

PCB-Herstellung

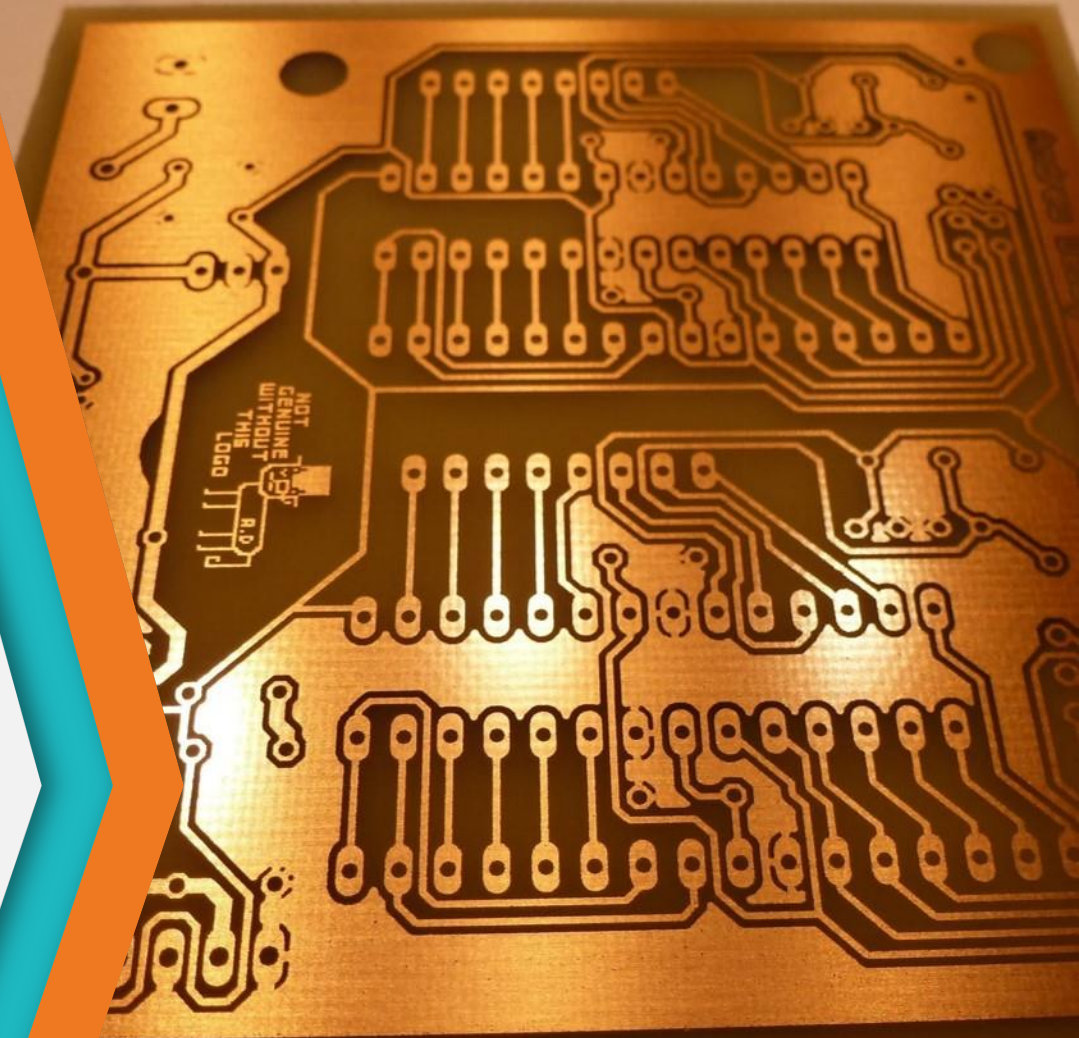
Vom Layout zur fertigen Platine

Präsentiert von:

Christoph Herold

TU-Berlin

PROJEKT
LABOR



Themenübersicht

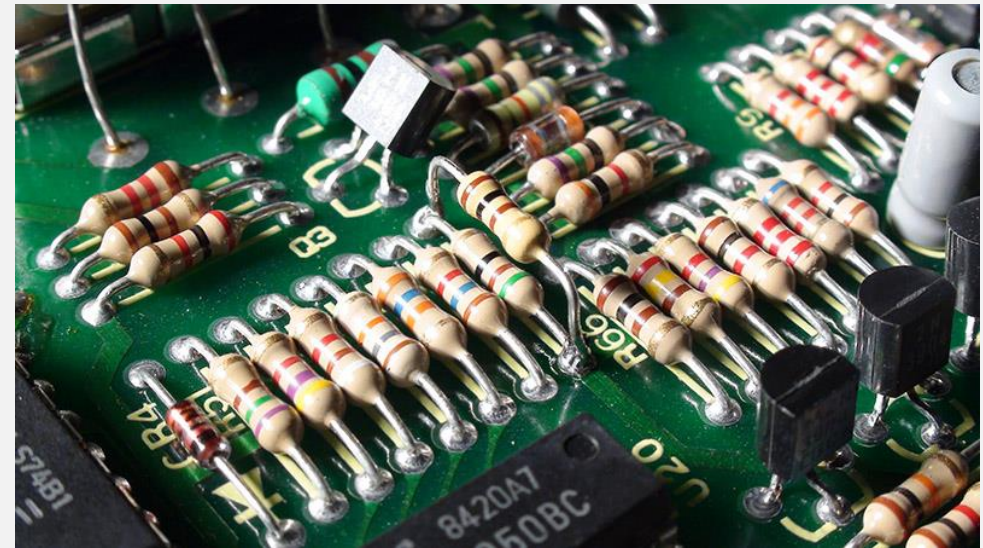
- Begriff und Eigenschaften
- Leiterplatten-Typen
- Herstellungsverfahren
 - Photochemisches Verfahren
 - Layout
 - Belichten
 - Entwickeln
 - Ätzen
 - Bohren
 - Bestücken

Was ist ein PCB?



