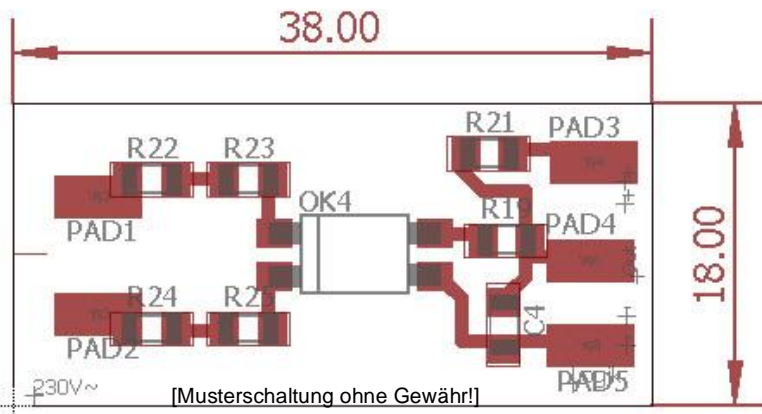


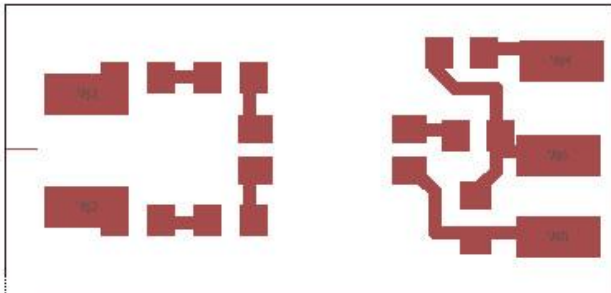
# Eagle2ESTLCAM.cdr/pdf

In **EAGLE** (v7.7.0) Schaltungs-  
layout und Leiterplatte erstellt.



Die Platine ist mit SMD-Bauteilen  
bestückt, hat nur eine Lage und  
keine Bohrungen.

Wegen der 230VAC werde ich ein  
Freifräsen nutzen.



In den Layouteinstellungen wähle ich  
nur den „TOP“- Layer aus

In Eagle kann ich nun ein User-Language-  
Program (ULP) starten.

Dazu im Eingabefeld eingeben oder im  
Reiter „ulp“ suchen: **run mill-outlines.ulp;**

Die Einstellmöglichkeiten des ulp sind vielfältig und in den Info-Buttons gut erklärt - für den der tief in der Materie steckt. Also auf Seite 2 ein Screenshot meiner momentanen Einstellungen.

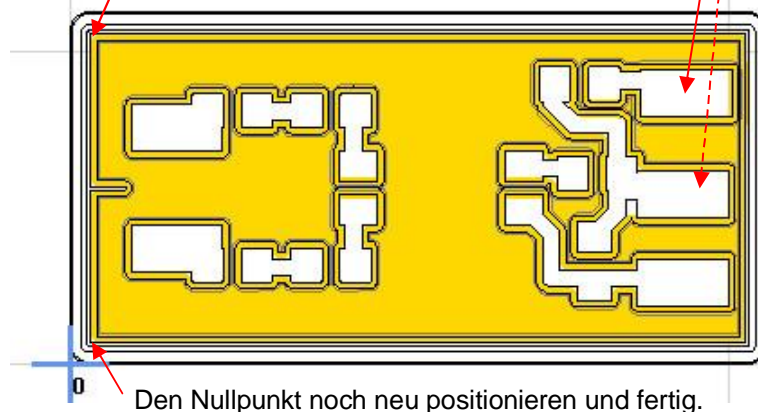
Es werden eine Menge Dateien generiert. Aber ich brauche nur die \*.plt.

**ESTLCAM** (v9.018) - Ich kann nun die \*.plt -Datei öffnen und entsprechend bearbeiten.

Da das Freifräsen zügig vorstattengehen soll, möchte ich eine Fräsbreite von 1mm haben. Dazu kann man einen Stichel passend tief einsetzen oder einen 1mm Isolierfräser nutzen. Das Fräsen mit einem Isolierfräser ist dabei weitaus unkritischer.

In ESTLCAM zunächst alle Kupferflächen als „Teile“ ① wählen.

Dann den Rand als „Ausschnitt“ definieren, dann  
② in dem sich öffnenden Fenster  
der Fräsbahneigenschaften  
„Insel“ ③ wählen.



Freifräsen

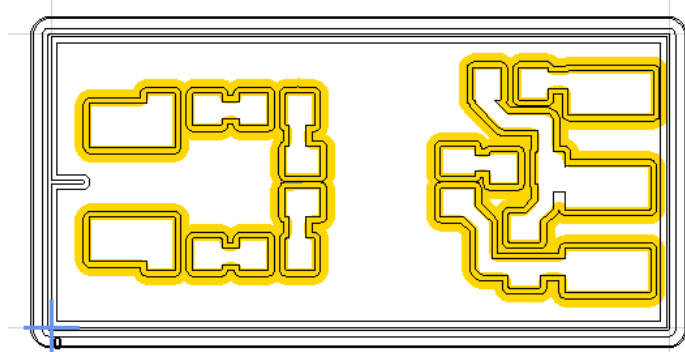
Den Nullpunkt noch neu positionieren und fertig.

Da ist sicher noch einiges zu optimieren. Aber so funktioniert es ;-))



Meine  
Infosammlung  
auf [max-mg.de](#)

Auf die Schnelle: So sieht das Ganze für ein Isolierfräsen aus:



Die Fräsbreite ist mit 1mm etwas zu breit.  
Da muss ich im ulp nochmal schauen dass die 2. Umrisslinie etwas weiter abrückt.!

### Isolierfräsen

**Beispiel** Berechnung der Frästiefe „z“ für einen 90° Stichel mit einem Spitzendurchmesser von 0,2mm.

$$\text{Gravurtiefe} = (\text{Fräsbreite} - \text{Durchmesser Spitze}) / \tan(\text{Spitzenwinkel} / 2) * 2$$

$$= z = (1\text{mm} - 0,2\text{mm}) / \tan(90^\circ / 2) * 2$$

$$z = 0,8\text{mm} / 2,0$$

Bei 90° z = 0,4mm

Bei 60° wäre z = 0,6928mm.

Schneller geht die Berechnung mit einer Divisor-Tabelle für die gängigsten Stichelwinkel:

30°	0,5359
40°	0,7279
60°	1,1547
90°	2,0000



mfg. Leopoldi