

LiTe Phono

Aufbauanleitung für
die bedrahteten Bauteile
auf der Platine

Stand 24.12.2013

1 Einleitung

Dieses Dokument beschreibt den Aufbau der LiTe Phono v1 in Wort und Bild, soweit es die bedrahteten Bauteile angeht.

Die nachfolgend dargestellten Schritte zeigen nur eine empfohlene Vorgehensweise, daneben mag es viele andere geben, die genauso korrekt sind.

Die Verkabelung und den Einbau in das Gehäuse wird ein separates Dokument beschreiben.

2 Teileliste

Zunächst sollte man die erhaltenen Teile durchzählen und auf ihre Vollständigkeit prüfen. Die Teileliste existiert als separates pdf Dokument.

3 Werkzeug

Zum Aufbau sollte man mindestens folgendes Werkzeug benutzen:

- LötKolben mit feiner Spitze; minimal sowas wie ein 15-16W Elektronik LötKolben
- Entlötsaugpumpe oder Entlötlitze
- kleine Flachzange oder robuste Pinzette
- Seitenschneider, bevorzugt Elektronik-Seitenschneider
- gute Lichtquelle
- Halter, Klammer, Schraubstock oder dergleichen

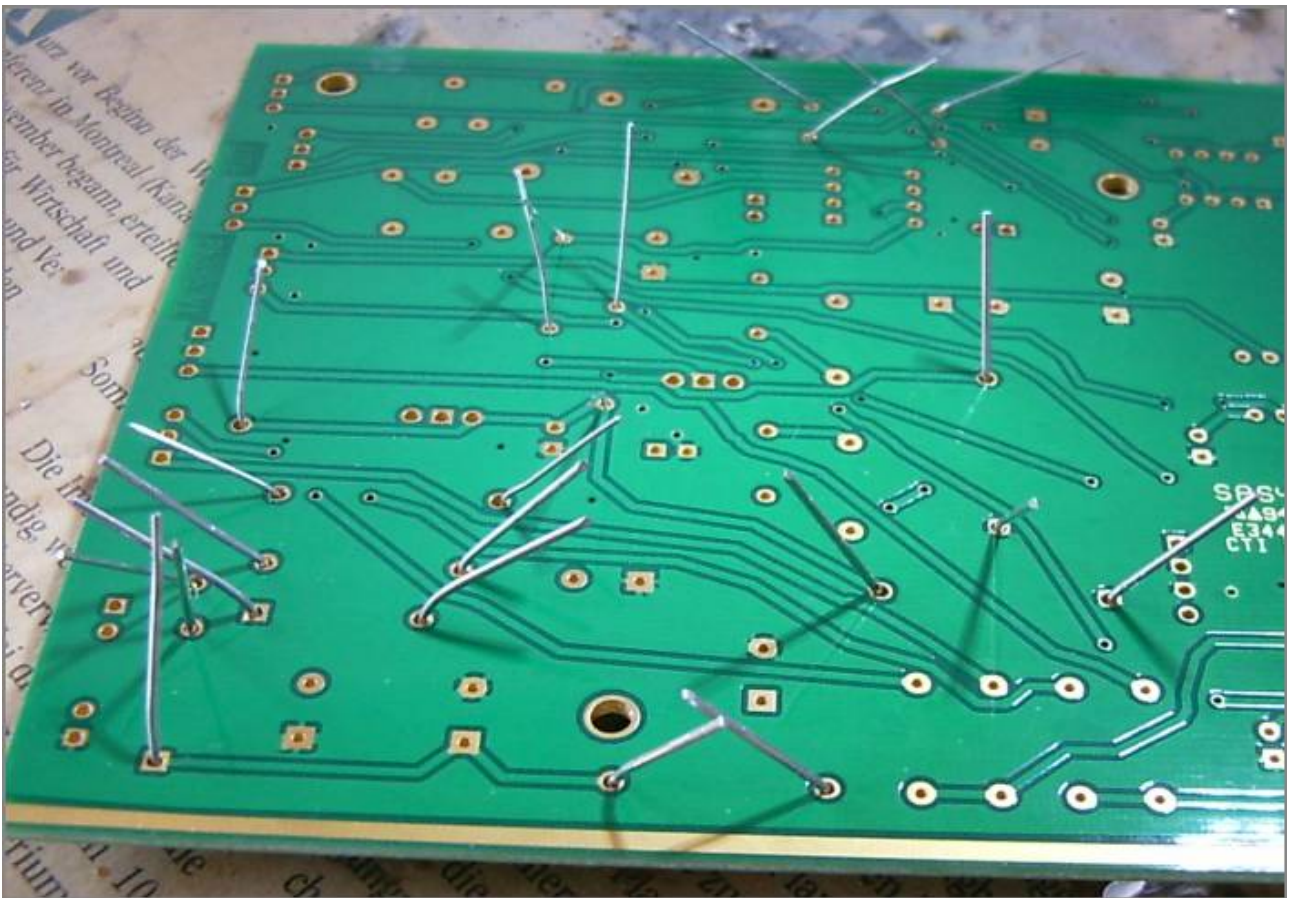
4 Montage der Widerstände und Gleichrichterdioden

Es empfiehlt sich eine Montage in Reihenfolge der Bauhöhe, deswegen möchte ich mit den Widerständen und Dioden anfangen. Das nachfolgende Bild zeigt oben die beiden 510ohm 3W Typen, darunter von links nach rechts die 2 SB160 Schottkydioden, die 2 12ohm Widerstände, die 2 22ohm Widerstände, die 2 56ohm 2W Typen und die 2 47kohm 1W Typen.



Speziell die beiden 0,6W Typen – 12ohm und 22ohm – lassen sich mitunter schwer auseinanderhalten. Deswegen sollte man hier ruhig mit einem Ohmmeter bzw. Multimeter nachmessen. Die 12ohm sind näher an den Reglern, die 22ohm in Nähe der Platinen-Kante.

