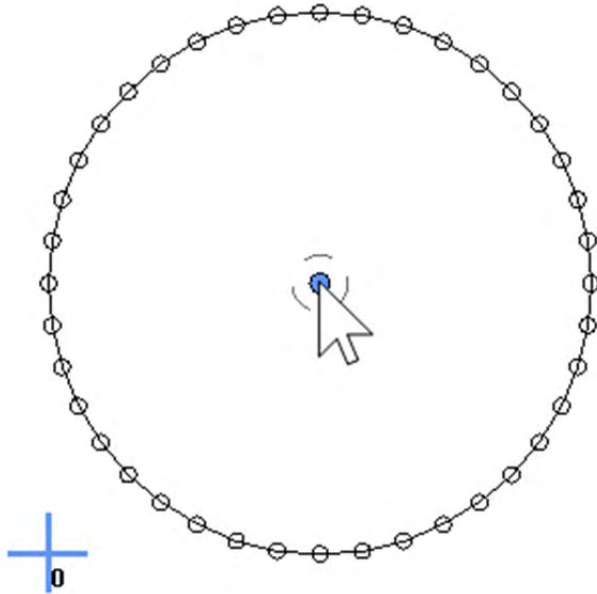
Wenn die oben gezeigten Möglichkeiten z.B. wegen Lücken in der Zeichnung versagen oder du von der vorgegebenen Zeichnung an manchen Stellen bewusst abweichen möchtest kannst du Konturen auch Punkt für Punkt erzeugen:



Keine Sorge, du musst dabei in der Regel nicht jeden Punkt einzeln anklicken - selbst komplexe Konturen lassen sich meist mit ein paar Klicks erzeugen, doch zuerst ein paar Hintergrundinfos:

- In Estlcam besteht jede Zeichnungskontur aus mit geraden Linien verbundenen Punkten - auch Kreise und Bögen...
- Diese Punkte werden als kleine, schwarze Kreise sichtbar sobald diese Funktion aktiviert wurde **und du ausreichend stark hineinzoomst...**
- Wenn du mit der Maus in die Nähe eines Punktes kommst rastet sie darauf ein um präzises Arbeiten zu ermöglichen. Sie rastet auch auf andere markante Elemente wie z.B. Mittelpunkte, Schnittpunkte oder das Raster (sofern aktiv) ein, du kannst deine Kontur aber auch um völlig beliebige Positionen erweitern - es gibt da keine Einschränkungen...

Durch geschickte Kombination der **linken- und rechten Maustaste** kommst du schnell ans Ziel:



Linke Maustaste (blau animiert):

- Fügt exakt einen einzelnen Punkt hinzu...
- Alles was dazwischen liegt wird ignoriert...
- Der Punkt kann an völlig beliebiger Stelle platziert werden...

Rechte Maustaste (rot animiert):

- Versucht alle Punkte hinzuzufügen die zwischen dem letzten und soeben angeklickten Punkt liegen...
- Der Punkt muss dazu auf einer Zeichnungskontur liegen...
- Falls es nicht geklappt hat war die Strecke zu lang - versuche es etwas näher am letzten Punkt...

Also: So viel wie möglich mit der rechten Maustaste arbeiten. Die Linke wird eigentlich nur zum überspringen größerer Lücken, wechseln zwischen verschiedenen Zeichnungskonturen und hinzufügen von Punkten jenseits der eigentlichen Zeichnungskonturen benötigt...

Wichtige Tasten:

- **Rück-Taste:** damit kannst du beliebig viele Schritte wieder rückgängig machen falls du dich irgendwo verklickt hast...
- **Umschalt-Taste:** mit gedrückt gehaltener Umschalt-Taste kannst du sicherstellen dass der nächste Punkt gegenüber dem letzten exakt waagrecht oder senkrecht platziert wird...
- **Strg-Taste:** wenn du bei einem Klick die Strg-Taste gedrückt hältst wird zwischen den letzten 3 Punkten ein Bogen gespannt...

Werkzeugliste

Nr.	Name	Ø	Z+	F	Fz	S	α	α	d	+		
1	Fräser 3mm	3,00mm	1,00mm	2100mm/min	300mm/min	24000upm	90,00°	180,00°	75%	0%	🔍	✕
2	Fräser 6mm	6,00mm	2,00mm	2400mm/min	600mm/min	24000upm	90,00°	180,00°	75%	0%	🔍	✕
3	Fräser 8mm	8,00mm	3,00mm	2400mm/min	600mm/min	20000upm	90,00°	180,00°	75%	0%	🔍	✕
4	Fräser 10mm	10,00mm	3,00mm	2400mm/min	600mm/min	16000upm	90,00°	180,00°	75%	0%	🔍	✕

- Die Werkzeugliste ist ähnlich wie eine Tabellenkalkulation aufgebaut und kann beliebig viele Werkzeuge verwalten...
- Das aktuell ausgewählte Werkzeug ist rot hinterlegt und wird neu erzeugten Fräsbahnen automatisch zugeordnet...
- Verschiedenen Fräsbahnen können verschiedene Werkzeuge zugeordnet werden. Das geht auch nachträglich, indem du die Fräsbahn erneut auswählst und anschließend einfach das gewünschte Werkzeug anklickst...

Die Spalten der Werkzeugliste:

Nr. / Werkzeugnummer:

- Ob du deinen Werkzeugen eine Werkzeugnummer zuordnen musst hängt von deiner Steuerungssoftware ab...
- Falls deine Steuerung (wie z.B. die in Estlcam integrierte Steuerung) keine Werkzeugnummern benötigt kannst du sie einfach ignorieren oder sogar [ausblenden](#)...
- Bei Steuerungen die Werkzeugnummern lediglich aus formalen Gründen erwarten genügt es beliebige Nummern anzugeben - achte aber darauf keine Nummer doppelt zu verwenden.
- Bei Steuerungen mit integrierter Werkzeugverwaltung musst du dagegen streng darauf achten, dass die Nummern in Estlcam mit denen der Steuerung übereinstimmen. In manchen Fällen werden dabei auch Parameter wie z.B. Vorschubgeschwindigkeiten von der steuerungsinternen Liste bestimmt - die entsprechenden Spalten in Estlcam sind dann wirkungslos...

Name / Werkzeugname:

- Den Werkzeugnamen kannst du völlig beliebig wählen...
- Er erscheint im CNC Programm und hilft dir das richtige Werkzeug einzuspannen, du solltest also einigermaßen sinnvolle Namen verwenden...

∅ / Werkzeugdurchmesser:

Ich denke diese Spalte ist selbsterklärend

Z+ / Maximale Tiefenzustellung je Durchgang:

- Je nach Material und Maschine können Fräser nur eine gewisse Tiefe auf einmal bewältigen - sonst leidet die Präzision und Oberflächenqualität und schlimmstenfalls bricht der Fräser einfach ab...
- Wenn du insgesamt tiefer als hier angegeben fräsen möchtest verteilt Estlcam die Arbeit auf mehrere Durchgänge...
- Ein paar grobe Richtwerte:
 - **Sehr weiche** Materialien wie z.B. Depron, Styropor, Styrodur, Balsaholz:
1 bis 5x Fräserdurchmesser
 - **Weiche** Materialien wie z.B. Weichholz und Kunststoffe: **0,5 bis 2x Fräserdurchmesser**
 - **Mittelharte** Materialien wie z.B. Hartholz: **0,25 bis 1x Fräserdurchmesser**
 - **Harte** Materialien wie z.B. Alu und Messing: **0,1 bis 0,5x Fräserdurchmesser**
- (Das hier hat nichts mit der gewünschten oder maximalen Frästiefe, Fräserlänge oder Schneidenlänge zu tun)...

F / (Längs)-Vorschubgeschwindigkeit :

- "Normale" Fräsgeschwindigkeit in der X/Y Ebene...
- Die "richtige" Fräsgeschwindigkeit ist leider eine Wissenschaft für sich und hängt extrem vom Material, Fräsertyp, verfügbaren Drehzahlbereich und der Steifigkeit der Maschine ab. Angaben von Werkzeugherstellern und Schnittdatenrechnern gehen normalerweise von tonnenschweren, professionellen Maschinen aus und können selten auf Hobbymaschinen übertragen werden. Du wirst in der Regel etwas experimentieren und Erfahrung sammeln müssen...

Fz / Eintauchvorschubgeschwindigkeit:

- Ähnlich wie oben, jedoch beim eintauchen in das Material in Z-Richtung...
- Nahezu alle Fräser schneiden erheblich schlechter nach unten als zur Seite - entsprechend muss die Geschwindigkeit beim eintauchen normalerweise deutlich geringer gewählt werden...

S / Drehzahl:

- Dieser Parameter macht natürlich nur Sinn wenn deine Steuerung die Drehzahl auch tatsächlich regelt. Ansonsten kannst du die Spalte einfach ignorieren oder ausblenden...
- Ähnlich wie bei der Vorschubgeschwindigkeit wirst du auch hier experimentieren und Erfahrungen sammeln müssen, da die optimale Drehzahl von vielen Faktoren abhängt...

QZ / Eintauchwinkel:

- Üblicherweise taucht Estlcam senkrecht (90°) in das Material ein - manche Fräser schneiden jedoch so besch...eiden nach unten, dass das nur schwer bis gar nicht möglich ist...
- In dieser Spalte kannst du dafür sorgen, dass der Fräser über eine flache Rampe (z.B. 10°) eintaucht, so dass selbst Fräser ohne Mittelschneide verwendet werden können...
- Achtung: das funktioniert natürlich nicht bei Bohrungen oder in extrem engen, kurzen Konturen - da musst du etwas aufpassen um Werkzeugbruch zu vermeiden...

QI / Winkel der Fräterspitze:

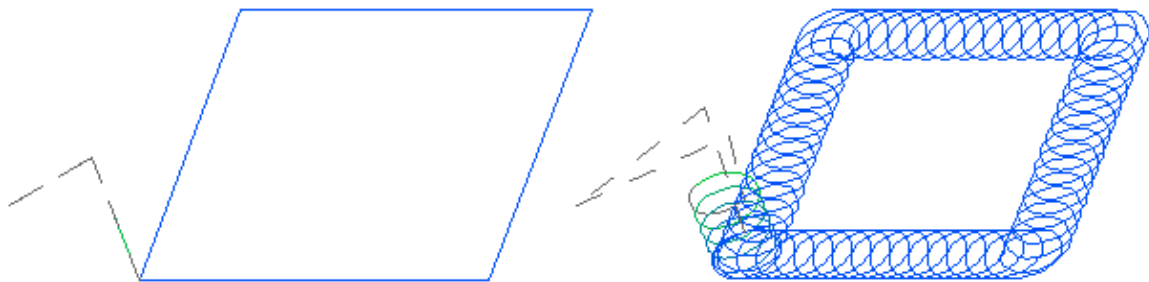
- Winkel der Spitze von speziellen Gravurfräsern die z.B. für manche Text- oder Bildgravuren benötigt werden...

- Bei "normalen" Fräsern beträgt der Winkel 180°...

/ Seitliche Räumzustellung:

- Seitliche Zustellung in % des Fräserdurchmessers beim räumen von Taschen...
- Bedenke, dass die Begrenzung der Fräserbelastung über die [Tiefenzustellung](#) erfolgen muss. Beim eintauchen und länger werdenen Räumbahnen kommt es in Estlcam immer zu einem Vollschnitt auf 100% des Fräserdurchmessers...

+ / Wirbelfräsen:



- **0%** = "Normales" fräsen (Beispielbild: links)...
- Bei Werten über 0% beginnt der Fräser seine Bahn spiralförmig kreisend abzuarbeiten (Beispielbild: rechts).
Er schneidet dadurch nicht mehr kontinuierlich, sondern "frisst" sich Umdrehung für Umdrehung nach vorne - und zwar um den hier angegebenen Wert in Prozent des Fräserdurchmessers. Die Schnittbreite erhöht sich um 50%...
- Das Wirbelfräsen verringert die Schnittkräfte und Temperaturen und ermöglicht eine viel bessere Spanabfuhr in tiefen Nuten. Hauptanwendungsgebiet sind harte, schwer zerspanbare Materialien wie z.B. Stahl / Edelstahl (mit Werten um 1-5%) die damit selbst auf vielen günstigen Portalfräsen bearbeitbar werden. Durch die verringerte Temperatur und bessere Spanabfuhr eignet es sich auch besonders für weiche, gerne den Fräser zuschmierende Werkstoffe wie Kunststoffe (5-20%), Alu und Kupfer (3-10%).



/ Suchen

- In der Regel können sehr große Tiefenzustellungen (Spalte 4) genutzt werden. Ob sich allerdings ein Geschwindigkeitsvorteil erreichen lässt hängt sehr stark von der Dynamik deiner Maschine ab. Durch einen Klick auf das Lupensymbol kannst du alle Fräsbahnen markieren lassen die dieses Werkzeug verwenden...
- Damit kannst du z.B. schnell ein Werkzeug durch ein anderes ersetzen: klicke auf die Lupe in der Spalte des Werkzeuges das du ersetzen möchtest

und anschließend auf das Werkzeug durch das es ersetzt werden soll...

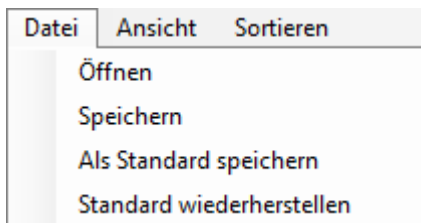
/ Werkzeug löschen:

- Löscht das Werkzeug, falls es von keiner Fräsbahn mehr benötigt wird - ansonsten geht es nicht...

Neues Werkzeug:

- Um ein neues Werkzeug zu erstellen klicke einfach in die unterste, leere Zeile und beginne sie auszufüllen...
- Die Anzahl der Werkzeuge ist unbegrenzt...

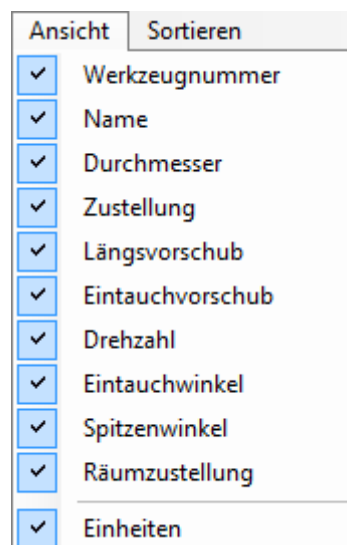
Werkzeuglisten speichern:



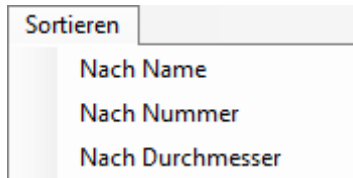
- Es macht Sinn für verschiedene Werkstoffe jeweils eigene Werkzeuglisten anzulegen...
- Du kannst über "Datei öffnen" bzw. "speichern" Werkzeuglisten abspeichern und bei Bedarf wieder öffnen.
- Deine "Lieblingsliste" kannst du über "Datei -> Als Standard speichern" sichern und mit "Datei -> Standard wiederherstellen" jederzeit wieder aufrufen...

Spalten ausblenden:

- Du kannst nicht benötigte Spalten über das Menü "Ansicht" ausblenden lassen um die Liste auf das wesentliche zu beschränken...
- Die Maßeinheiten können ebenfalls ausgeblendet werden...



Werkzeuge sortieren:

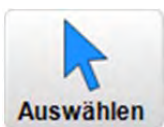


- Du kannst die Liste über das Menü "Sortieren" nach diversen Kriterien sortieren lassen um etwas Ordnung hineinzubringen...