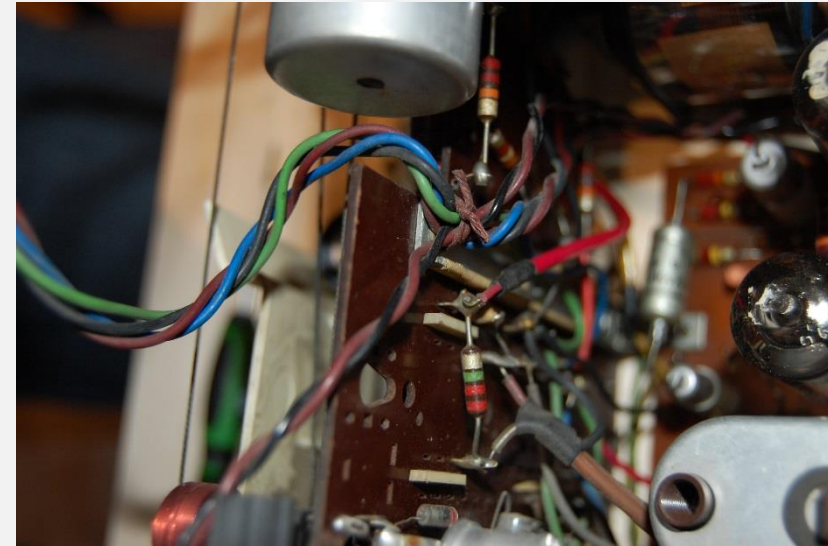
Begriff und Eigenschaften

- PCB: Printed Circuit Board; Leiterplatte
- Anforderungen
 - Mechanische Befestigung der Bauteile
 - Elektrische Verbindung zw. Bauteilen herstellen / isolieren
 - Billig, einfach, langlebig



Begriff und Eigenschaften

- Material:
 - Epoxidharz getränkte Glasfasermatte, kupferbeschichtet
- Zum Aufbau und den Eigenschaften gibt es viele Normen und Vorschriften:
 - Europakarte (3 HE):
160 mm × 100 mm

