

| | | | |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| HTBLA Leonding | | Elektronikwerkstätte | 09_Platinenfertigung.odt V1.1j12 |
| Klasse, Name : | | | Datum : |
| Übung : | Platinenfertigung | | Seite : 1 von 3 |

Eine Leiterplatte (Platine, engl. printed circuit board, PCB) ist ein Träger für elektronische Bauteile. Sie dient der mechanischen Befestigung und der elektrischen Verbindung. Die Normgröße (Euroformat) der Platine ist 100x160mm oder ein Vielfaches davon.

Aufbau einer Platine

- a) Basismaterial: Epoxidharz+Glasfasergewebe= FR4
 Epoxidharz + Papier = FR3 = grün durchsichtig
 Papierepoxydharz = FR2 = weiß (sehr gutes Bohrverhalten)
 Papierkunstharz = FR1 = braun
- b) Kupferbeschichtung : einseitig, zweiseitig oder mehrlagig (Multilayer), CU-Schicht 35 - 70µm
- c) Fotolackbeschichtung: im Tauchverfahren oder Sprühverfahren, staubfrei und gleichmäßig aufgebracht; mit Abdeckfolie gegen Lichteinfall geschützt

Platinen sollten trocken, stehend und **lichtgeschützt** gelagert werden!

Die einzelnen Schritte der Platinenfertigung:

1) Herstellung eines Layout's:

Layouts werden am PC mit geeigneten Programmen hergestellt, welche auch in der Lage sind Bohrplan, Bestückungsplan und Layout zu erstellen. Der Ausdruck auf Transparentpapier oder auf Folie sollte spiegelverkehrt erfolgen.

2) Belichten:

- a) Eine saubere Glasplatte ist Bedingung für ordentliche Platinen
- b) Auf die richtige Lage des Layouts achten! (Ist die Schrift richtig oder spiegelverkehrt?)
- c) Platine mit abgezogener Schutzfolie und mit der Kupferseite nach unten auf das Layout legen.
 Doppelseitige Platinen auf beiden Seiten gleichzeitig belichten. Lichtdurchlässige Schutzfolien können beim Belichten auf der Platine bleiben.
 Den Deckel mit der Abdeckfolie vorsichtig schließen und die Vakuumpumpe einschalten. Die Platine wird dadurch auf die Vorlage gepresst. Anschließend die Belichtungszeit mittels Wahlschalter wählen und die Belichtung starten.

Nach dem Belichten sollten sich die Leiterbahnen auf der Platine erkennbar verfärbt haben.

4) Entwickeln:

Beim Entwickeln mittels Natronlauge bzw. Sodalösung wird der belichtete Schutzlack von der Platine entfernt. Die Entwicklungszeit ist von der Konzentration der Lauge und vom Fotolack abhängig (ca. 1-3 min).

Nach dem Entwickeln die Platine mit Wasser abspülen und auf mögliche Kratzer oder sonstige Fehlverbindungen prüfen. Jetzt sind noch Korrekturen mittels wasserfestem Stift oder durch Wegkratzen möglich!

Achtung! Sicherheitsvorschriften für Entwickeln, Ätzen und Entschichten:



Die Flüssigkeiten sind ätzend und greifen Haut und Fingernägel an!
 Sorge für entsprechenden Schutz der Hände! Schutzkleidung tragen!
 Schütze die Augen mit einer Schutzbrille oder einem Visier!