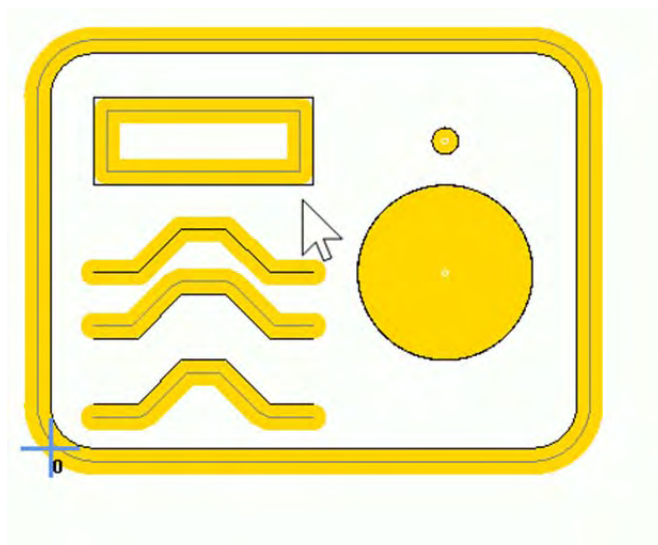
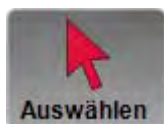
2D / 2.5D Fräsbahnen bearbeiten

Fräsbahnen zur Bearbeitung auswählen:

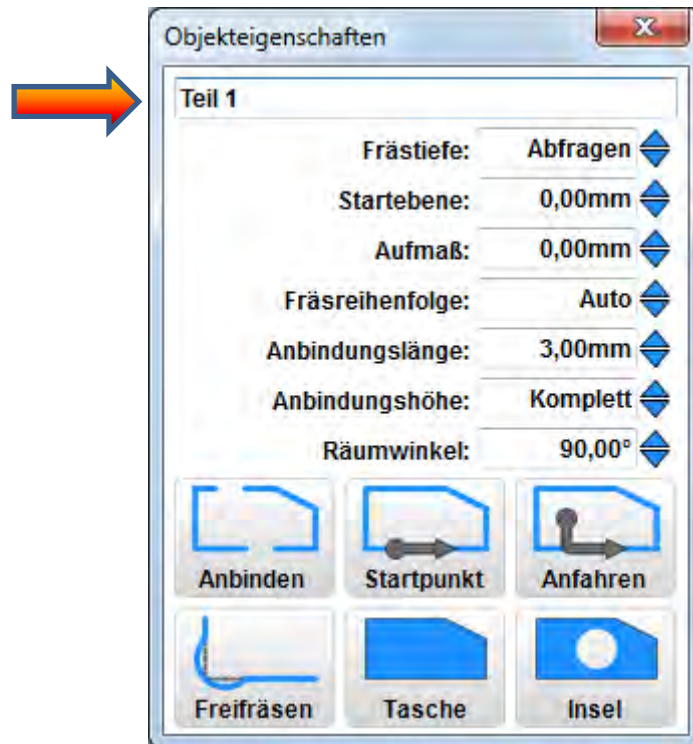
- Fräsbahnen die du weiter bearbeiten möchtest müssen ausgewählt sein - sie erscheinen dann rot...
- Direkt nachdem eine Fräsbahn erzeugt wurde ist sie automatisch ausgewählt und kann direkt bearbeitet werden. Später musst du sie jedoch erst einmal wieder über die "Auswählen" Funktion markieren:



- **Linke Maustaste:** Wählt eine einzelne Fräsbahn aus - eventuell zuvor ausgewählte Fräsbahnen werden wieder abgewählt...
- **Linke Maustaste + Umschalt-Taste:** Damit kannst du mehrere Fräsbahnen gleichzeitig auswählen...
- **Maus mit gedrückt gehaltener linker Maustaste ziehen:** Markiert alle Fräsbahnen innerhalb des überfahrenen Bereichs...
- **Klick ins leere oder "ESC" Taste:** Hebt die Auswahl wieder auf...
- **"Strg" + "A"** markiert alles...



Fräsbahnen bearbeiten:



Name:

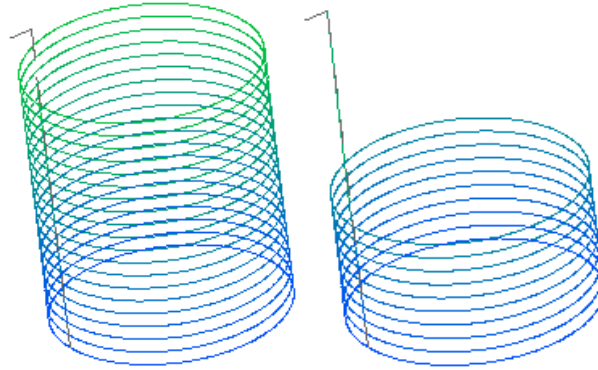
- Im Textfeld ganz oben kannst du der Fräsbahn einen beliebigen Namen geben. Er wird z.B. im Fräsprogramm ausgegeben und kann dir bei komplexen Zeichnungen mit überlappenden Fräsbahnen die Unterscheidung erleichtern...
- Ansonsten spielt der Name allerdings keine wesentliche Rolle - du kannst das Feld auch einfach ignorieren...

Frästiefe:

- In diesem Feld kannst du die gewünschte Frästiefe eingeben...
- Falls jedoch alles gleich tief gefräst werden soll kannst du dir die Arbeit sparen und das Feld einfach auf seinem Standardwert "Abfragen" stehen lassen. In dem Fall wirst du erst beim erzeugen des CNC Programms nach der Tiefe gefragt...
- Die Tiefe einer Fräsbahn kannst du (nachdem die Auswahl wieder aufgehoben wurde) an ihrer Farbe abschätzen:
 - Die Tiefe gelb erscheinender Fräsbahnen wird erst beim erzeugen des CNC Programms abgefragt...
 - Fräsbahnen denen eine Tiefe zugeordnet wurde erscheinen in Grün-Blau Tönen mit grün als geringste und blau als maximale Tiefe...

Startebene:

- Liegt die Fräsbahn auf einer tieferen Ebene (z.B. am Boden einer zuvor geräumten Tasche) kannst du das hier eingeben und damit unnötige Durchgänge vermeiden:



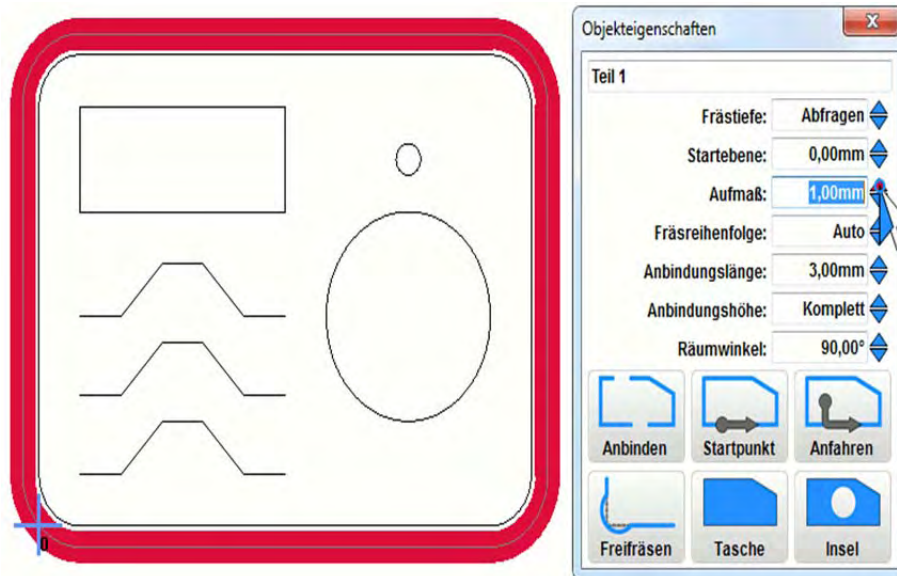
Das Beispiel zeigt die Vorschau eines 20mm tiefen Ausschnitts. Links ist die Startebene auf 0 gesetzt, rechts auf 10mm...

- Beachte, dass die Frästiefe weiterhin auf die Teileoberfläche bezogen bleibt. Sowohl im linken als auch rechten Beispiel beträgt die Frästiefe 20mm - nur die Startebene wurde geändert...

Aufmaß:

- Über dieses Feld kannst du das Teil mit Über- oder Untermaß fräsen lassen...

Du kannst damit z.B. Materialdickenschwankungen bei Steckschlitten kompensieren oder einen "Schrupparbeitsgang" mit Übermaß und anschließend einen "Schlichtarbeitsgang" auf Nennmaß durchführen um die Oberflächenqualität und Maßhaltigkeit zu verbessern...



Fräsreihenfolge:

- Estlcam bestimmt die Fräsreihenfolge in 3 Stufen:
 - Zuerst werden alle Fräsbahnen mit **positiven Zahlen** von der kleinsten bis zur größten Zahl abgearbeitet...
 - Dann folgen alle Fräsbahnen die auf "**Auto**" stehen - dort versucht Estlcam selbst eine sinnvolle Reihenfolge zu ermitteln...
 - Danach folgen alle Fräsbahnen mit **negativen Zahlen** - ebenfalls von der kleinsten (negativsten) bis zur größten Zahl.
- Bei einfachen Projekten wirst du dich normalerweise nicht um die Reihenfolge kümmern müssen - die automatische Berechnung von Estlcam ist meist recht brauchbar...
- Du darfst beim Zählen Lücken lassen - also z.B. 10, 20, 30 zählen um später noch etwas dazwischenfummeln zu können...
- Du darfst Zahlen doppelt verwenden: bei 1, 2, 2, 3 kommen die beiden 2er nach der 1er und vor der 3er, die Reihenfolge der 2er selbst bleibt aber Estlcam überlassen. Wenn du also bestimmte Objekte ganz am Anfang haben möchtest, dir die Reihenfolge innerhalb dieser Objekte aber egal ist gib ihnen allen den Wert "1". Möchtest du sie ganz ans Ende setzen "-1"...

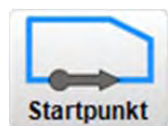
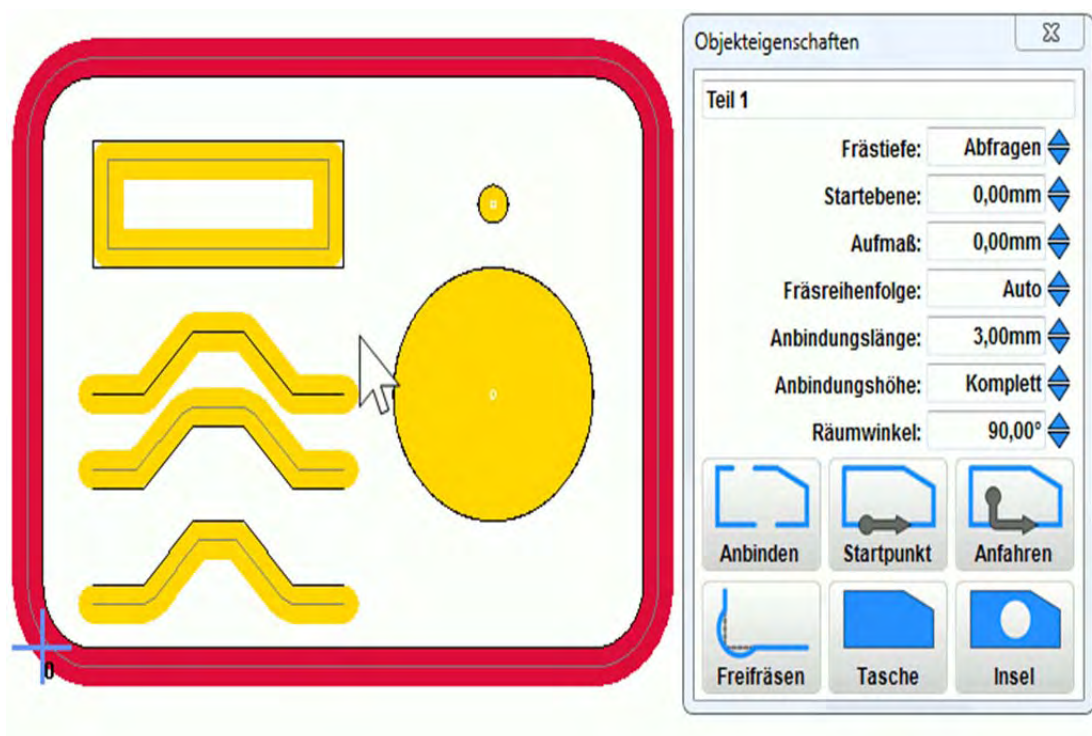


Anbinden:

- Anbindungen unterbrechen Fräsbahnen, so dass das innere Objekt mit dem umgebenden Material verbunden bleibt...
- Diese Funktion wird häufig benötigt um ein Herausfallen von Teilen während des Fräsens zu vermeiden. Lose herumliegende Teile sind problematisch, da sie gerne

vom Fräser mitgerissen und beschädigt werden - manchmal verklemmen sie sich auch und brechen dabei den Fräser ab...

- Aktiviere die Funktion und klicke dann dort auf die Fräsbahn an der du sie unterbrechen möchtest...
- Wenn du nochmal auf dieselbe Stelle klickst wird die Anbindung wieder entfernt...
- Die Länge und Höhe der Anbindung kann in "Anbindungslänge" und "Anbindungshöhe" eingestellt werden...
- Platziere die Anbindungen möglichst an Stellen an denen sich die Überreste später leicht wieder entfernen lassen - gerade oder leicht nach außen gewölbte Bereiche sind optimal...



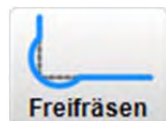
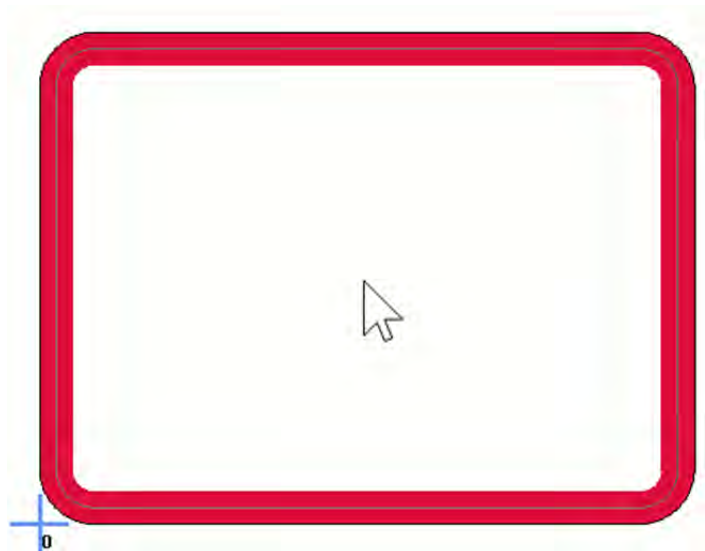
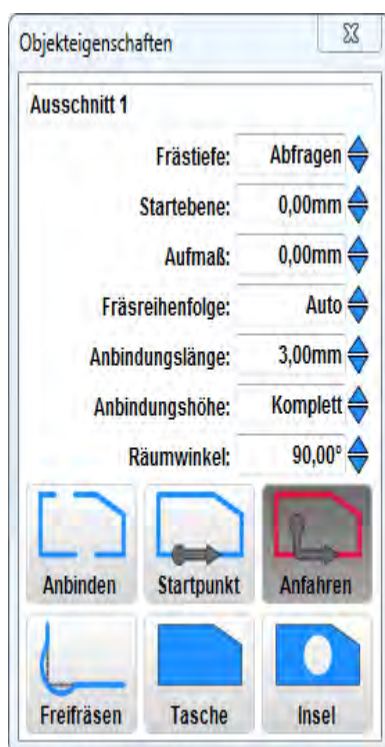
Startpunkt:

- Falls du den Fräser an einer ganz bestimmten Stelle auf der Fräsbahn eintauchen lassen möchtest kannst du das mit dieser Funktion erledigen...
- Aktiviere die Funktion und klicke dann dort auf die Fräsbahn wo der Fräser eintauchen soll...



