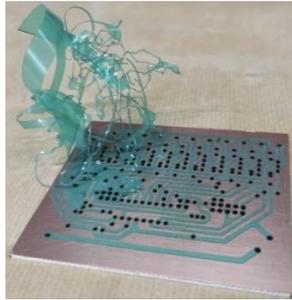
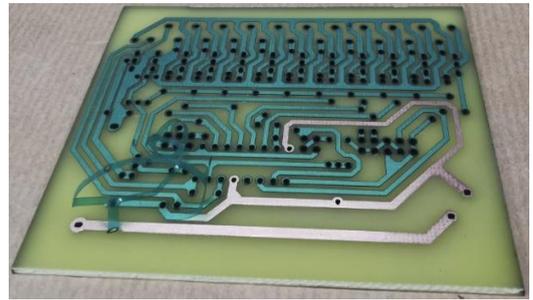


# Variante zum Herstellen von PCB-Leiterplatten von Marcel. A 14.03.25

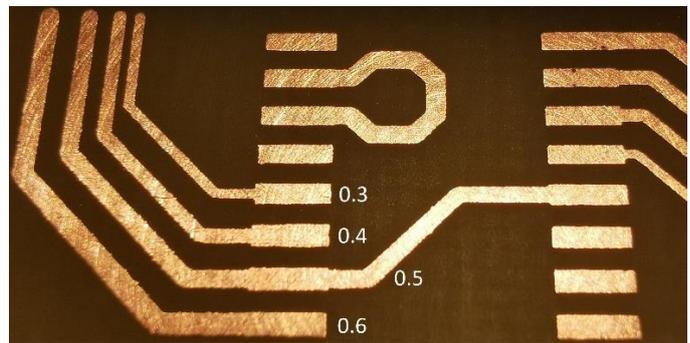
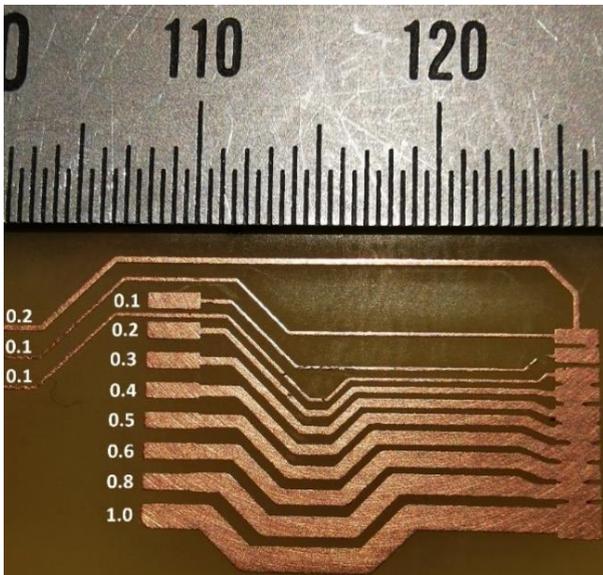
Platine Vorbehandeln, Abdecken, Lasern, entgittern und Ätzen.



72 x 86mm



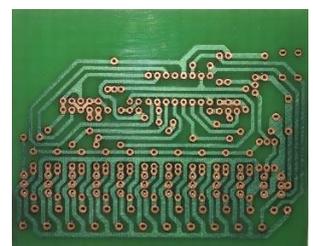
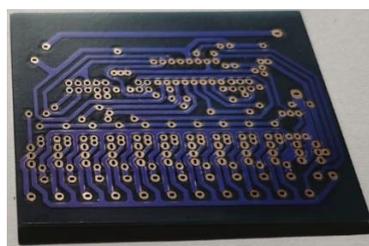
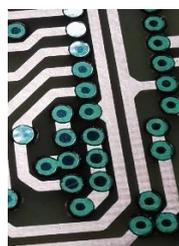
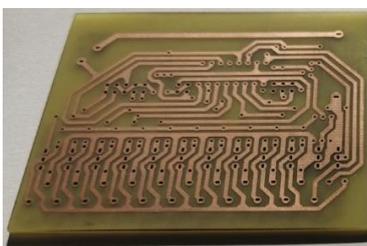
Vorabtests mit dem Hitzebeständigem Abdeckband Grün 220°C, ergaben sehr gute Resultate bis 0.3mm. Die Abstände zwischen den Bahnen, sollte auch nicht kleiner als 0.3 gewählt werden. Was kleiner ist, kann dann beim entgittern zu Problemen führen. Andere Abdeckbänder oder Folien müsste man noch Testen.



