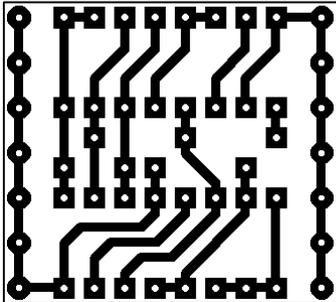


# Platinenherstellung

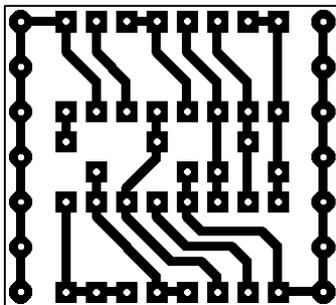
## Einseitiges Layout:

Ein passendes Platinenlayout wird mit Hilfe von herkömmlichen Layoutprogrammen, wie zB. Eagle, Sprint Layout, etc. angefertigt. Der Ausdruck erfolgt mit einem Tintenstrahl-Fotodrucker auf [geeigneten Folien](#).



Das Layout wird grundsätzlich in schwarz gedruckt. Die Druckereinstellungen des Layoutprogramms werden so eingestellt, dass nur die späteren Kupferteile (Leiterbahnen, Kupferflächen, Lötungen, Löt pads, etc.) einer Platinenseite sichtbar sind. Bestückung und Beschriftung wird ausgeblendet.

Die Druckereinstellungen sollten bei Papiersorte auf "Folie" und bei Druckqualität auf höchste Qualität gestellt werden.



Nach dem ersten Ausdruck folgt (ggf. Trockenzeit der Folie abwarten) ein zweiter, wobei nun das Layout gespiegelt gedruckt wird.

Nun werden die beiden Layouts großzügig zugeschnitten, und so aufeinandergelegt, dass sich die bedruckten Seiten berühren. Die Folien werden nun exakt übereinander positioniert und mit Tesa-Film fixiert. Man verwendet dazu am besten ein Lichtpult, oder zur Not auch eine Fensterscheibe. Wenn die Kanten rundherum mit Klebeband gut verklebt sind, kann das Layout über lange Zeit verwendet werden. Da die bedruckten Seiten innen liegen, kann es ggf. auch mit feuchten Händen angefasst werden, ohne dass es Schaden nimmt.

## Zweiseitiges Layout:

Mit der zweiten Layoutseite wird genauso verfahren, wie mit der ersten. Alles ausblenden, nur zukünftige Kupferteile der zweiten Seite einmal richtig herum und einmal gespiegelt drucken. Danach übereinander legen (bedruckte Seiten innen), exakt positionieren und mit Tesa-Film fixieren.

Nun hat man zwei getrennte, doppelt bedruckte, Kratz- und Wasserfeste Layouts. Die beiden fertigen Einzelseiten-Layouts werden nun erneut exakt übereinandergelegt und mit Tesa-Film fixiert. Allerdings nur auf drei Seiten. Das fertige Layout bildet nun eine "Tasche" für die Platine.

Als nächstes wird das Basismaterial passend zugeschnitten und probiert ob es auch in die "Tasche" passt. Vor dem Belichten werden (bereits bei abgedunkeltem Raum) beide Lichtschutzfolien abgezogen und das lichtempfindliche Basismaterial in die Tasche gesteckt und mit Klebestreifen fixiert, so dass sich das Basismaterial in der Tasche nicht mehr bewegen kann. Nun kann eine Seite nach der anderen belichtet werden.

## Belichten:

Als erstes wird das Basismaterial passend zugeschnitten. Danach legt man (bei abgedunkeltem Raum) das Basismaterial ohne Lichtschutzfolie unter die Belichtungslampe. Darauf wird nun das fertige Layout positioniert. Wenn es richtig liegt kommt noch eine Glasplatte darüber, damit das Layout flach auf dem Basismaterial liegt und sich nicht mehr bewegen kann.

Die Belichtungszeit ist je nach Belichtungslampe unterschiedlich und muss einmalig durch Probieren ermittelt werden. Bei meiner Eigenbau-Lampe (1000W) beträgt sie etwa 90 Sekunden.

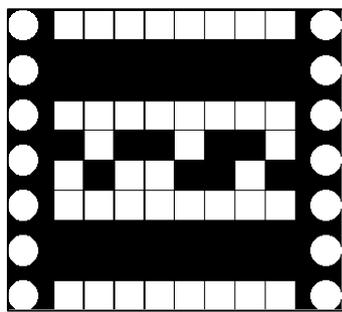
Nach erfolgter Belichtung wird die Platine in das leicht vorgewärmte Entwicklungsbad gelegt und sanft geschwenkt. Dabei löst sich der belichtete Fotoresist ab. Der durch das Layout abgedeckte Teil bleibt hingegen erhalten.

Anschließend wird die Platine mit klarem Wasser gespült um die Entwicklung abzuschließen und zu fixieren.

Nun kann das Licht wieder angehen und die Platine kommt in ein Ätzbad mit Eisen III Chlorid. Dabei werden die unbelichteten Teile der Platine von der Kupferoberfläche befreit, so dass nur das Layout auf dem Basismaterial übrig bleibt.

Danach wieder kräftig mit Wasser spülen und vorsichtig Trocknen.

## Lötstoplack:



Hierfür wird die fertige Platine mit einem neuen, Lötstop-Layout ein zweites mal belichtet. Dabei wird die gesamte Platine, bis auf die Lötäugen und Löt pads abgedeckt.

Dieses Layout wird genauso hergestellt wie das Print-Layout: Einmal richtig herum und einmal gespiegelt drucken, exakt übereinander legen (bedruckte Seiten innen) und mit Klebeband fixieren.

