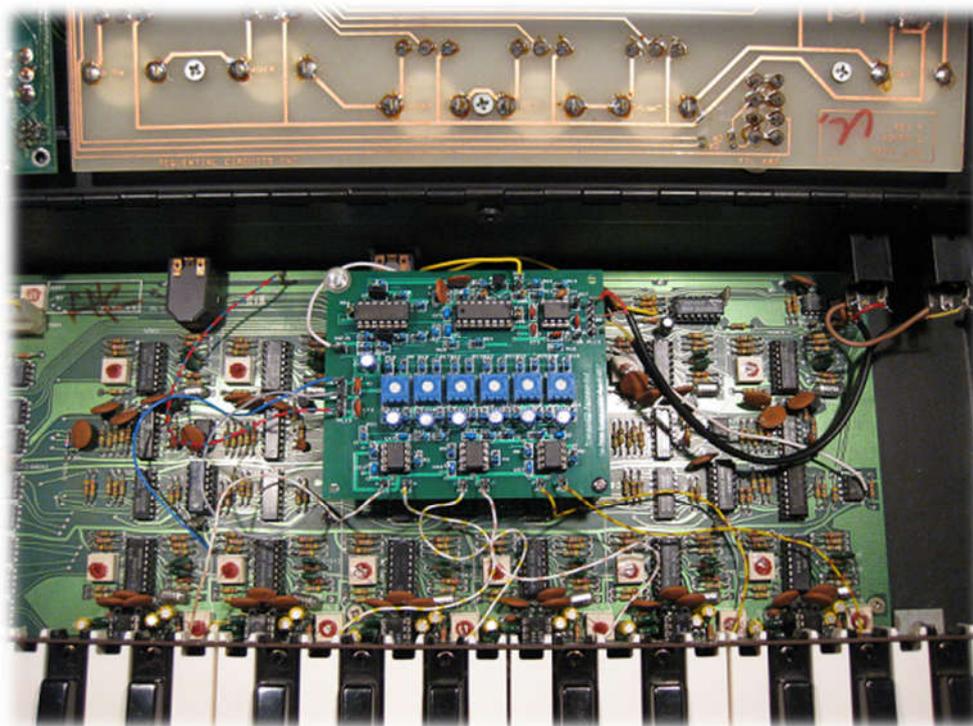


Prophet-600

Panorama Modifikation

Peter Kliegelhöfer

München, September 2017



Einleitung

Dieses kleine Do-It-Yourself Projekt wurde durch ein Feature des legendären Oberheim OB-X inspiriert, bei dem die einzelnen Stimmen frei im Stereobild verteilt werden können.

Eine eigens für dieses Projekt entwickelte, zweilagige Leiterplatte für Durchsteck-Montage erleichtert den Aufbau. Gegenüber einer SMD*-Ausführung ist das außerdem schön Retro und passt damit auch optisch ganz prima zum Prophet 600, einem Kind der frühen 1980er Jahre ;-)

Zum Einbau der Panorama-Erweiterung sind keine destruktiven Eingriffe in die Originalschaltung erforderlich. Es wird lediglich angeregt, rückwärtig am Gehäuse zwei Klinkenbuchsen für die L/R Ausgänge vorzusehen. Das Mono Signal steht mit separatem Ausgang weiterhin unverändert zur Verfügung.

Im Zusammenspiel mit dem genialen GliGli Upgrade – beide Upgrades sind hierbei völlig unabhängig voneinander, aber sie ergänzen sich sehr gut – ergibt sich eine attraktive Aufwertung für den Prophet 600.

Dieses Projekt richtet sich **i n e r s t e r L i n i e** an geübte und erfahrene Elektroniker und Techniker.

Es wird technischen Laien grundsätzlich **z w i n g e n d** davon abgeraten, in einem Gerät herumzuhantieren, das für Netzspannung ausgelegt ist.

Der Autor übernimmt **a u s d r ü c k l i c h** keinerlei Haftung für etwaige Schäden, ganz gleich welcher Art.

Liebes Finanzamt: Dies ist ein Do-It-Yourself Projekt aus Liebhaberei. Es sind keine Gewinnerzielungsabsichten damit verbunden.

Und nun viel Erfolg!

*SMD: Surface Mounted Devices

Übersicht

Die Modifikation erfordert folgende Maßnahmen:

1. Beschaffung aller Materialien
2. Zusammenbau der Panorama-Platine & Schnelltest
3. Anfertigung und Einbau der Filter-IC Adapter
4. Einbau der Mod-Platine und der Klinken-Buchsen
5. Verdrahtung
6. Have Fun!

Materialien

Eine Übersicht über alle benötigten Bauteile gibt die Stückliste im Anhang.

Werkzeug

Für den Aufbau wird natürlich Werkzeug benötigt. Ein temperaturgeregelter LötKolben mit feiner Spitze, Metallbohrer und Metallfeile für die Gehäusebearbeitung sowie eine Heißkleberpistole sollten zur Grundausrüstung eines guten Handwerkers / Elektronik-Bastlers gehören.

Darüber hinaus sollten auch ein Multimeter und ein Oszilloskop (idealerweise mit Prüfsignal für Tastköpfe, alternativ ein separater Signalgenerator) sowie ein kurzschlussicheres Netzteil mit stabilisierter +/- 15V Gleichspannung zur Verfügung stehen.

Prophet 600 Service Manual

Es ist anzuraten, sich den Schaltplan zu besorgen. Im Internet gibt es kostenlose, qualitativ hochwertige Kopien des Service Manuals, das auch alle Original-Schaltpläne beinhaltet. Freundliche Zeitgenossen haben dieses Dokument sorgfältig gescannt, aufbereitet und hochgeladen. Hier einfach mal den Browser bemühen.

Panorama Platine

Die Platine ist für Durchkontakt-Montage ausgelegt, daher gestaltet sich das Zusammenlöten einfach.

