Variante zum Herstellen von PCB-Leiterplatinen von Marcel. A 14.03.25

Platine Vorbehandeln, Abdecken, Lasern, entgittern und Ätzen.







Vorabtests mit dem Hitzebeständigem Abdeckband Grün 220°C, ergaben sehr gute Resultate bis 0.3mm. Die Abstände zwischen den Bahnen, sollte auch nicht kleiner als 0.3 gewählt werden. Was kleiner ist, kann dann beim entgittern zu Problemen führen. Andere Abdeckbänder oder Folien müsste man noch Testen.



Beim Lasern wird vom Abdeckband **nur** die oberste Schicht geschnitten, eigentlich gleich wie bei einem Schneideplotter. Das Kupfer wird dann bei der Variante, Bohrung durchgehend, bei den Löchern abgetragen.

Der Umgang mit Lasern und Chemikalien sollte bekannt sein und die Vorschriften eingehalten werden.

Anbei eine Anleitung wie die Platine mit Sprint-Layout und LightBurn erstellt werden kann. Andere können davon abweichen. Auch die Laser Einstellungen **müssen** auf jeden Fall angepasst werden.









 Vom Layoutplan wird als erstes die Aussenkontur der Leiterbahnen erstellt. Exportieren als Fräsdatei. Hier wird eine Fräserbreite von 0.01mm gewählt und zb. als <u>aussenkontur.plt</u> gespeichert. Für LightBurn werden zum Ausrichten Bezugspunkte benötigt. Am besten geht das mit Lötaugen in jeder Platinen Ecke.



Nach dem Speichern der ersten Fräsdatei, sollte es so aussehen. (mit Weissen Linien)



Die Frässpuren können jeweils wieder entfernt werden.

 Vom Layoutplan (Hauptplan) wird nun eine Kopie erstellt und zb. als Lötaugen Plan benennt. Auf diesem werden alle Leiterbahnen entfernt und erneut die Fräsdaten als <u>lötaugen.plt</u> gespeichert. Hier wird eine Fräserbreite von **0.5mm** gewählt. Kann auch grösser oder kleiner sein.



3. Vom Lötaugen Plan wird auch eine Kopie erstellt und als Löcher Plan benennt.

Auf diesem werden bei **allen** Lötaugen der Aussendurchmesser der jeweiligen Teile verkleinert, bis auf 0.1mm vom Innendurchmesser der eigentlichen Lochgrösse, die das Teil zum Durchstecken benötigt. Danach werden die Fräsdaten als <u>löcher.plt</u> gespeichert, Fräserbreite hier auf **0.05mm** einstellen.



Aussendurmesser verkleinert bis auf 0.1 vom Innendurchmesser.

4. Vom Löcher Plan wird nun die letzte Kopie gemacht und als Beschriftung benennt. Die Beschriftung (Rot) wird ganz einfach auf den Layer der Leiterbahn (Grün) gesetzt. So kann dann auch die Beschriftung als Fräsdatei erfasst werden und als <u>beschriftung.plt</u> gespeichert werden. Fräserbreite **0.01mm** verwenden.



Danach sollten 4 Fräsdateien vorhanden sein, mit diesen wird in LightBurn gleich weitergearbeitet.

5. In LightBurn werden die erstellten Fräsdateien importiert und auf die einzelnen Ebenen verteilt. Eine Optimierung, kann wenn nötig mit ALT+SHIFT+O gemacht werden.