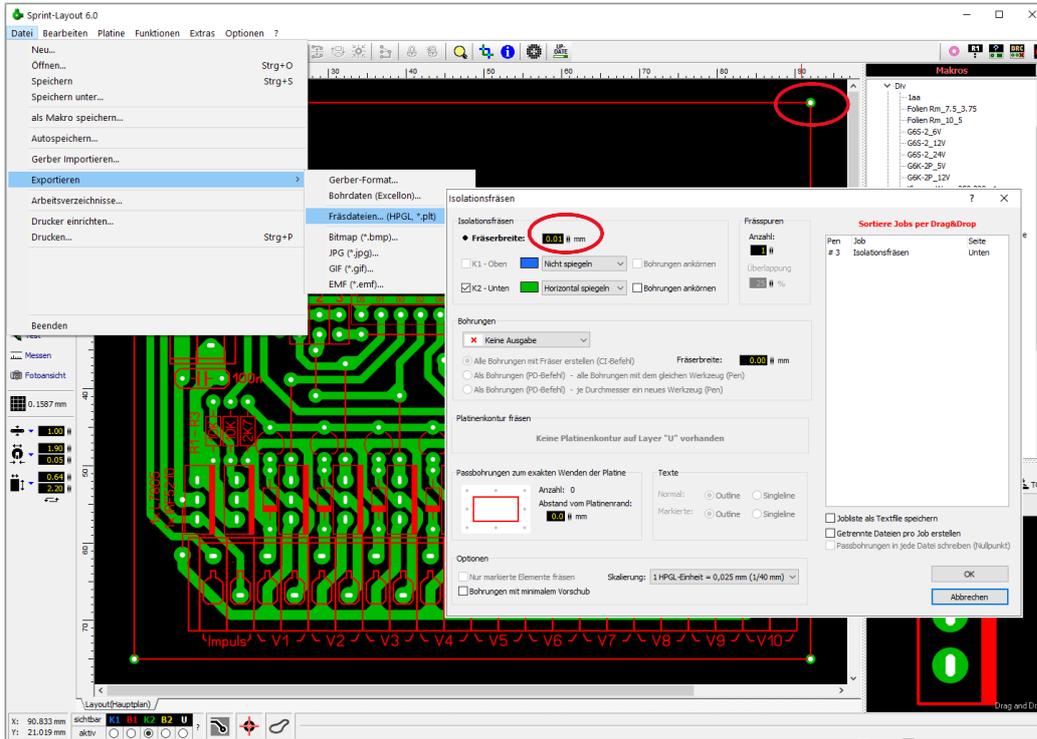
Beim Lasern wird vom Abdeckband **nur** die oberste Schicht geschnitten, eigentlich gleich wie bei einem Schneideplotter. Das Kupfer wird dann bei der Variante, Bohrung durchgehend, bei den Löchern abgetragen.

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

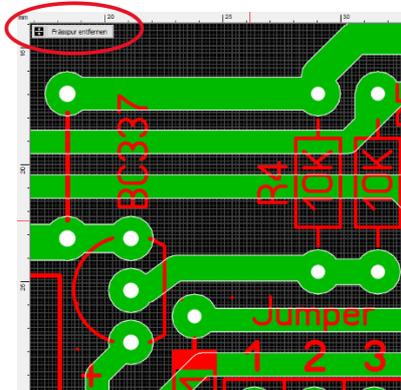
Anbei eine Anleitung wie die Platine mit Sprint-Layout und LightBurn erstellt werden kann. Andere können davon abweichen. Auch die Laser Einstellungen **müssen** auf jeden Fall angepasst werden.