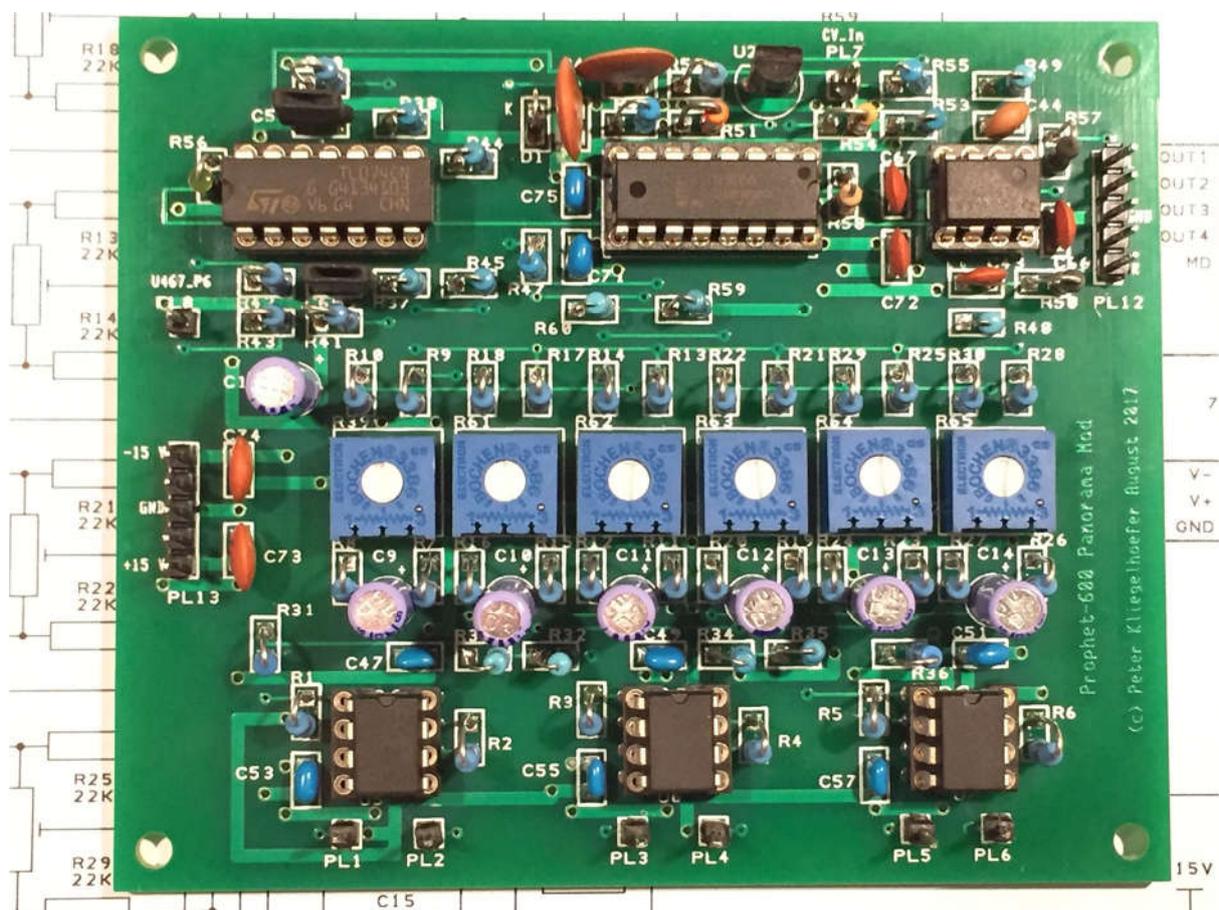
Dem Anhang ist die korrekte Zuordnung der einzelnen Bauteile zu entnehmen.

Es wird dringend empfohlen, für alle ICs Präzisions-Fassungen vorzusehen. Das schlägt nicht arg ins Geld, macht die Schaltung aber wartungsfreundlich.

Worauf geachtet werden muss:

- Korrekte Orientierung der ICs (s. Kerbe)
- Korrekter Anschluss der Diode (K = Kathode)
- Korrekter Anschluss des Universal NPN Transistors
- Korrekter Anschluss der gepolten Kondensatoren („+“ ist markiert)
- Korrekte Zuordnung der Bauteilwerte

Nachfolgendes Foto zeigt, wie der fertige Aufbau in etwa aussehen sollte.



Anmerkungen & Tipps

Es empfiehlt sich, ausschließlich *hochwertige* Bauelemente zu verwenden, weil über diese Schaltung der Audiopfad geht.

Für R51 und R54 bitte Exemplare verwenden, die am nächsten am geforderten Wert von 32k Ohm sind, bei einer Auswahl ggf. selektieren.

Achtung vor Verwechslungen, z.B. bei 470 (470 Ohm) und 470K (470.000 Ohm). Das passiert auch Profis mal...

Für C45 und C46 kann anstelle von 560pF auch 470pF eingesetzt werden.

Bestückung klassisch, wir starten mit den flachen Bauteilen und arbeiten uns stetig „nach oben“, bauen zuletzt die Elkos ein.

Beginnen wir mit den Fassungen. Orientierung beachten. Kerbe bei U3 (TL084) zeigt vom Betrachter aus nach links, Kerbe von U1 (V2164D) und U10 (NE5532) zeigt nach rechts. Die Kerbe von U5~U7 (TL082) zeigt nach oben.

Die Schottky-Diode BAT85 muss mit der Kathode nach oben orientiert sein. Ein „K“ auf der Platine hilft bei der korrekten Bestückung.

U2 ist ein NPN Universal Kleinsignaltransistor (BC238 oder kompatibler Vergleichstyp). Hier bitte auf die richtige Polung achten.

Alle gepolten Kondensatoren gemäß „+“ Markierung mit Pluspol nach oben bestücken.

Je nach mechanischer Ausführung der Trimpotentiometer müssen vor dem Einbau die beiden äußeren Anschlusspins ggf. etwas zurechtgebogen werden, damit alles schön in die dafür vorgesehenen Platinen-Durchführungen passt.

Achtung speziell bei R39 (der äußerste linke Trimmer): hier bitte darauf achten, dass der mittlere Pin nicht irrtümlich in eine Via rutscht.

Von den fünfpoligen Steckerleisten PL12 und PL13 werden jeweils nur die beiden äußeren und der innere Kontakt beschaltet. Der 2. und 4. Kontakt ist jeweils unbeschaltet.