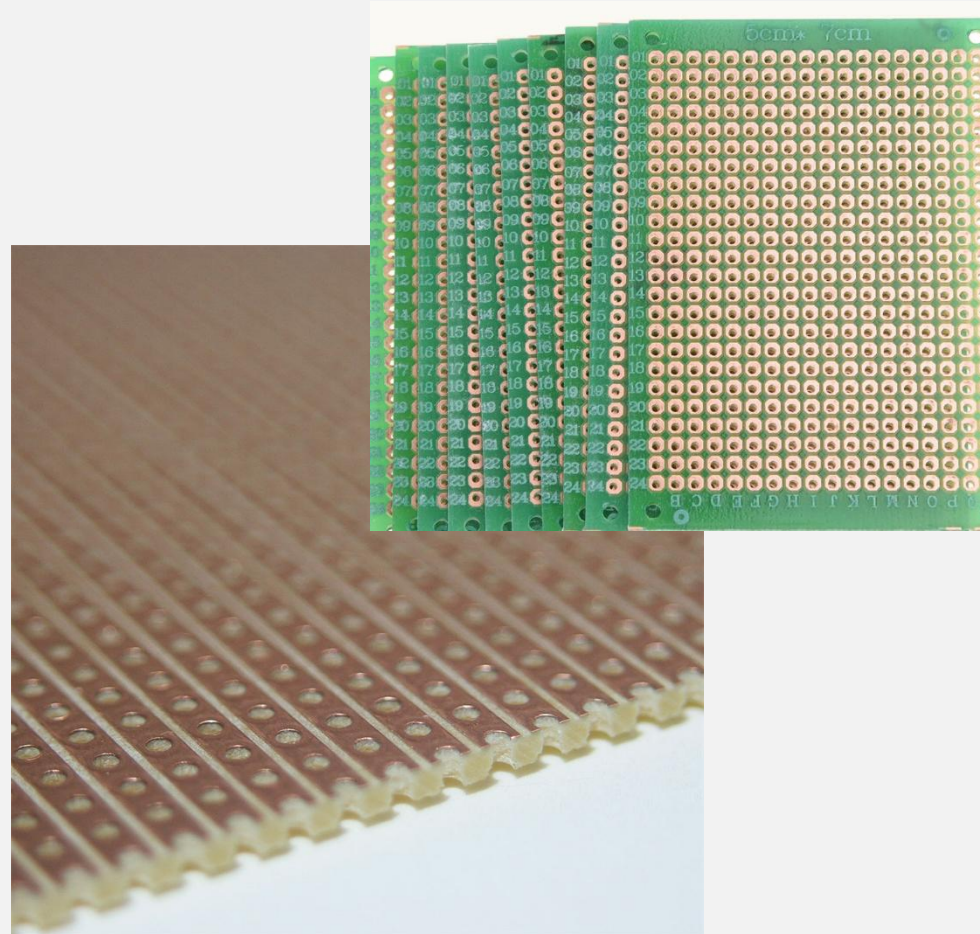


Leiterplatten-Typen



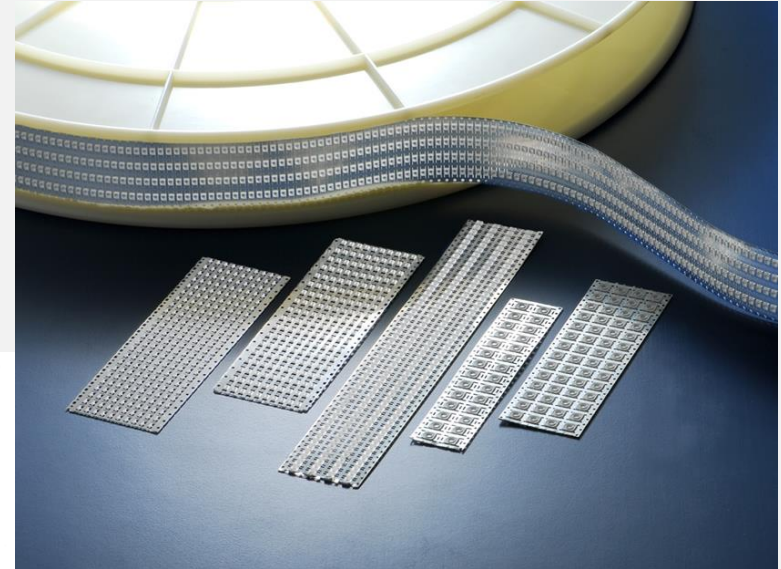
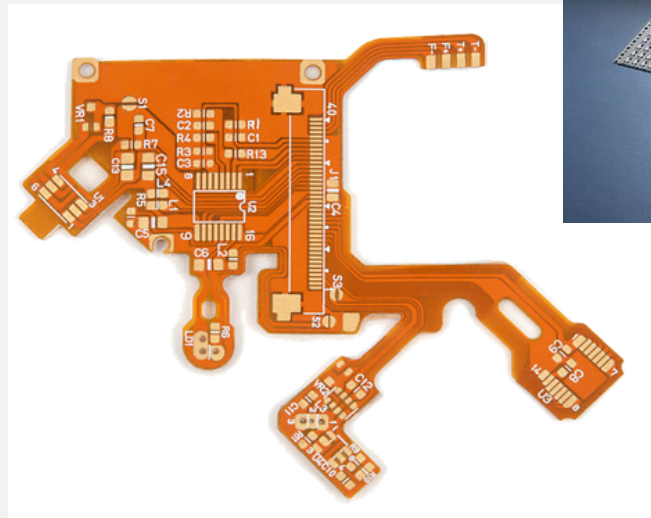
Leiterplatten-Typen

- Prototyp-Platinen:
 - Lochrasterplatinen
 - Streifenrasterplatinen
 - Spezielle Raster