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

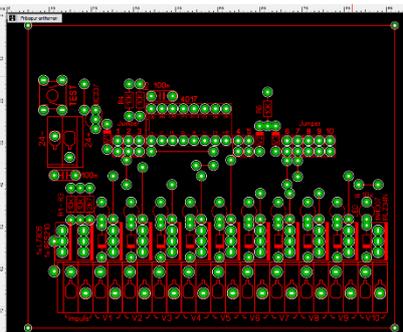


Nach dem Speichern der ersten Fräsdatei, sollte es so aussehen. (mit Weissen Linien)

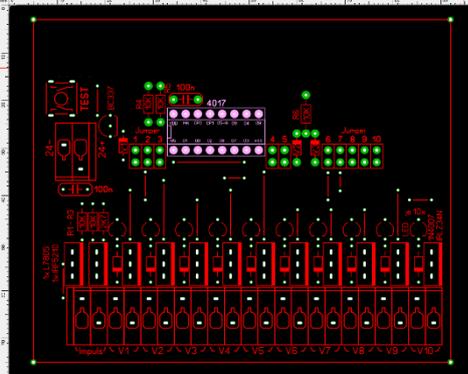
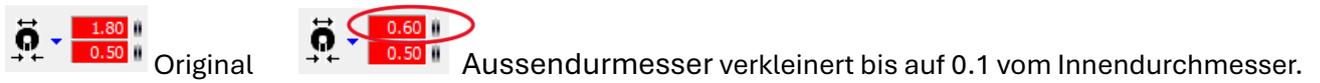


Die Frässpuren können **jeweils** wieder entfernt werden.

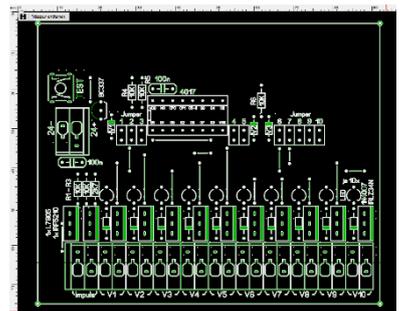
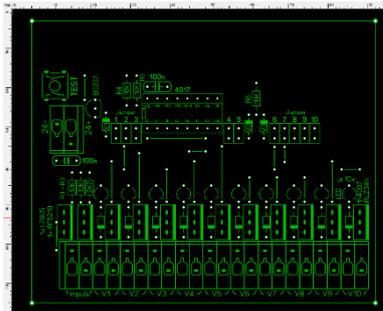
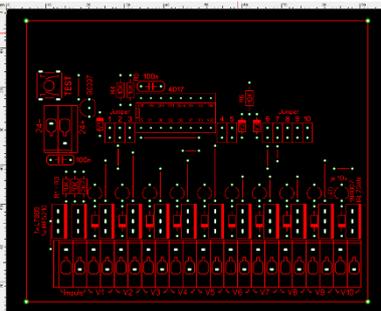
2. Vom Layoutplan (Hauptplan) wird nun eine Kopie erstellt und zb. als Lötäugen Plan benennt. Auf diesem werden alle Leiterbahnen entfernt und erneut die Fräsdaten als lötäugen.plt gespeichert. Hier wird eine Fräserbreite von **0.5mm** gewählt. Kann auch grösser oder kleiner sein.



3. Vom Lötungen Plan wird auch eine Kopie erstellt und als Löcher Plan benennt. Auf diesem werden bei **allen** Lötungen 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 löcher.plt gespeichert, Fräserbreite hier auf **0.05mm** einstellen.