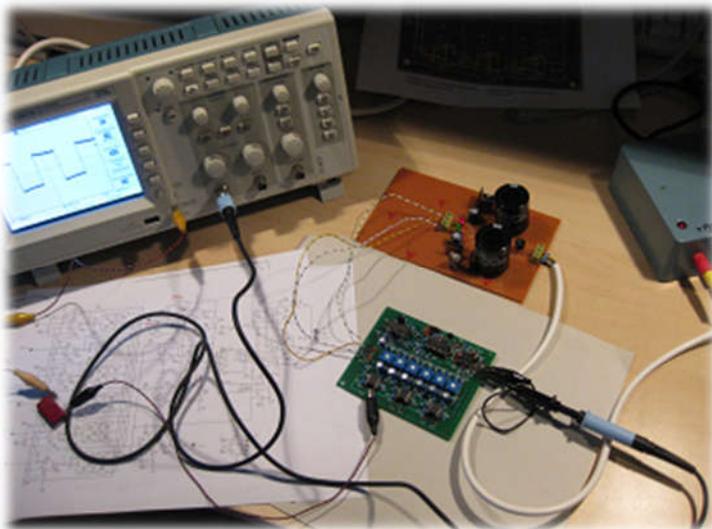
Die einpoligen Kontakte PL1~PL8 sind zunächst etwas knifflig einzubauen, leisten später aber gute Dienste beim Verdrahten.

Schnelltest

Nach erfolgreicher Bestückung nochmal alles sorgfältig mit der Lupe prüfen. Sind alle Bauteile an der richtigen Stelle, sind alle Lötstellen sauber und klar glänzend, gibt es nirgendwo Kurzschlüsse oder kalte Lötstellen, etc.

Wenn alles in Ordnung ist, ICs richtig herum einsetzen (Ausrichtung der Kerbe beachten!), alle Trimmer mittig einstellen und Duale +/- 15V DC Spannungsquelle richtig herum anschließen. Noch nicht einschalten.

Das Oszilloskop sollte eine Rechteck-Prüfspannung für Tastköpfe zur Verfügung stellen. Dieses Signal nehmen wir für den Test her. In der Regel ist die Spannung viel zu hoch (z.B. 5Vpp), daher schalten wir einen 100K Widerstand und einen 0.47uF Kondensator (unterdrückt etwaige Gleichspannungsanteile) davor. Man kann natürlich auch einen separaten Signalgenerator bemühen.



Dieses Signal legen wir nun an PL1 an, stellen das Oszilloskop auf 1V / Division Empfindlichkeit und schließen den Tastkopf an PL12, Anschluss L oder R an. Bei einem Zweifach-Oszilloskop können wir natürlich beide Ausgänge gleichzeitig überwachen.

Jetzt schalten wir das Netzteil ein. **Achtung:** wenn nichts zu sehen ist, **sofort ausschalten und Fehler suchen.**

Wenn ein Rechtecksignal zu sehen ist, variieren wir das korrespondierende

Trimpotentiometer nach links / rechts und beobachten die Amplituden an den Ausgängen. Wir verfahren gleichermaßen bei allen Eingängen PL1~PL6. Wenn alles ordentlich funktioniert, ist das schon mal mehr als die halbe Miete.

Filter-Adapter

An jedem der sechs CEM3372 Filter IC wird der Audio-Ausgang an Pin14 separat abgegriffen und der Panorama-Schaltung zugeführt. Achtung: dieser Ausgang darf keinen Kontakt mit der darunter liegenden Fassung auf dem Voiceboard haben, sonst funktioniert die Schaltung nicht.

Alle anderen Anschlüsse werden unverändert „nach unten“ durchgeschleift.

Der Autor hat mehrere Abgriff-Optionen ausprobiert, die nachfolgend beschrieben werden. Es gibt sicher weitere Möglichkeiten, die z.T. entweder wesentlich teurer, umständlich zu realisieren oder beides (eigene Adapter-Platine) sind. Anregungen sind natürlich herzlich willkommen.

Es ist auf jeden Fall Vorsicht beim mechanischen Aufbau (v.a. bei der Adapter-Höhe) geboten, da die Filter IC teilweise unter dem Keyboard platziert sind.

Vorbereitende Maßnahmen

Synthi öffnen, Keyboard ausbauen. Sich selbst **erden** (Finger in den Blumentopf reicht nicht aus...). Jedes Filter IC CEM3372 wird nun *vorsichtig* aus der Fassung gehobelt und am besten auf ESD Schaumstoff gelagert.

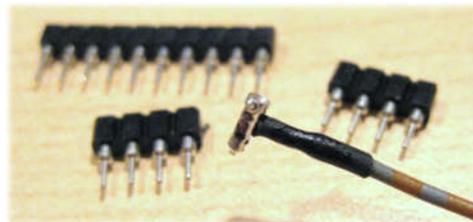
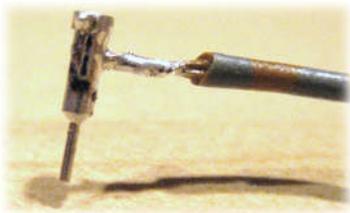
Option 1

Mit dieser Option wurde die ersten Prototypen aufgebaut. Quick and dirty, aber es funktioniert. Kann man andenken, wenn der Synthesizer selten bewegt wird und/oder man auf den letzten Cent schauen muss.

Einreihige Buchsenleisten vorbereiten. Pro IC werden eine 9-polige Leiste und zwei 4-polige Leisten benötigt. Außerdem brauchen wir noch einen blanken Pol, den wir leicht aus einer Buchsenleiste extrahieren können.



Der blanke Pol wird mit einem isolierten Litzen draht von ca. 16cm Länge verlötet und anschließend wird der Zapfen dicht unterhalb des Kelchs abgeknipst. Mit etwas Schrumpfschlauch wird der Anschluss isoliert. Das sollte jetzt etwa so aussehen:



Nun wird alles verbaut. Pin 14 ist der Audio-Out Anschluss des Filter ICs.



Wir gehen bei jedem Filter IC gleichermaßen vor. **Achtung:** es wird dringend empfohlen, vor dem Einbau ein doppeltes Stückchen Isolierband unterhalb von Pin14 auf die Originalfassung zu kleben, damit dieser Anschluss *ganz sicher* keinen Kontakt „nach unten“ hat. Weiterer Vorteil: Der Pin14-Kelch hängt etwas lose herum, mit dem Isolierband von unten hat das ganze Konstrukt mehr Festigkeit.

