

Herstellung einer Platine / Leiterplatte

Layout drucken

Das Layout habe ich mit einem Laserdrucker auf (hitzebeständige) Overheadfolie gedruckt.

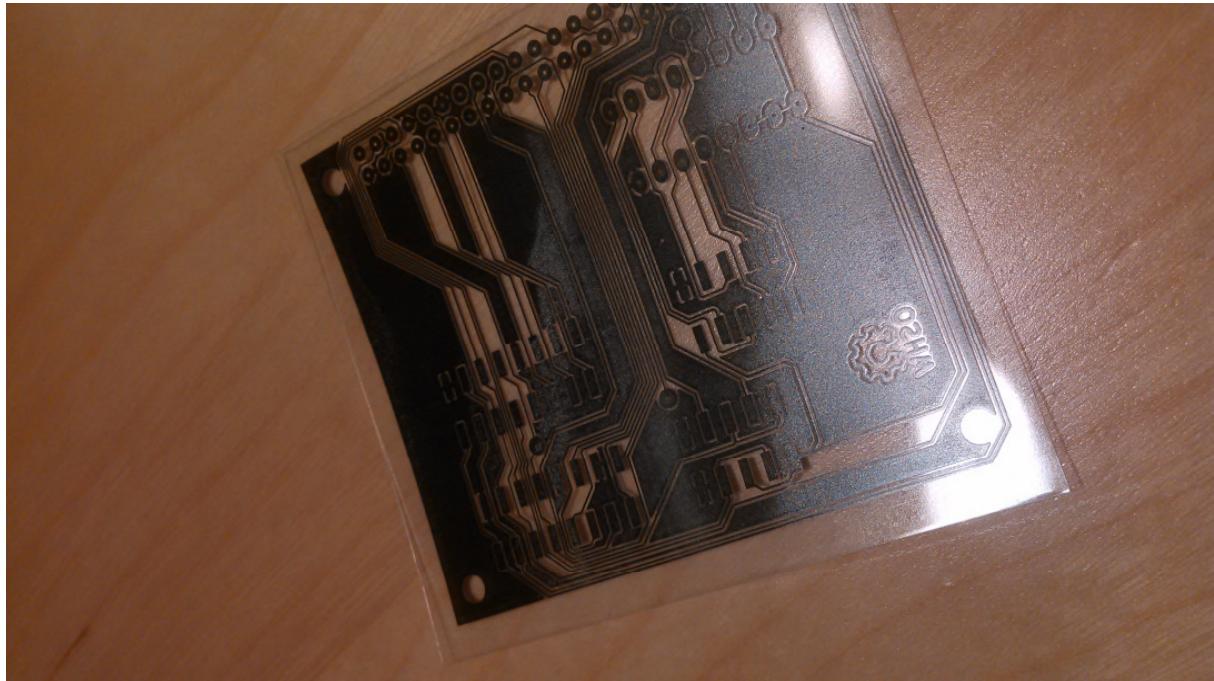


Abbildung 1: Bedruckte Seite der Folie, man erkennt den matten Toner.

Spiegelverkehrter Druck ermöglicht es, die Vorlage mit dem Toner direkt auf die Platine zu legen, andernfalls befindet sich 0,1mm Folie zwischen Layout und Fotolack, was die Kanten jedenfalls nicht schärfer werden lässt.

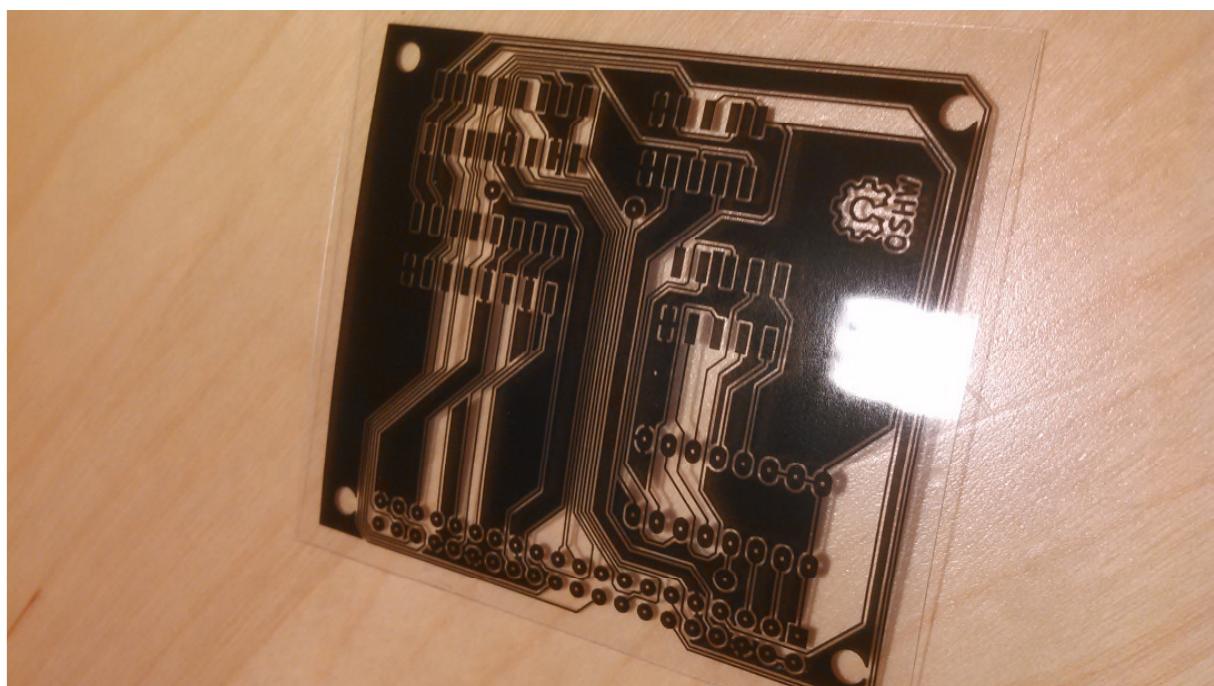


Abbildung 2: Von dieser Seite wird belichtet.