Nach Abtrennen der Pappstreifen biegt man die Beinchen auf das jeweils erforderliche Rastermaß vor. Anschließend steckt man die Bauteile an der richtigen Stelle durch die Löcher der Platine und verbiegt dort die Beinchen, um die Bauteile vor dem Herausrutschen zu schützen. Ob man jetzt beide Beinchen nach innen oder nach außen verbiegt ist egal. Jedoch sollte man hier nicht übertreiben, d.h. Keinesfalls die Drähte flach bzw. parallel zur Platine biegen, da das hinterher Probleme mit der Verlotung geben kann (Kohäsion zwischen Drähten und Leiterbahnen, drohende Kurzschlüsse usw.). Das

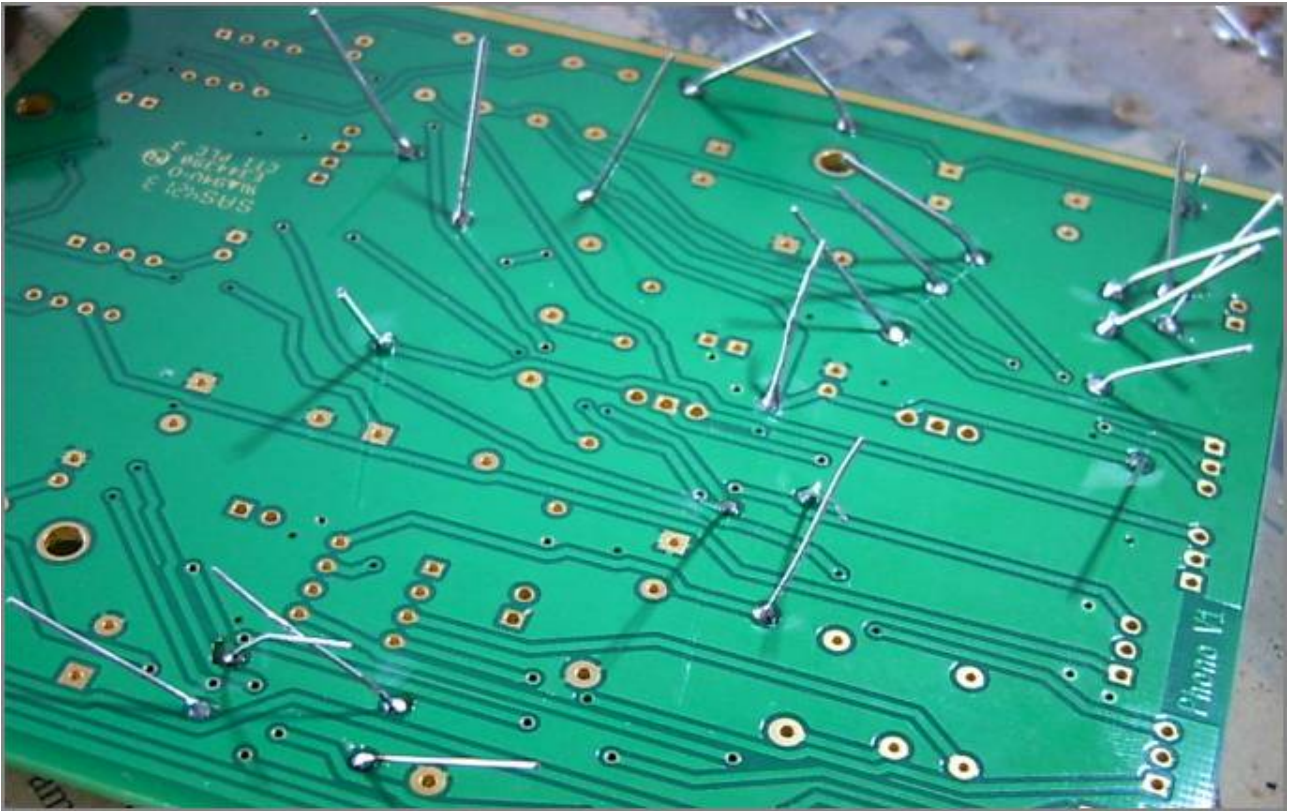


nachfolgende Bild zeigt diesen Schritt.

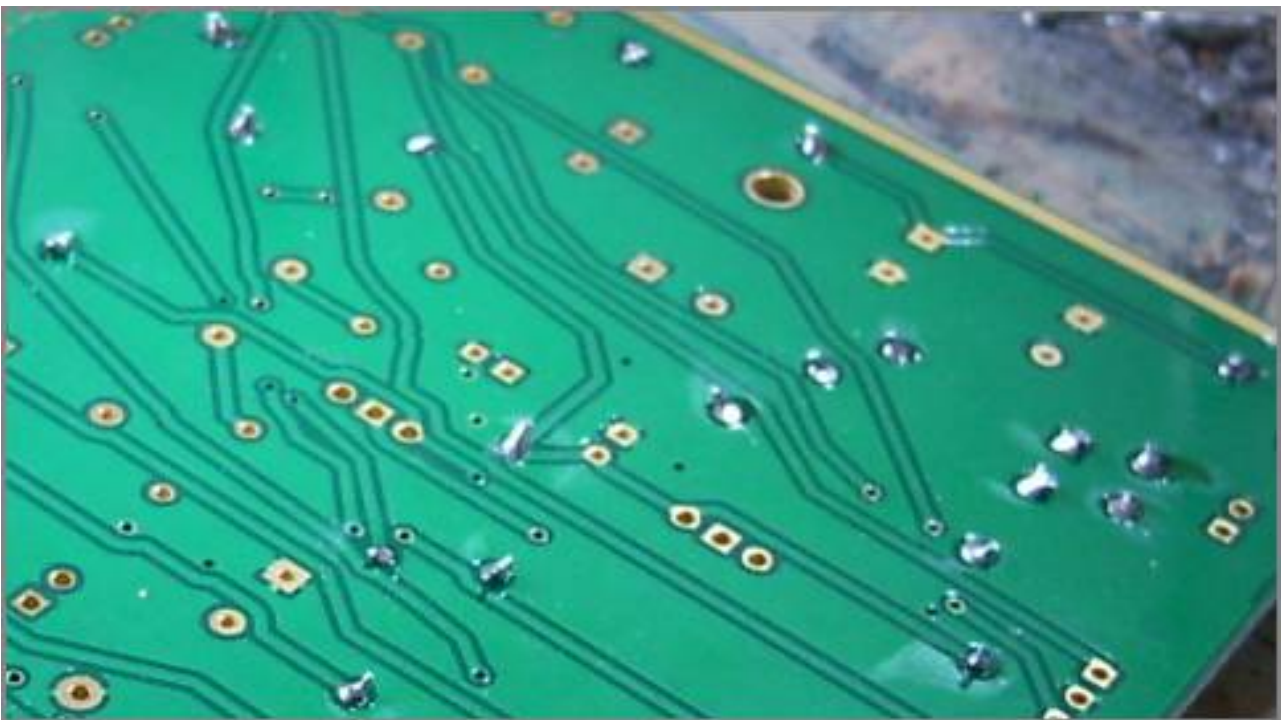
Insbesondere, wenn der benutzte LötKolben nur wenig Leistung hat, kann oder sollte man vor dem Verlöten bereits die Drähte kürzen. Ansonsten wirken sie quasi wie Kühlkörper und führen die Hitze der Lötspitze überraschend schnell ab.