| | Neues Fenster | Ctrl+N | QQ | []@ ₽ ¢% 4 | Arial ● 41 列 ④ 巳 名 | 김 [] 이 이 [] 등 한 [] 유 문 25.00 이 HSpace (0.00 이 X ausrichten | ¢¢ (þ | | | | |
|--------------|-------------------------------|--------------|----------|-----------------------|---|--|----------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-------------------------|
| | etzte Projekte | • | % | Drehen 0.00 | Fett Großbuchstaben Kursiv Verzerren | Verschweißt VSpace 0.00 🗘 Y ausrichten | Mitte | Versatz 0 C | | | |
| | Offnen | Ctrl+O | 512 | -410 -307 | -20514 Schnitte/Ebenen | | | e × | | | |
| | Notizen anzeigen | Ctrl+Alt+N | | | # Ebene Modus | Geschw./Leistung Ausgabe Anzeigen | | | | | |
| • | Speichern | Ctrl+S | | | | | | ÷ | | | |
| s | speichern unter | Ctrl+Shift+S | | | | | | | | | |
| E | xportieren | Alt+X | | Mimportieren Sie eine | Datei | | <u>^</u> | 8 | | | |
| P | Präferenzen | , | | ← → * ↑ | , | 🗸 Ö für Forum durchsuchen 🖇 | • | | | | |
| P | Pakete | , | | Organisieren 👻 Neu | er Ordner | III 🕶 🗖 🌔 | Ð | · · | | | |
| 0 | Drucken (nur schwarz/weiß) | Ctrl+P | | Dieser PC | Name | ^ | | | | | |
| 0 | Drucken (Farben beibehalten) | Ctrl+Shift+P | | 3D-Objekte | aussenkontur.plt | | | Geschwindigkeit (mm/s) 0.02 C | | | |
| V | /erarbeitete Bitmap speichern | | | 📰 Bilder | lötaugen.plt | | - | 1 C Leistung Max (%) 0.00 C | | `` | |
| H | Hintergrundaufnahme speichern | | | Desktop | beschriftung.plt | Wählen | Sie | Frequenz (kHz) 20.0 C | | | 1 |
| в | Beenden | Ctrl+Q | | Dokumente | | für di | ic r Te | xt Form-Eigenschaften | | | 1 |
| | 205 | | <i>,</i> | Musik | | aus | | 6 × | / | | γt |
| 님 | 1 | | | Videos | | | | | / | |) (|
| 0 | | | | Sindows (C:) | | | | ▶ Start | (| | 1 |
| | 102 | | | 🕳 Daten (D:) 🗸 | ¢ | > | | | L. | | |
| 0 | | | | Date | einame: | Alle unterstützt (*.ai *.pdf *.sc *. | - | ORahmen | ſ | 1 | A |
| n | > | | | | | Öffnen Abbrechen | 1 | | } | | |
| C |) o | | | | | | | Letzte Position anzeigen | <i>.</i> | | |
| tadiu 0.0 | 151 © | | | | C Schnittpfad optimieren | | | Optimierungseinstellungen | 1 3 | Formen ontimieren - Lightburn | 1.7.05 |
| | | | | | Geräte (Auto) | ~ | C 101 | 2Fber V | | Gatte Quelformen | 0.000 mm |
| | -102 | | | | -102 | | | | | | 0.000 |
| | | | | | | | | | | . Jonan | 2.002 181 |
| | | | _ | | | | | | / 2 | Formen an Bögen anpassen | 0.000 mm |
| - | -205 -717 | -614 | -512 | -410 -307 | -20505 Laser Materiadole | ek . | | | | 788 Punkte - r | > 747 Punkte |
| 00 | 01 02 03 04 05 05 07 0 | 8 09 10 11 1 | 2 13 14 | 15 16 17 18 19 20 | 21 22 23 24 25 26 27 28 | 29 11 12 | | | 1 | 802 Linien / 0 Kurven -ar | > 747 Linien / 0 Kurven |

Info: Nach dem Importieren der Dateien werden jeweils alle Bezugspunkte (Eckpunkte) auf die Ebene 27 gesetzt. Diese Ebene wird dann vor dem Lasern ausgeschaltet.

Die <u>Aussenkontur</u> der Leiterbahnen wird auf die **Ebene 00** gesetzt. Danach wird **beides Aktiviert** und als Zusammenhalt gruppiert. (Ctrl+G)



Die Datei Bohrlöcher, wird je nach Variante mehrfach benötigt. Einfaches Duplizieren.

Bohrlöcher nur Anzeichnen, oder Bohrlöcher durchgehend, werden auf verschiedene Ebenen verteilt. Das kann dann die **Ebene 01** und **Ebene 02** sein. Jeweils Gruppieren.



Die <u>Lötaugen</u> werden auf die **Ebene 03** gesetzt. Danach wieder Gruppieren inkl. den Bezugspunkten Die <u>Beschriftung</u> wird auf die **Ebene 05** gesetzt. Danach Gruppieren mit Umrandung und Bezugspunkten.



Die Beschriftung muss bearbeitet werden.

Für das Anzeichnen oder Ausschneiden der Platine, wird eine <u>Aussenlinie</u> in LightBurn erstellt (CTRL+R). Diese Aussenlinie wird auf die **Ebene 04** gesetzt. Hier wird nichts Gruppiert. (ohne Bild zur Erklärung)

Danach sollte es in etwa so aussehen.



6. Jetzt werden diese 6 Einheiten mit Alt+Home übereinandergelegt. Zum prüfen der Beschriftung, kann diese kurz gespiegelt werden. Danach wird die Ebene 27 für die Ausgabe auf Inaktiv gesetzt.



Die Einstellungen gelten für einen Faserlaser und die einzelnen Ebenen, werden je nach Variante und Arbeitsschritten für die Ausgabe aktiviert. Die Angaben können nicht einfach übernommen werden, ohne eigene Tests und Anpassungen gemacht zu haben. Vor allem bei den Ebenen 01, 02, 03 und 04.

Info: Die Löcher sollten nur ab einer bestimmten Anzahl gemacht werden, die Hitzeeinwirkung ist sonst zu gross für die Platine. Die Laser Bearbeitungszeit für die gezeigte Platine beträgt Total ca. 55min.



Ebene 03 / Lötaugen

ត