Im Notfall sofort kräftig mit Leitungswasser spülen!

| | | | |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| HTBLA Leonding | | Elektronikwerkstätte | 09_Platinenfertigung.odt V1.1j12 |
| Klasse, Name : | | | Datum : |
| Übung : | Platinenfertigung | | Seite : 2 von 3 |

5) Ätzen:

Ätzmittel: Eisen III-Chlorid (500g Fe₃Cl / l Wasser)
 Ammoniumpersulfat (100g / l Wasser)
 Salzsäure (200ml mit 30 ml Wasserstoffsuperoxyd und 770 ml H₂O)

Vorsicht beim Mischen des Ätzmittels: nicht das Wasser in die Säure geben!
 Wird die Ätzlösung auf ca. 45°C angewärmt erfolgt schnelleres Ätzen und die Schaumproduktion wird geringer. Die Ätzdauer ist von der Platine und dem Ätzmittel abhängig.
 Nach dem Ätzen die Platine mit Wasser abspülen

Vorsichtsmaßnahmen: **Ätzmittel sind aggressive Säuren!**
 Vorsichtig, Schutzkleidung und Schutzbrillen tragen!
 Im Notfall sofort kräftig mit Leitungswasser spülen!

6) Bohren:

Mit einer schnelldrehenden Minibohrmaschine die Löcher bohren. Auf den richtigen Durchmesser achten, ein Nachbohren eines Loches endet fast immer mit Bohrerbruch.
 Auf richtige Einstellung der Anschläge oben und unten an der Bohrmaschine achten!

7) Entschichten und Lackieren

Entfernen des Fotolackes mittels hochkonzentrierter Entwicklerlösung. Danach die Platine abtrocknen. Ev. vorhandener restlicher Fotolack kann auch mit Schleifpapier entfernt werden.
 Anschließend mit Lötlack besprühen (Oxydationsschutz) und den Lack trocknen lassen.

Zusammenfassung: Ätzen von positiv bzw. negativ Platinen

| | POSITIV | NEGATIV |
|--|---|--|
| Layout: | spiegelverkehrt | spiegelverkehrt |
| | Leiterbahnen SCHWARZ | Leiterbahnen WEISS |
| Belichten: | Schutzfolie entfernen | Folie NICHT entfernen |
| | 2,1 bis 2,4 Minuten | 1 bis 1,2 Minuten |
| | | Danach Folie entfernen |
| Entwickeln | Entwickler Natriumhydroxide HNaO (Sodium Hydroxide) ca. 12g/Liter Wasser | Sodalösung Natriumcarbonat NA ₂ CO ₃ (Sodium Carbonat) |
| Ätzen, Bohren, Entschichten, Lackieren und Trocknen | Gleich bei + und - Platinen | |

| | | |
|-----------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| HTBLA Leonding | Elektronikwerkstätte | 09_Platinenfertigung.odt V1.1j12 |
| Klasse, Name : | | Datum : |
| Übung : | Platinenfertigung | Seite : 3 von 3 |

Ausdruck des Layouts aus EAGLE

1. CAM Prozessor Starten

2. Einstellungen für BOTTOM:

Auswahl der Layer:

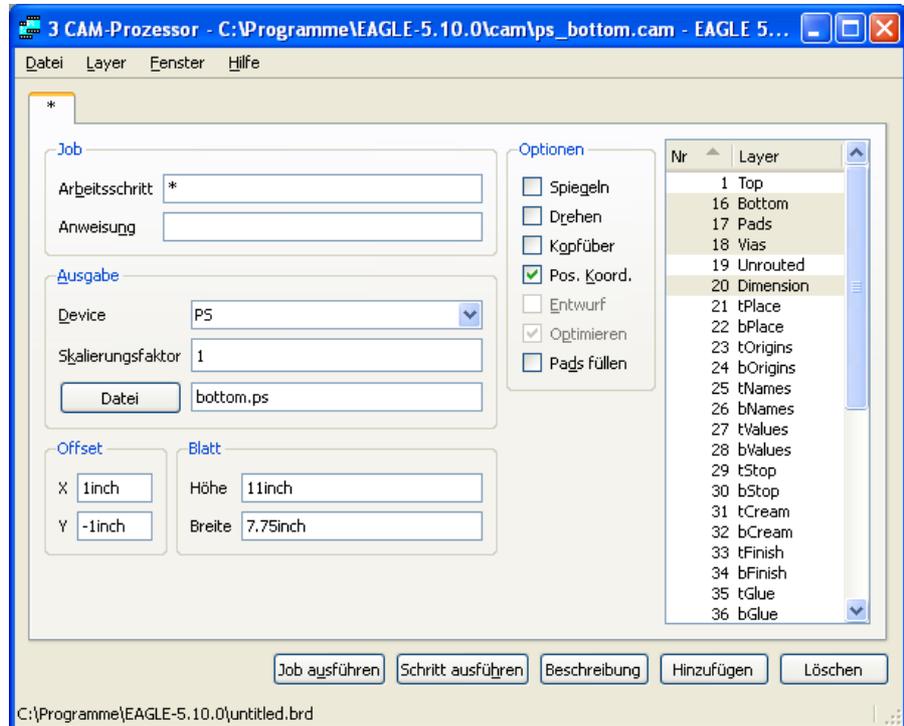
- Bottom
- Pads
- Vias
- Dimension

Auswahl Device:

- PS

Auswahl Offset:

- X: 1inch
- Y: -1inch



3. Einstellungen für TOP:

Auswahl der Layer:

- Top
- Pads
- Vias
- Dimension

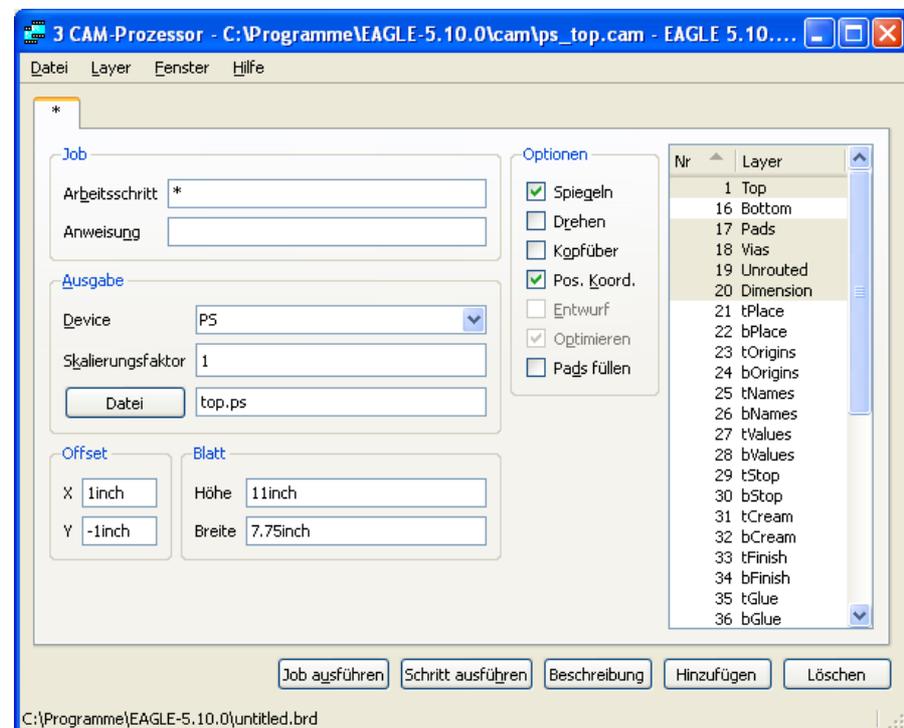
Auswahl Device:

- PS

Auswahl Offset:

- X: 1inch
- Y: -1inch

Auswahl von SPIEGELN



4. Die PS Datei(en) in PDF umwandeln (z.B. mittels PDFCreator) und ausdrucken.

Laserdrucker auf „HOHE QUALITÄT“, und „Anpassen der Seitengröße“ eine „keine“ stellen.

Anmerkung: Für NEGATIV-Platine (Leiterbahnen dunkel) gleiche Einstellungen ausgenommen: „PS_INVERTET“ anstatt „PS“ bei Device auswählen.