Beim Einsetzen der Dioden ist zwingend auf die richtige Polarität zu achten! - Hier entspricht die Ring-Markierung an der Diode dem extra-Strich im aufgedruckten Dioden-Symbol.

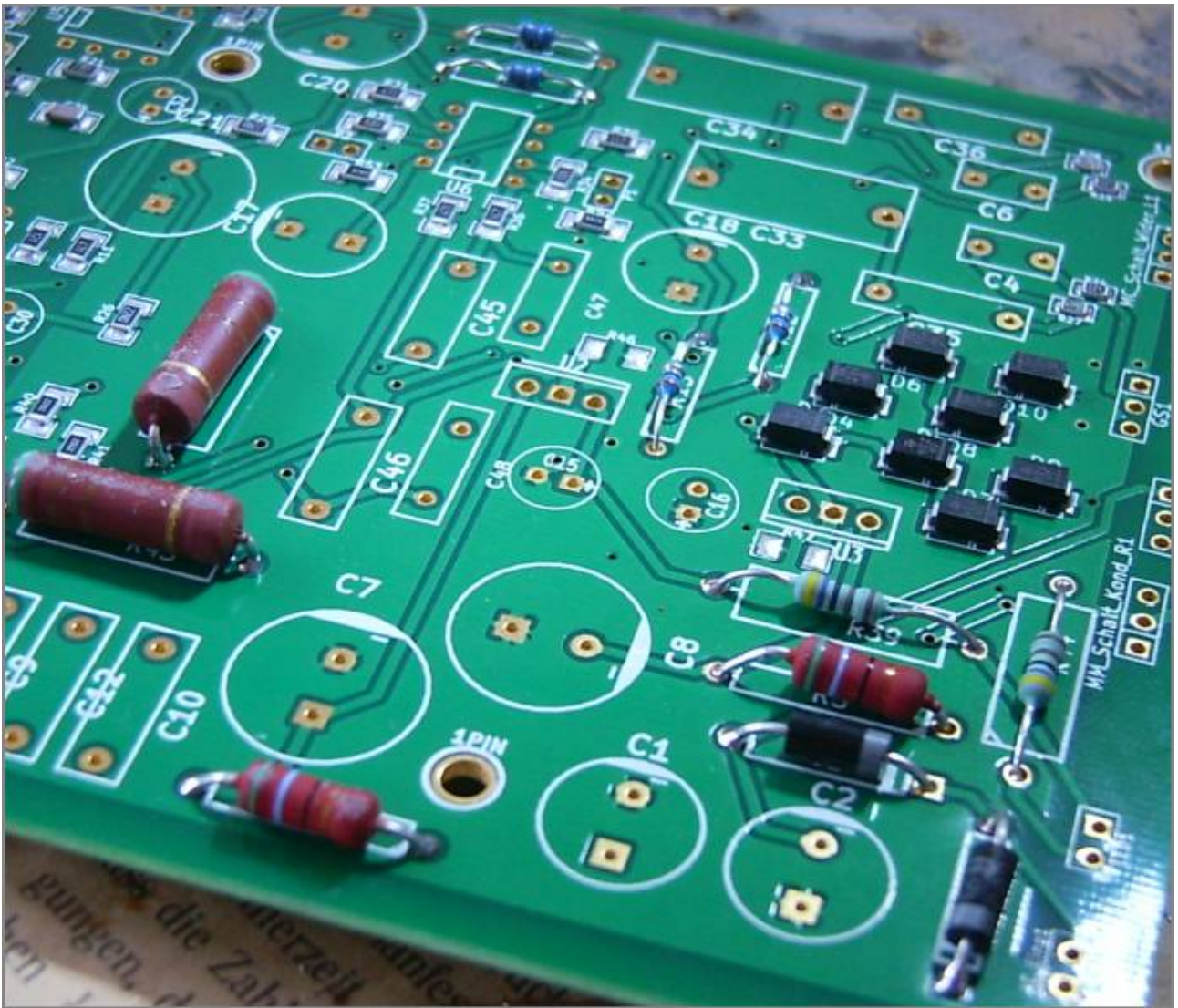
Die fertig eingelöteten Widerstände, hier noch mit ungekürzten Beinchen, zeigt das nächste Foto.



Nach dem Kürzen der Anschlussdrähte sollte das dann wie im nachfolgenden Bild aussehen.



Und die Bestückungsseite (von oben) wiederum wie im folgenden Foto gezeigt.



Man beachte hier die Ausrichtung der Markierung an den beiden Dioden.

5 IC Fassungen und Folienkondensatoren

Als nächstes kann man jetzt die IC Fassungen und die Folienkondensatoren montieren.