Vorteil: Preisgünstige Lösung, Gute Beschaffbarkeit der Buchsenleisten

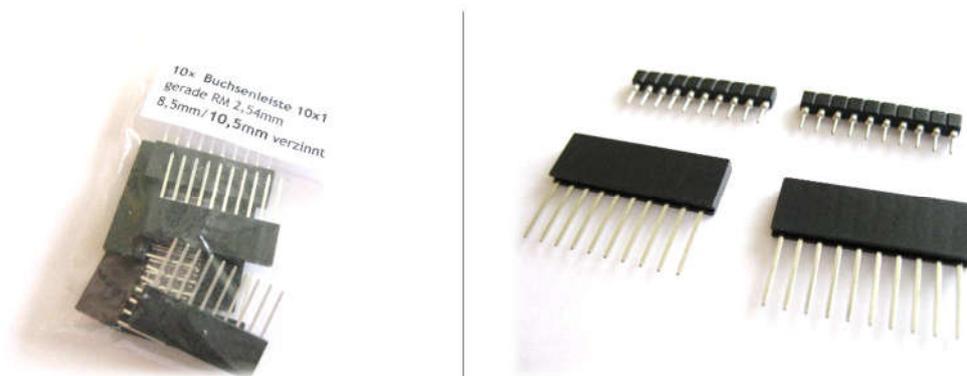
Nachteil: Anschluss von Pin14 u.U. etwas wackelig, da freischwebend. Auf gute Passung achten, damit sich beim Transport des Instruments nichts löst.

Option 2

Bei Option 1 hängt der Pin14-Adapter etwas lose herum. Eine mechanisch stabilere Lösung wäre erstrebenswert. Option 2 habe ich aktuell in meinem Propheten verbaut...

Mit 10-poligen Buchsenleisten gemäß Abbildung lässt sich das bewerkstelligen. Die Leisten habe ich über einen Ebay-Händler bezogen. Preis für zehn 10er Leisten (12 Stück werden insgesamt benötigt): ca. 2,15 EURO.

Eigentlich brauchen wir nur 9 Kontakte pro Reihe, aber solche Leisten habe ich nicht gefunden. Achtung: es gibt z.B. auch 6er Leisten oder solche mit mehr als 10 Kontakten, aber damit können wir hier nichts anfangen.

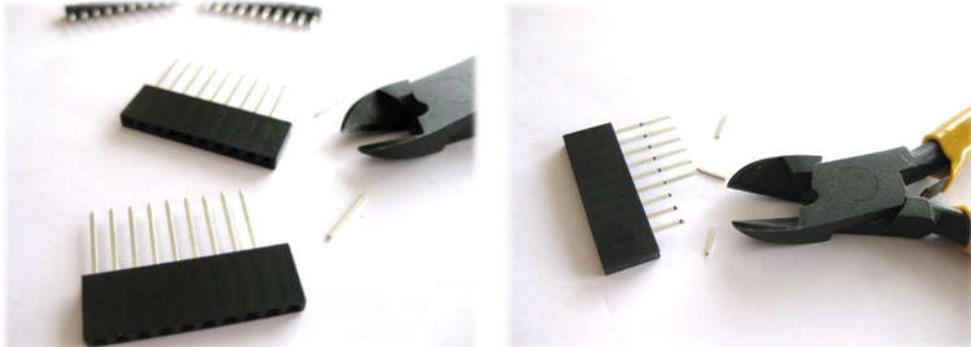


Darüber hinaus benötigen wir noch Standard 18-pin oder 20-pin DIP Präzisionsfassungen oder Standard RM 2.54mm Buchsenleisten, die wir ggf. auf 9-Pol Reihen stückeln müssen.

Die schönen langen Anschlüsse der Spezial-Buchsenleiste eignen sich hervorragend als Lötflanke, und sie passen auch sehr gut in die IC Fassung auf dem Voiceboard.

Leider (!) haben die Buchsen etwas zu viel Spiel zur direkten Aufnahme von ICs. Als Lösung muss man IC Fassungen oder IC-Buchsenleisten vorsehen, die oben aufgesetzt werden. Zum besseren Halt sollte man deren Pins noch *ganz dünn* verzinnen, bevor sie eingesteckt werden.

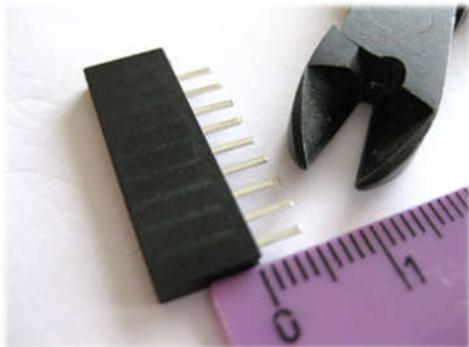
Die Spezial-Buchsenleisten müssen noch bearbeitet werden. Pro Filter-IC werden zwei Leisten benötigt. Zunächst knipsen wir je Leiste einen äußersten Pin ab:



Jetzt zeichnen wir eine ca. mittige Line an und knipsen die Pins hier ab.

Achtung: siehe unten / nächste Seite. Es sollte eine Pinlänge von ca. 4~4.5mm übrig bleiben; nicht mehr, sonst steht der Adapter über, und jeder Millimeter zählt. Aber wir dürfen auch nicht zu viel kürzen, der Kontakt soll ja noch sicher hergestellt sein.

Die Leiste für die linke IC Seite sieht jetzt so aus:



Achtung: Die Leiste für die rechte IC-Seite wird etwas anders behandelt. Pin14 für den Abgriff des Audio-Signals wird nicht gekürzt sondern einfach nur am Plastikkörper scharf abgeknickt und nach außen gebogen. Hier wird jetzt noch der Draht angelötet, Schrumpfschlauch drüber, wie gehabt.