Leiterplatten-Typen

- Industrielle Platinen:
 - Multilayer
 - Flexible Platinen

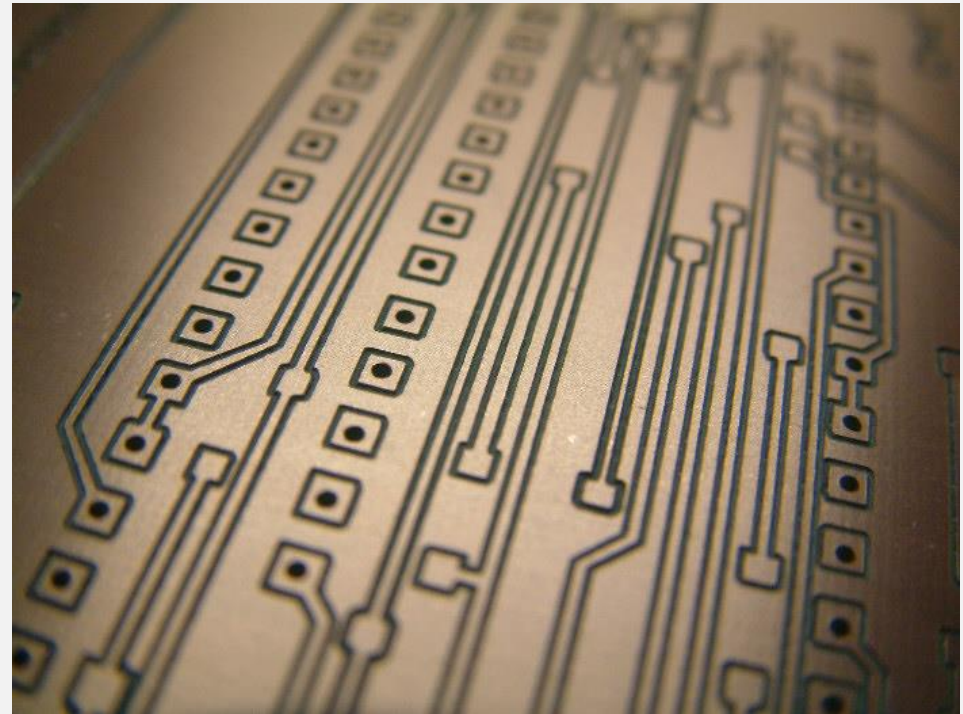


Herstellungsverfahren



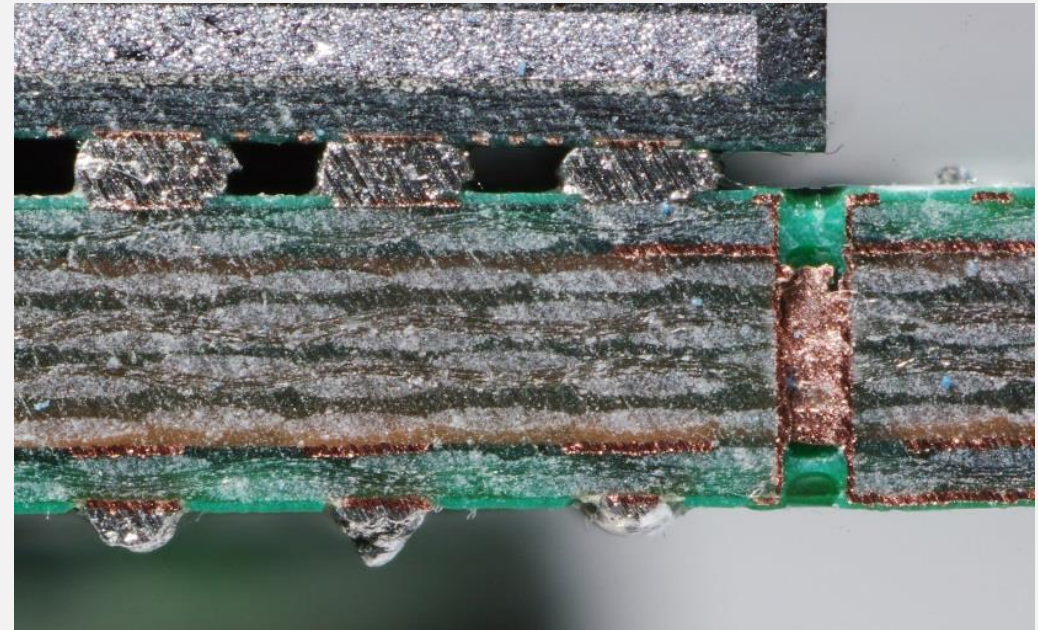
Herstellungsverfahren

- Prototypverfahren:
 - Fräsmethode
 - Photochemische Methode
 - Filzstiftmethode
 - Ölmethode
 - Toner methode
 - Anreibemethode



Herstellungsverfahren

- Industrielle Serienfertigung
 - Photochemisches Verfahren
 - Multilayer
 - SMD, bohren entfällt
 - Einpresstechnik ohne Löten möglich