Anfahren:

- Mit der Anfahren Funktion kannst du den Fräser an einer beliebigen Stelle außerhalb der Fräsbahn eintauchen lassen. Du kannst damit z.B. in vorgefertigte Startlöcher eintauchen oder mit entsprechendem Werkzeug verdeckte Nuten fräsen...
- Nachdem du die Funktion aktiviert hast musst du 2x klicken:
 - 1x auf der Kontur...
 - Und dann an der gewünschten Eintauchstelle...

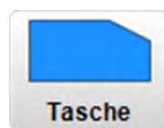
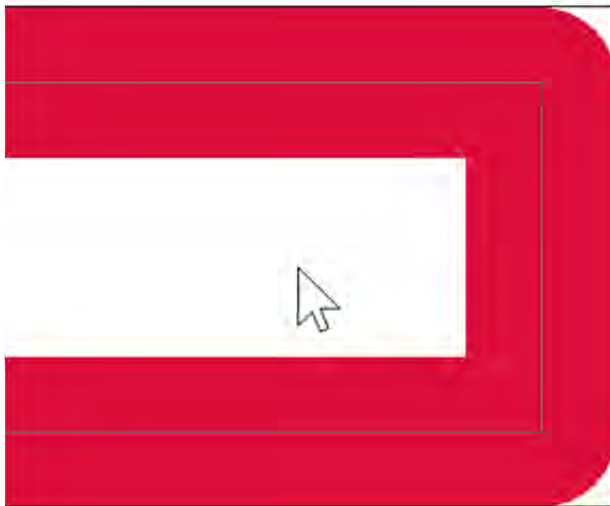


Freifräsen

- Es ist unmöglich mit einem Fräser scharfe Kanten in der X/Y Ebene zu erzeugen. Alle Ecken werden zwangsläufig durch den Fräserradius verrundet...
- Das führt dazu, dass sich z.B. Steckungen mit scharfkantigen Gegenstücken nicht

zusammenfügen lassen...

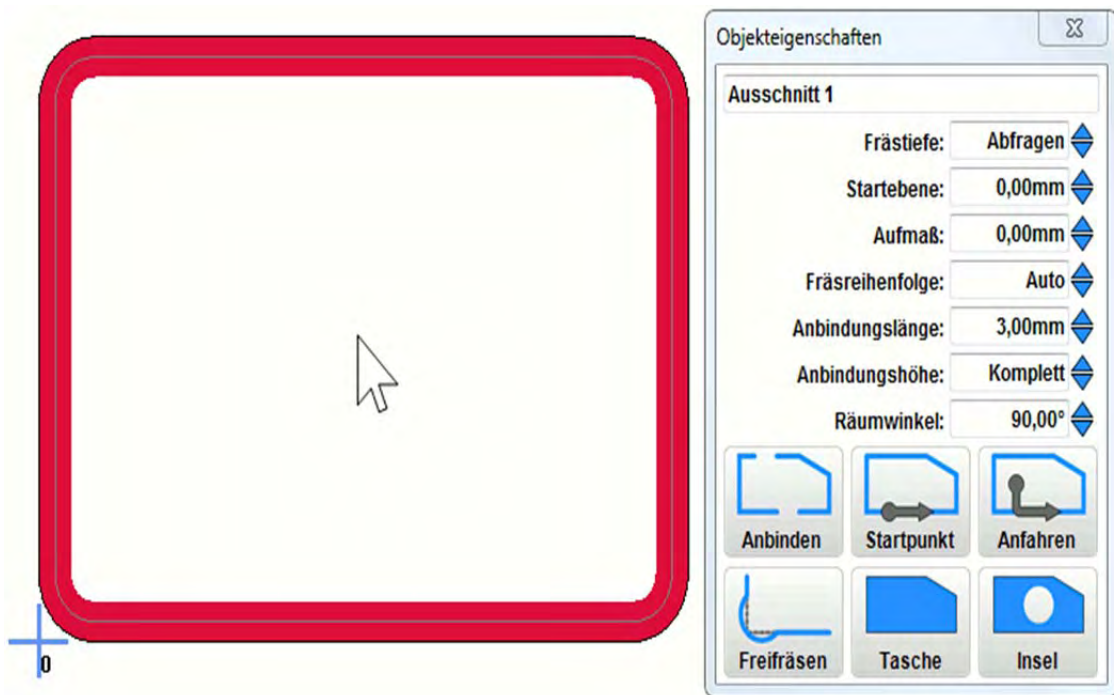
- Mit dieser Funktion kannst du die Ecke freifräsen um Platz zu schaffen...
- Aktiviere die Funktion und klicke dann auf die Ecken die du freifräsen möchtest...
- Wenn du nochmal auf dieselbe Stelle klickst wird die Freifräsung wieder entfernt...



Tasche:

- Die Taschen-Funktion entfernt sämtliches Material innerhalb einer Fräsbahn....

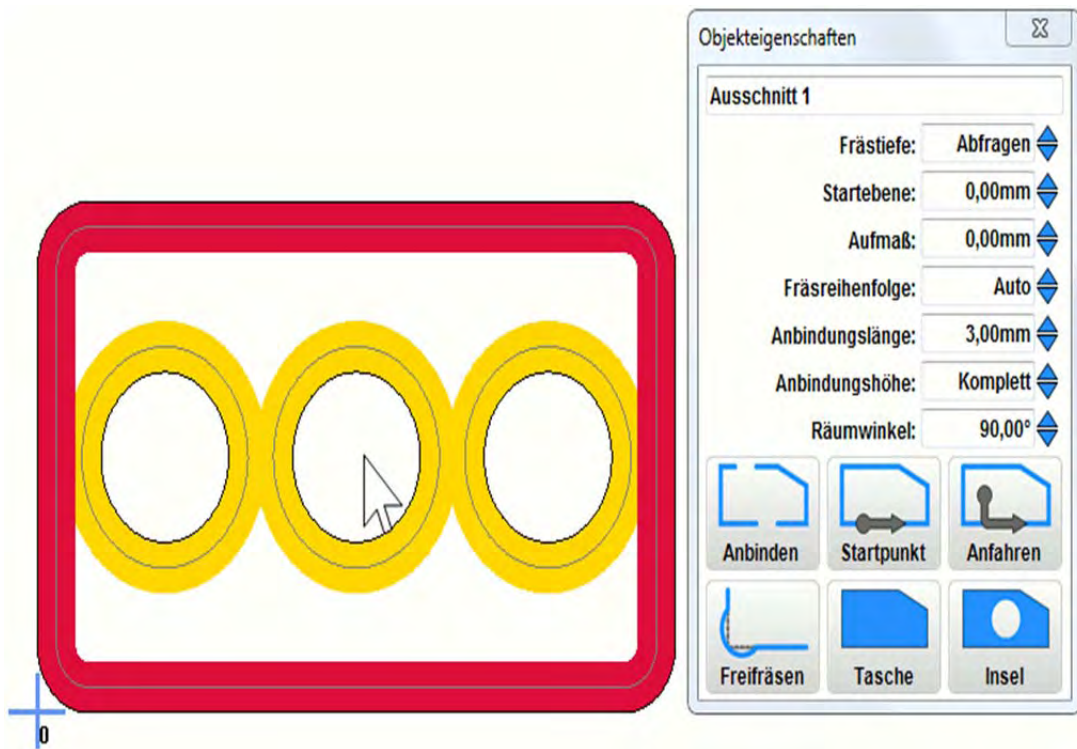
- Du kannst diese Funktion auf Teile und Ausschnitte anwenden - mit Gravuren etc. geht es nicht...
- Estlcam nutzt ein lineares Räumverfahren - den Winkel der Fräsbahnen kannst du im Feld "Räumwinkel" einstellen...



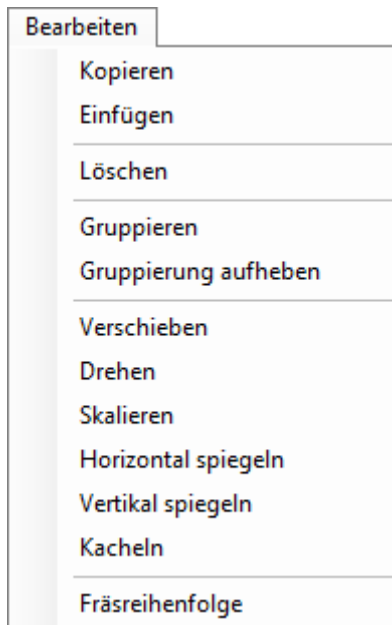
Insel:

- Die Insel-Funktion verhält sich ähnlich wie die Tasche, lässt allerdings Objekte die sich im Inneren befinden stehen...
- Erzeuge zuerst alle benötigten Fräsbahnen als Teile oder Ausschnitte...

- Wähle dann nur die äußere Fräsbahn aus und klicke anschließend auf "Insel"...
- Die Tasche mit Inseln wird automatisch erzeugt - falls du jedoch bestimmte Inseln herausnehmen oder wieder hinzufügen möchtest kannst du das durch anklicken der entsprechenden Fräsbahn tun...
-



Das "Bearbeiten" Menü



- **Tip:** Dieses Menü gibt es nicht nur in der Menüleiste oben. Sobald Teile ausgewählt wurden lässt es sich auch durch einen Rechtsklick an beliebiger Stelle im Hauptfenster öffnen...

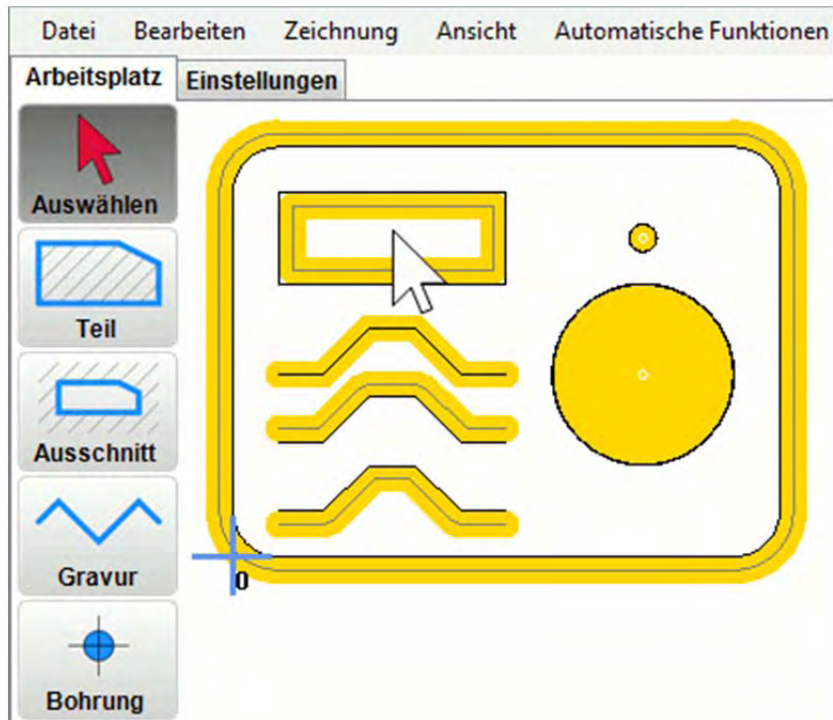
Kopieren und Einfügen

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Kopieren" oder alternativ die Tastenkombination "**Strg**" + "**c**" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen kopieren...
- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Einfügen" oder alternativ die Tastenkombination "**Strg**" + "**v**" kannst du die kopierten Fräsbahnen wieder einfügen:
 - Beim Einfügen über das Menü werden die Kopien rechts neben die Ausgangsobjekte gesetzt...
 - Beim Einfügen über "Strg" + "v" wird die Kopie an die aktuelle Position des Mauszeigers gesetzt...
 - **Eingefügte Fräsbahnen werden automatisch gruppiert wenn es mehr als eine ist.** Mehr zu Gruppierungen findest du weiter unten...



Löschen

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Löschen" oder alternativ die "Entf" Taste kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen löschen...

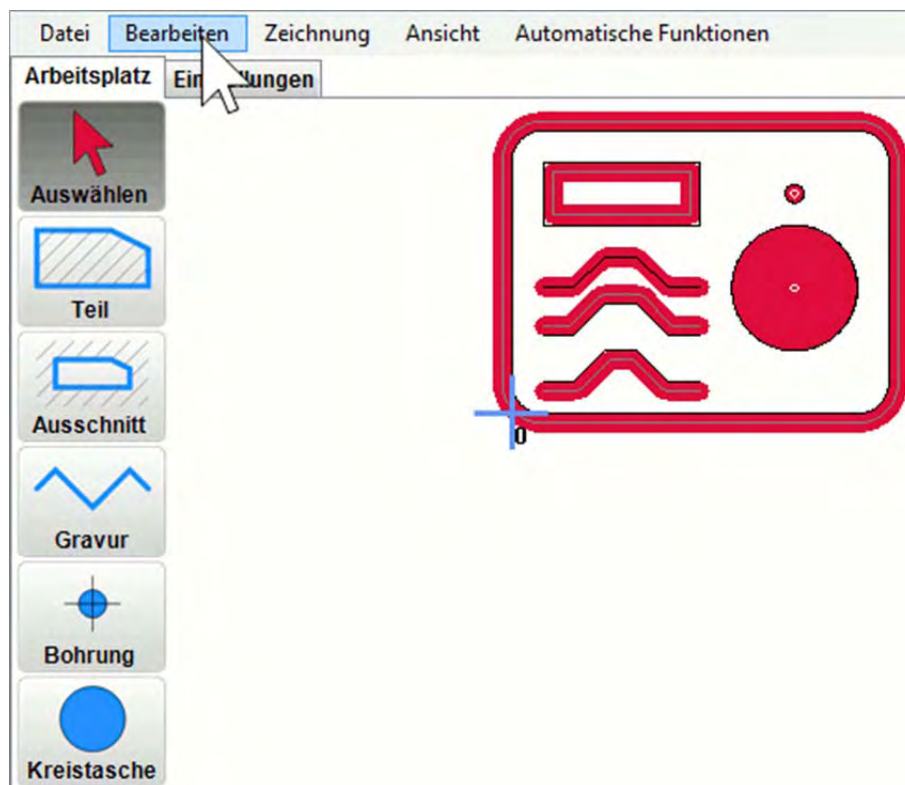


Gruppieren und Gruppierung aufheben

- Du kannst mehrere zuvor ausgewählte Objekte gruppieren, so dass jede Aktion an einem Objekt der Gruppe automatisch auch an allen anderen Objekten der Gruppe durchgeführt wird...

