

Handout: Platinenherstellung

1. Allgemeines:

- auch Leiterplatte genannt, engl. PCB
- Platine: Platte, die elektrische Bauteile mechanisch befestigt und elektronisch verbindet
- besteht aus Kupfer für die elektrische Verbindung, welches fest auf einem nicht leitendem isolierendem faserverstärktem Kunststoff ist
- gibt viel verschiedene Arten von Platinen:
 - normale 1 bzw. 2 lagige Platinen
 - Multilayer Platine mit bis zu 48 Lagen
 - Dickkupferplatinen, flexible Leiterplatten, Lochrasterplatinen, Dünnstleiterplatten (85µm), Schleifringplatinen

2. Geschichte:

- früher frei verdrahtet, Lötleisten zur Fixierung bis 1950er
- in den 1920er erste gestanzte Platinenprototypen
- 1943 erstes Patent der gedruckten Leiterplatte, kommerzielle Platinen ab 1950er
- Layout wurde damals per Hand gezeichnet mit Tusche oder Klebesymbolen

3.1. industrielle Herstellung:

- Photochemisches Verfahren:
 - zuerst wird gebohrt und danach durchkontaktiert, damit sich dabei kein Kupfer an unerwünschten Stellen ansammelt (Bohrungen beim Ätzen mit abgedeckt)
 - Fotolack bzw. Fotoresist wird aufgetragen und belichtet, je nach Fotolack/-resist sind die belichteten oder unbelichteten Teile löslich in der Ätzlösung (Eisen-III-chlorid, Natriumpersulfat oder Salzsäure mit Wasserstoffperoxid)
 - nun kann der Fotolack bzw. das Fotoresist mit Aceton oder anderen Lösungsmitteln entfernt werden
 - zuletzt wird noch Lötstopplack aufgetragen, dieser schützt vor Lötfehlern und Korrosion
- Stanztechnik:
 - bei großen Stückzahlen und einseitigen Platinen
 - Form des Layouts wird aus dem Kupfer gestanzt, dabei wird das Kupfer mit Druck und Klebematerial am Kunststoff bzw. Hartpapier festgeklebt

- Drahtlegetechnik:
 - selten benutzt und nur für kleine Produktionsreihen
 - wird benötigt wenn große Ströme fließen können
 - hierbei werden die zu belastenden Leitungen durch isolierte Drähte ersetzt
- Siebdruck:
 - anstelle einer Maske wie beim photochemischen Verfahren wird hier ein Sieb zur Abdeckung der Leiterbahnen benutzt

3.2. Einzelfertigung:

- Tonertransfermethode:
 - Layout mit Laserdrucker spiegelverkehrt auf Transfer-Medium (Zeitschriftenpapier, Katalogseiten oder Spezialpapier) drucken
 - Ausdruck wird nun mit Bügeleisen oder Laminiergerät auf Platine gebügelt, der Toner wird warm und bleibt an der Platine haften
 - Papier mit Wasser ablösen und die Platine in Eisen-III-chlorid oder Natriumpersulfat ätzen, an den Stellen des Toner bleibt das Kupfer erhalten, den Toner kann man mit Aceton entfernen
- Lochrasterplatinen:
 - ist keine eigene Herstellungsmethode, sondern ist eine Art von Platinen
 - man muss keine Platine herstellen, sondern kann sich die Verbindungen zwischen den Bauteilen selber mit Löten von Draht bzw. Aufschneiden des Kupfers schaffen
- Frästechnik:
 - hier werden mit einer CNC-Fräse die Trennlinien zwischen den Leiterbahnen erzeugt, es bleibt so viel Kupfer stehen wie möglich
 - spart viel Schritte gegenüber den anderen Verfahren mit Ätzen
- Filzstifte:
 - Leiterbahnen und Löt pads werden mit wasserfestem und ätzbeständigem Stift auf die Platine gezeichnet
 - dieser schützt wie Toner oder Fotoresist das Kupfer beim Ätzen
- Anreibesymbole:
 - Leiterbahnen, Löt pads und elektrische Symbole werden einfach aufgeklebt und schützen damit das darunter liegende Kupfer
- Ölmethode:
 - Layout wird mit höchster Schwärzung auf normalem Papier gedruckt und in Öl getränkt, das Papier wird durchsichtig außer an den schwarzen Stellen, welche kein Licht durchlasse wegen dem Öl
 - dies legt man auf die Platine mit Fotoresist und kann dann mit UV-Licht belichten, nun kann die belichtete Platine wieder geätzt werden