

Herstellen von Platinen

TU Berlin

Projektlabor WS 2009/10

Betreuer: Michael Schlüter

Referent: Dmitrij Rosenthal

1. Einleitung

Aufgabe:

- mechanische und elektrische Verbindung verschiedener elektronischer Bauteile vorbestimmen
- ein Träger der Bauteile

Einfache Leiterplatten bestehen aus einem elektrisch isolierenden Trägermaterial (Basismaterial), auf dem eine oder zwei Kupferschichten aufgebracht sind.

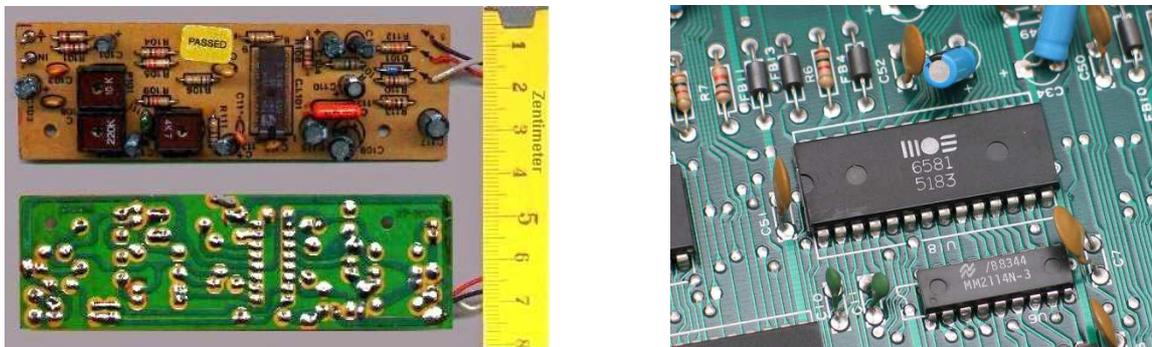


Abbildung 1: Leiterplatten

Es gibt 3 Varianten von Platinenherstellung:

- Aufspattern (auftragen) von Kupfer (Industrielle Herstellung)
- Mechanische oder thermische Prozesse, bei denen der Kupfer mit dem Fräser oder Laser weggeräumt wird (Man benutzt für Prototyp Herstellung)
 - Bei der Hobby-Elektroniker benutzt man Chemischer Prozess (Ätzen) (für Prototyp Herstellung auch)

Beim Leiterplattenherstellung gibt es folgende Phasen:

- Entwurf
- Belichten
- Entwickeln
- Ätzen
- Spülen
- Trocknen
- Bohren/Bestücken

Layout entwerfen

Heute wird das Platinen-Layout immer mit einem Layoutprogramm erzeugt. Es gibt einige freie Programme, die ausreichend gut funktionieren. Solche Programme kann man zu Hause benutzen. Und im Projekt wird EAGLE benutzt, ein kommerzielles Programm. Eagle bietet für die

nicht-kommerzielle Nutzung eine kostenlose Light-Version, mit der man Platinen erzeugen kann, die kleiner als 80 x 100 mm sein müssen.

Nachdem der Entwurf von Platine gemacht wird, man muss ihm ausdrucken.

Layout drucken

Das entworfene Layout kann mit einem Laser- oder Tintenstrahldrucker seitenverkehrt auf eine Folie oder ein Papier gedruckt werden. Es sollte immer die höchste Qualität des Druckes eingestellt werden, damit der Kontrast möglichst groß wird. Zum Abschluss sollte der Druck gegen eine helle Lichtquelle (Fenster, Lampe oder Leuchttisch) auf Fehler geprüft werden.