Verschieben

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Verschieben" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen verschieben...
- Es gibt mehrere Möglichkeiten die Verschiebung zu bestimmen:
 - Entweder per Tastatur über die X- und Y- Felder im Dialogfeld...
 - Oder durch Klick auf die gewünschte Zielposition:
 - Standardmäßig liegt der Ausgangspunkt der Verschiebung (orangenes Fadenkreuz) in der Mitte der Auswahl. Entsprechend werden die Objekte nach einem Klick dann auch mittig um die Mausposition herum angeordnet...
 - Du kannst diesen Ausgangspunkt aber auch per Rechtsklick verschieben. Wenn du z.B. die linke, untere Ecke der Ursprungsauswahl mit der rechten Maustaste anklickst, dann landet beim nächsten Klick mit der linken Maustaste die linke, untere Ecke an der Mausposition...



Drehen

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Drehen" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen drehen...
- Auch hier gibt es mehrere Möglichkeiten die Drehung zu bestimmen:
 - Entweder per Tastatur über das Dialogfeld...
 - Oder durch ziehen mit gedrückt gehaltener linker Maustaste...
 - Der Drehpunkt ist durch ein oranges Fadenkreuz markiert und liegt standardmäßig in der Mitte der Auswahl...
 - Du kannst den Drehpunkt durch einen Klick mit der linken Maustaste verschieben...



Skalieren

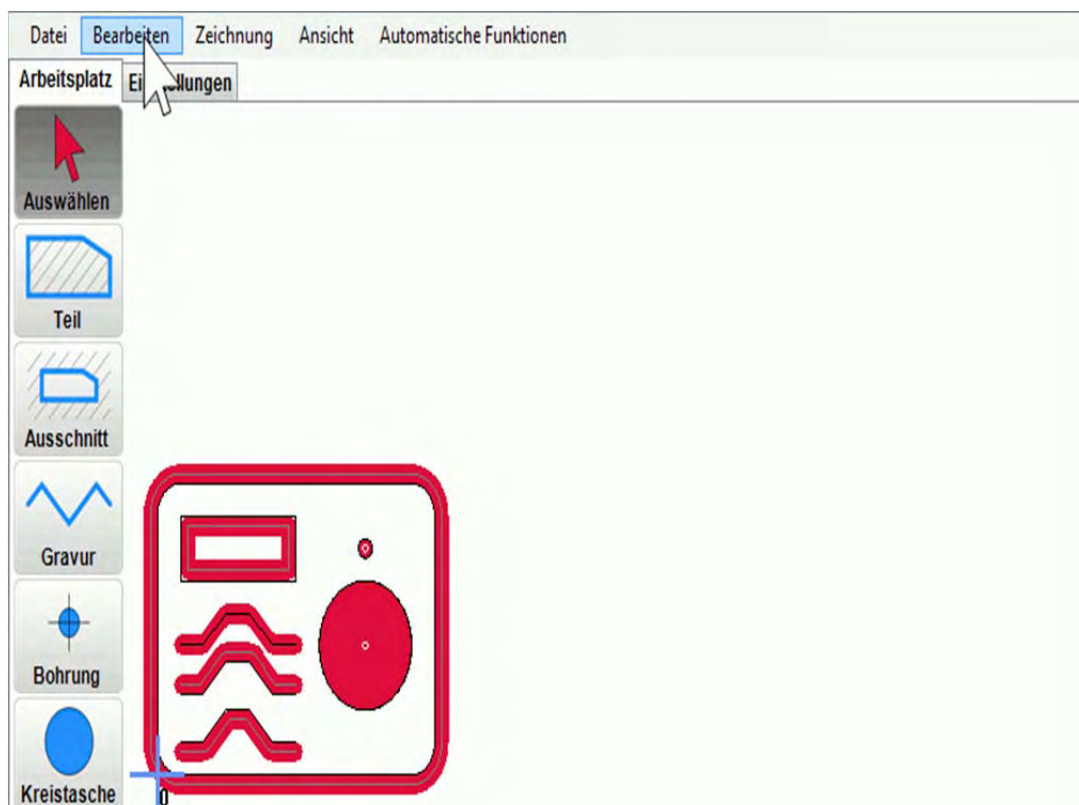
- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Skalieren" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen skalieren...
- Gib anschließend einfach den gewünschten Skalierungsfaktor in die Dialogbox ein und klicke auf "OK"...

Horizontal- und vertikal spiegeln

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Horizontal spiegeln" und "Vertikal spiegeln" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen entlang ihrer Mittelachse spiegeln...

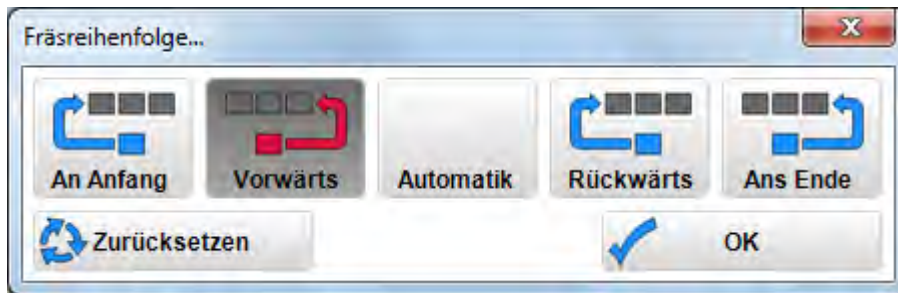
Kacheln

- Mit dieser Funktion im Menü "Bearbeiten" -> "Kacheln" kannst du ausgewählte Fräsbahnen in beliebiger Anzahl als rechteckiges Muster vervielfältigen...
- Die Anzahl der Kopien in X bzw. Y Richtung und den Abstand der Kopien untereinander kannst du im Dialogfeld einstellen...



Fräsreihenfolge

- Die Reihenfolge der Fräsbahnen kann in Estlcam auf zwei verschiedene Arten festgelegt werden - eine davon ist der folgende Dialog der über das Menü "Bearbeiten" -> "Fräsreihenfolge" geöffnet wird:



- Die Reihenfolge wird anschließend durch anklicken der einzelnen Fräsbahnen bestimmt - über die folgenden Buttons wird das Verhalten der Funktion gesteuert:



- Wenn du diesen Button aktivierst und danach eine Fräsbahn anklickst wird diese ganz an den Anfang gesetzt...
- Die Fräsbahn wird mit einer roten "1" beschriftet...
- Die Fräsbahn die zuvor an erster Stelle stand rückt auf Platz 2 nach usw...



- Bei dieser Funktion entspricht die Fräsreihenfolge der Reihenfolge in der du die Fräsbahnen anklickst...
- Die erste wird mit "1", die zweite mit "2" usw. markiert...
- Falls vor Aktivierung der Funktion z.B. schon bis 5 gezählt wurde fährt die Funktion mit 6 fort, beginnt also nicht jedesmal von vorne...



- Mit dieser Funktion kannst du Fräsbahnen wieder auf "Automatik" zurücksetzen...
- Sie sind mit "A" markiert und ihre Reihenfolge wird von Estlcam automatisch bestimmt...
- Solche Fräsbahnen werden aber auf jeden Fall nach den Fräsbahnen mit positiven Nummern (siehe oben) und vor den Fräsbahnen mit negativen Nummern (siehe unten) abgearbeitet...



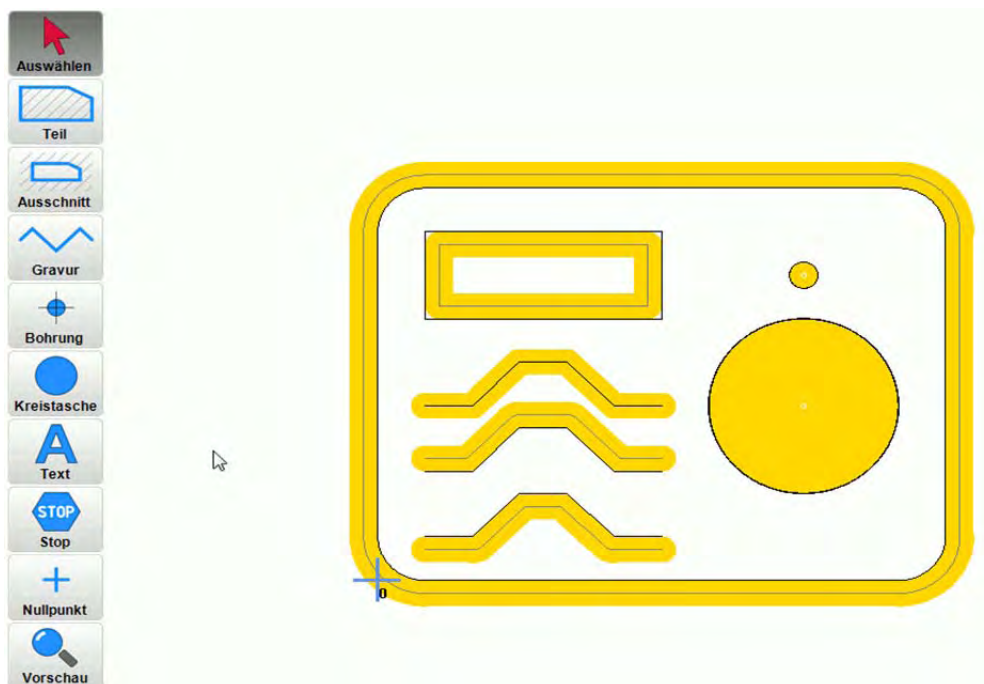
- Diese Funktion ist das Gegenstück zu "Vorwärts" - hier wird nicht vom Programmanfang, sondern vom Programmende her gezählt...
- Das heisst, du klickst zuerst die letzte, dann die vorletzte, die drittletzte usw. Fräsbahn an...
- Die letzte Fräsbahn ist dabei mit "-1", die vorletzte mit "-2" usw. markiert...
- Auch hier wird mit dem letzten Wert fortgefahren falls zuvor bereits negative Zahlenwerte vergeben wurden...
- Das Gegenstück zu "An Anfang" - diese Funktion setzt Fräsbahnen ganz an das Ende...
- Die Fräsbahn wird mit einer roten "-1" beschriftet...
- Die Fräsbahn die zuvor an letzter Stelle stand rückt entsprechend auf den vorletzten Platz weiter...
- Dieser Button setzt alle Fräsbahnen auf "Automatik" zurück

CNC Programm Simulieren und erzeugen



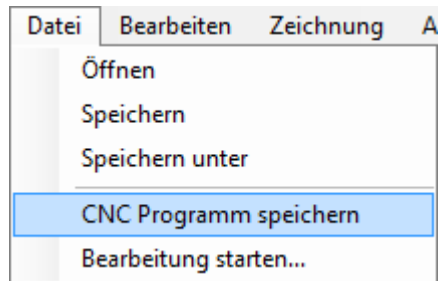
CNC Programm simulieren:

- Mit dem "Vorschau" Button kannst du dir eine Simulation des CNC-Programms anzeigen lassen...
- Nachdem du den Button aktiviert hast wirst du eventuell noch nach der Frästiefe gefragt, danach erscheint die Simulationsvorschau:



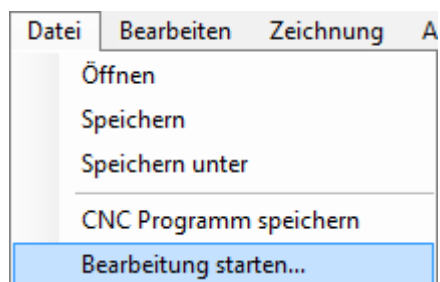
- Oben im Dialogfeld wird dir die Gesamtlänge der Fräsbahnen und ungefähre Fräsdauer angezeigt...
- Mit den Pfeilbuttons darunter kannst du die Ansicht drehen...
- Drehen geht auch mit gedrückt gehaltener linker Maustaste, Zoomen mit dem Mausrad und verschieben mit der rechten Maustaste...
- (Tip: je nach Blickwinkel scheint das Programm manchmal "auf dem Kopf" zu stehen - das ist aber nur eine optische Täuschung...)
- Mit dem "Play" Button kannst du die Simulation starten und die Geschwindigkeit über die Buttons daneben anpassen...
- Mit einem Klick auf "OK" wird die Vorschau wieder geschlossen...

CNC Programm erzeugen:



- Dein CNC Programm wird über das Menü "Datei" -> "CNC Programm speichern" erzeugt...
- Du wirst eventuell noch nach der Frästiefe gefragt, danach erscheint wieder die Simulationsvorschau wie oben...

CNC Programm direkt an die integrierte Steuerung übertragen:



- Falls du die in Estlcam integrierte Steuerung verwendest kannst du dein CNC Programm auch über das Menü "Datei" -> "Bearbeitung starten..." direkt an die Steuerung übertragen...
- Falls du eine andere Steuerung verwendest ist dieser Menüpunkt deaktiviert...

Grundeinstellungen

Arbeitsplatz		Einstellungen		
Grundeinstellungen		CNC Programme	CNC Steuerung	Sprache
Sicherheitshöhe:		5,00mm		
Fräsrichtung:		Gegenlauf		
Nullpunkt der Z-Achse:		Auf Teileoberseite		
Programmstart:		Sicherheitshöhe / 1. Objekt		
Programmende:		Über Nullpunkt		
Längeneinheit DXF Import:		Millimeter		
Längeneinheit Estlcam:		Millimeter		
Längeneinheit CNC Export:		Millimeter		
Vorschubeinheit Estlcam:		Millimeter / Minute		
Vorschubeinheit CNC Export:		Millimeter / Sekunde		
		Automatisch nach Programmupdates suchen <input checked="" type="checkbox"/>		

Sicherheitshöhe:

- Das ist der Abstand zwischen Werkstückoberfläche und Fräserspitze beim fahren von einer zur anderen Fräsbahn...
- Deine Fräse hat keine Augen - deswegen musst du sicherstellen, dass alle möglichen Hindernisse wie z.B. Spannpratzen oder Schraubzwingen sicher überfahren werden können ohne dass der Fräser irgendwo dagegenknallt...

Fräsrichtung:

- **Gegenlauf** ist für die meisten Hobbymaschinen die unproblematischere Option...
- Mit **Gleichlauf** erzielst du auf sehr steifen Maschinen schönere Oberflächen, geringere Toleranzen und höhere Werkzeugstandzeiten. Auf weichen Maschinen - und das trifft auf 95% der privat genutzten Maschinen zu - passiert genau das Gegenteil...

Nullpunkt der Z-Achse:

- Standardmäßig liegt der Nullpunkt auf der Teileoberseite, kann aber auch auf den Maschinentisch bzw. Teileunterseite gelegt werden...
- Beides hat je nach Situation Vor- und Nachteile:
 - **Oberseite:**
 - Die Oberseite lässt sich beim einrichten der Maschine schnell antasten und Estlcam muss die tatsächliche Werkstückdicke nicht abfragen (da alle Tiefenangaben ohnehin auf die Oberseite bezogen sind spielt das schlicht keine Rolle)...
 - Alle Frästiefen stimmen in Bezug auf die Oberfläche - gerade bei flachen Gravuren spielen Materialdickentoleranzen dadurch keine Rolle...
 - Allerdings musst du beim ausfräsen von Teilen immer eine Unterlage verwenden und absichtlich eine etwas zu große Frästiefe wählen - sonst beschädigst du bei Material mit Untermaß dein Maschinenbett und bei Material mit Übermaß würde das Teil nicht vollständig ausgefräst werden...
 - **Unterseite** macht meiner Meinung nach nur relativ selten Sinn:
 - Du möchtest Teile unbedingt ohne Unterlage ausfräsen. In dem Fall musst du auf dem Maschinentisch abnullen - sonst wird das Teil je nach Dickentoleranz entweder unvollständig ausgefräst oder der Maschinentisch beschädigt. Ich würde dennoch den "Umweg" über eine Unterlage gehen, denn wenn der Fräser auch nur ein bisschen stumpf und verrundet ist wird das Teil unten in der Regel einen unschönen Grat bekommen...
 - Du hast diverse Werkzeugwechsel und kannst die Oberfläche nicht mehr antasten, da sie zwischenzeitlich komplett überfräst wird...
 - Du hast automatische Werkzeuglängensensoren, so dass das Antasten der Oberfläche ein zusätzlicher, unnötiger Arbeitsgang wäre...
- **Längen- und Vorschubeinheiten:**
 - Du kannst Estlcam auf die von dir bevorzugten Längen- und Vorschubeinheiten umstellen...
 - Achte darauf, dass die Felder die den CNC Export betreffen mit den Erwartungen deiner Steuerung übereinstimmen.

