

# PCB-Herstellung

## Ansprechpartner

[tux](#), [dkdent](#), [lespocky](#)

Ziel: Notwendige Werkzeuge und Materialien zur Erstellung von PCB in Kleinstserien.

- Ein Review zu PCB-Herstellern: <http://www.ladyada.net/library/pcb/manufacturers.html>
  - Leider nicht ganz aktuell, einige Links führen ins Leere.
- <http://www.kicad-pcb.org/display/KICAD/KiCad+EDA+Software+Suite>

## PCB-Workshop 2013-01-03

- Vorhandene Hardware:
  - [Canon Canoscan](#)
  - Schnittstelle: USB
  - zu wenig Platz für Umbau zu Belichtungsgerät
- alter hohen Flachbettscanner
- Bilder von dem grauen Stück (Mustek):
  - [Bild](#)
  - [Bild](#)
- wird zu Belichtungsgerät umgebaut
- Lösungen anderer Spaces:
  - Beim Shackspace hat man das mit dem "printed" wörtlich genommen und einen Drucker umgebaut, der jetzt Platinen druckt:
    - [link](#)
  - zur Referenz: [Platinen selber herstellen](#)
  - Referenz 2: [Zotteljedi - Platinen](#)

## I) Ätzen

### a) wie kommt die Maske auf die Platine?

- Ätzresistente Stifte
  - inzwischen sehr teuer und schwer erhältlich. Genauigkeit bei SMD fragwürdig
- Fotografische Maske (Photo-Positiv-Methode)
  - ausführlich:  
[https://www.mikrocontroller.net/articles/Platinenherstellung\\_mit\\_der\\_Photo-Positiv-Method](https://www.mikrocontroller.net/articles/Platinenherstellung_mit_der_Photo-Positiv-Method)

e

- uv-belichter led: <http://www.fdm-ware.de/UV-Led/index.html>
- passender Scanner als Einbaurahmen ist vorhanden
- ggf. setzen wir nur eine Reihe LEDs und ziehen die am Schlitten unter der Platine entlang
- die oben verwendeten LEDs kosten bei [Reichelt](#) derzeit 99 ct/Stück: LED 5MM UV
- [ebay](#) 100st 12 eur
- Empfehlung vom Kollegen von alex: Laserdrucker auf Folie und Spray zur Nachbehandlung
  
- Das Direkt-Toner-Verfahren
  - Qualität zweifelhaft, unzuverlässig, ...
  - siehe bspw. [https://www.mikrocontroller.net/articles/Platinenherstellung\\_mit\\_der\\_Tonertransfermethode](https://www.mikrocontroller.net/articles/Platinenherstellung_mit_der_Tonertransfermethode)
  - <http://blog.spitzenfeil.org/wordpress/2008/09/08/making-pcbs-with-the-toner-transfer-method/>
  - [http://thomaspfeifer.net/platinen\\_aetzen.htm](http://thomaspfeifer.net/platinen_aetzen.htm)
  - [http://thomaspfeifer.net/laminator\\_temperatur\\_regelung.htm](http://thomaspfeifer.net/laminator_temperatur_regelung.htm)
  
- Direktdruck
  - [https://www.mikrocontroller.net/articles/Direktdruck\\_Platinen](https://www.mikrocontroller.net/articles/Direktdruck_Platinen), erfordert speziellen Tintenstrahler und spezielle Tinte
  - unterschiedliche Methoden mit unterschiedlich notwendiger Nachbearbeitung (Belichtung, Toner auftragen, ...)
  
- Belichtung
- UV-Röhren vs. UV-LED, Vor- und Nachteile bspw. hier: <https://www.mikrocontroller.net/articles/LED-Belichter>
- Beispiel für Eigenbau mit Gesichtsbräunerröhren aus dem [Raumzeitlabor](#)
- UV-durchlässiges Glas wäre sinnvoll, sonst verlängert sich der Prozess erheblich
- Bei Laser-Druckern ist ein nachträgliches Verdichten des Toners notwendig, da er idR Lichtdurchlässig ist.
- [Scanner-Umbau zu Belichtungsgerät](#)
- [und noch ein Scanner-Umbau zu Belichtungsgerät](#)
- nach eigener Einschätzung würde er es nicht nochmal mit beweglichem Schlitten bauen, sondern eher ein LED-Gitter über die gesamte Fläche legen

## b) wie kommt das überflüssige Kupfer von der Platine?

- Küvettenätzanlage:
  - schmale hohe rechteckige vase (160x100mm und so schmal wie möglich)
  - oder selbst kleben aus Glas, siehe <http://www.dl3hrm.de/aetzkuevette.html>
  - Heizung (50°) kostenpunkt ebay ~15 euro
  - Luftpumpe kostenpunkt ebay auch unter 10 euro

- Ätzmittel:
  - Eisen(III)chlorid: inzwischen obsolet, undurchsichtig, daher schwer zu kontrollieren
  - Ammoniumpersulfat: giftig
  - Natriumpersulfat: ungiftig und durchsichtig → geeignet :)
    - optimale Temperatur um 40°C, bis 50°C
    - Gasbildung bei Aufbewahrung: entsprechender Behälter nötig
    - Kanister für destilliertes Wasser, Ventil und Warnhinweise nicht vergessen
  - Kupfer-II-Chlorid: schwer zu verwenden, gast aus, nicht geeignet
  - ! Höhere Ätzgeschwindigkeit → schärfere Konturen

## II) Fräsen

- benötigt Fräse

## III) Beschichten

- fällt aus, Kupferdrucker gibt es IMHO noch nicht

## IV) Löcher bohren

- Standbohrmaschine
  - Bohrer:
    - Pertinax → HSS-Bohrer ausreichend
    - FR4 → Hartmetallbohrer, die aber schnell abbrechen
- Beleuchtung hilfreich, z.B. LED mit Ausrichtung auf die Bohrstelle
- Bohrerwechsel sollte leicht möglich sein
- Proxxon minibohrmaschine von Andi
- Bohrstände dafür auf Ebay ~40 euro sk

## V) Nachbearbeitung

- Reinigen (Spiritus, Aceton)
- Verzinnen
  - "Chemisch-Zinn"
  - Heißverzinnen mit "Fitting-Lot"

## SMD-Löten

- manuell: ruhige Hand nötig, ansonsten nichts weiter, ggf. Lötpaste, wenn man bleifrei arbeiten will (Lupe/Mikroskop?)
- reflow

- [ofen](#) und [regler](#) bei beta layout
- masken mit lasercutter ...

## Nächste Schritte:

- Foliendruck klären (Alex) (erledigt)
- Projekt: [UV-Belichter für Europlatinen](#) (Tux) (erledigt)
- Projekt: [Ätzküvette für Europlatinen](#) (David) (erledigt)
- Bohrstände (für Proxxon) besorgen (erledigt)

From:

<https://wiki.netz39.de/> - **Netz39**

Permanent link:

<https://wiki.netz39.de/projects:2013:pcb-herstellung>

Last update: **2014-05-16 12:42**