Platine zurechtsägen

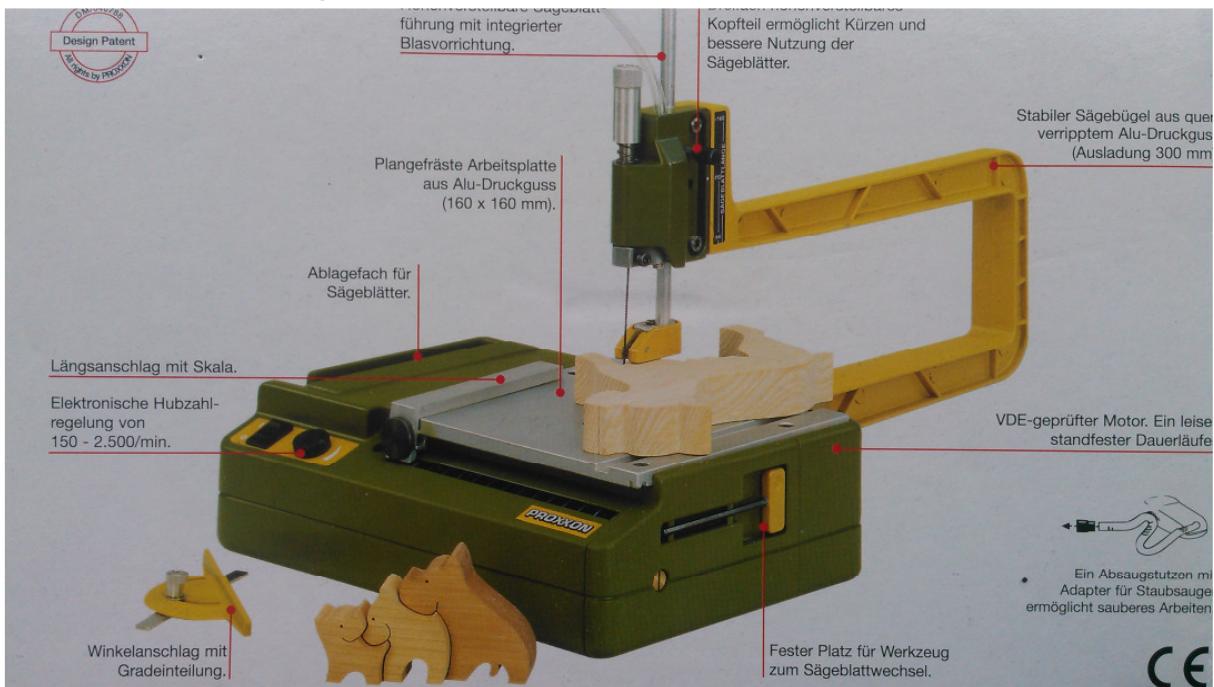


Abbildung 3: Holz mag mit dieser Dekupiersäge gut gehen... Glasfaserverstärktes Platinenmaterial ist jedenfalls mühsam zu bearbeiten.

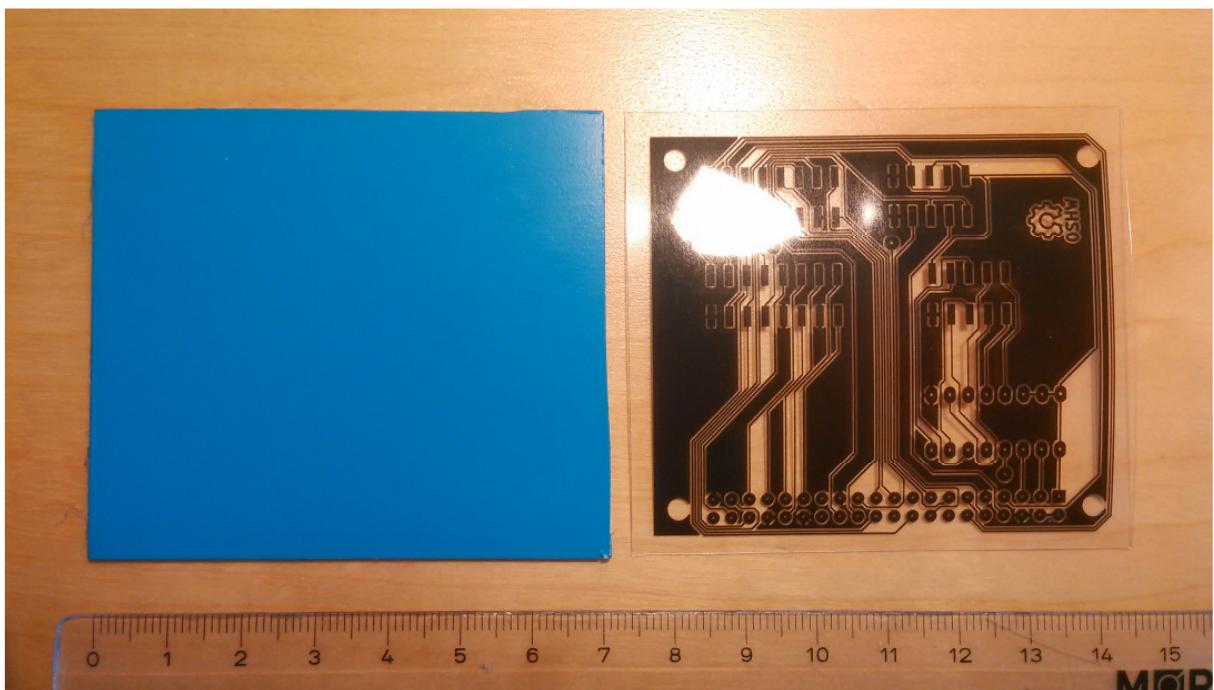


Abbildung 4: Platinenstück mit Schutzfolie

Belichten



Abbildung 5: Schutzfolie entfernen



Abbildung 6: Platine mit Vorlage kommen unter eine Glasplatte, hier das Oberteil eines Flachbettscanners.

Ich habe das Vorlagenglass mit Isopropanol gereinigt und danach vor allem darauf geachtet, dass keine Fusseln auf oder unter dem Glass verbleiben.



Abbildung 7: Belichter. 4 Röhren à 15W (Philips IL29D16/09N).

Als Belichter nehme ich einen Gesichtsbräubner mit einer Leistung von 4x15W (die Röhren sind IL29D16/09N von Philips). Der Abstand Belichter zu Vorlage beträgt 20cm. Die Belichtungszeit habe ich durch eine Belichtungsreihe zu „ab 5:00 min“ bestimmt. Die Platine Belichte ich hier 5:15 min.