Anpassung an deine Steuerung

- Mach dir keine Sorgen wegen der Unmenge an Einstellmöglichkeiten hier - **wähle einfach deine Steuerung im Feld "Voreinstellung"** aus und Estlcam erledigt den Rest...
- Falls keine passende Voreinstellung dabei ist sende mir bitte eine Mail an christian@estlcam.de - ich werde dann versuchen eine passende Konfiguration für dich zu erstellen...

The screenshot shows the Estlcam software interface with the 'Einstellungen' (Settings) window open. The 'Schnelleinstellungen' (Quick Settings) section is on the left, and the 'Erweiterte Einstellungen' (Advanced Settings) section is on the right.

Schnelleinstellungen:

- Voreinstellung: WinPC NC
- Dateiendung: din
- Kreisbögen (G02/G03) verwenden
- Kreiskoordinaten (I/J) relativ
- Z-Achse umdrehen
- Buttons: Öffnen, Speichern

Texte:

Schnitt an: | Schnitt aus: | Programmstart 3D: | Arbeitsgangstart 3D:
 Programmstart 2D / 2.5D: | Programmende: | Objektstart: | Werkzeugwechsel: | Stopbefehl:

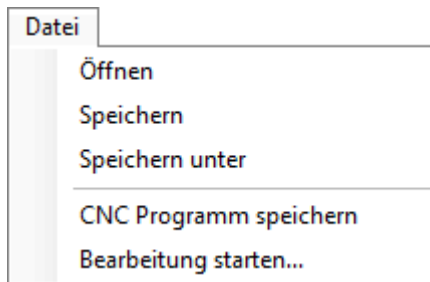
```
%
(projekt <projektname>)
(Erstellt mit Estlcam 2.5D Version <version> Build <build>)
(Fräsrichtung: <fräsrichtung>)
(Nullpunkt: <nullpunkt>)
(Maximale Frästiefe: <maxtiefe><längeneinheit>)
(Verwendete Werkzeuge:)
<werkzeugliste>

G90
T<T> M06 S<s>
M03
```

Erweiterte Einstellungen:

- 01_Kreise und Bögen
 - kreise_auflösung: 0,1
- 02_Nullpunkt
 - nullpunkt_dicke_abfrage: ja
- 03_Kommandos
 - cmd_reihenfolge: 1
 - cmd_positionieren: G00
 - cmd_linear_fahren: G01
 - cmd_uhrzeigersinn: G02
 - cmd_gegen_uhrzeigersinn: G03
 - cmd_hoch_runter: nein
 - cmd_hoch:
 - cmd_runter:
 - cmd_zeilenumbruch: nein
 - cmd_wiederholen: ja
- 04_Formatierung
 - encoder: ASCII
 - trennzeichen:
 - trennzeichenmatrix:
 - zeichen_ersetzen: Ä|AeÖ|OeÜ|Ueä|aeö|oeü|ueß
 - dezimalpunkt: .
 - zeilenende:
- 05_X-Achse
 - x_reihenfolge: 2
 - x_name: X
 - x_skalierung: 1
 - x_format:
 - x_startwert:
 - x_zeilenumbruch: nein
 - x_wiederholen: nein
 - x_ausgeben: ja
- 06_Y-Achse
 - v_reihenfolge: 3

Das "Datei" Menü

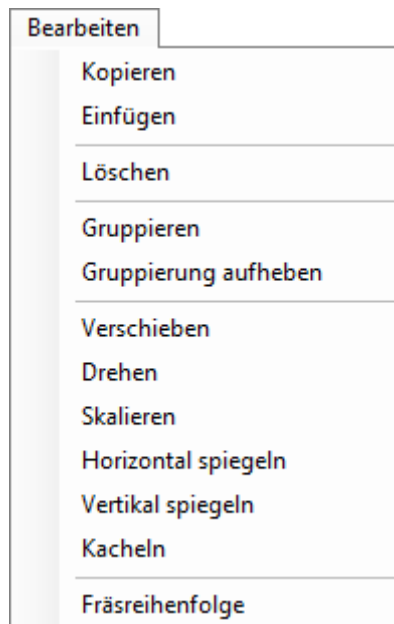


- **Öffnen:** Estlcam kann folgende Dateiformate öffnen:
 - **.dxf / .plt - DXF oder HPGL Zeichnungen:**
Beim öffnen einer DXF oder HPGL Zeichnung wird ein 2D / 2.5D Projekt gestartet...
Anschließend kannst du über die Funktionen am linken Fensterrand beginnen [Fräsbahnen zu erzeugen...](#)
 - **.e25 - Estlcam 2.5d Projektdatei:**
Öffnet ein zuvor abgespeichertes 2D / 2.5D Projekt...
Anschließend kannst du mit der Bearbeitung fortfahren oder ein CNC Programm daraus erzeugen...
 - **.stl - 3D Modell:**
Beim öffnen einer STL Datei wird automatisch das 3D Modul von Estlcam gestartet...
 - **.jpg / .png / .gif - Bilder :**
Beim öffnen von Bildern wird automatisch das Bildfräsmodul von Estlcam gestartet...
 - **.nc - CNC Programme :**
Beim öffnen von CNC Programmen wird die integrierte Steuerung gestartet (falls du sie aktiviert hast)...
- **Speichern / Speichern unter:**
 - 2D / 2.5D Projekte kannst du jederzeit abspeichern und sie später weiter bearbeiten...
 - Bei 3D- und Bild Projekten ist kein zwischenspeichern möglich...
- **CNC Programm speichern:**
 - Erzeugt das fertige CNC Programm für 2D / 2.5D und Bild Projekte...
 - Das 3D Modul erzeugt das CNC Programm direkt ohne dass du diesen Menüpunkt aufrufen musst...

- **Bearbeitung starten:**

- Falls du die in Estlcam integrierte Steuerung aktiviert hast kannst du das CNC Programm über diesen Menüpunkt direkt in die Steuerung laden und dir den Umweg über "CNC Programm speichern" und "Öffnen" sparen...

Das "Bearbeiten" Menü



- **Tip:** Dieses Menü gibt es nicht nur in der Menüleiste oben. Sobald Teile ausgewählt wurden lässt es sich auch durch einen Rechtsklick an beliebiger Stelle im Hauptfenster öffnen...

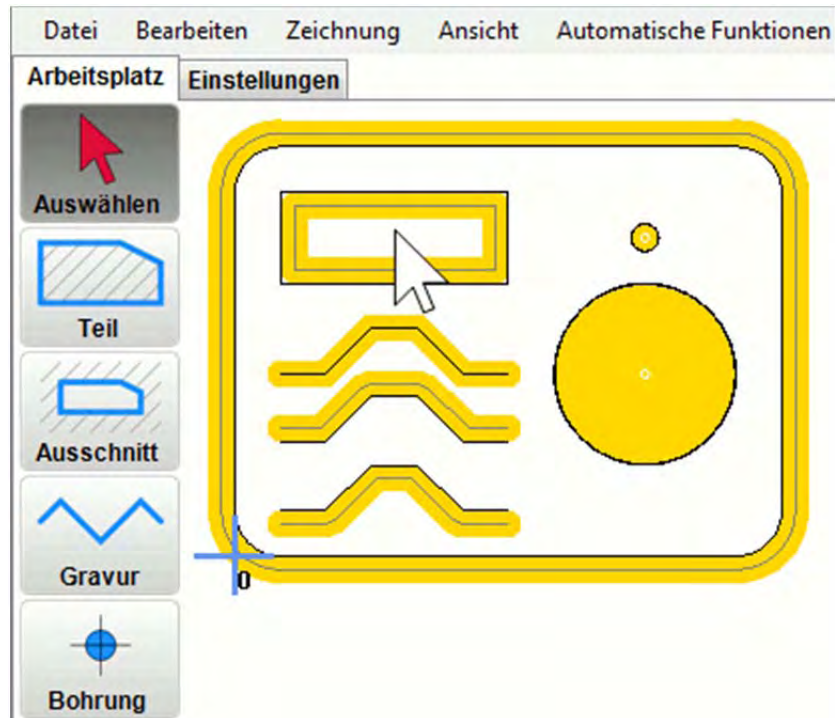
Kopieren und Einfügen

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Kopieren" oder alternativ die Tastenkombination "**Strg**" + "**c**" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen kopieren...
- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Einfügen" oder alternativ die Tastenkombination "**Strg**" + "**v**" kannst du die kopierten Fräsbahnen wieder einfügen:
 - Beim Einfügen über das Menü werden die Kopien rechts neben die Ausgangsobjekte gesetzt...
 - Beim Einfügen über "Strg" + "v" wird die Kopie an die aktuelle Position des Mauszeigers gesetzt...
 - **Eingefügte Fräsbahnen werden automatisch gruppiert wenn es mehr als eine ist.** Mehr zu Gruppierungen findest du weiter unten...



Löschen

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Löschen" oder alternativ die "Entf" Taste kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen löschen...

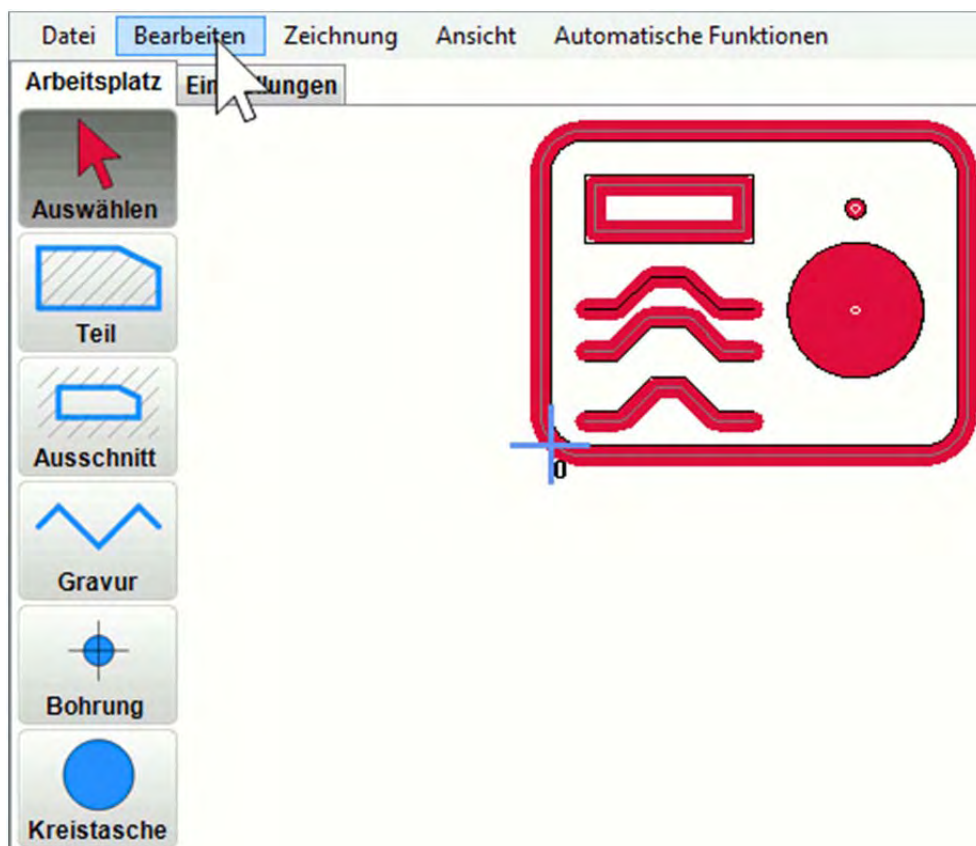


Gruppieren und Gruppierung aufheben

- Du kannst mehrere zuvor ausgewählte Objekte gruppieren, so dass jede Aktion an einem Objekt der Gruppe automatisch auch an allen anderen Objekten der Gruppe durchgeführt wird...

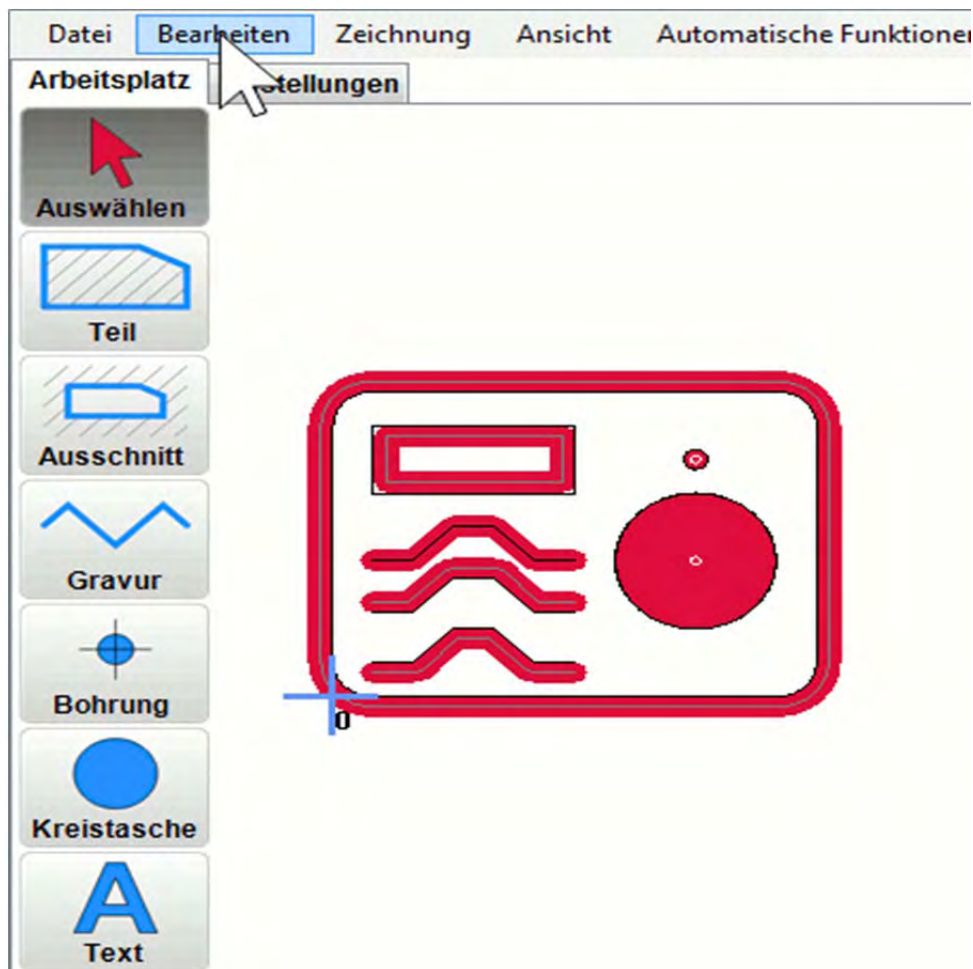
Verschieben

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Verschieben" kannst du zuvor
- ausgewählte Fräsbahnen verschieben...
- Es gibt mehrere Möglichkeiten die Verschiebung zu bestimmen:
 - Entweder per Tastatur über die X- und Y- Felder im Dialogfeld...
 - Oder durch Klick auf die gewünschte Zielposition:
 - Standardmäßig liegt der Ausgangspunkt der Verschiebung (orangenes Fadenkreuz) in der Mitte der Auswahl. Entsprechend werden die Objekte nach einem Klick dann auch mittig um die Mausposition herum angeordnet...
 - Du kannst diesen Ausgangspunkt aber auch per Rechtsklick verschieben. Wenn du z.B. die linke, untere Ecke der Ursprungsauswahl mit der rechten Maustaste anklickst, dann landet beim nächsten Klick mit der linken Maustaste die linke, untere Ecke an der Mausposition...