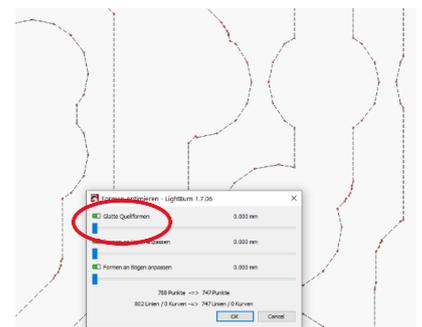
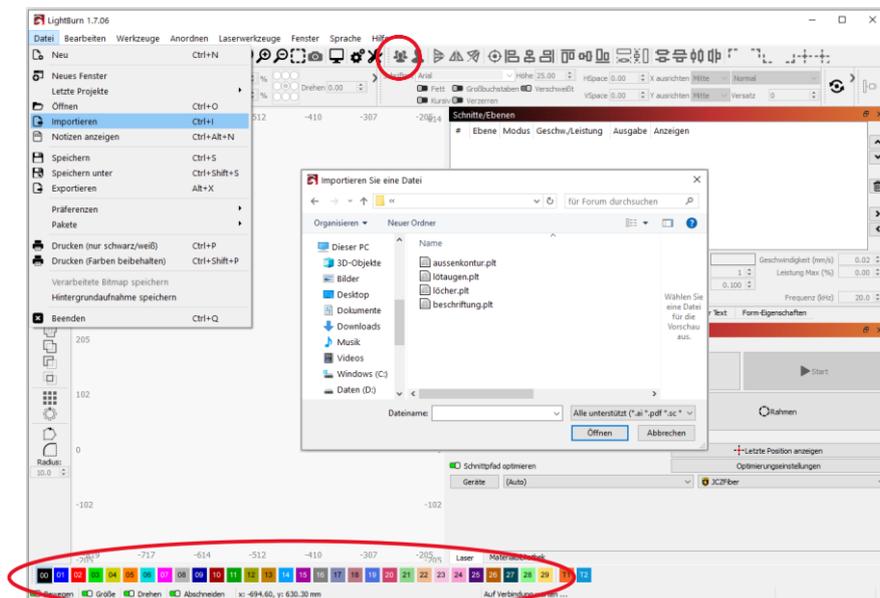


4. Vom Löcher Plan wird nun die letzte Kopie gemacht und als Beschriftung benennt. Die Beschriftung (Rot) wird ganz einfach auf den Layer der Leiterbahn (Grün) gesetzt. So kann dann auch die Beschriftung als Fräsdatei erfasst werden und als beschriftung.plt gespeichert werden. Fräserbreite **0.01mm**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



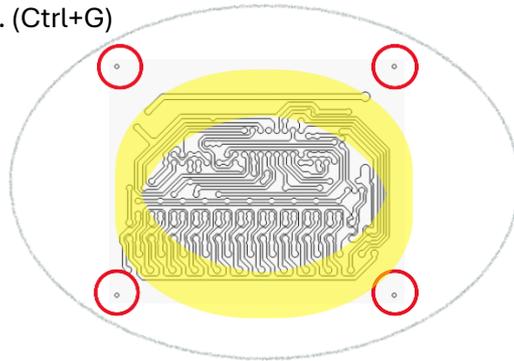
Danach sollten 4 Fräsdateien vorhanden sein, mit diesen wird in LightBurn gleich weitergearbeitet.

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.



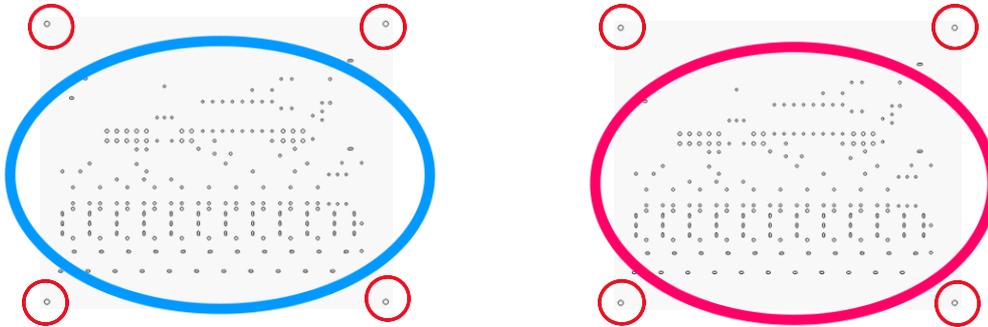
**Info:** Nach dem Importieren der Dateien werden jeweils alle Bezugspunkte (Eckpunkte) auf die **Ebene 27** gesetzt. Diese Ebene wird dann vor dem Lasern ausgeschaltet.