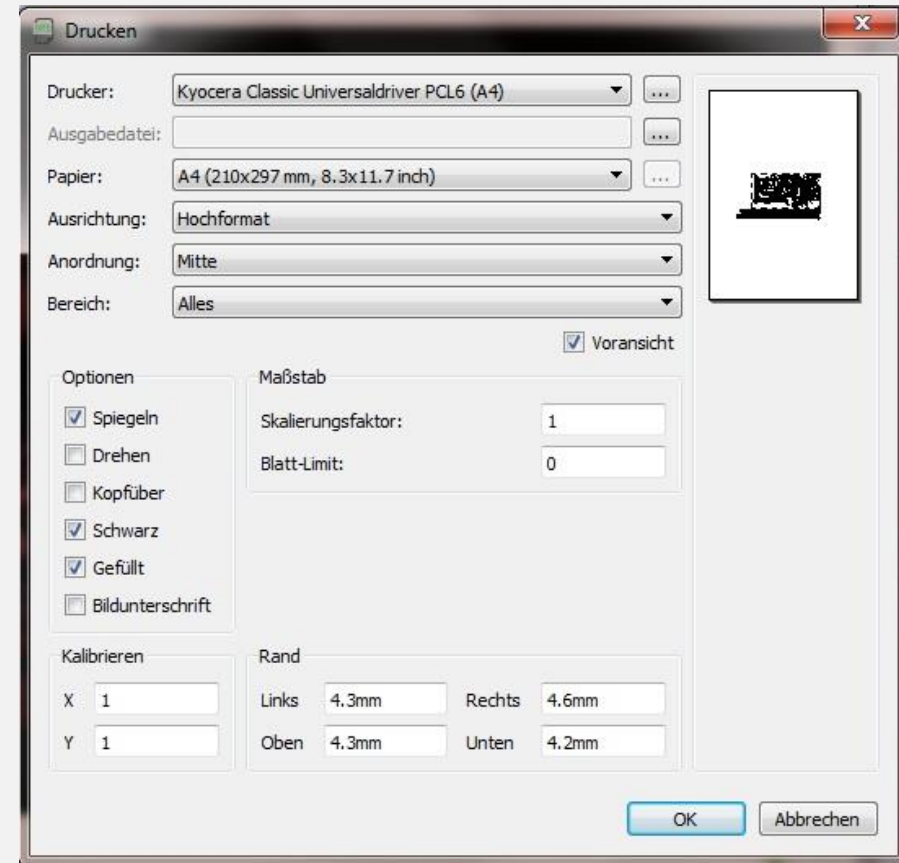


Photochemisches Verfahren



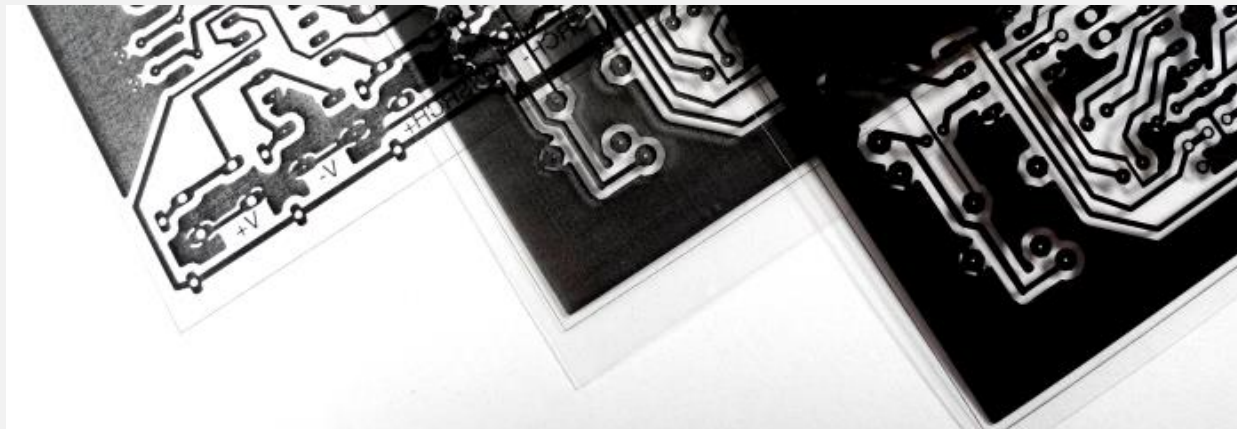
Layout

- Drucken des Layouts auf transparente Folie
- Druckeinstellung in EAGLE entscheidend
 - Häkchen bei „schwarz“ und „gefüllt“
 - Bei doppel-Layer muss der Toplayer gespiegelt werden



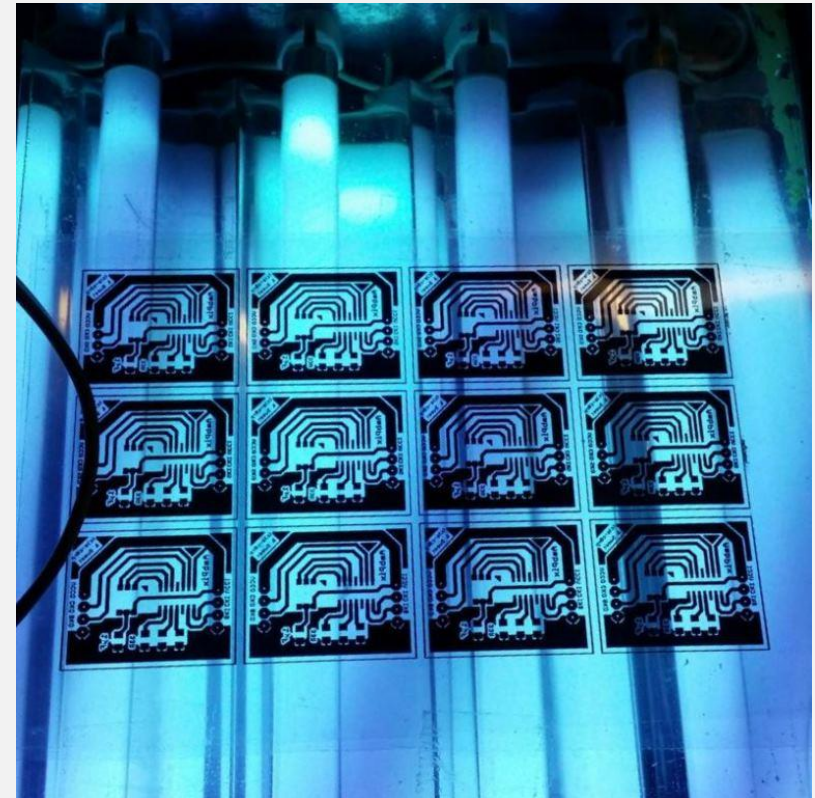
Layout

- Prüfen ob Druck lichtdicht
 - Nachzeichnen mit Edding
 - Folie doppelt/dreifach legen
- Für sehr gute Ergebnisse Druck in Werbestudios oder Prepress-Center