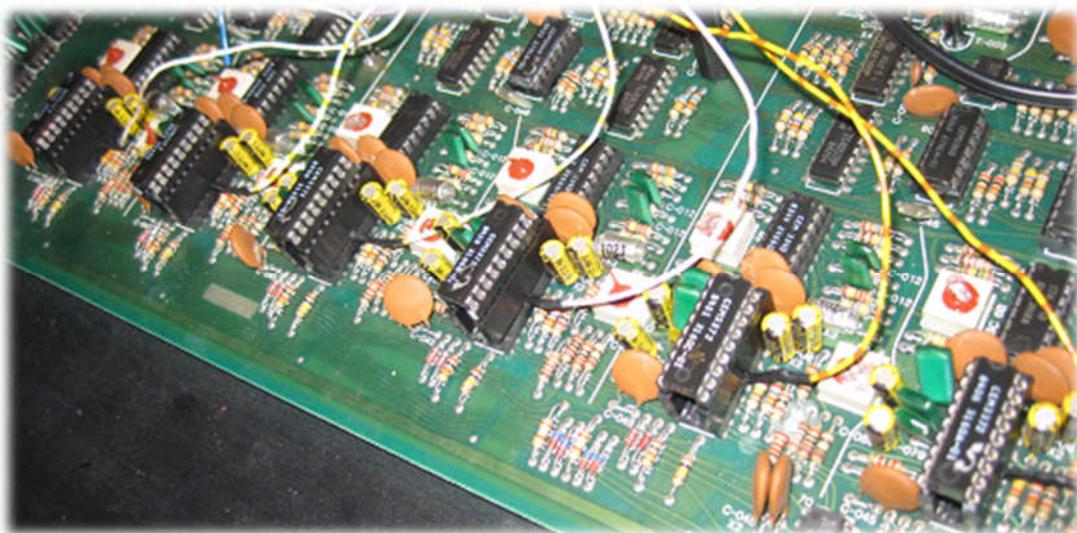
Der fertige Adapter für die rechte IC-Seite sieht dann so aus:



Zusätzliche Isolierung (Isoband...) auf Höhe von Pin14 zur unteren Fassung hin ist bei dieser Buchsenleiste bauartbedingt nicht erforderlich.

Im eingebauten Zustand sind die Leisten mit der IC-Fassung auf dem Voiceboard *hinten* bündig, d.h. der Pin-lose Überstand zeigt zur Voiceboard-Mitte hin.

Der Sandwich sieht nun so aus: Filter-IC auf Präzisionsfassung, mit zusätzlich dünn verzinnten Pins auf konfektioniertem Spezialadapter, eingebettet auf Voiceboard-Fassung. Klingt schmackhaft, oder?



Vorteil: Mechanisch komfortable Signalauskopplung an Pin 14 möglich

Nachteil: Bezugsquellen eingeschränkt, Spezialleisten-Pins müssen gekürzt werden, zum sicheren Halt der Filter IC zusätzlich Präzisions-Fassungen erforderlich, Gesamt-Einbauhöhe (Buchsenleiste + IC Fassung + Filter IC) etwas

kritisch wg. der Tastatur. Teurer, weil mehr Material benötigt wird.

Option 3

Aus meiner Sicht der ganz klare Favorit!

Die Firma Fischer Elektronik bietet neuerdings einreihige Präzisions-Buchsenleisten mit längeren Pins (Pol Gesamtlänge ca. 11mm, davon Pinlänge 7mm) an. Es handelt sich hierbei um die Ausführung **MK31** mit einem Suffix, z.B. „09 Z“, wobei „09“ für die Anzahl der Pole pro Leiste (es gibt die Option 1...50) und „Z“ für Zinn steht. Es gibt auch Ausführungen mit „G“ für Gold, die wir hier aber nicht benötigen.

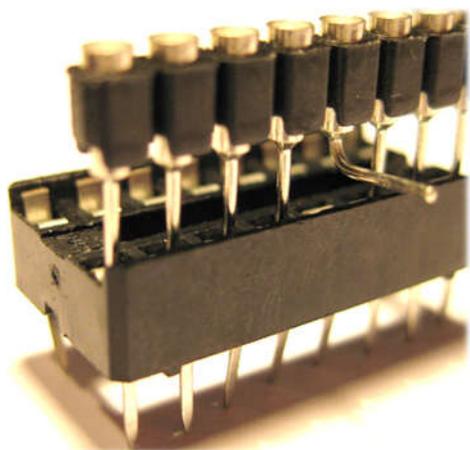
Unten die Abbildung einer 50-poligen Leiste.



Je nachdem, welche Länge wir uns besorgt haben, stellen wir nun ggf. mit einem Seitenschneider *vorsichtig* 9-polige Adapter her.

Für die rechte IC-Seite wird „Pin 14“ nun vorsichtig nach außen gebogen. An diesen Pin wird der Draht gelötet, anschließend wird die Lötstelle mit etwas Schrumpfschlauch (ca. 1,5 cm Länge) überzogen.

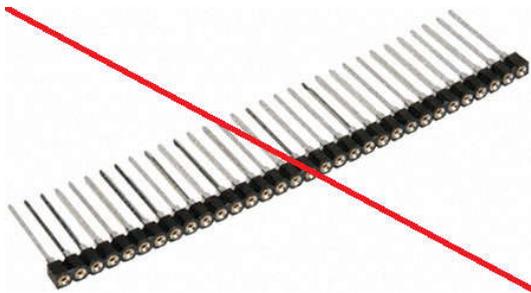
Zur besseren Veranschaulichung s.b. Abbildung unten: die Leiste steckt hier in einer Fassung, wie sie auch im Voiceboard verwendet wird.



Vorteil: mechanisch und elektrisch robuste Lösung, geringe Bauhöhe (kein Konflikt mit Tastatur). Wenig Material erforderlich.

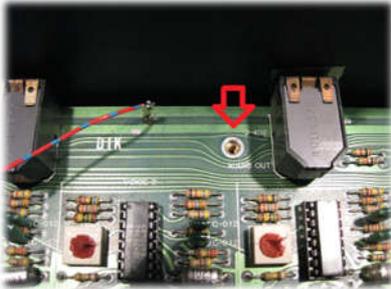
Nachteil: eigentlich keiner.

Achtung: es gibt Buchsenleisten auch in Wire-Wrap Ausführung. Die Pins sind hier auch lang aber viel zu dick und nicht zum Einstecken in IC Fassungen vorgesehen bzw. geeignet. Finger weg!