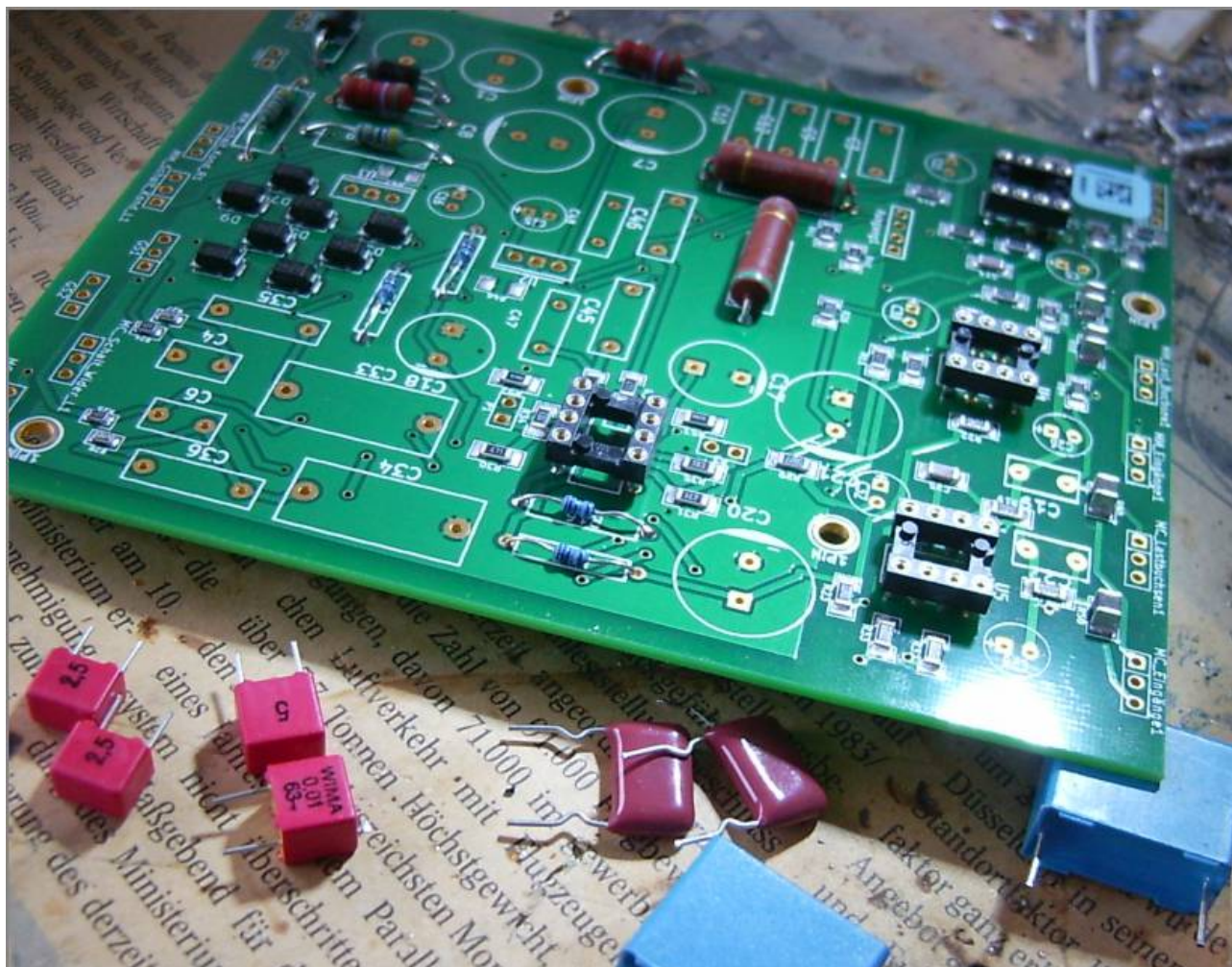
Die IC Fassungen haben an einer Stirnseite im Kunststoffrahmen eine Einbuchtung, diese muß beim Einsetzen in Deckung gebracht werden mit der entsprechenden Einbuchtung im aufgedruckten Platinen-Symbol. Die OpAmps haben an ihren Gehäusen ebenfalls Einbuchtungen oder andere Markierungen an einer Stirnseite, um die korrekte Orientierung zu erleichtern.

Da die IC Fassungen nur kurze und zudem recht steife Anschlussdrähte aufweisen, kann man diese nicht zum Verkanten unterhalb der Platine nutzen. - D.h. man muß auf andere Weise dafür sorgen, dass beim Umdrehen der Platine diese Teile nicht herausfallen. Hier kann z.B. ein Buch oder ein Papp-CD-Cover, welches man auf die Oberseite legt, gute Dienste leisten.

Jetzt wäre auch ein guter Zeitpunkt, um sämtliche Stiftheisen zu montieren. - Da einige der Folienkondensatoren bereits etwas höher sind als die Stiftheisen, und man beim Festhalten / Sichern ein ähnliches Problem hat wie bei den IC Fassungen, wäre nun die letzte Gelegenheit, um mit einem flachen Gegenstand auf der Oberseite beim

Umdrehen die Stiftleisten zu halten. Man kann sie allerdings auch später montieren, aber dazu zeigt die Anleitung später mehr.

Das nächste Foto zeigt die montierten IC Fassungen, und die bereit liegenden Folienkondensatoren.

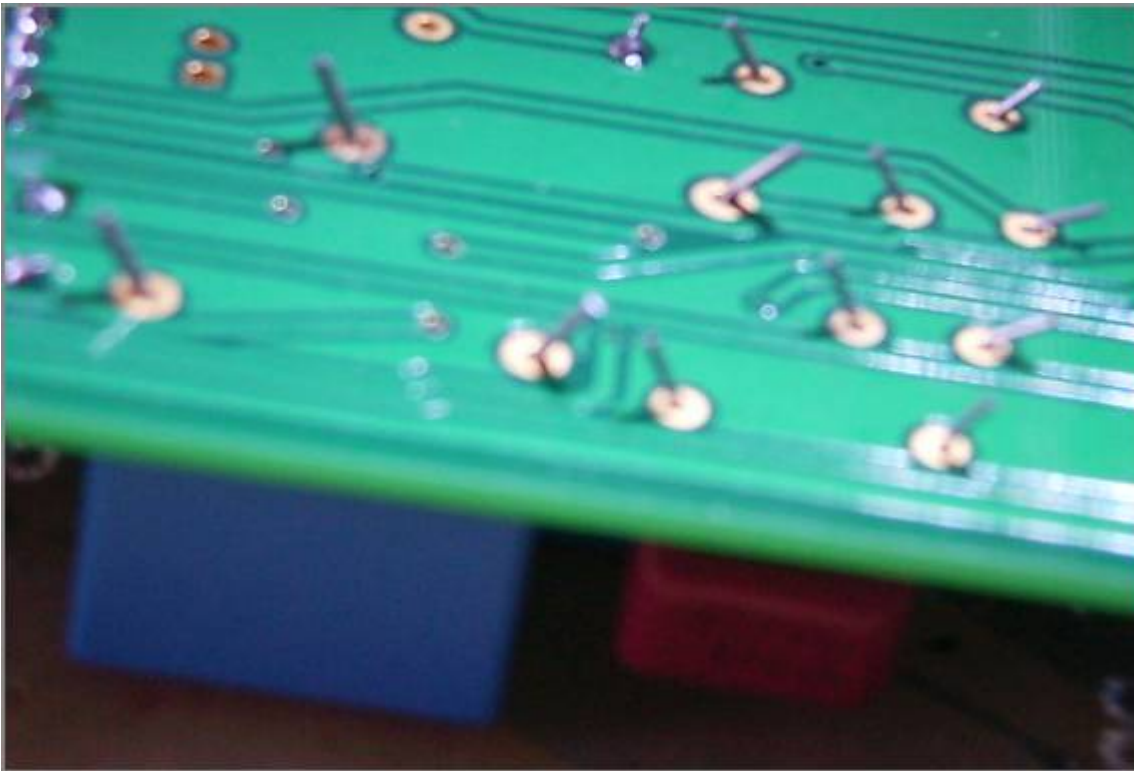


Die roten Wimas haben zwei unterschiedliche Grössen: die kleineren gehören an die MC Eingänge an der Rückseite, die grösseren gehören zum RIAA Filter. Ansonsten gilt natürlich: Wert-Aufdruck beachten.