Drehen

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Drehen" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen drehen...
- Auch hier gibt es mehrere Möglichkeiten die Drehung zu bestimmen:
 - Entweder per Tastatur über das Dialogfeld...
 - Oder durch ziehen mit gedrückt gehaltener linker Maustaste...
 - Der Drehpunkt ist durch ein orangenes Fadenkreuz markiert und liegt standardmäßig in der Mitte der Auswahl...
 - Du kannst den Drehpunkt durch einen Klick mit der linken Maustaste verschieben...



Skalieren

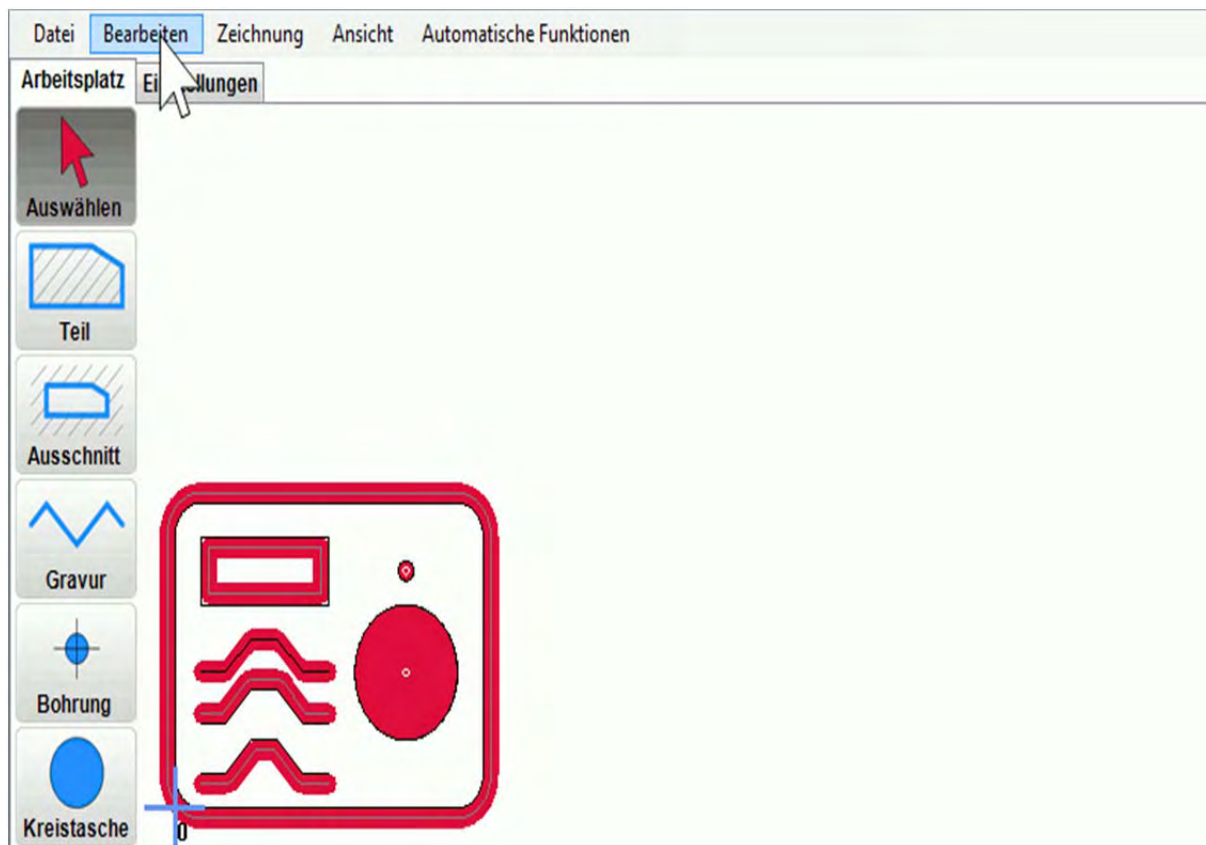
- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Skalieren" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen skalieren...
- Gib anschließend einfach den gewünschten Skalierungsfaktor in die Dialogbox ein und klicke auf "OK"...

Horizontal- und vertikal spiegeln

- Über das Menü "Bearbeiten" -> "Horizontal spiegeln" und "Vertikal spiegeln" kannst du zuvor ausgewählte Fräsbahnen entlang ihrer Mittelachse spiegeln...

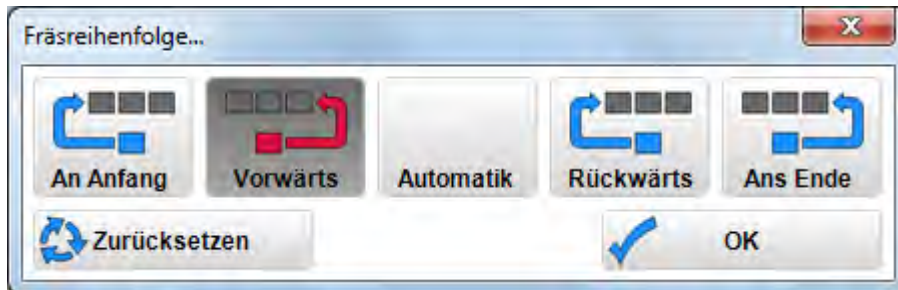
Kacheln

- Mit dieser Funktion im Menü "Bearbeiten" -> "Kacheln" kannst du ausgewählte Fräsbahnen in beliebiger Anzahl als rechteckiges Muster vervielfältigen...
- Die Anzahl der Kopien in X bzw. Y Richtung und den Abstand der Kopien untereinander kannst du im Dialogfeld einstellen...
-



Fräsreihenfolge

- Die Reihenfolge der Fräsbahnen kann in Estlcam auf zwei verschiedene Arten festgelegt werden - eine davon ist der folgende Dialog der über das Menü "Bearbeiten" -> "Fräsreihenfolge" geöffnet wird:



- Die Reihenfolge wird anschließend durch anklicken der einzelnen Fräsbahnen bestimmt - über die folgenden Buttons wird das Verhalten der Funktion gesteuert:



- Wenn du diesen Button aktivierst und danach eine Fräsbahn anklickst wird diese ganz an den Anfang gesetzt...
- Die Fräsbahn wird mit einer roten "1" beschriftet...
- Die Fräsbahn die zuvor an erster Stelle stand rückt auf Platz 2 nach usw...



- Bei dieser Funktion entspricht die Fräsreihenfolge der Reihenfolge in der du die Fräsbahnen anklickst...
- Die erste wird mit "1", die zweite mit "2" usw. markiert...
- Falls vor Aktivierung der Funktion z.B. schon bis 5 gezählt wurde fährt die Funktion mit 6 fort, beginnt also nicht jedesmal von vorne...

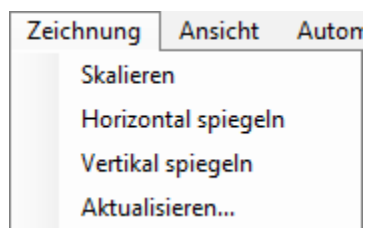


- Mit dieser Funktion kannst du Fräsbahnen wieder auf "Automatik" zurücksetzen...
- Sie sind mit "A" markiert und ihre Reihenfolge wird von Estlcam automatisch bestimmt...
- Solche Fräsbahnen werden aber auf jeden Fall nach den Fräsbahnen mit positiven Nummern (siehe oben) und vor den Fräsbahnen mit negativen Nummern (siehe unten) abgearbeitet...



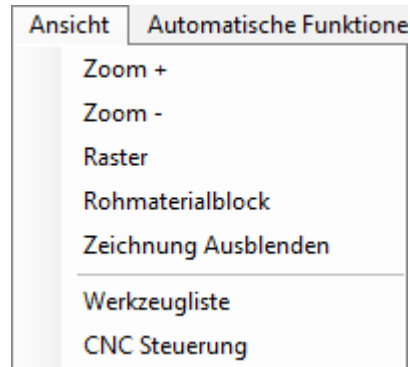
- Diese Funktion ist das Gegenstück zu "Vorwärts" - hier wird nicht vom Programmfang, sondern vom Programmende her gezählt...
- Das heisst, du klickst zuerst die letzte, dann die vorletzte, die drittletzte usw. Fräsbahn an...
- Die letzte Fräsbahn ist dabei mit "-1", die vorletzte mit "-2" usw. markiert...
- Auch hier wird mit dem letzten Wert fortgefahren falls zuvor bereits negative Zahlenwerte vergeben wurden...
- Das Gegenstück zu "An Anfang" - diese Funktion setzt Fräsbahnen ganz an das Ende...
- Die Fräsbahn wird mit einer roten "-1" beschriftet...
- Die Fräsbahn die zuvor an letzter Stelle stand rückt entsprechend auf den vorletzten Platz weiter...
- Dieser Button setzt alle Fräsbahnen auf "Automatik" zurück

Das "Zeichnung" Menü



- **Skalieren:** vergrößert- oder verkleinert die Zeichnung um den gewünschten Faktor. Viele Zeichnungen aus dem Internet sind in Zoll abgespeichert - skaliere sie mit dem Faktor 25,4 um die richtige Größe zu erhalten...
- **Horizontal- und Vertikal Spiegeln** sollte selbsterklärend sein ;-)
- **Aktualisieren:** Wenn du mitten in der Arbeit feststellst, dass deine Zeichnung fehlerhaft ist musst du deswegen nicht gleich alles über den Haufen werfen. Ändere einfach die Zeichnung und öffne sie über diesen Menüpunkt erneut. Estlcam ersetzt anschließend die alte Zeichnung durch die neuere Version während deine Fräsbahnen erhalten bleiben...

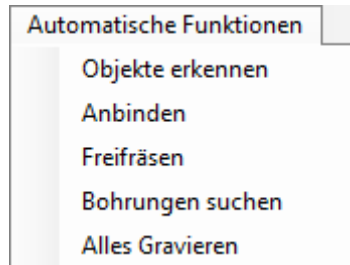
Das "Ansicht" Menü



- **Zoom + und Zoom -:** Vergrößert oder verkleinert die Darstellung. Schneller geht es jedoch mit dem Mausrad oder den Tasten "+" und "-"...
- **Raster:** blendet ein einstellbares Rastergitter ein. Die Maus rastet bei bestimmten Funktionen wie z.B. Bohrungen dann vorzugsweise auf Rasterpunkte ein...
- **Rohmaterialblock:** blendet ein Rechteck mit einstellbarer Größe ein. Du kannst das z.B. nutzen um zu sehen ob etwas über die Abmessungen deines Rohmaterials hinausragen würde...
- **Zeichnung ausblenden:** Falls die Zeichnung stört kannst du sie hier aus- und auch wieder einblenden...
- **Werkzeugliste:** Falls du die Werkzeugliste geschlossen hast kannst du sie damit wieder anzeigen lassen...

CNC Steuerung: Falls du die in Estlcam integrierte Steuerung verwendest kannst du sie damit aufrufen - ansonsten ist dieser Menüpunkt deaktiviert...

Automatische Funktionen



Objekte Erkennen:

- Diese Funktion versucht automatisch alle Teile, Ausschnitte und Bohrungen deiner Zeichnung zu erkennen...
- Offene Konturen werden von dieser Funktion ignoriert...
- Da Estlcam nicht wirklich weiss was du letztlich vorhast kann es z.B. bei ineinander verschachtelten Objekten passieren, dass Teile als Ausschnitt und umgekehrt interpretiert werden. Für den Fall gibt es einen etwas versteckten Trick: Wähle die falsch interpretierten Teile aus und drücke dann entweder "A" um sie in Ausschnitte umzuwandeln oder "T" um Teile daraus zu machen...

Anbinden:

- Diese Funktion erzeugt automatisch Anbindungen für alle gerade ausgewählten Fräsbahnen entsprechend den Einstellungen im Dialogfeld...

Freifräsen:

- Diese Funktion fräst automatisch alle innenliegenden Ecken der gerade ausgewählten Fräsbahnen innerhalb eines einstellbaren Winkelbereichs frei...

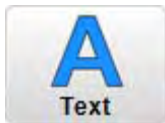
Bohrungen suchen:

- Mit dieser Funktion kannst du alle Kreise deiner Zeichnung die in einem einstellbaren Durchmesserbereich liegen automatisch in Bohrungen umwandeln lassen...

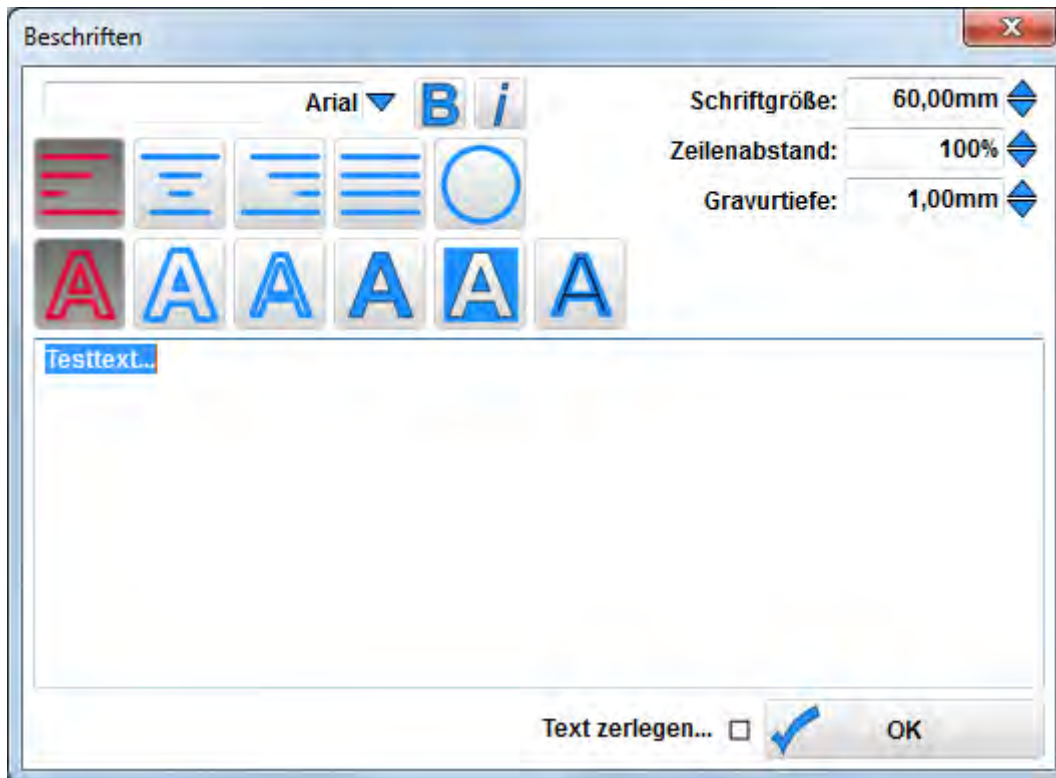
Alles gravieren:

- Diese Funktion wandelt alle Linien deiner Zeichnung in Gravuren um...