Abbildung 8: 5:15 min belichten

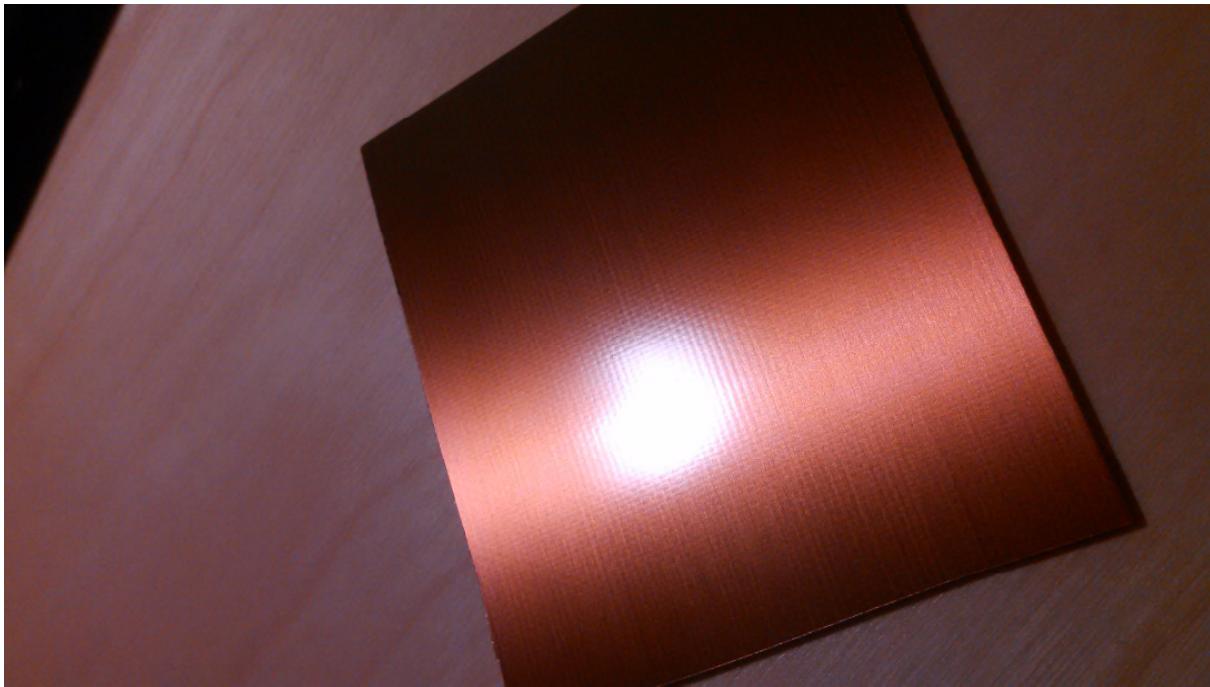


Abbildung 9: Belichtete Platine.

Entwickeln



Abbildung 10: Entwicklerbad. 10-15g NaOH auf 1l Wasser, Zimmertemperatur.

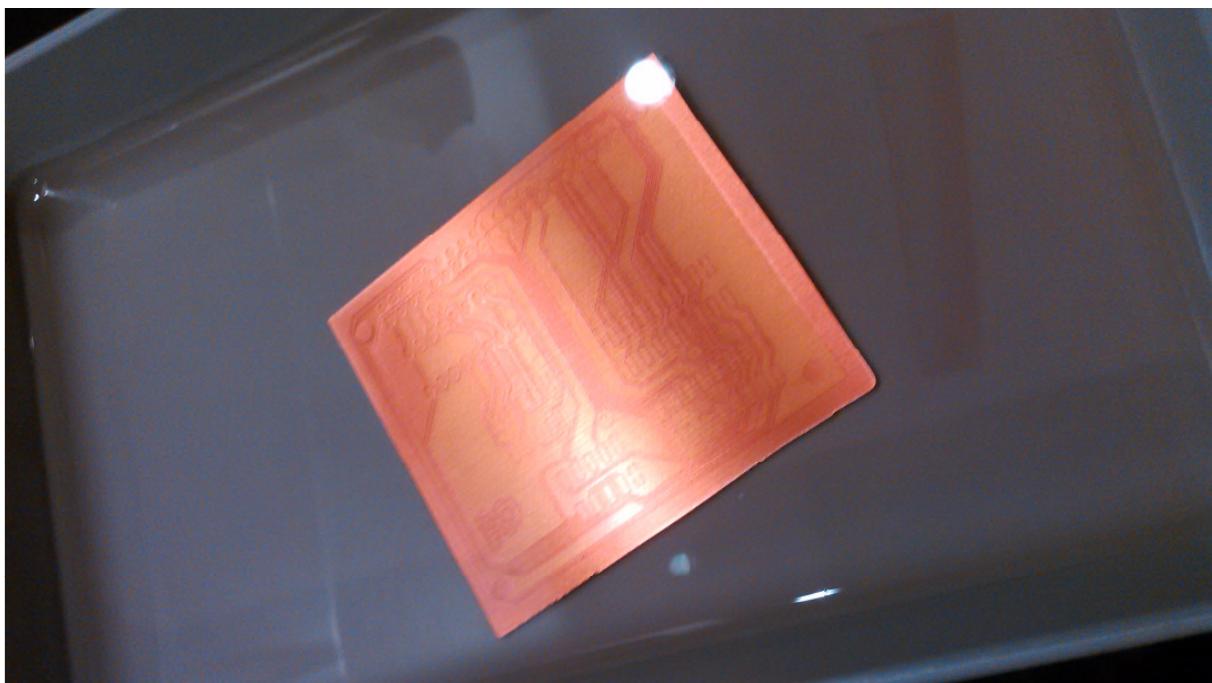


Abbildung 11: Das Layout zeichnet sich leicht ab, es lösen sich violette Schlieren von der Platine.

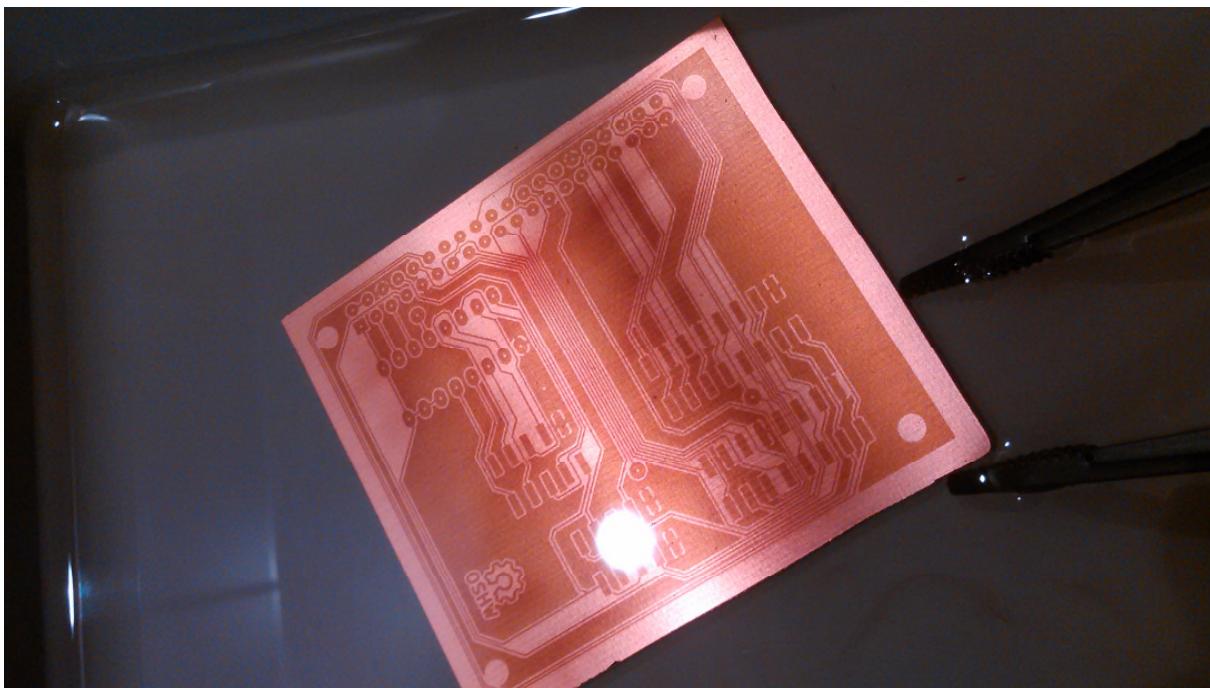


Abbildung 12: Nach 1min im Entwicklerbad löst sich kein Fotolack mehr (keine violetten Schlieren lösen sich von der Platine). Dauert es länger wurde zu wenig belichtet.