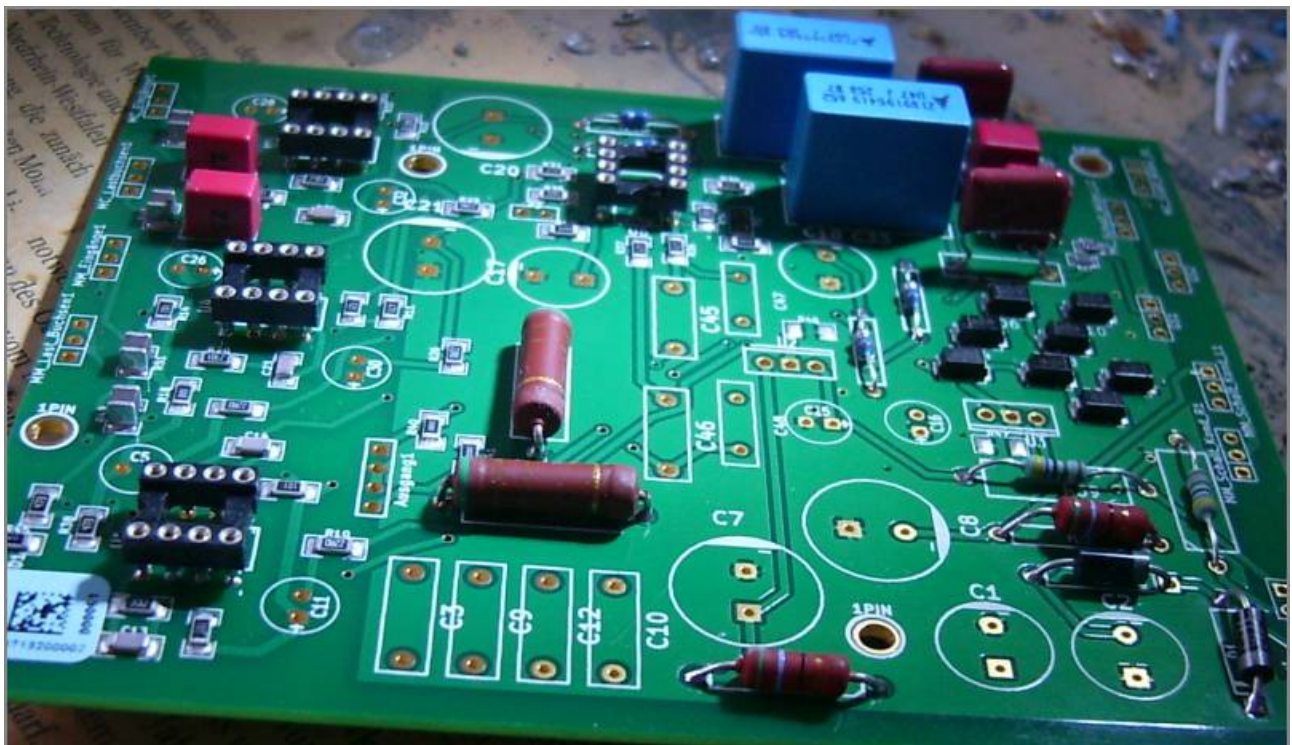
Diejenigen, die mehrere Baugruppen bearbeiten, sollten die Inhalte der Tütchen mit den selektierten RIAA Folienkondensatoren *natürlich nicht* durcheinander bringen.

Nicht im Bild sind die beiden Auskoppelkondensatoren (offene/unversiegelte silberne Schichtkondensatoren). Die könnte man jetzt oder später montieren.

Erfreulicherweise sind bei den Folienkondensatoren die Drähte lang genug, um wiederum durch Umbiegen unterhalb der Platine genug halt zu geben. Dies zeigt das nächste Foto (leider etwas unscharf, aber es sollte was zu erkennen sein).