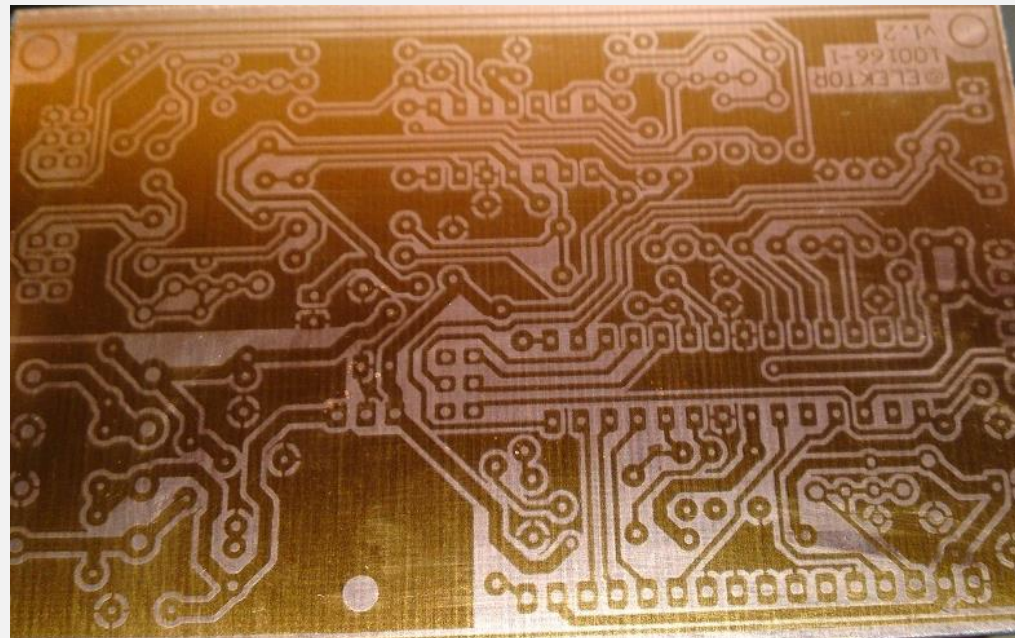
Belichten

- Platine kann mit Fotolack geliefert werden
- Folie exakt auf Platine legen
 - Folie muss wellenfrei und direkt auf der Platine liegen
 - Im Labor mit Vakuum und Belichtungshilfe
- Belichten mit UV-Licht



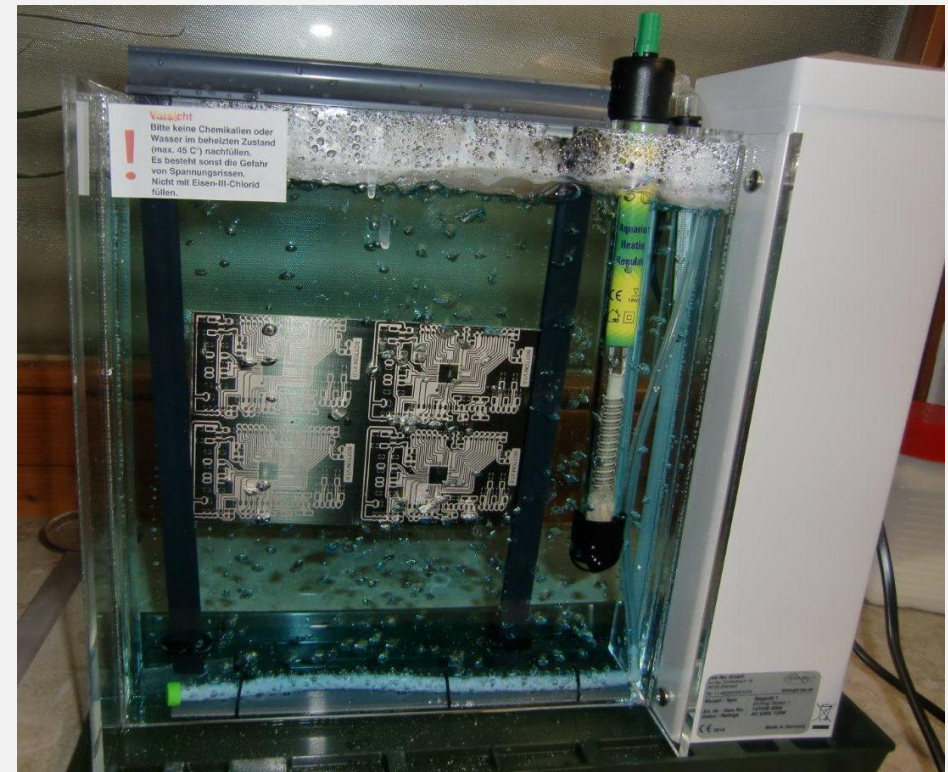
Entwickeln

- Anschließend Platine in Entwicklerbad (20-30s)
 - Ätznatron (Natriumhydroxid)
- Belichtete Flächen treten deutlich hervor



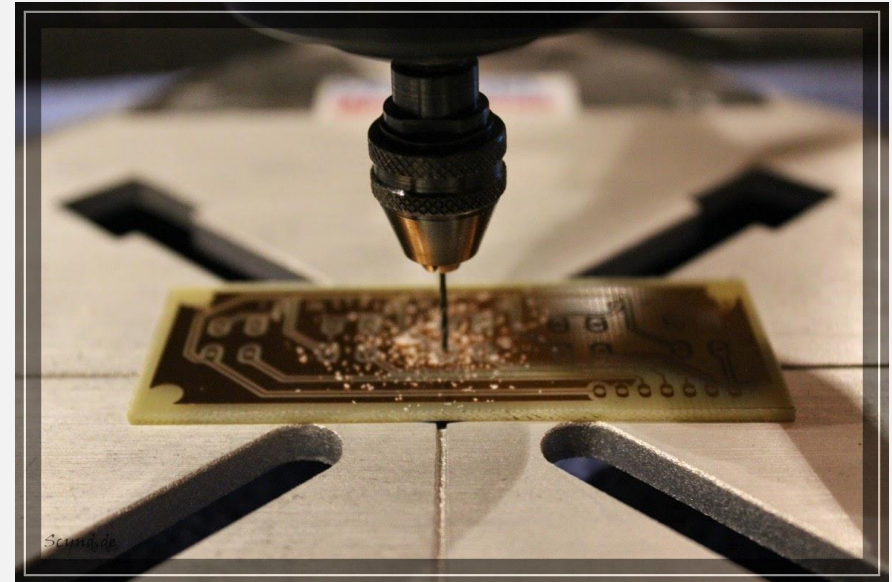
Ätzen

- Ätzen im Ätzgerät
 - Zum Ätzen wird Ammonium- bzw. Natriumpersulfat oder Eisen(III)-Chlorid benutzt
 - Bei 40°C, 15-30 min
- Mit Wasser abspülen
- Mit Pressluft trocknen