Abbildung 13: Entwicklung stoppen.

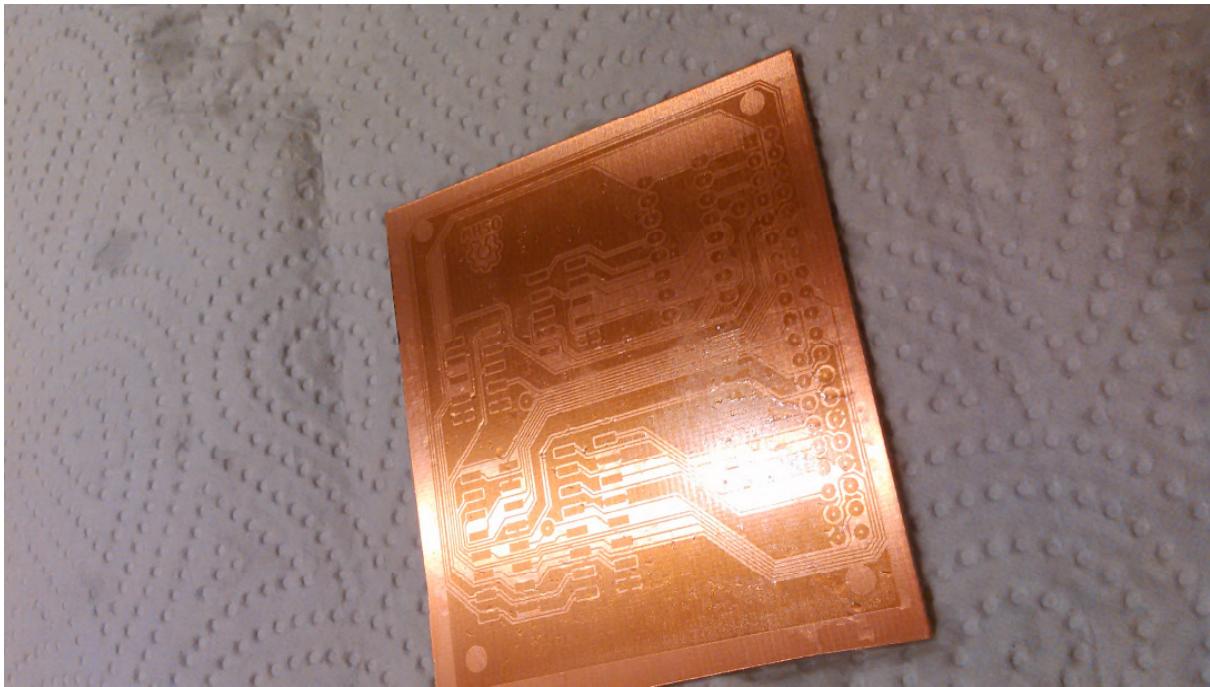


Abbildung 14: Platine trockentupfen, nicht reiben, der Lack soll ja draufbleiben.

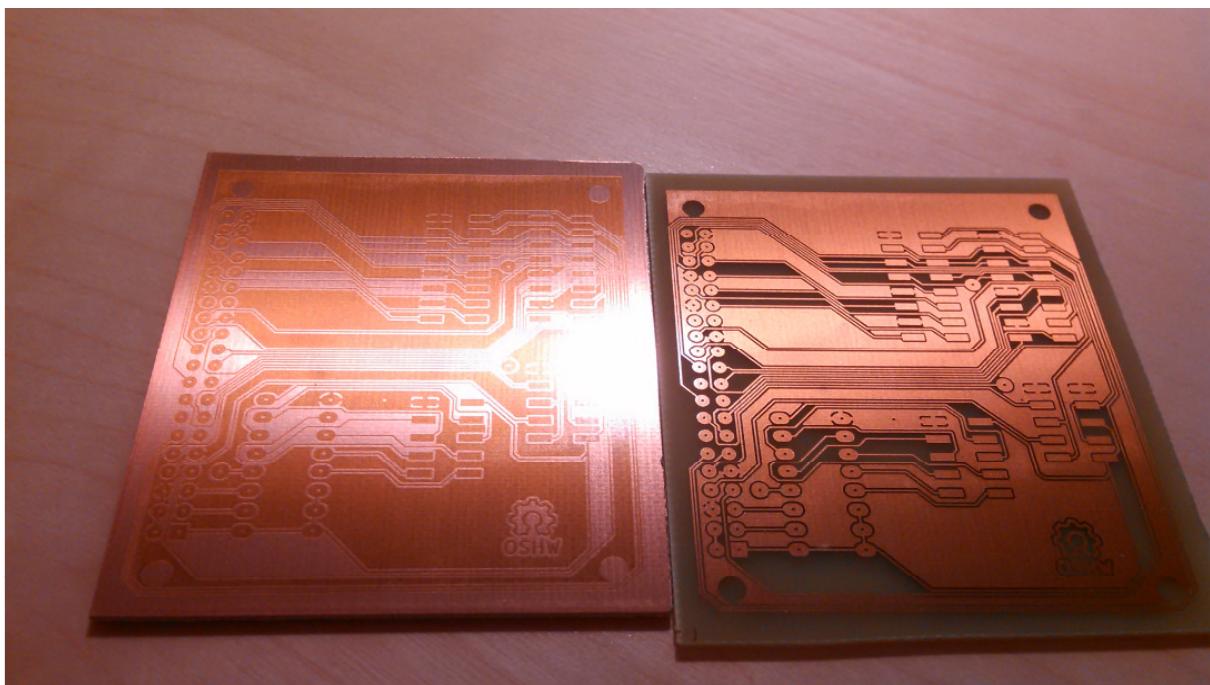


Abbildung 15: Links die fertig entwickelte Platine. Rechts zum vergleich eine schon geätzte Platine.