Beispiele von Software für Leiterplattenentwurf

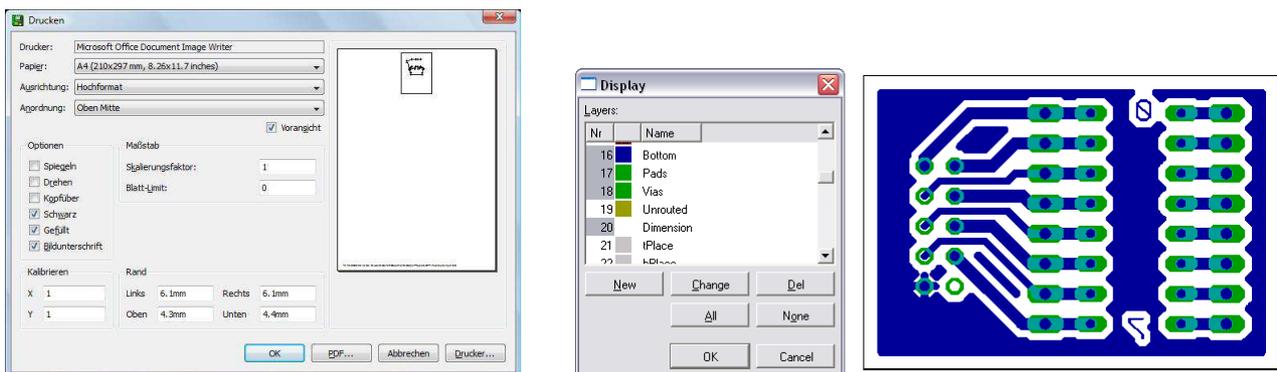


Abbildung 2: Dialog für die Druckereinstellungen (links) und Auswahl der Layer, die angezeigt werden sollen (rechts). Quelle Studierendenhandbuch, 05.10.09

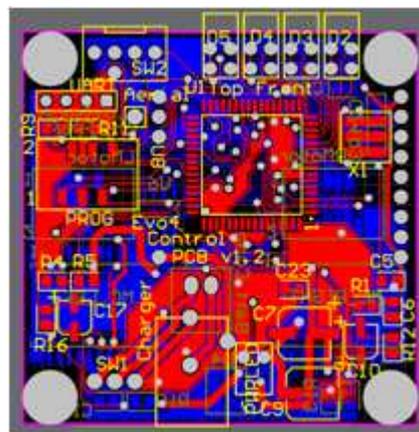


Abbildung 3: Layout einer Leiterplatte im CAD-Programm

Quelle Wikipedia

http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/6/67/PCB_design_and_realisation_smt_and_throu_gh_hole.png.jpg, Aufruf 25.11.09

Dann folgt Platine belichten

Das Belichten verläuft mit UV-Ausstrahlung. Die Maske mit ausgedruckten Layout sollte zwischen einer Glasplatte und der Platine liegen. Bei Belichtung sollte unbedingt eine UV-Schutzbrille getragen werden. Belichtung dauert etwa 3 Minuten.

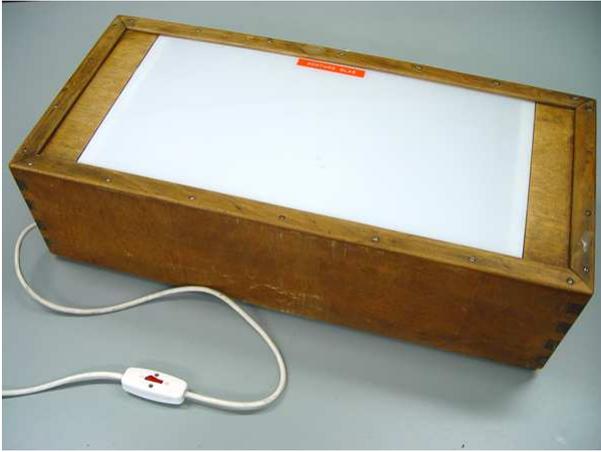


Abbildung 4: Ein Lichtkasten (links) und ein Belichtungsgerät (rechts).
Quelle Studierendenhandbuch, 05.10.09

Nach der Belichtung muss die Platine noch entwickelt werden. Hierzu wird die Platine in ein vorher angesetztes Entwicklerbad gelegt.

- **Platine entwickeln**

Zum Entwickeln wird ein Entwicklerkonzentrat benutzt. Er besteht aus 1 Teil der Entwickler und 12 Teilen Wasser. Beim Entwickeln wird die belichtete Platine in ein Bad mit Entwicklerlösung gegeben. Entwicklung dauert etwa 30-40 Sekunden.