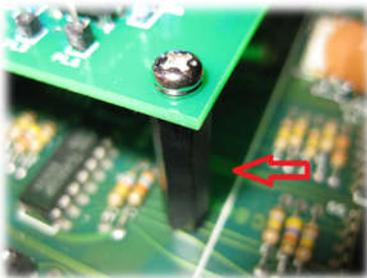
Einbau der Platine

Wir nutzen die Tatsache aus, dass das Voiceboard an der markierten Stelle mit einer Schraube befestigt ist. Diese entnehmen wir und drehen stattdessen einen Abstandshalter M3 hinein.



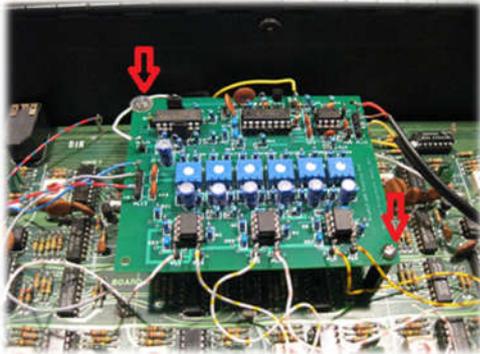
Abstandshalter Innen- und Außengewinde M3  ca. 30mm Länge
(davon Gewinde ca. 5mm)

Unsere Platine wird vorne rechts mit einem Abstandshalter versehen:



Abstandshalter Innengewinde M3  ca. 25mm Länge.

Jetzt wird die Platine auf den rückwärtig eingeschraubten Abstandshalter gesetzt und verschraubt. Der vordere Abstandshalter liegt plan auf dem Voiceboard auf und kann dort ggf. mit etwas Heißkleber fixiert werden.

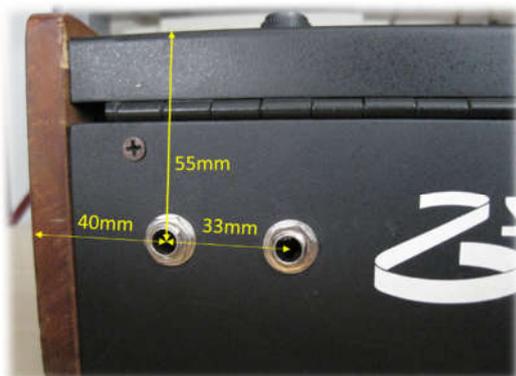


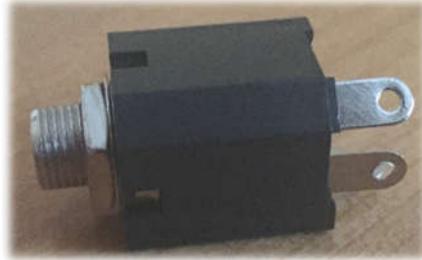
Einbau der Klinkenbuchsen

Grundsätzlich mag ich es nicht besonders, wenn der Originalzustand eines Vintage Instruments irreversibel verändert wird.

In diesem Fall ist der Eingriff aber nicht drastisch und auch nicht so sichtbar, von daher vertretbar.

Nun bringen wir noch zwei 6.3mm Mono-Klinkenbuchsen an. Dazu müssen zwei Löcher gebohrt werden. Es gibt Buchsen in unterschiedlichen Ausführungen, daher wollen wir den Einbau hier nur kurz skizzieren:





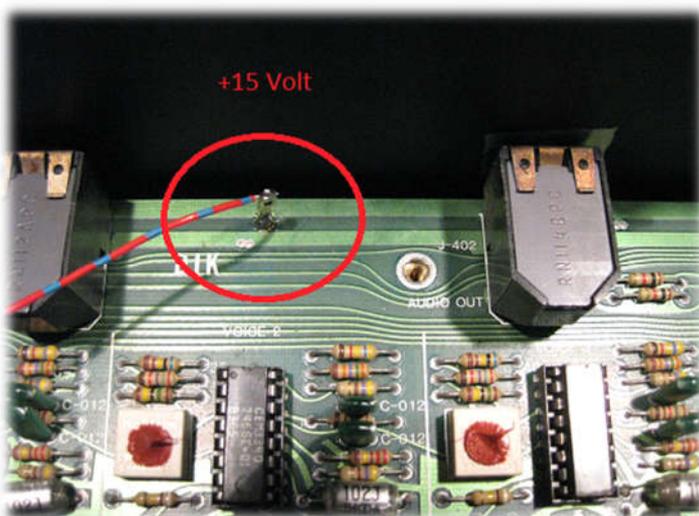
Mit dem abgebildeten Steckertyp habe ich beste Erfahrungen gemacht.

Verdrahtung

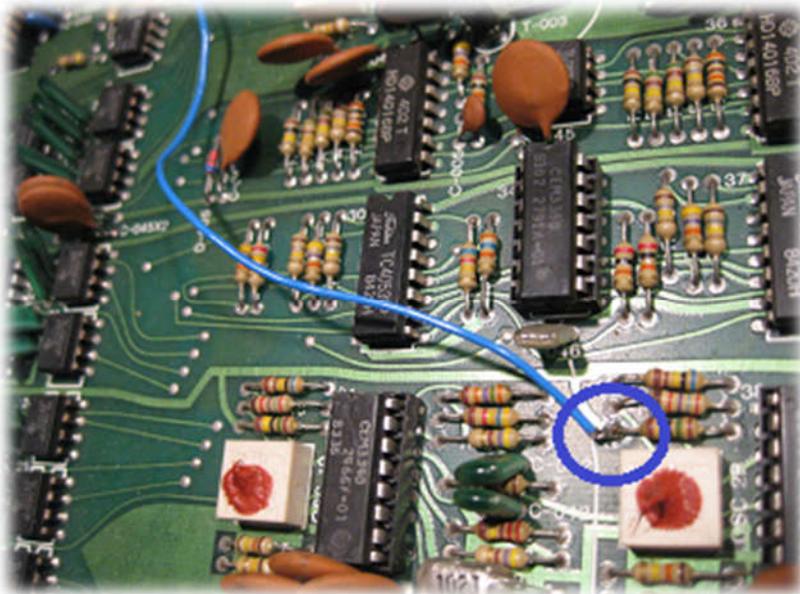
Jetzt muss noch alles ordentlich verdrahtet werden.