Die fertig geätzte, gewaschene und getrocknete Platine kommt erneut unter das Belichtungsgerät. *Dabei ist nun keine Abdunklung des Raumes mehr erforderlich.* Darauf wird das Lötstop-Layout richtig platziert und mit Glasplatte beschwert. Die Belichtungszeit sollte doppelt so lange sein wie beim ersten mal.

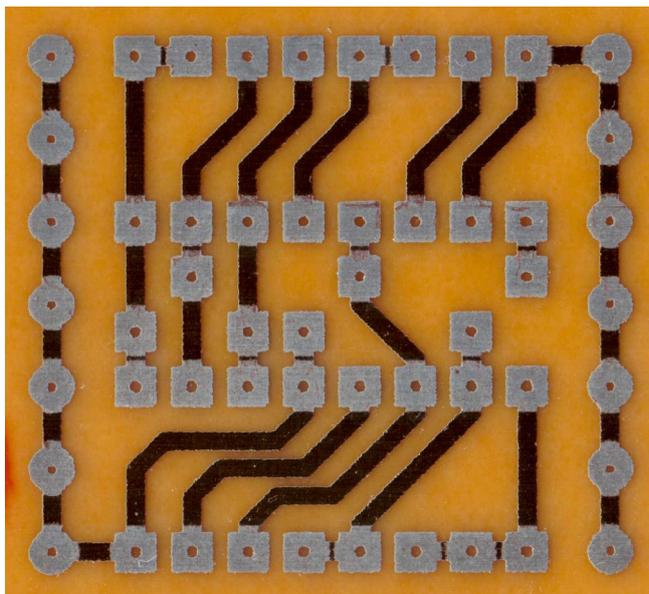
Danach kommt die Platine erneut ins Entwicklungsbad (wenn das zuerst verwendete Entwicklungsbad noch nicht ganz verbraucht ist, reicht es völlig aus - es muss also nicht zwingend ein frischer Entwickler verwendet werden). Beim Entwickeln werden nun die belichteten Lötäugen vom restlichen Fotoresist befreit.

Danach wird die Platine wieder mit Wasser kräftig gespült und kann sogleich in das Glanzzinnbad gelegt werden. Nach wenigen Minuten erneut mit Wasser spülen und die Platine ist fertig.

### Einstellungen bei Sprint-Layout 5.0:



### Fertige Platine mit Lötstop (Beispiel):



### **Folien für Tintenstrahldrucker:**

Die Folien sind transparent und einseitig beschichtet, so dass der Inkjet Drucker diese verarbeiten kann. *Folien für Laserdrucker sind für Tintenstrahldrucker nicht geeignet.*

Folgende Folien sind u.a. geeignet:

Inkjet Transparencies von boeder 47812, 25 Blatt, DIN-A4 (Conrad: 971243).

Inkjet Folien von Zweckform 2502, 50 Blatt, DIN-A4 (Conrad: 977195).

Inkjet Transparent Folie von Sigel, 50 Blatt, DIN-A4 (Conrad: 995435).

Inkjet Overheadfolie CG3460 von 3M, 50 Blatt, DIN-A4 (RS: 193-9684).

### **Chemisches Verzinnen von Leiterplatten:**

Nachdem die Leiterplatte fertig geätzt, gebohrt und passend zugeschnitten ist, kann sie im chemischen Zinnbad verzinkt werden.

Die fertige Leiterplatte ist auf der Kupferseite(n) vorerst von Staub, Schmutz, Fett und auch von Fingerabdrücken zu reinigen. Hierzu kann man spezielle Reinigungsmittel aus dem Fachhandel, z.B. den Polibloc (Conrad Art.Nr: 529419) verwenden, oder auch feine Stahlwolle mit Körnung "00" oder "000".

Die gereinigte Platine wird dann in eine Schale mit chemischem Zinnbad gelegt. Je nachdem, wie lange die Platine in dieser Flüssigkeit liegt, umso dicker wird die Zinnschicht. Meist reichen einige Minuten. Danach unter fließendem Wasser gut spülen. Nach dem Trocknen ist die Platine lötfertig.

Chemisches Zinnbad (Glanzzinn, SENO 3211) ist bei Conrad (Art.Nr: 529338) erhältlich. Es wird als Granulat in einem Polybeutel geliefert. Den Beutelinhalt löst man in einem Liter heißem Wasser auf. Anleitung des Beutels beachten!

Das etwas nach Schwefel riechende chemische Zinnbad ist schon bei Zimmertemperatur verwendbar und in einem geschlossenen Behältnis unbeschränkt lagerfähig.

Bereits verwendetes Zinnbad immer wieder zurück in das Behältnis geben, nicht wegschütten! Erst wenn keine, oder unzureichende, Verzinnung mehr stattfindet kann es über den Haushaltsabfluss (z.B: Toilette) entsorgt werden.

Der Kontakt mit offenen Wunden und Augen, sowie die Einnahme soll verhindert werden! Ansonst ist die Handhabung ungefährlich.

*Die Vorteile einer solchen Oberflächenbehandlung liegen darin, dass die Leiterbahnen auch nach langer Lagerung nicht verzundern oder verschmutzen. Eine chemisch verzinnte Leiterplatte bleibt über Jahre verarbeitbar und sieht auch dann noch aus wie eben hergestellt. Ein weiterer Vorteil liegt in der guten Lötbarkeit - und optisch sieht es auch gut aus. Sogar kleinste Unterbrechungen einer Leiterbahn (Haarrisse, die man kaum sieht) können durch die Verzinnung geschlossen werden.*