Beschriftungen erzeugen



- Mit Estlcam kannst du schnell und einfach Beschriftungsgravuren erzeugen...
- Den Button zur Aktivierung der Funktion findest du am linken Fensterrand...
- Daraufhin öffnet sich dieses Dialogfenster:



- **Text:**
 - Deinen Text kannst du in die große Textbox eintippen...
 - Kurz darauf erscheint automatisch eine Vorschau im rot umrandeten Textrahmen des Hauptfensters...
- **Schriftart:**
 - In der Liste links oben kannst du die Schriftart auswählen...
 - Es gibt in Estlcam zwei grundsätzlich sehr verschiedene Schriftarten:
 - **Echte Gravurschriften:** Diese findest du am Anfang der Liste mit den Namen "Estlcam Gravur..." Sie bestehen aus einfachen Linienzügen mit konstanter Strichbreite und lassen sich sehr schnell fräsen...
 - **Standardschriften:** Der Rest der Liste enthält die auf deinem Computer installierten Schriftarten. Diese Schriften können von Estlcam auf verschiedene Arten zum fräsen aufbereitet werden und haben gegenüber den Gravurschriften diverse Vor- und Nachteile auf die ich weiter unten etwas näher eingehe...



- Mit diesem Button kannst du die Schrift Fett formatieren...
 - **Das geht allerdings nur bei Standardschriften.** Bei Gravurschriften erreichst du einen ähnlichen Effekt durch die Wahl des Fräserdurchmessers...
-



- Mit diesem Button kannst du die Schrift kursiv formatieren...
-

- **Schriftgröße:**

Anders als bei gedrucktem Text muss man beim fräsen einiges beachten um Texte sauber gravieren zu können:

- **Gravurschriften:**
Bei Gravurschriften wird das Aussehen der Schrift extrem vom Verhältnis von Fräserdurchmesser zu Schriftgröße bestimmt:

Test Test Test

Fräser im Vergleich zur Größe zu dünn

Fräser und Größe passen zueinander

Fräser im Vergleich zur Größe zu dick

- Der brauchbare Bereich liegt bei etwa 5:1 bis 10:1 Schriftgröße zu Fräserdurchmesser - die Gravurschriften eignen sich damit für relativ kleine Schriftgrößen...
 - **Standardschriften:**
Bei Standardschriften hängt es davon ab ob du einen normalen oder spitzen Fräser verwendest. Bei normalen Fräsern sind in der Regel Verhältnisse von mindestens 20:1 Schriftgröße zu Fräserdurchmesser nötig während mit spitzen Fräsern auch sehr filligrane und detailgetreue Texte erzeugt werden können. Details findest du unten [bei den Umwandlungsoptionen für Standardschriften...](#)
-

Zeilenabstand:

- Falls dir der Zeilenabstand zu eng oder zu weit ist kannst du das über dieses Feld korrigieren...
-

Gravurtiefe:

- In diesem Feld kannst du einstellen wie tief der Text gefräst werden soll...
-

Texte ausrichten:

○ **Rechteckiger Text:**



- Mit diesen Buttons kannst du deinen Text linksbündig, mittig, rechtsbündig oder im Blocksatz ausrichten.
- Durch einen Klick oder ziehen am linken, oberen und unteren Rand des Textrahmens kannst du den Text verschieben...
- Die Breite des Rahmens kannst du durch ziehen am rechten Rand ändern...

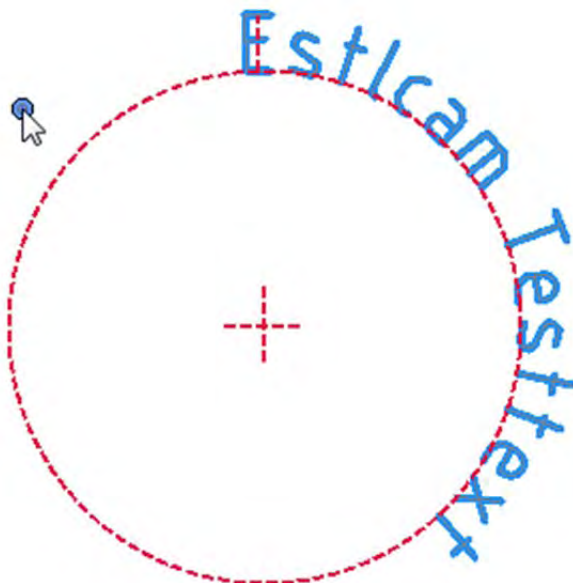


Estlcam Testtext

○ **Kreisförmiger Text:**



- Mit diesem Button kannst du deinen Text kreisförmig ausrichten...
- Durch einen Klick oder ziehen am Zentrum kannst du den Mittelpunkt verschieben...
- Den Durchmesser kannst du durch ziehen am Kreis ändern...
- Und den Startwinkel durch ziehen an der Startlinie...



Umwandlungsoptionen für Standardschriften:

Die folgenden Funktionen sind nur für Standardschriftarten nutzbar:



Gravur auf dem Umriss:

- Die Buchstaben werden einfach entlang ihrer Silhouette gefräst - das Innere bleibt "hohl"...
- **Die Wirkung hängt stark vom Verhältnis Schriftgröße zu Fräserdurchmesser ab.** 20:1 bis 30:1 sieht meist recht vernünftig aus, darunter laufen die Gravuren häufig ineinander und machen die Schrift unleserlich...
- **Tip:** Verwende bei umfangreicheren Texten erst einmal diese Option, da sie die Vorschau recht schnell berechnet...



Gravur außen neben dem Umriss:

- Sehr ähnlich wie oben, allerdings wird die Fräsbahn ähnlich der Funktion "Teil" außen um die Silhouette gelegt...
- **Ist das Verhältnis von Schriftgröße zu Fräserdurchmesser zu klein überschneiden sich die Fräsbahnen und bringen die Radiuskorrektur durcheinander - das Ergebnis wird dann sehr schlecht...**



Gravur innerhalb des Umrisses:

- Wiederum recht ähnlich zu oben, allerdings wird die Fräsbahn ähnlich der Funktion "Ausschnitt" in die Silhouette gelegt...
- **Tip:** Bei manchen Schriften mit relativ gleichmäßigen Liniendicken kannst du durch geschickte Abstimmung von Fräserdurchmesser zu Schriftgröße manchmal dafür sorgen, dass das Innere der Schrift vollständig weggefräst wird ohne dafür die zeitaufwändigere nächste Funktion verwenden zu müssen...



Buchstaben räumen:

- Diese Funktion erzeugt jeden Buchstaben als vollständig ausgefräste Tasche - er ist also innen nicht mehr hohl und wirkt so wie du ihn vom Bildschirm her gewohnt bist...
- Allerdings gilt auch hier, dass die Schriftgröße ausreichen muss um an keiner Stelle die Fräsbahnen überschneiden zu lassen - sonst funktioniert es nicht...
- Schriften mit markanten Ecken werden entsprechend dem Fräserradius verrundet - je kleiner der Fräser im Verhältnis zur Schriftgröße, desto originalgetreuer, allerdings steigt die Fräsdauer für das Räumen dadurch stark an...



Buchstaben als Inseln innerhalb einer rechteckigen Tasche:

- Das Gegenstück zur letzten Funktion - die Buchstaben bleiben erhaben stehen während außen herum alles weggefräst wird...



Gravieren mit spitzem Gravierstichel:

- Mit dieser Funktion kannst du Schriften mit sehr hoher Detailtreue fräsen - allerdings wird dafür ein Gravierfräser benötigt...
- Während bei den anderen Funktionen die Schriftgröße möglichst groß sein sollte kannst du hiermit sehr feine Texte erzeugen...
- Allerdings gibt es auch ein paar Haken:
 - Die maximale Strichbreite der Schrift darf den Durchmesser deines Gravurfräsers nicht überschreiten...
 - Die Frästiefe richtet sich nach der Strichbreite und dem Spitzenwinkel des Fräsers - große Schriftgrößen und fette Schriftarten bedeuten tiefe Fräsungen...
 - Das zu beschriftende Material muss absolut eben aufgespannt werden - ist es uneben taucht der Fräser unterschiedlich tief ein und erzeugt damit falsche Linienbreiten...

Text zerlegen:

Diese Option bestimmt wie der Text nach Klick auf OK behandelt werden soll:

- Wenn die Option inaktiv ist wird der Text als zusammenhängendes Objekt gespeichert. Du kannst ihn später erneut auswählen und Text, Schriftart und Formatierungen ändern. Alles was du damit aber außerhalb des Textdialoges anstellst (z.B. verschieben, rotieren etc.) geht verloren sobald du den Text erneut auswählst...
- Ist die Option aktiv wird der Text in seine einzelnen Elemente zerlegt. Den Text selbst, die Schriftart und Formatierungen kannst du nicht mehr ändern, allerdings hast du jetzt Zugriff auf die einzelnen Gravuren und kannst sie dauerhaft manipulieren...

Haltepunkte erzeugen

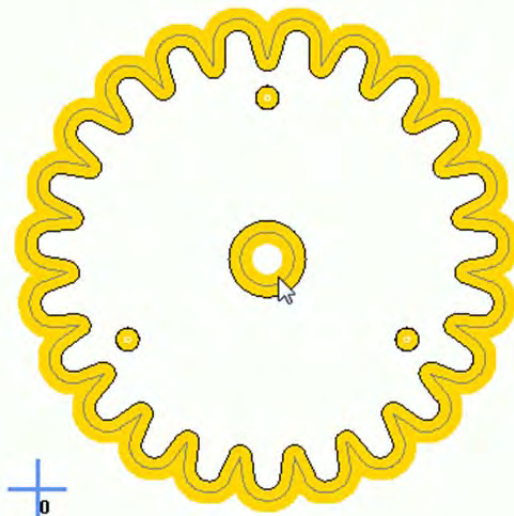


- Die "Stop" Funktion fährt den Fräser an einen von dir bestimmten Haltepunkt und pausiert dann das CNC Programm. Danach kannst du diverse Arbeiten erledigen und das Programm anschließend wieder fortsetzen...
- Aktiviere einfach die Funktion und klicke auf die Stelle an der die Maschine anhalten soll...
- Vergiss anschließend nicht die Fräsreihenfolge entsprechend anzupassen...
- **Beispiel:** Das Zahnrad ist problematisch zu befestigen: Anbindungen würden sehr stören, doppelseitiges Klebeband mag ich auch nicht und ein Vakuumtisch ist nicht vorhanden. Meine bevorzugte Lösung für solche Fälle:
 - Ein paar Befestigungsbohrungen erzeugen...
 - Dann die Maschine an einen Haltepunkt aus dem Weg fahren und pausieren...
 - Das Teil über die gerade erzeugten Bohrungen festschrauben (Holzunterlage)...
 - Programm fortsetzen...



Die einzelnen Schritte:

- Zuerst habe ich das Zahnrad und die 3 Befestigungsbohrungen erzeugt (im Bild ist das schon fertig)...
- Dann erzeuge ich einen Haltepunkt der ein gutes Stück vom Teil weg ist (damit die Fräse aus dem Weg ist und nicht stört)...
- Anschließend stelle ich sicher, dass die Befestigungsbohrungen als erstes gefräst werden (Fräsreihenfolge "10")...
- Dann der Haltepunkt angefahren wird (Fräsreihenfolge "20")...
- Und zuletzt der Rest (Fräsreihenfolge "30"), wobei das in dem Fall unnötig war, da das ohnehin zuletzt gefräst werden würde...



Maus und Tastenkombinationen

Maus:

- **Mausrad:** Ansicht zoomen..
- **Gedrückt gehaltene, rechte Maustaste:** Ansicht verschieben...
- **Gedrückt gehaltene, mittlere Maustaste:** Strecke messen...
- Die linke und rechte Maustasten haben ansonsten je nach gerade aktiver Funktion unterschiedliche Aufgaben...

Tastenkombinationen:

- **Ansicht:**
 - **"+"**: Ansicht vergrößern
 - **"-"**: Ansicht verkleinern
 - **"Pfeiltasten"**: Ansicht verschieben

- **Fräsbahnen:**
 - **"Entf"**: Ausgewählte Fräsbahnen löschen...
 - **"Strg" + "A"**: Alle Fräsbahnen auswählen...
 - **"Strg" + "C"**: Ausgewählte Fräsbahnen kopieren...
 - **"Strg" + "V"**: Kopierte Fräsbahnen einfügen...

- **Fräsbahnen umwandeln:**
 - **"A"**: Ändert ausgewählte Teile in Ausschnitte um...
 - **"T"**: Ändert ausgewählte Ausschnitte in Teile um...
 - **"L"**: Legt die Fräsbahn einer ausgewählten Gravur nach Links...
 - **"M"**: Legt die Fräsbahn einer ausgewählten Gravur in die Mitte...
 - **"R"**: Legt die Fräsbahn einer ausgewählten Gravur nach Rechts...

- **Sonstige:**
 - **"Enter"**: kann in vielen Situationen anstatt des "OK" Buttons genutzt werden...
 - **"ESC"**: kann in vielen Situationen anstatt des "Abbrechen" Buttons genutzt werden...
 - **"Rück-taste"**: Macht bei punktwiser Konturerzeugung den letzten Schritt rückgängig...

Nullpunkt bestimmen



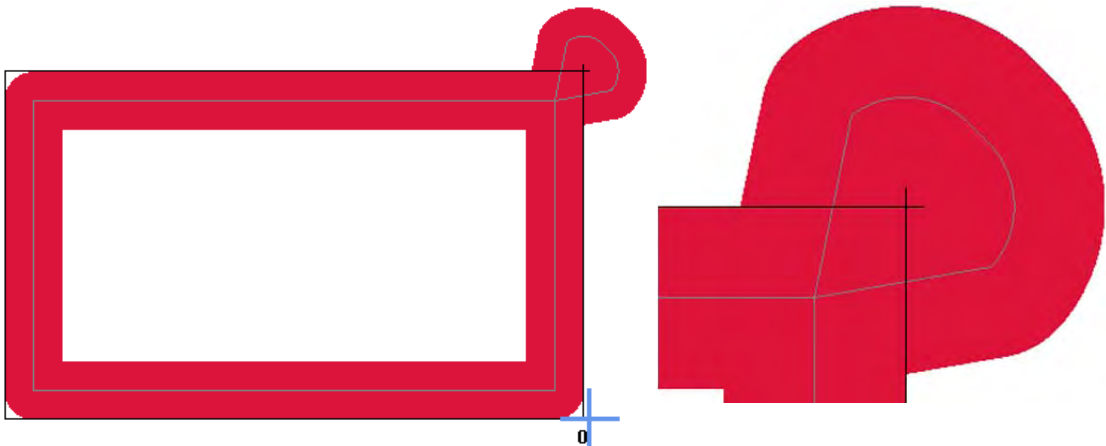
- Mit der "Nullpunkt" Funktion bestimmst du den Punkt an der die X- und Y Koordinaten des CNC-Programms "0" sein sollen...
- An dieser Stelle müssen später auch deine Maschinenachsen auf "0" gesetzt werden bevor du mit dem fräsen beginnen kannst - sonst fräst deine Maschine "irgendwo"...
- Wenn dein Material knapp bemessen ist oder die Fräsung präzise an einem bereits vorhandenen Werkstück ausgerichtet werden muss solltest du dir eine markante, mit der Maschine später leicht antastbare Ecke aussuchen...
- Der Nullpunkt der Z-Achse ist in Estlcam standardmäßig die Teileoberseite und wird von dieser Funktion nicht beeinflusst. Du kannst das aber bei den Einstellungen ändern...
- **Tip:** manche Steuerungen haben die Angewohnheit den Nullpunkt eigenmächtig z.B. in die linke, untere Ecke zu verschieben. In dem Fall ist das hier natürlich wirkungslos, allerdings gibt es meist auch irgendwo eine Option mit der du deiner Steuerung das abgewöhnen kannst...