Ätzen

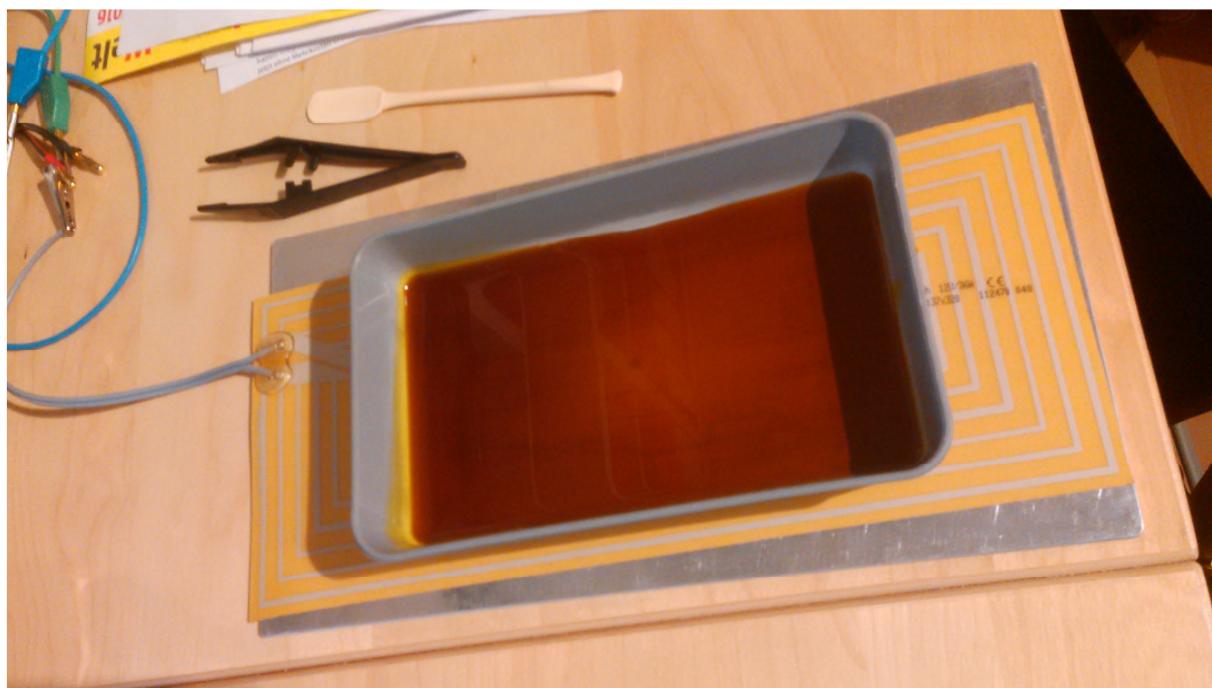


Abbildung 16: Das Ätzbad ist mit einer Heizfolie (12V 36W) beheizt. Bei Eisen(III)-Chlorid geht es auch bei Zimmertemperatur, aber warm gehts schneller: ca. 30 min mit gelegentlichem Schwenken der Schale.

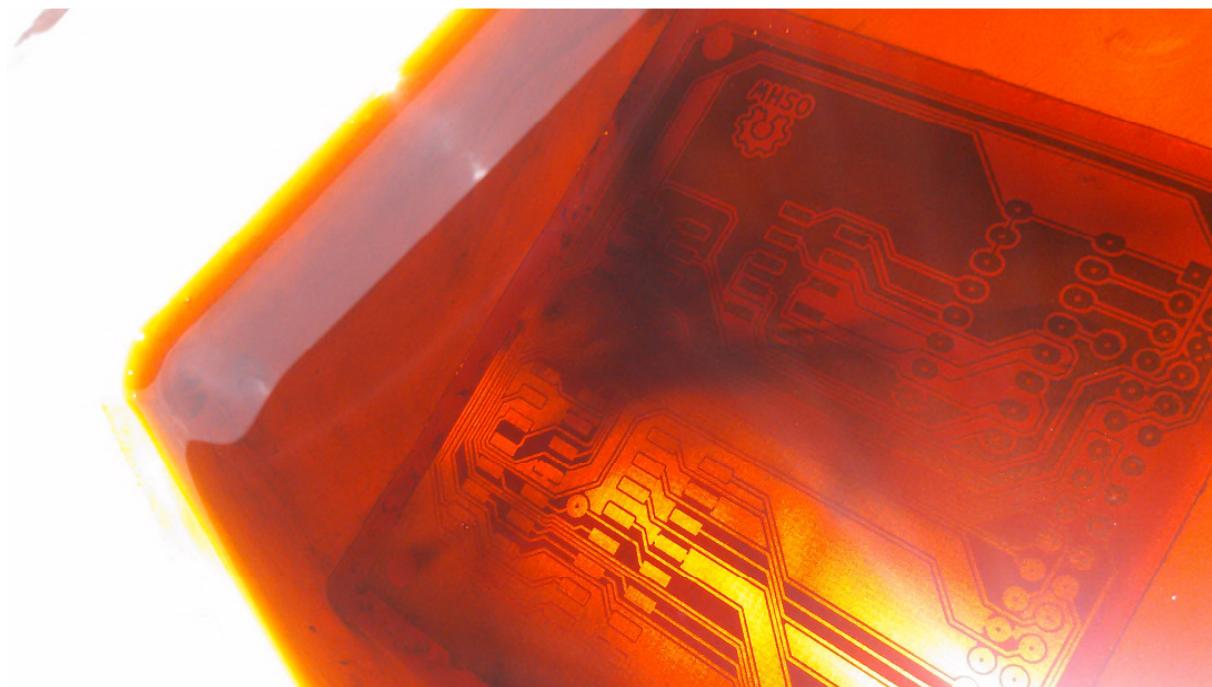


Abbildung 17: Das Kupfer löst sich in braunen schlieren.



Abbildung 18: Fertig geätzte Platine.