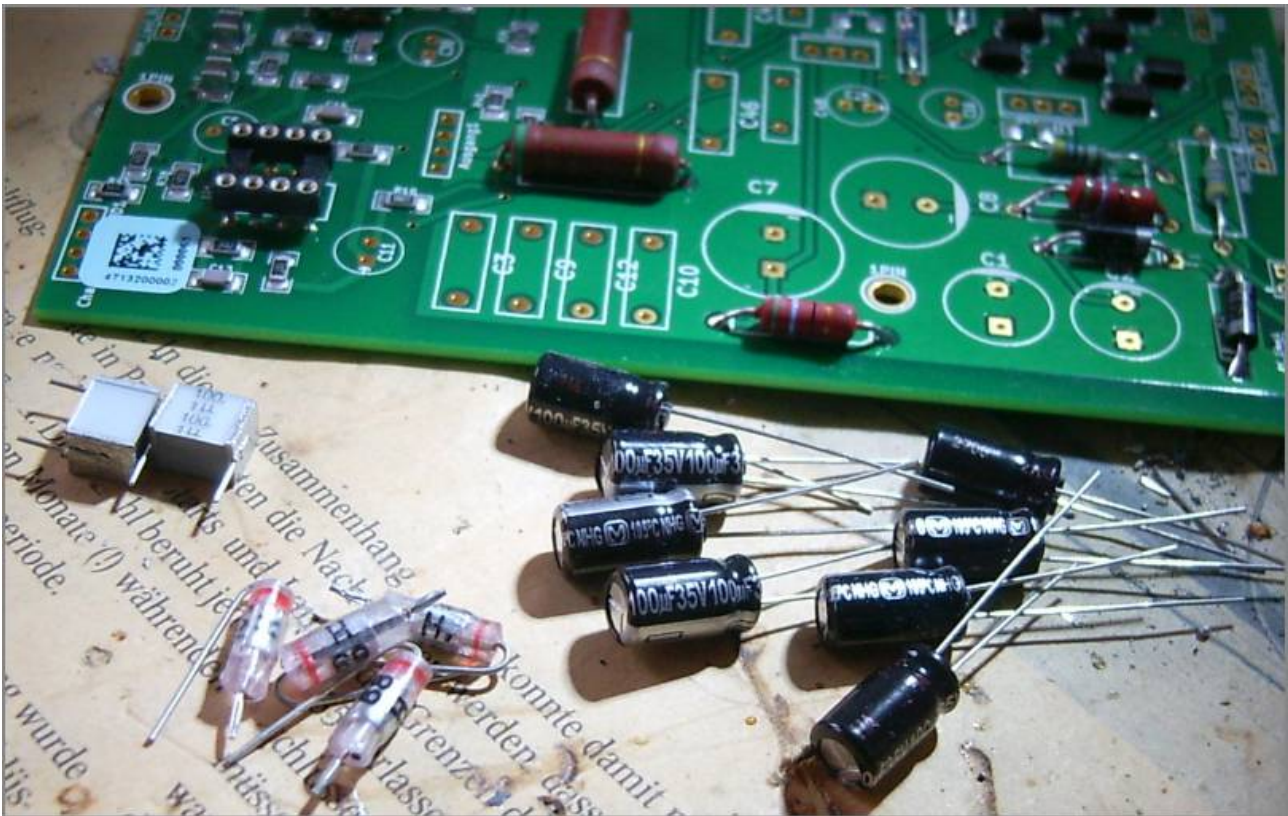


Euer Aufbau sollte nun dem folgenden Bild ähneln:



6 100 μ F Elkos, Styroflexe und Schichtkondis

Nun fügen wir die Auskoppel Kondensatoren, die Styroflex Kondensatoren (MM Last Kondensatoren) und die 8 Stück 100 μ F Elektrolytkondensatoren hinzu. Die Elkos insgesamt haben 3 unterschiedliche Werte und Durchmesser, die ziemlich exakt mit den Durchmessern des entsprechenden Platinen-Aufdrucks übereinstimmen.



Die vier Styroflex Kondensatoren sehen augenscheinlich gleich aus, sind aber 2 Paare mit unterschiedlichen Werten (aufgedruckt: 150 oder 68 (picofarad)). Die grösseren Werte 150pF gehören in die beiden mittleren Plätze.

Achtung: Die kurzen Drahtstücke an den Styroflex Kondensatoren wurden offenbar vom Hersteller durch Flachquetschen verdickt. - Sie passen so nicht ohne weiteres durch die vorgesehenen Löcher. Hier bitte mit Gefühl und einer kleinen Flachzange das Beinchen zusammendrücken, bis es sich durchstecken lässt.

Die langen Drahtstücke haben dieses Problem nicht, und passen auf Anhieb durch die Löcher in der Platine.

Für die Funktion ist es egal, ob die Styroflexe so oder andersum montiert werden, d.h. ob das kurze oder das lange Beinchen zur Platinkante zeigt.

Styroflex Kondensatoren sind wie alle Folienkondensatoren nicht-polar und können linksrum wie rechtsrum eingebaut werden.

Die Elkos weisen an ihrem Gehäuse einen Streifen auf (silber oder weiss), der die Position des *minus* Beinchen anzeigt. Bei den Symbolen im Platinen-Aufdruck ist hier – als einzige Ausnahme – hingegen der positive Anschluss mit einem (+) Symbol gekennzeichnet. - Unbedingt beachten!

Falsche Polarität führt beim Einschalten zur Zerstörung des Elkos.

Die 1 μ F Schichtkondensatoren im Ausgang sind wiederum nicht-polar.

Nachfolgend ein Foto vom Zwischenstand.



7 Spannungsregler, 470 μ F und 1000 μ F Elkos
Bevor die großen 470 μ F und 1000 μ F Elkos zuviel Platz auf der Platine verstellen, rate ich nun vorrangig zur Montage der beiden Spannungsregler.

7.1 Regler: Beinchen vertauscht, Abhilfe dazu

Leider ist durch eine Unachtsamkeit beim Platinen-Entwurf ein Dreher in die Anschlussbelegung des negativen Spannungsreglers gekommen, die an dieser Stelle nun durch Vertauschen bzw. Verbiegen zweier Anschlüsse zu korrigieren ist.

Die Regler LM2940 (positiv) und LM2990 (negativ) sehen sich äusserlich sehr ähnlich. Da ihre Markierung bloss aufgelasert ist, ist der Kontrast der Schrift auf dem schwarzen Gehäuse ziemlich gering. - Es hilft, die Schrift bei seitlichem Lichteinfall zu betrachten; eine Lupe kann auch nicht schaden. Hat man die beiden Regler einwandfrei identifiziert, kann man z.B. (+) und (-) auf den metallischen Teilen markieren, oder zeitweise durch farbiges Isolierband einer weiteren Verwechslung vorbeugen.

Das Problem mit den vertauschten Anschlüssen betrifft nur den negativen Spannungsregler LM2990. Es ist derjenige, der näher zur Vorderseite montiert wird.

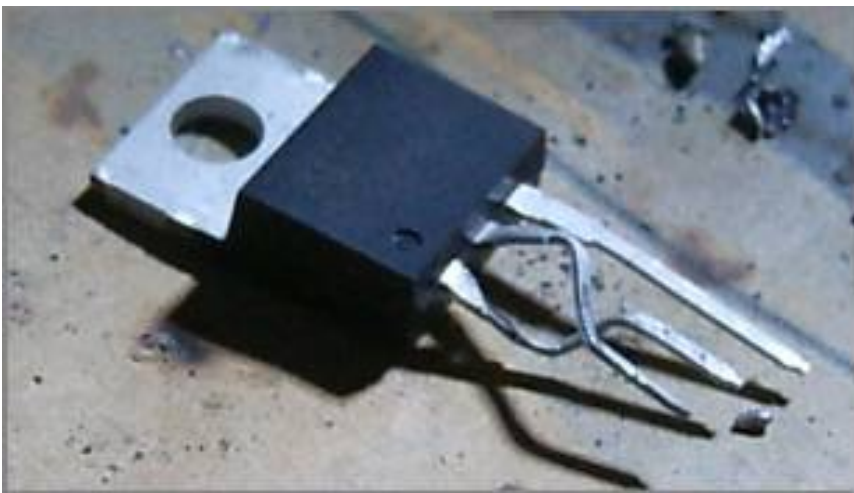
Das Verbiegen muß sehr vorsichtig passieren, da die Beinchen auch gerne mal abbrechen bei Einsatz von zuviel Kraft.