Bohren

- Bohrungen
 - Drahtbrücken 0,6 mm
 - Vias 0,005 mm – 0,01 mm größer als Niete
 - Bauelemente 0,8 mm -1,0 mm
- Wenn nicht bekannt am Bauteil messen



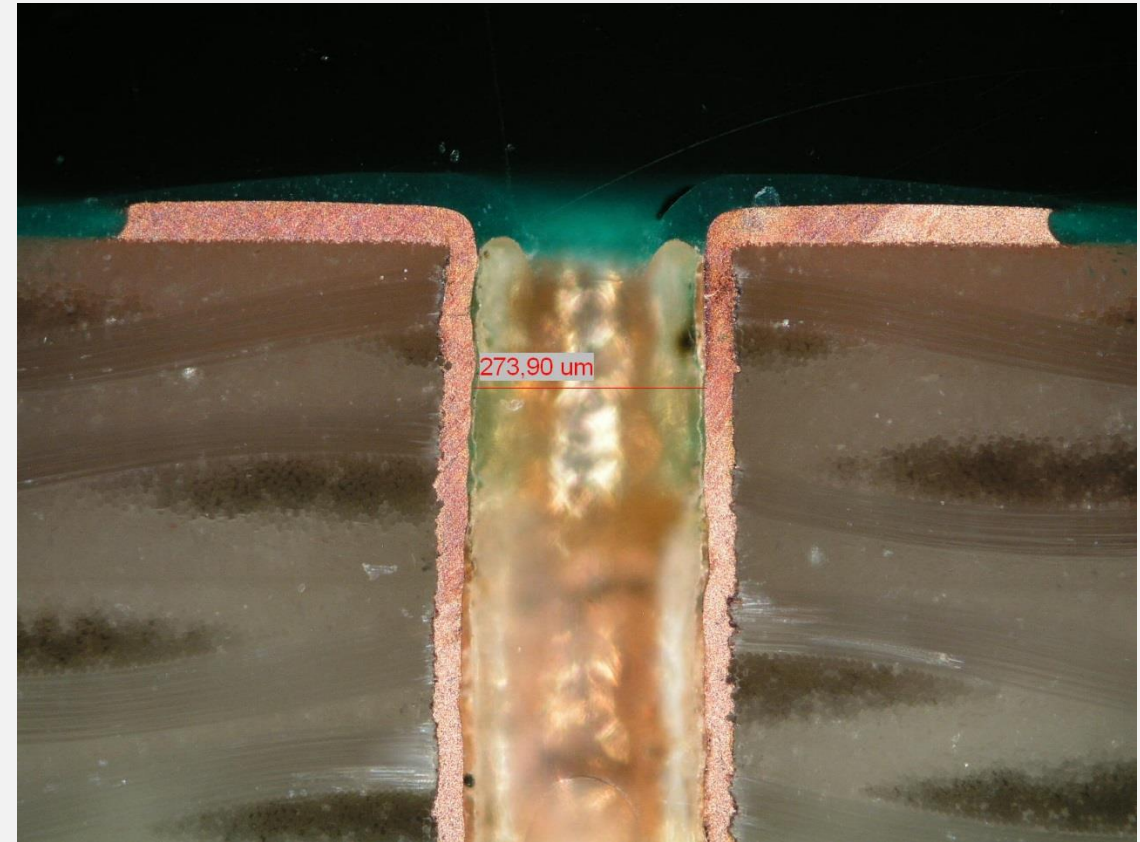
Bestücken

- Nach dem Bohren:
 - Fotolackreste mit Aceton entfernen
- Zum Schutz der Leiterbahnen
 - Platine mit Lötlack besprühen
 - 1 Tag Trocknungszeit



Bestücken

- Durchkontaktierung / Vias
 - Chemisches Durchkontaktieren
 - Giftige, teure Chemikalien notwendig
 - Hoher Platzbedarf für Ausrüstung
 - Einsetzen von Drahtbrücken
 - Zeitaufwendig, mühsam, nicht „schön“



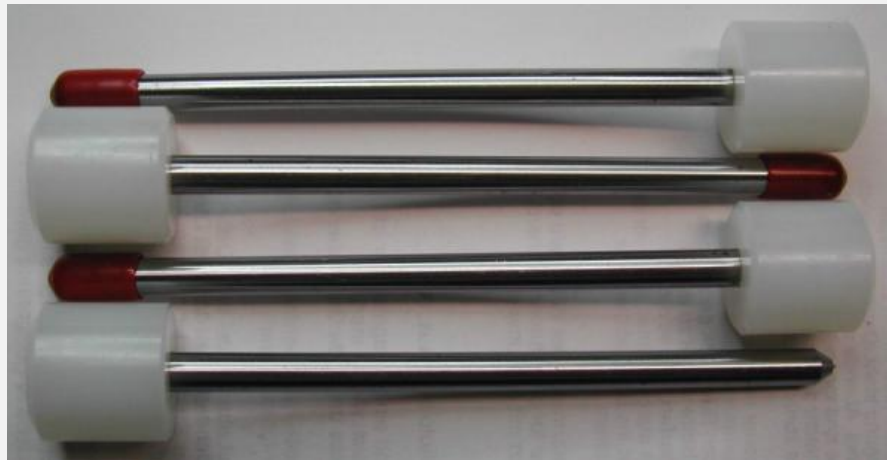
Bestücken

- Verwendung von Rohrnieten
 - Gutes Verhältnis von Zeitaufwand und Ergebnis
 - Kaum Erhebung auf Platine
 - Elektr. Kontakt durch Federkraft der gepressten Enden