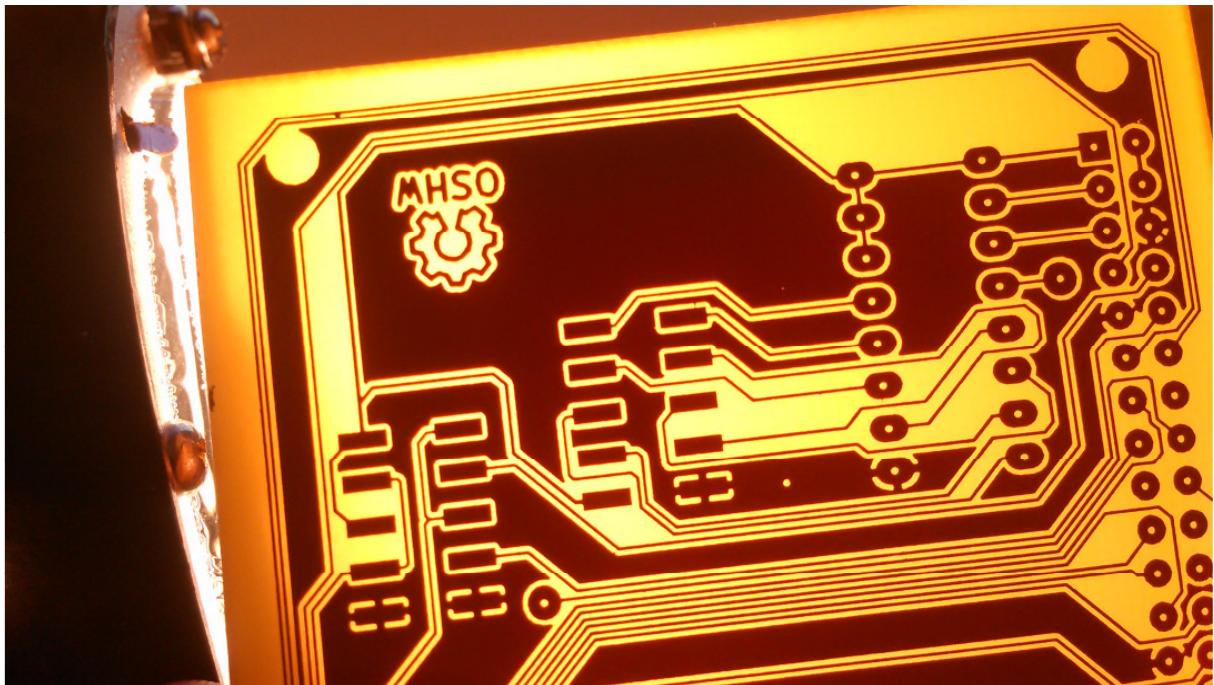


Abbildung 19: Und da hat sich doch ein Fehler eingeschlichen. Im Gegenlicht ist oben links ein Kurzschluss zu erkennen. Vielleicht war es ein Fussel beim Belichten, ich vermute aber eher eine Luftblase während des Ätzvorgangs.

"Lötstopplack für Arme"

Ich habe den restlichen Fotolack nocheinmal an den Stellen zu belichtet, an denen nachher gelötet werden soll und dann nocheinmal eine Minute entwickelt.

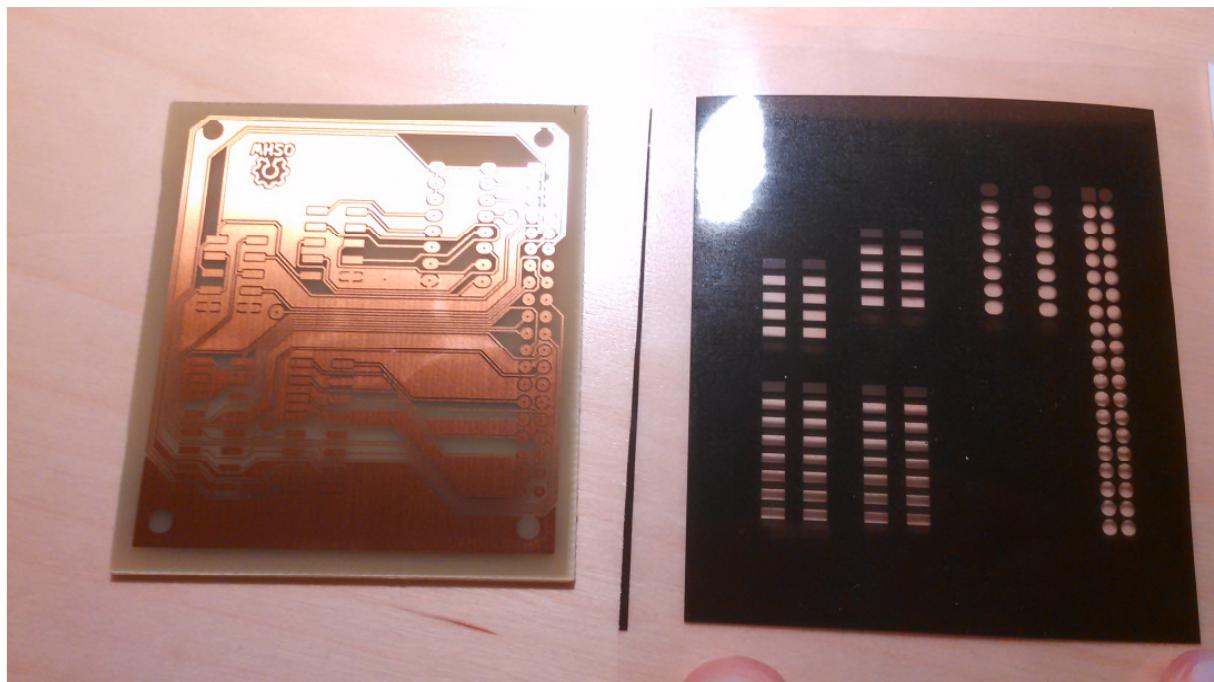


Abbildung 20: Rechts die Vorlage zum Freistellen der Lötaugen (es ist der Layer für die Lötpasten-Schablone)

Dabei wurden die Lötpads blank und auf der restlichen Kupferfläche ist der Fotolack als Korrosionsschutz verblieben. Als Lötstopp ist er vermutlich nicht zu gebrauchen.
Das der Trick nur funktioniert, wenn die Platine zwischenzeitlich nicht zu viel UV-Licht abbekommen hat, sieht man am ersten Versuch - der Lack ist schon recht dünn geworden.