Die vorgeschlagene Vorgehensweise ist wie folgt: zunächst das mittlere Bein nach oben, sowie das linke Bein nach hinten biegen (dies kann man noch mit den Fingern durchführen), siehe nächstes Foto.



Als nächstes sollte man mittleres und linkes Beinchen sachte (!) mit der Zange verdrehen, so daß sie schon leicht in die beabsichtigte Biegerichtung zeigen. (Gegenuhrzeigersinn oder Uhrzeigersinn, was besser passt).

Die drei nächsten Fotos zeigen die endgültige Position aus drei verschiedenen Perspektiven.



Es ist natürlich darauf zu achten, daß sich die überkreuzten Anschlussdrähte an keiner Stelle berühren – vor allen Dingen nachher im montierten Zustand.



Die drei Beinchen liegen jetzt nicht mehr unbedingt in einer Ebene mit dem Gehäuse, und dies führt später zu einem leicht schiefem Einbau des Reglers. - Das ist aber nur ein kosmetisches Problem, und wiegt auf jeden Fall geringer, als durch übermässiges Biegen den Bruch eines Beinchens zu provozieren!

Falls das Unglück jedoch passiert ist - erstmal tief durchatmen!

Solange noch ein Stummel des Anschlussdrahts aus dem Gehäuse schaut, lässt sich dort noch was anlöten.

Fertig eingelötet sollte das dann so ausschauen:



7.2 470 μ F und 1000 μ F Elkos

Diese beiden Elko Typen sind analog zu den 100 μ F zu betrachten. Die entsprechenden Montageplätze haben aufgedruckte Markierungen passender Durchmesser, und auch die Polaritäts-Kennzeichnung in der Platine folgt gängigen Gepflogenheiten, d.h. die (-) Markierung dort muss mit dem Strich am Elko Gehäuse übereinstimmen.

Fotos der Platine mit allen bisher montierten Bauteilen gibt es gesammelt im übernächsten Abschnitt.

8 Stiflleisten

Da nun schon so viele Bauteile oben auf der Platine stecken, die höher bauen als die Stiflleisten, bedarf es eines Halters bzw. eines Tricks, um sie dennoch beim Löten in der Platine zu fixieren, so dass sie nicht herausfallen.

Ich habe mir dafür einen Halter aus einem Weinkorken gebaut, in den ich auf einer Stirnfläche mit einer Klinge zwei Schlitze einfügte, einen mittig und einen näher am Rand; siehe Foto.

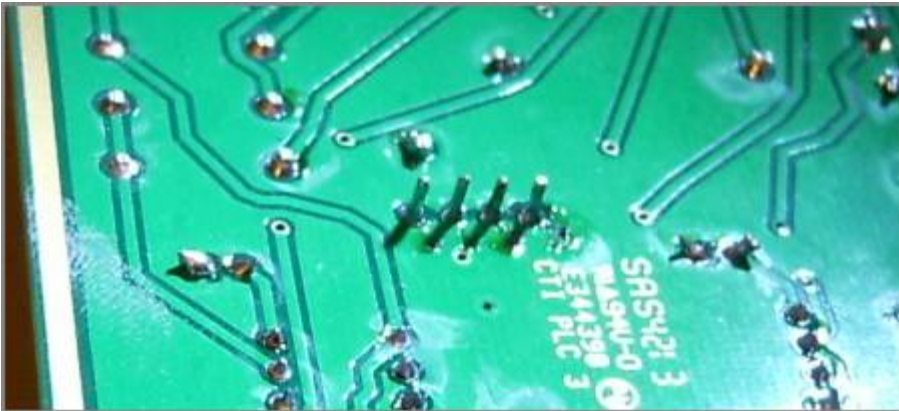


Das nächste Foto zeigt, wie man damit beim Löten arbeiten kann. Am gegenüberliegenden Ende gehört die Platine durch einen geeigneten Gegenstand abgestützt, damit auch alles gerade liegt.



Natürlich können auch beliebige andere Methoden verwendet werden, um die Stift-leisten beim Einlöten zu fixieren.

Die 1x4 Leiste für den Anschluss des Ausgangs kann man auch mit den längeren Pins nach unten montieren, um eine Verkabelung von unten zu erleichtern.



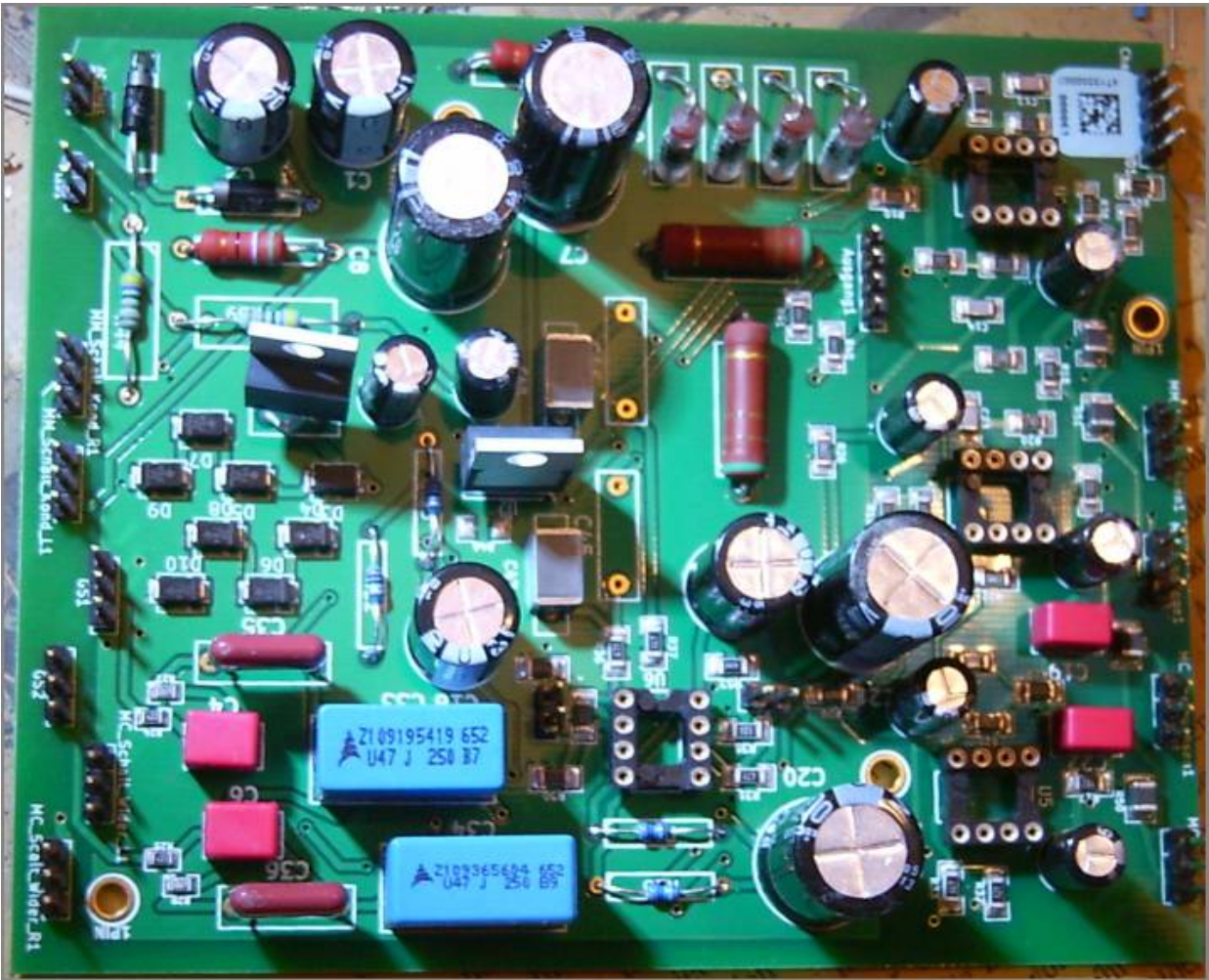
Die nächsten beiden Fotos zeigen Front und Rückseite mit montierten Stiftleisten.