Abbildung 5: Ein Entwicklerkonzentrat (rechts) und ein Einsteigerset zum Platinen entwickeln (links)

Und jetzt gehen wir zum **Platine Ätzung** über.

Als **Ätzmittels** benutzt man Natriumpersulfat.

- **Natriumpersulfat** wird als weißes, kristallines Pulver verkauft (oft unter der Bezeichnung Feinätzkristall). Die Lösung hat den Vorteil, daß sie durchsichtig ist. Der Ansatz kann aufbewahrt und ohne größere Probleme mehrmals verwendet werden. Die optimale Temperatur der Lösung liegt bei 40°C.
 - Konzentration der Lösung ist 200g pro Liter Wasser.
 - Ätztemperatur: 40 bis 50 Grad Celsius.
 - Ätzgeschwindigkeit: 10 bis 15 Minuten

Die Konturenschärfe bei allen diesen Ätzlösungen ist von der Ätzgeschwindigkeit abhängig. Je schneller der Kupferabtrag, umso besser die Konturenschärfe.

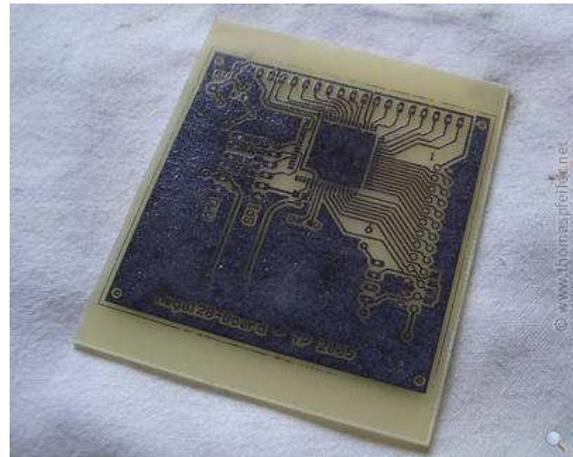


Abbildung 6: Ätzen zu Hause mit NaPS (Natriumpersulfat) im Putzeimer (links) und Geätzte Platine mit Toner (rechts)

Quelle Internetseite von Thomas Pfeifer http://thomaspfeifer.net/platinen_aetzen.htm_b6.jpg, http://thomaspfeifer.net/platinen_aetzen.htm_b7.jpg, Aufruf 25.11.09

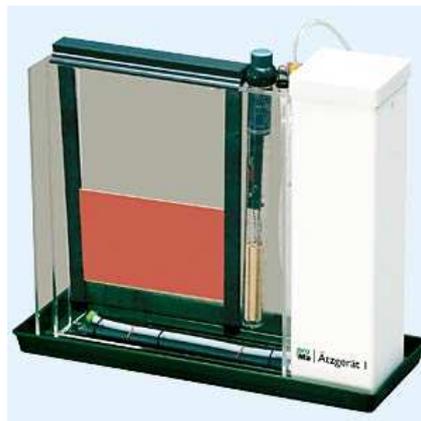


Abbildung 7: Platinen-Ätzgerät bis Platinengröße 250x160mm

Und am Ende der Platinenherstellung muss man **Löcher bohren**

Die meistverwendeten Durchmesser sind [in mm]: 0,8 1,0 1,3 1,5

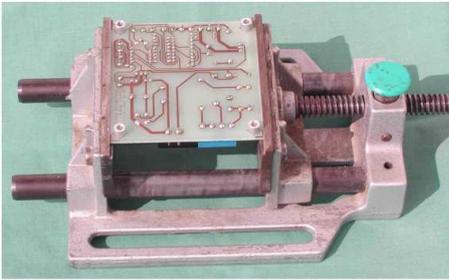


Abbildung 8: Eine Mini-Bohrmaschine (links) , eine Ständerbohrmaschine (in der Mitte) und ein Bohrschraubstock (rechts)

Vielen Dank für eure Aufmerksamkeit.