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

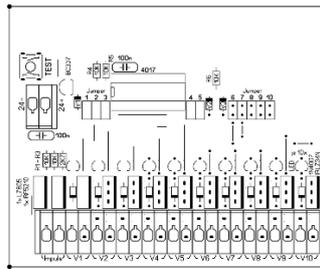
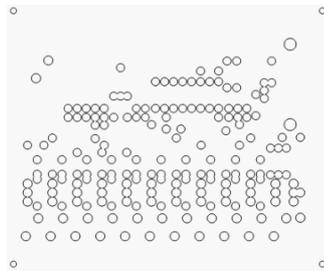


Die Datei Bohrlöcher, wird je nach Variante mehrfach benötigt. Einfaches Duplizieren.

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



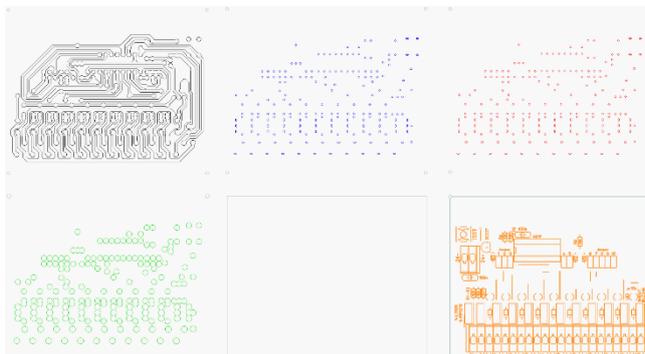
Die Lötlagen werden auf die **Ebene 03** gesetzt. Danach wieder Gruppieren inkl. den Bezugspunkten  
Die Beschriftung wird auf die **Ebene 05** gesetzt. Danach Gruppieren mit Umrandung und Bezugspunkten.



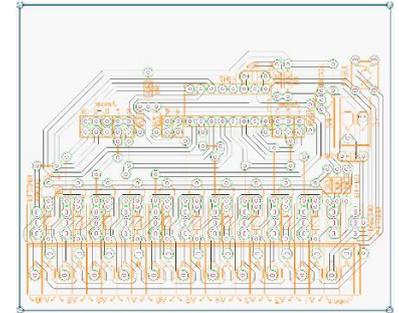
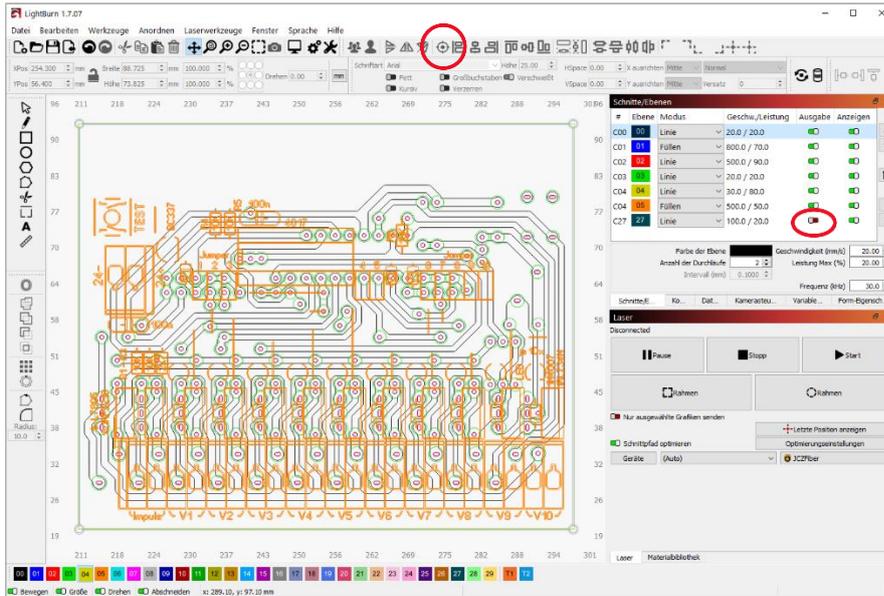
Die Beschriftung muss bearbeitet werden.