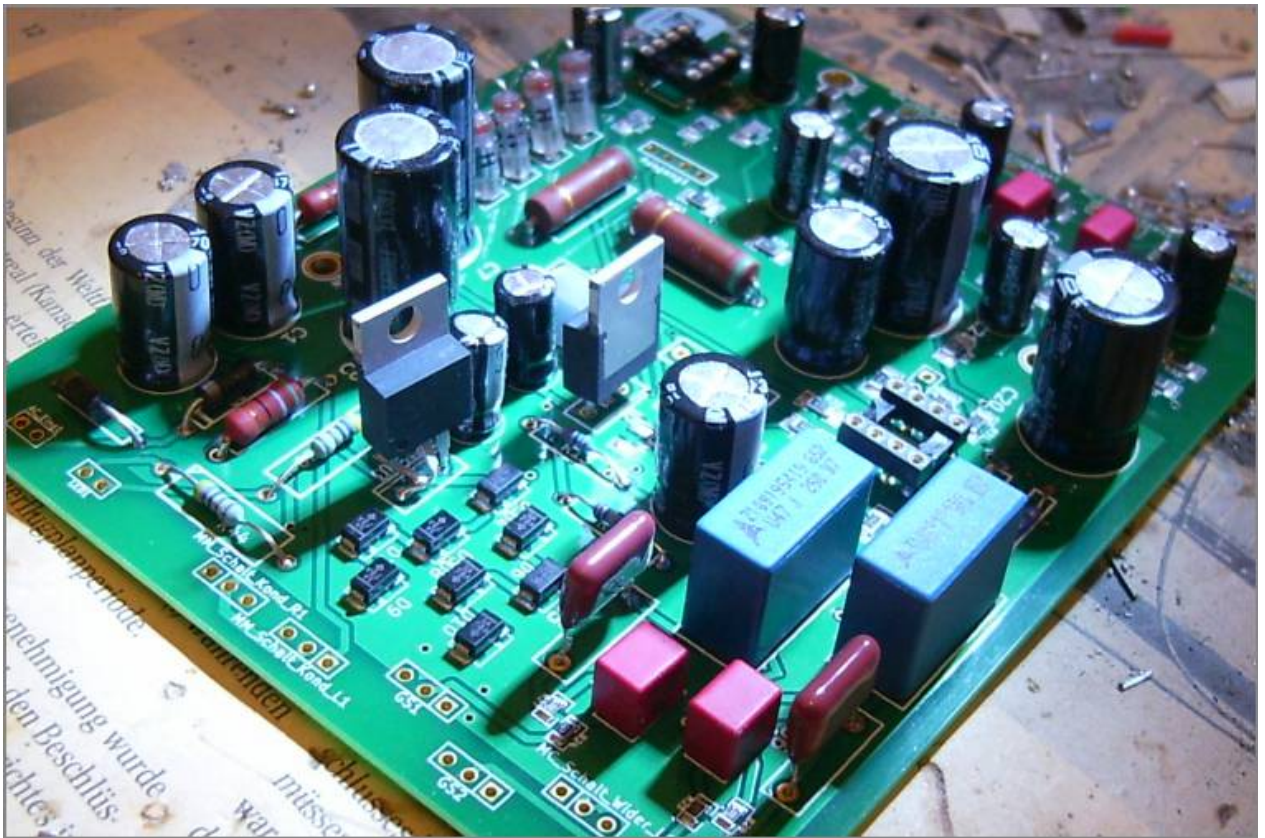
Und da wären noch 2 Stück 2er Leisten neben dem OpAmp der zweiten Verstärkungs-Stufe. Diese dienen später der Umschaltung der Verstärkung.



9 Fotos der aufgebauten Platine aus verschiedenen Perspektiven











10 Provisorische Inbetriebnahme

Es empfiehlt sich, vor der Verkabelung eine grobe Prüfung der Platine vorzunehmen. Dazu kann man die DC (/AC) Buchse an den AC-Eingang löten (oder mit Kroko-Klemmen-Kabeln dranfrickeln), und den Netztrafo (Vellemann) einstecken. Zusätzliche GND Anschlüsse finden sich u.a. in der Mitte der 3er Stiftleisten bei der Impedanzwahl vorne bzw. rückseitig bei den Anschlüssen für die Shunt-Impedanzen.

Die OpAmps für's Erste besser noch nicht stecken!

An den dicken braunen 510ohm Widerständen sollten sich circa +14,5VDC und -14VDC einstellen. (Spannungen sind nicht ganz symmetrisch)

Falls nicht – SOFORT ausschalten, und Aufbau nach kontrollieren!

An den kleineren braunen 56ohm Widerständen sollte ein Längsspannungsabfall von circa 2V auftreten.

Später, mit OpAmps und LED sollte der Spannungsabfall dort rund 3,5V betragen.

11 FRANK & DIETER WÜNSCHEN VIEL SPASS UND ERFOLG BEIM ZUSAMMENBAU!