Probleme und Fehler

Zeichnungslücken:

- Kleine Lücken sind ein sehr häufig auftretendes Problem das in erster Linie Dateien aus "Zeichenprogrammen" und Downloads aus dem Internet betrifft...
- Wenn es bei "echten" CAD Programmen passiert wurde in der Regel vergessen das "Fangen" einzuschalten: beim zeichnen sollte das Programm auf die Endpunkte bereits vorhandener Elemente "einrasten". Dieses Verhalten lässt sich in fast jeder CAD Software ein- und ausschalten...
- Estlcam toleriert Lücken bis ca. 0,5mm, darüber hinaus versagt die automatische Konturerkennung beim erzeugen neuer Fräsbahnen. Wenn das passiert zoomte einfach mal stark in die Zeichnung hinein und suche nach Lücken...
- Einerseits könntest du die Zeichnung nun korrigieren, allerdings ist es meist schneller und einfacher die **Fräsbahn punktweise zu erzeugen** und damit die Lücken zu überbrücken...
- Fazit: Ärgerlich und zeitraubend aber selten ein ernsthaftes Problem...

Schleifen und Überschneidungen:

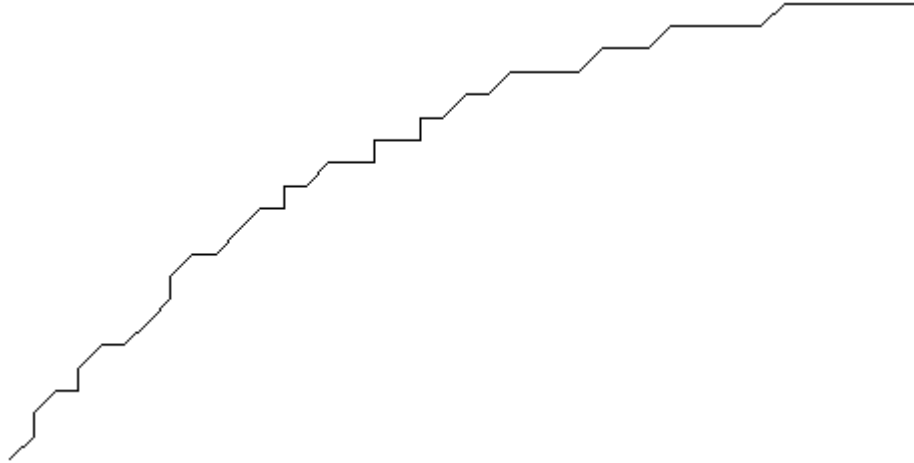


- Das sollte eigentlich ein rechteckiger Ausschnitt werden - die Fräsbahn ist rechts oben aber völlig falsch...
- Grund dafür ist ein Zeichnungsfehler in der Ecke: sobald man stark hineinzoomt kann man erkennen dass es gar keine richtige Ecke ist. Stattdessen überlappen und schneiden sich die beiden Linien was im Endeffekt eine Schleife erzeugt und damit die Fräsbahn zwangsläufig auf die andere Seite wirft...
- Estlcam erkennt und korrigiert das zwar häufig automatisch, doch leider nicht immer...
- Für Ursachen, Fehlersuche und Lösungsmöglichkeiten gilt dasselbe wie oben für Lücken - Überschneidungen sind ja auch im Endeffekt nichts anderes als "negative" Lücken. Allerdings haben Überschneidungen erheblich höheres Frustrationspotential wenn Fehler im Verlauf der Fräsbahn nicht rechtzeitig bemerkt werden...

Doppelte Linien:

- Exakte Linienkopien werden von Estlcam automatisch erkannt und gelöscht. Problematisch wird es allerdings wenn 2 unterschiedlich lange Linien übereinander liegen oder die Linien nur nahezu identisch sind...
- Einerseits führt das die automatische Konturerkennung in Sackgassen obwohl die Zeichnung eigentlich eindeutig und lückenlos erscheint. Andererseits kann es zu winzigen Schleifen und völlig falschen Fräsbahnen führen...
- Das Problem ist ausgesprochen tückisch und schwer zu finden und zu beheben. Du kannst mit einem CAD Programm einzelne Linien löschen und nachsehen ob sich darunter noch weitere verbergen...
- Diese Art Fehler wird von manchen 3D Programmen beim erzeugen von Zeichnungen anhand von 3D Modellen verursacht...

Treppenstufen:



- Wenn deine Zeichnung beim Hineinzoomen plötzlich aus lauter winzigen Stufen mit 90 und 45° Winkeln besteht wurde sie vermutlich von einem (nicht gerade allzu brillanten) Bitmap zu Vektor Konverter erzeugt...
- Während Treppenstufen an und für sich schon eine recht große Herausforderung für die Fräserradiuskorrektur sind kommen sie leider auch selten alleine: solche Dateien enthalten meist auch noch Lücken und Überschneidungen und sind selten präzise...
- Es ist zwar durchaus möglich auch aus solchen Daten noch eine an und für sich gefällige Fräsbahn (**punktweise**) zu erzeugen -sauber neuzeichnen dürfte aber meist die bessere Idee sein...

"Liniengräber":

- Manche Konvertierungsprogramme haben die Eigenheit Polygone mit zigtausenden Segmenten zu erzeugen. Typisches Zeichen dafür sind sehr große Dateien obwohl die Zeichnung eigentlich eher übersichtlich ist. Das führt schnell zu extrem langen Berechnungszeiten und macht Estlcam träge. Falls du Konverter einsetzt und sich dort die Genauigkeit der Umwandlung einstellen lässt übertreibe es nicht bzw. probiere verschiedene Einstellungen aus...

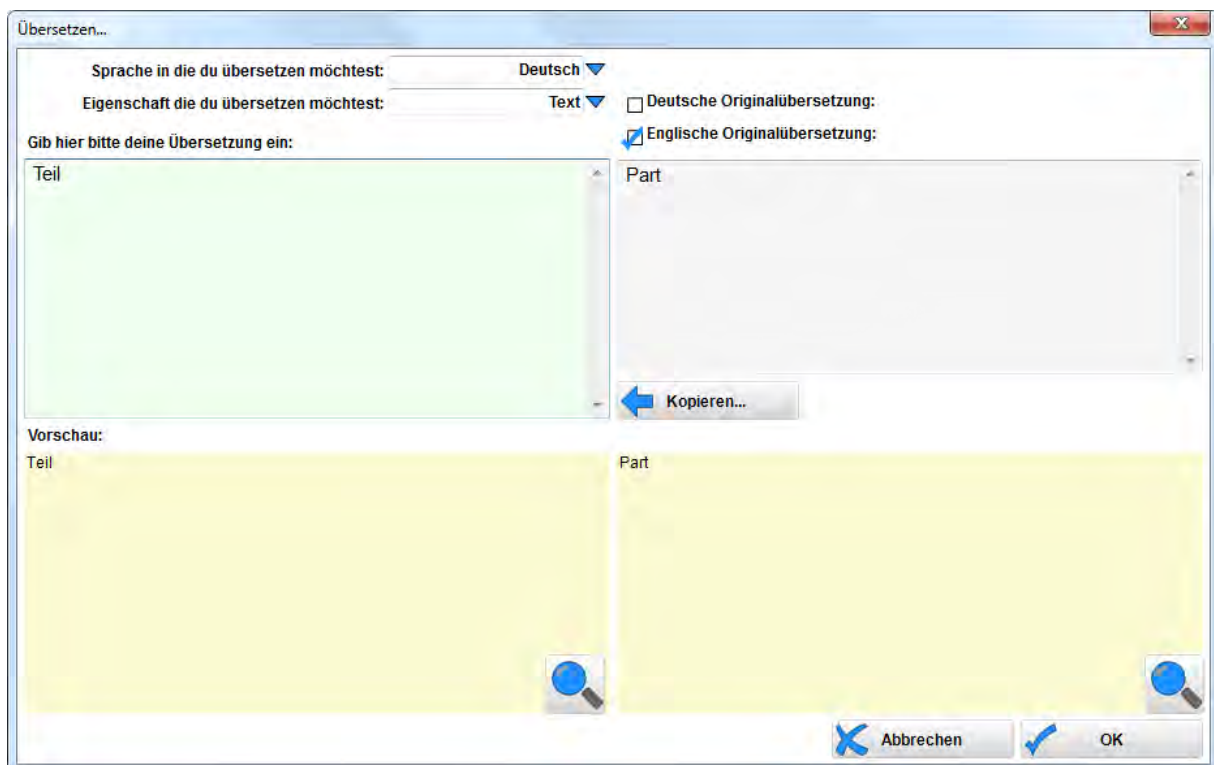
Estlcam in andere Sprachen übersetzen

Ich spreche nur Deutsch und etwas Englisch, allerdings kannst du wenn du möchtest Estlcam in fast jede andere Sprache übersetzen.

Deine Änderungen werden automatisch gespeichert und normalerweise mit dem nächsten Update auch allen andern Nutzern verfügbar gemacht.

Bitte verwende für Übersetzungen mindestens Version 7.604 - bei älteren Versionen können Übersetzungen verloren gehen.

Fast jedes Element kann durch einen Rechtsklick übersetzt werden - nach dem Klick öffnet sich dieses Fenster:



- **Bitte wähle zuerst die gewünschte Sprache in der Liste ganz oben aus.**
- Manchen Elementen sind mehrere Texte zugeordnet. Viele Schaltflächen haben z.B. eine "Text" und eine "Tooltip" Eigenschaft: "Text" ist die eigentliche Beschriftung und "Tooltip" der Hilfetext der eingeblendet wird sobald die Maus eine Weile über der Schaltfläche ruht. Wähle die Eigenschaft die du bearbeiten möchtest einfach in der 2. Liste oben aus.
- **Links** findest du eine Textbox in die du deine Übersetzung eingeben kannst. Darunter eine Vorschau mit Formatierungen und Verweisen.
- **Rechts** findest du die deutschen und englischen Originaltexte von mir. Du kannst sie dort nicht ändern - sie dienen nur als Vorlage. Wenn du den "Kopieren" Button anklickst wird der Originaltext nach links kopiert - auf diese Weise ist es meist leichter Formatierungscodes, Verweise und Platzhalter (siehe unten) korrekt zu übernehmen.
- Zuletzt gibt es noch 2 "Vergrößerungsbuttons" die die jeweilige Vorschau in einem eigenen, größeren Fenster anzeigen.

Platzhalter:

Ein paar Texte enthalten Platzhalter wie z.B. <1> oder <2> an deren Stelle erst später Zusatzinformationen eingefügt.

Es ist sehr wichtig diese Platzhalter in die Übersetzung zu übernehmen.

- Beispiel:

Beim Versuch die Datei <1> zu öffnen ist ein Fehler passiert.

Das gehört zu einer Fehlermeldung in der <1> später durch den Namen der betroffenen Datei ersetzt wird.

Das Endergebnis ist dann etwas in der Art von *Beim Versuch die Datei d:\beispiel.dxf zu öffnen ist ein Fehler passiert.*

Verweise:

Verweise sind Wörter in geschweiften Klammern wie z.B. **{beispiel}** an deren Stelle andere Texte eingefügt werden. Sie werden für Texte verwendet die an mehreren Stellen auftauchen. Dadurch muss nur einmalig der Verweis übersetzt werden anstatt dasselbe Zeug an mehreren Stellen wieder und wieder übersetzen zu müssen. **Um einen Verweis zu übersetzen klicke einfach doppelt darauf** - es ist aber auch OK ihn einfach durch den Text den er eingefügt zu ersetzen.

- Beispiel:

[t]{me}[]

{me} ist ein Verweis auf den Haupttext des Elements. Wenn ein Button z.B. mit "Teil" beschriftet ist wird {me} durch "Teil" ersetzt...

Formatierungscodes:

In Hilfetexten und ein paar andern Sachen werden häufig Formatierungscodes verwendet:

-

[b] **Fett**

[i] *Schräg*

[u] Unterstrichen

[l] **Groß**

[t] **Überschrift**

[red] **Rot**

[blue] **Blau**

[green] Grün

[orange] Orange

[-] Liste: Einrücken und Punkt anzeigen

[<] Liste: Ausrücken

[img] Fügt ein Bild ein

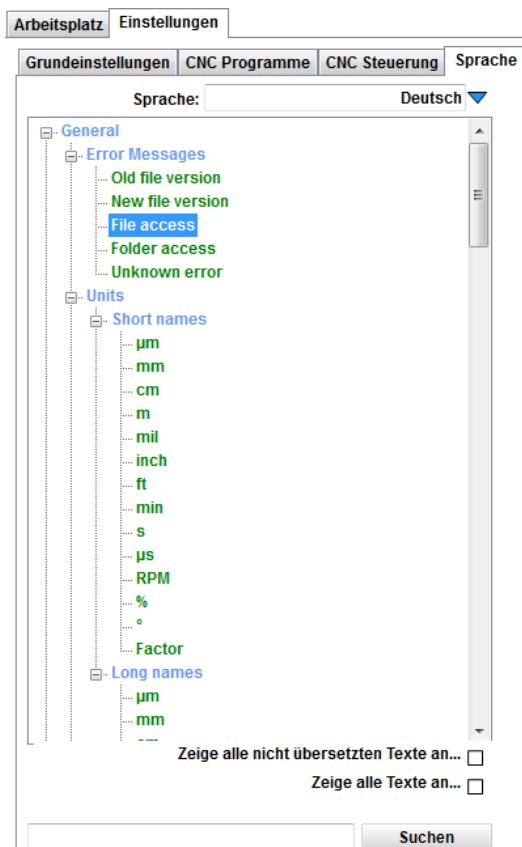
[picend] Beendet den Textfluss um ein Bild

[] Beendet die Formatierung

Formatierungs-codes sind nicht wichtig, lassen die Texte aber schöner aussehen. Bei aufwändigen Formatierungen ist es oft sinnvoll den "Kopieren" Button zu nutzen um erst einmal den kompletten Originaltext inklusive Formatierungs-codes in das Übersetzungsfeld zu übernehmen. Auf diese Weise ist es leichter die Formatierungen dem Original entsprechend beizubehalten.

Versteckte Texte übersetzen:

Es gibt einige Texte die normalerweise nicht direkt sichtbar werden - z.B. Fehlermeldungen. Sie sind unter "Einstellungen" -> "Sprache" aufgelistet:



- **Klicke einfach auf das Element das du übersetzen möchtest...**
- **Grüne** Elemente wurden bereits übersetzt...
- **Rote** Elemente sind noch ohne Übersetzung...
- **Blaue** Elemente sind einfach nur Überschriften zur Strukturierung der Liste...
- **Zeige alle nicht übersetzten Texte an...** zeigt in der Liste alles an das noch nicht übersetzt wurde...
- **Zeige alle Texte an** zeigt alle in Estlcam verwendeten Texte an (auch die die normalerweise nicht in der Liste erscheinen)...
- **Suchen Button:** du kannst über die Textbox und den Suchbutton alle Elemente anzeigen lassen die den Text der Textbox enthalten...