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

Danach sollte es in etwa so aussehen.



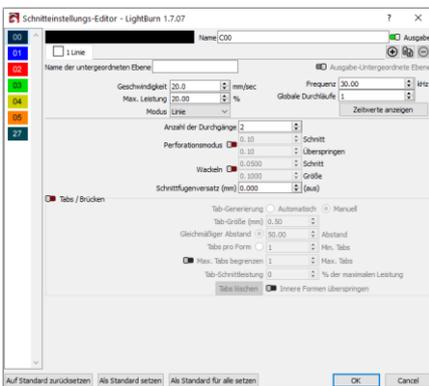
6. Jetzt werden diese 6 Ebenen mit Alt+Home übereinandergelegt. Zum prüfen der Beschriftung, kann diese kurz gespiegelt werden. Danach wird die **Ebene 27** für die Ausgabe auf **Inaktiv** gesetzt.



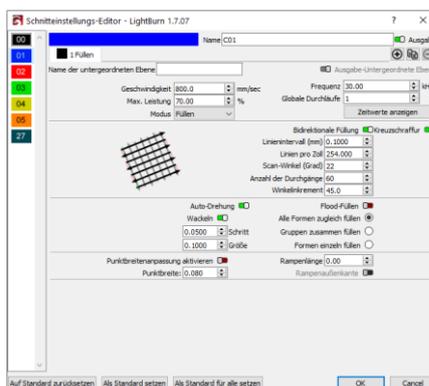
Die Einstellungen gelten für einen Faserlaser und die einzelnen Ebenen, werden je nach Variante und Arbeitsschritten für die Ausgabe aktiviert. Die Angaben können nicht einfach übernommen werden, ohne eigene Tests und Anpassungen gemacht zu haben. Vor allem bei den Ebenen 01, 02, 03 und 04.

**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.

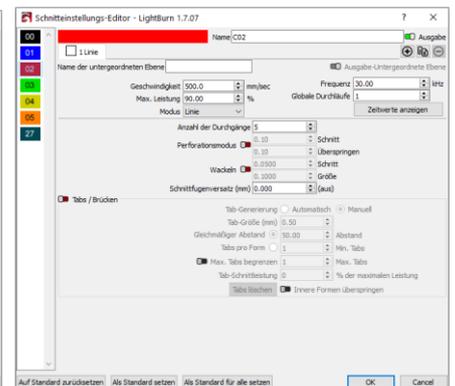
Ebene 00 / Aussenkontur



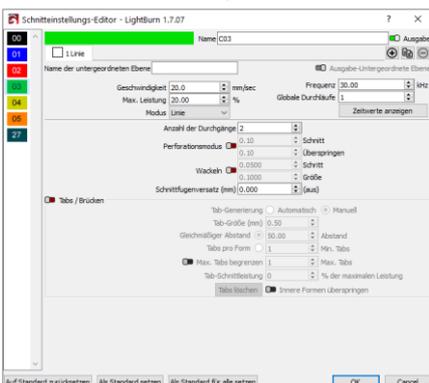
Ebene 01 / Bohrlöcher (Fläche)



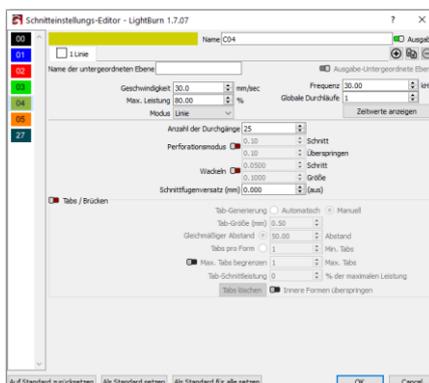
Ebene 02 / Bohrlöcher (Kontur)



Ebene 03 / Lötäugen



Ebene 04 / Aussenlinie



Ebene 05 / Beschriftung (Oberseite)