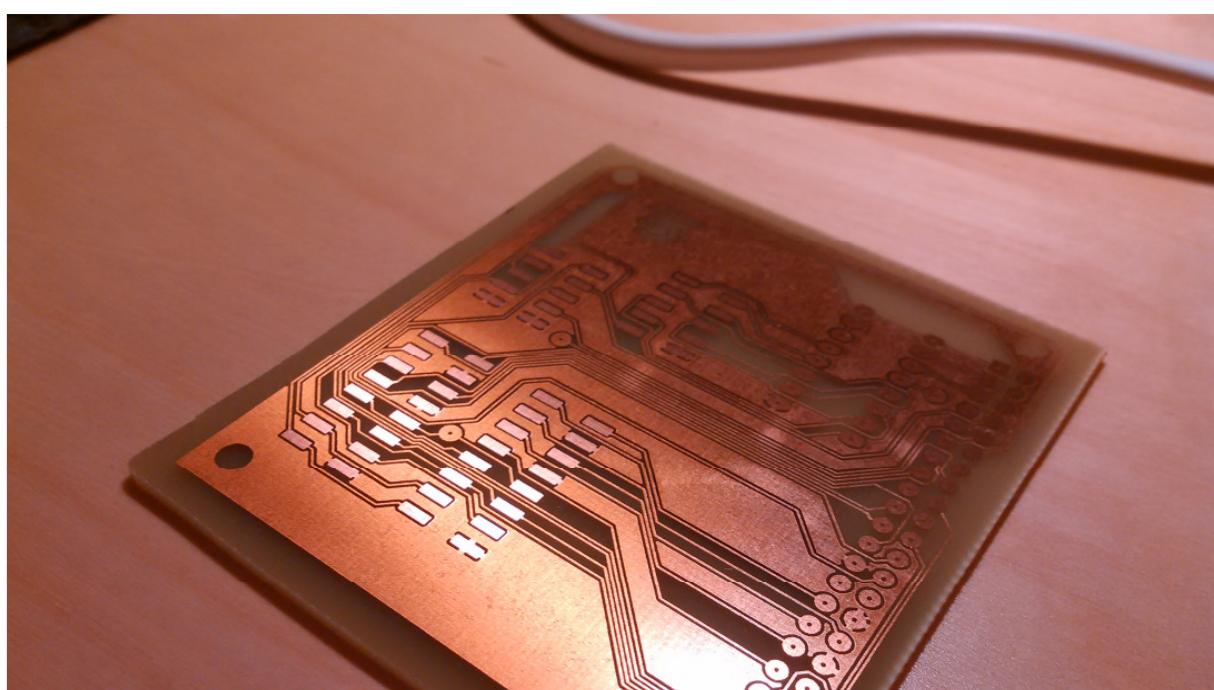


Abbildung 21: Kupferfarbene Freigestellte Pads

Bohren

Jetzt müssen noch die Löcher gebohrt werden. Das geht nur vernünftig mit einer Ständerbohrmaschine.

Durchkontakteieren

Ein Glück ist die Platine nur einseitig.

Bestücken

Dünner Lötzinn (z.B. 0,5mm) ist für SMD-Bauteile sehr nützlich. :-)

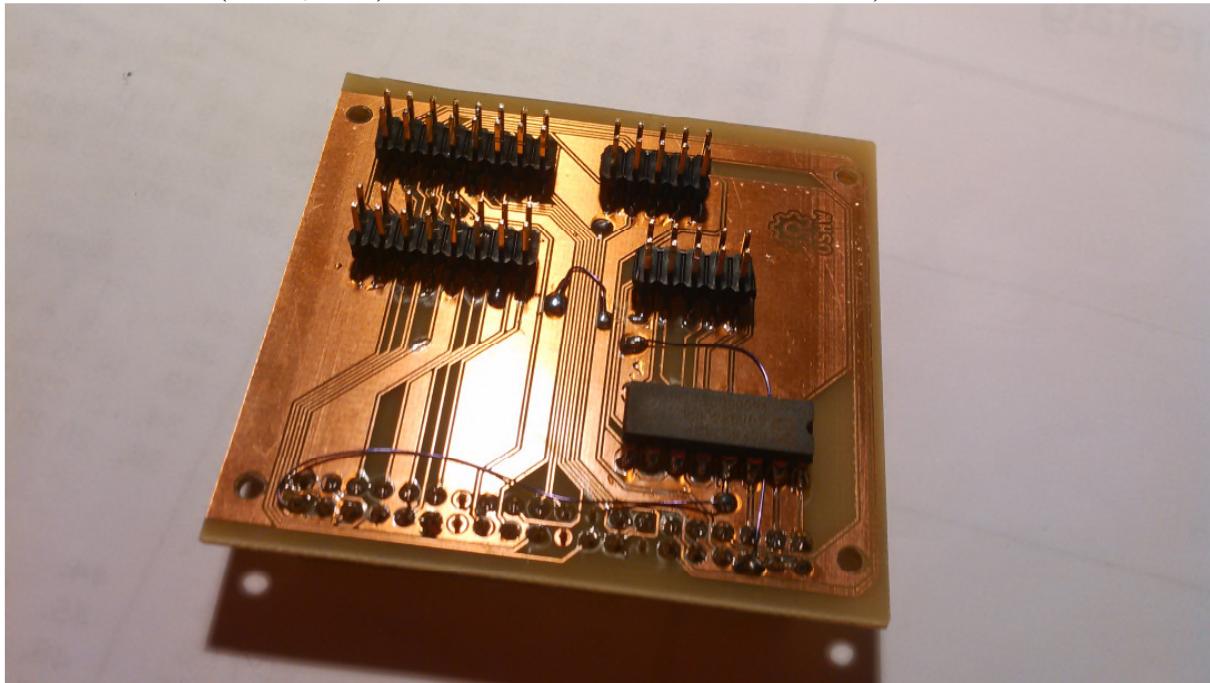


Abbildung 22: vier SMD-Pinheader, ein PCF8574, eine 40-Pol Buchse für den Raspberry und ein paar Drashtbrücken.