Beginnen wir mit den Versorgungsspannungen: es werden +15V, -15V und Masse benötigt. Nachfolgend wird gezeigt, wo wir auf dem Voiceboard fündig werden.

Die +15V werden hier abgegriffen. Es gibt bereits eine blanke Stelle auf der Leiterbahn, auf der wir z.B. einen Lötstützpunkt anbringen können. Das macht dann Sinn, wenn wir öfter mal die Verbindung lösen müssen und die Platine schonen wollen. Wir können natürlich auch direkt einen Draht anlöten. Schön aufpassen, damit wir keinen Kurzschluss mit der benachbarten Leiterbahn verursachen. Da ist zwar Lötstopplack drauf, aber trotzdem ist Vorsicht geboten.

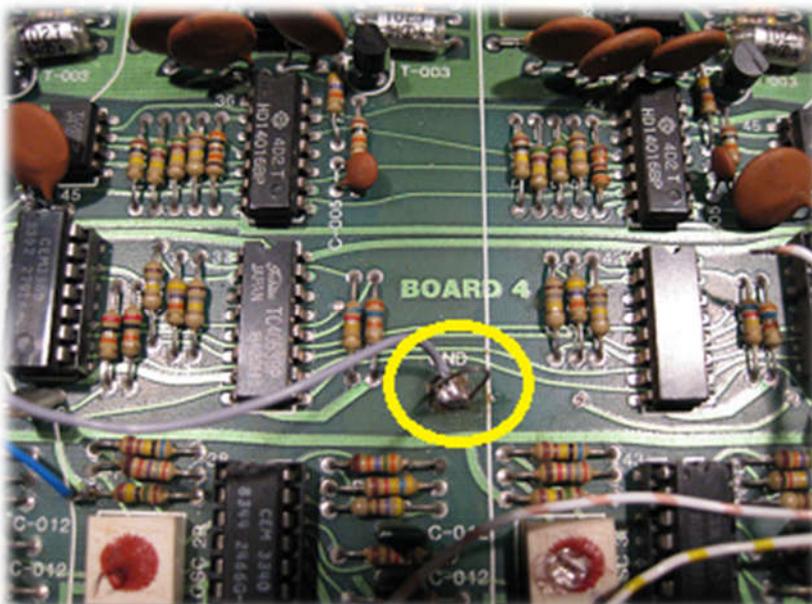


Als nächstes greifen wir die -15V Versorgungsspannung ab:



Abgriff erfolgt an dem markierten Widerstand links neben dem CEM3340 Oszillator-IC.

Zum Schluss benötigen wir noch Masse:

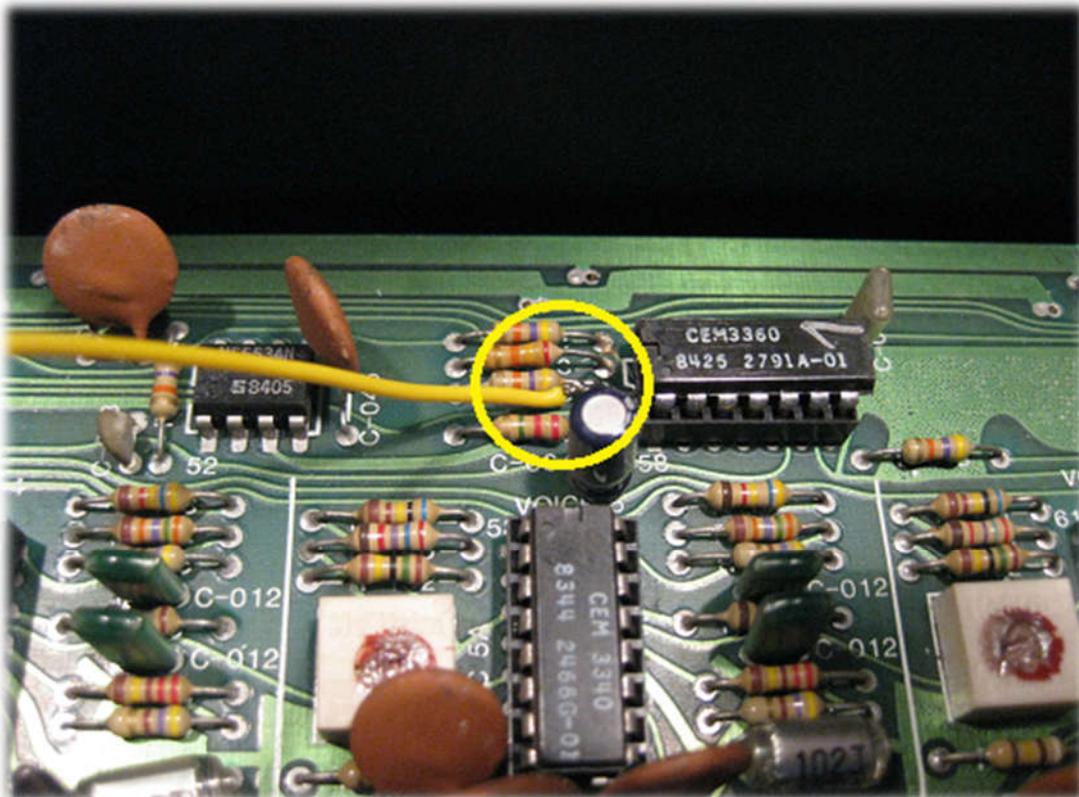


Die richtige Stelle ist nicht schwierig zu finden, da es bereits einen markierten „GND“ Stützpunkt auf dem Voiceboard gibt, oben gelb eingekringelt.

Als gewissenhafte Elektroniker vergewissern wir uns als nächstes durch Messung mit einem Multimeter oder Oszilloskop, dass wir auch die richtigen Anschlüsse erwischt haben. Der Original-Schaltplan darf hierbei gerne ebenfalls zu Rate gezogen werden.

Wenn alles passt, legen wir die Versorgungsspannungen sowie GND an PL13 auf. Auf korrekte Polung achten!