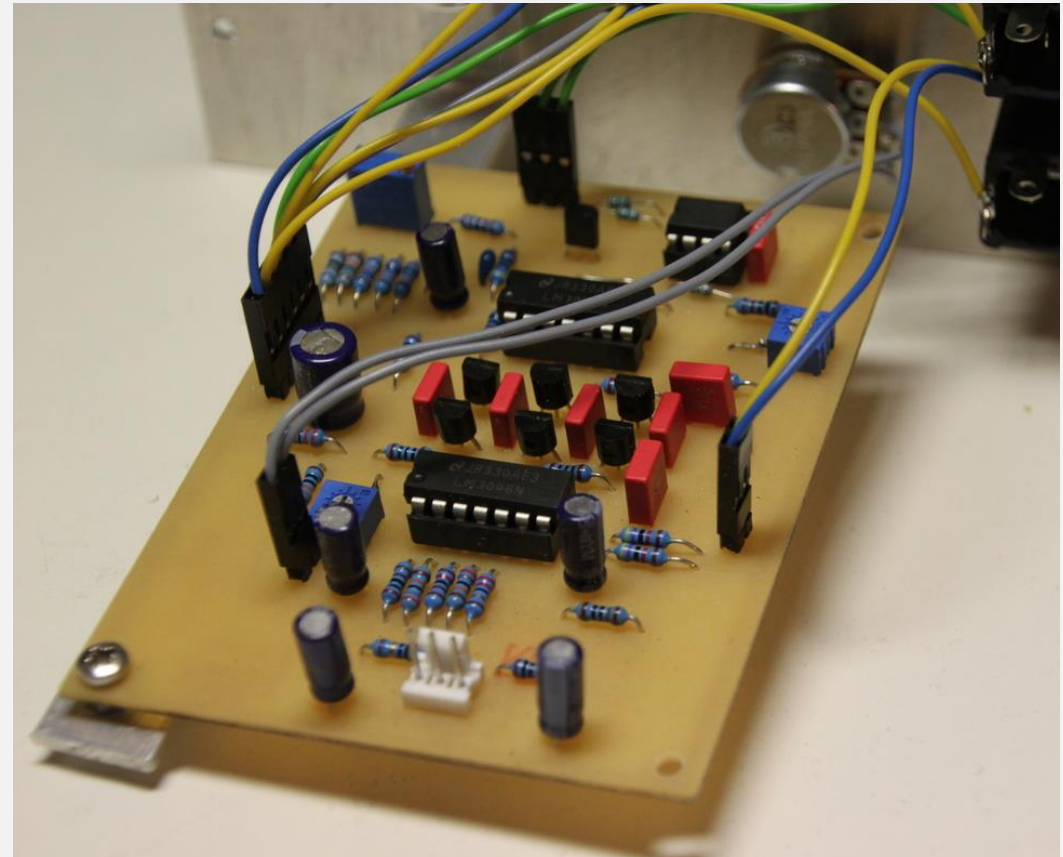
Bestücken

- Verarbeiten der Nieten
 - Mit Hammer oder Handhebelpresse verpressen
 - Evtl. Verlöten der Nietenden



Fertigstellung

- Nun können Bauteile eingelötet werden
 - Von klein nach groß, von innen nach außen



Quellen

Inhalt

- <http://service.projektlabor.tu-berlin.de/projekte/discopixel/referate/ref-ausarbeitung-platinen-brast.pdf>
- <https://de.wikipedia.org/wiki/Leiterplatte>
- <http://www.amateurfunkbasteln.de/platine/platine.html>
- http://www.oe5.oevsv.at/technik/werkstatt_dl/kontakt01.pdf

Bilder

- <http://www.eurocircuits.de/clientmedia/ecImage/blogs/Microsection/Microsection%205.png>
- <http://www.pfeifer-co.de/images/produkte/rohrnieten2.jpg>
- https://www.reichelt.de/?ARTICLE=9486&PROVID=2788&wt_mc=amc141526782519998&gclid=CPfCnKbLj9QCFUS4GwodqW8IDg
- http://www.cnc-router-store.com/wp-content/uploads/Platinen_fraesen_cnc_circuit_board_5.jpg
- http://www.oe5.oevsv.at/technik/werkstatt_dl/kontakt01.pdf
- https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f6/Bga_und_via_IMGP4531_wp.jpg
- http://static.wixstatic.com/media/e8883b_6d2dbd39f60448ba8d3a6650a434c890.jpg
- <http://www.amateurfunkbasteln.de/tonerverdichter/aufmacher.jpg>
- https://fix-basteln.de/wp-content/uploads/2016/04/platinen_belichten.jpg
- <http://www.denis-koellner.de/images/Platinenbilder%20Netzteil/entwickelteplatinedisplay.JPG>
- http://www.scynd.de/images/tutorials/platinen_herstellen/Patinen_Tut_031.jpg
- <https://raw.githubusercontent.com/GBert/misc/master/mfx-link/pictures/mfx-funct01.png>
- <http://luckyretail.com/Uploadfile/20170209/030671/030671-1.jpg>
- http://bassbu.de/img/yusynth_minimoog_filter_01.JPG

Vielen Dank
für die Aufmerksamkeit!

Noch Fragen?

PROJEKT
LABOR