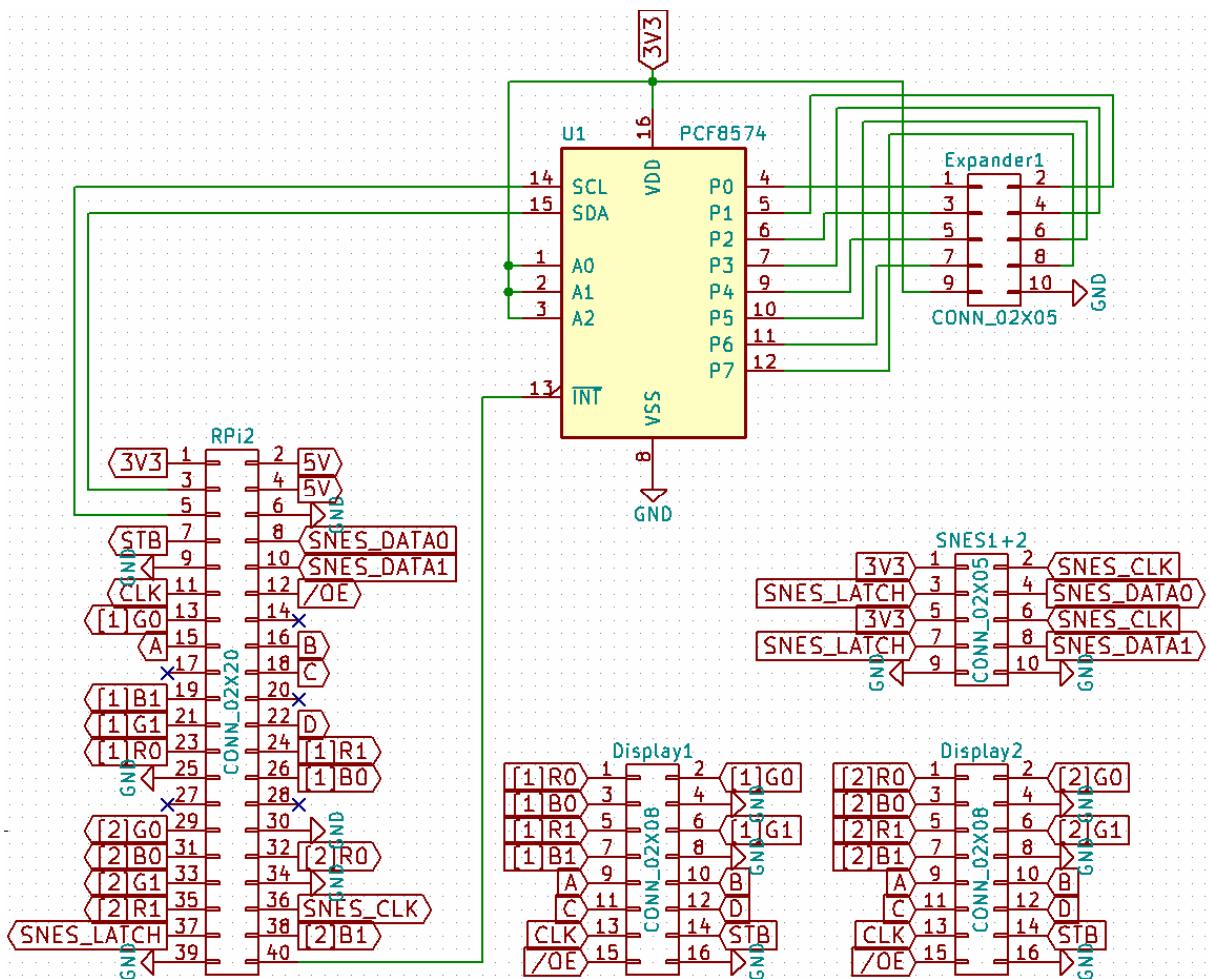


Abbildung 23: Schaltplan

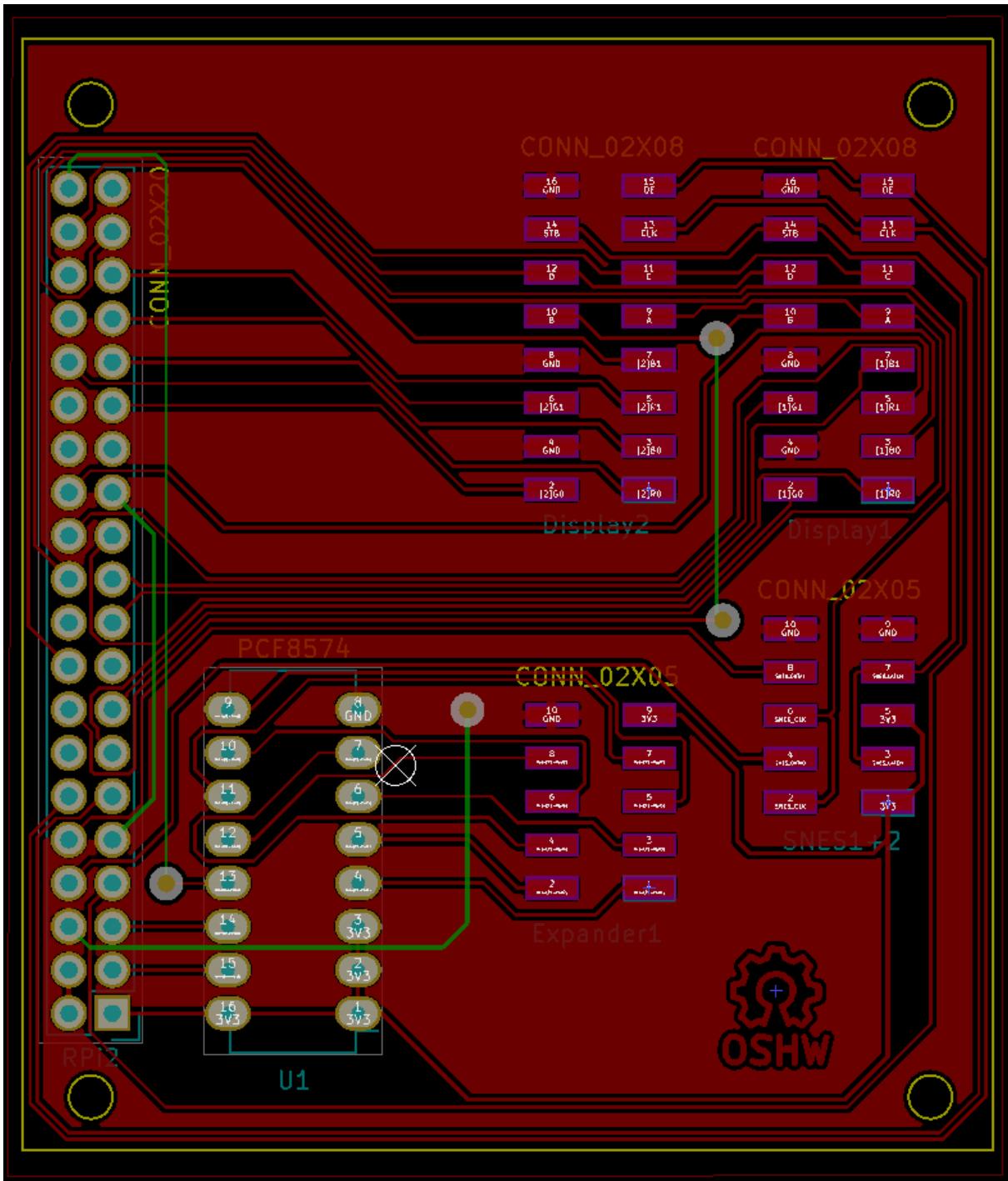


Abbildung 24: Layout

Inbetriebnahme

Ja, das vergisst man schnell, aber das kann durchaus ein Abenteuer werden bei selbstgeätzten Platinen, wenn sie komplexer sind als diese hier.

Fazit

Das ganze ist sehr viel Aufwand gewesen für so ein paar Leitungen. Der Aufbau ist im Endeffekt sehr stabil und macht auch was her, aber der Zeitaufwand ist um ein vielfaches größer gewesen, als es eine einfache Lochraster-Version.

Man braucht fürs Platinen herstellen eine UV-Quelle, muss eine Belichtungsreihe machen, braucht die Chemikalien, hat das Entsorgungsproblem, muss nachher die Löcher bohren und braucht trotzdem noch Drahtbrücken (zweiseitige Platinen sind nochmal ätzender herzustellen, man denke an die Ausrichtung der Vorlagen, das Entwickeln und Ätzen ohne dass die Platine den Boden der Ätzschale berührt, die manuellen Durchkontaktierungen, ... und all das, was mir grad nicht einfällt).

Das Löten hat zugegebenermaßen Spass gemacht - Bauteil rauf, Lötzinn rann, fertig. Keine fliegende Verdrahtung nötig.

Aber letztlich lohnt es sich für 60 € eine Europakarte zu bestellen. Da hat man dann Zweiseitig, Lötstopplack, Bestückungsdruck, Durchkontaktierung, Vergoldete oder Verzinnte Pads, sehr feine Strukturen und vor allem: es funktioniert! Die Platine ist getestet! Man muss keine Mikrorisse in den Leiterbahnen suchen, oder Kurzschlüsse jagen....

Und wenn man Zeit hat, kann man das in China machen und sich per Schiff schicken lassen, dann isses wirklich preiswert (5\$ / inch²).

Hier einige Kontaktadressen:

Deutschland:

<http://www.fischer-leiterplatten.de/>

China:

<https://oshpark.com/>

<http://dirtypcbs.com/>