Als nächstes besorgen wir uns das CV Signal für die manuelle Lautstärkeinstellung:

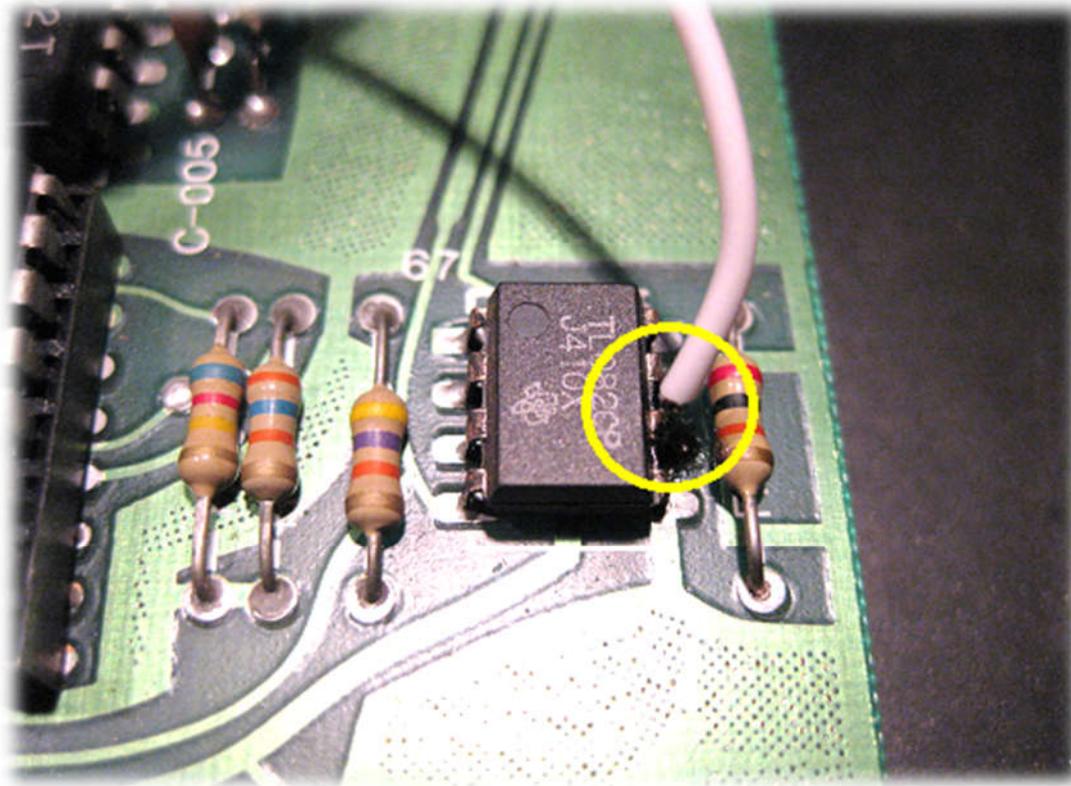


Abgriff erfolgt an dem eingezeichneten Kohleschichtwiderstand (47K Ohm, der dritte von oben), der sich links neben dem CEM3360 VCA IC befindet. Der Elko verdeckt etwas die Lötstelle, aber es sollte klar sein.

Diese Verbindung wird auf unserer Platine zu Pin PL7 „CV_IN“ geführt.

Nun müssen wir noch eine Verbindung zum Summenpunkt für alle Stimmen herstellen, damit Auto-Tune funktioniert.

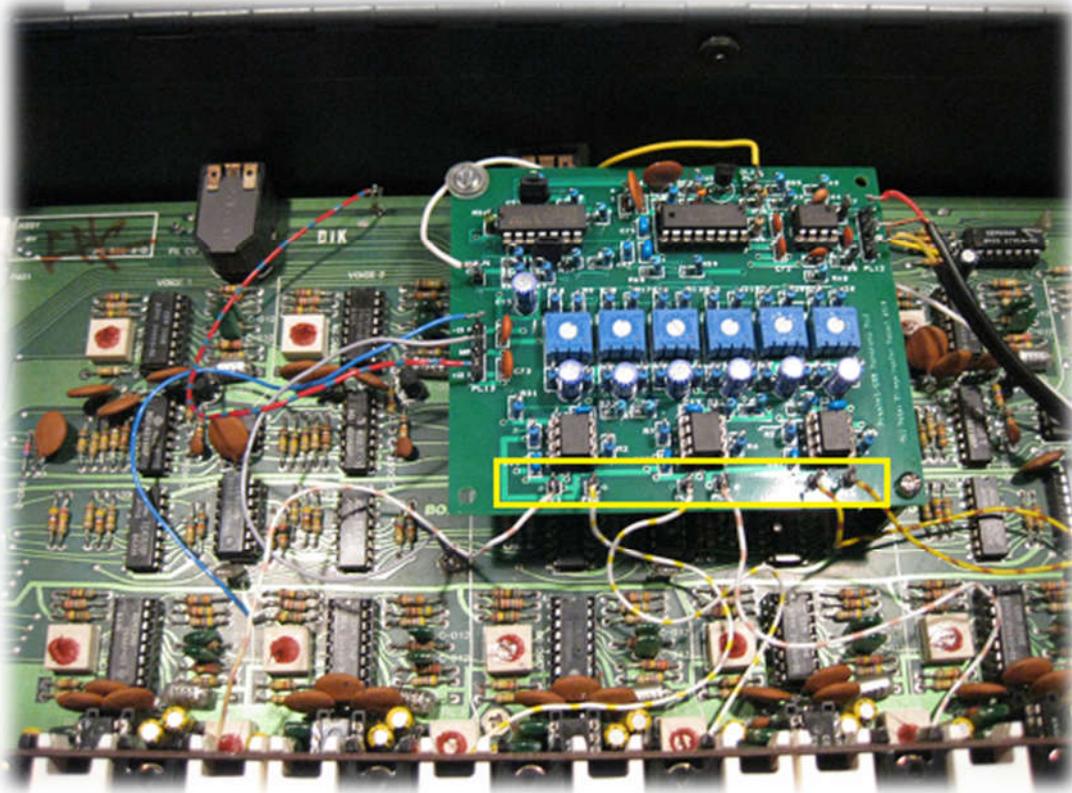
Dieser Anschluss erfolgt genau hier, an Pin6 von U467 (TL082).



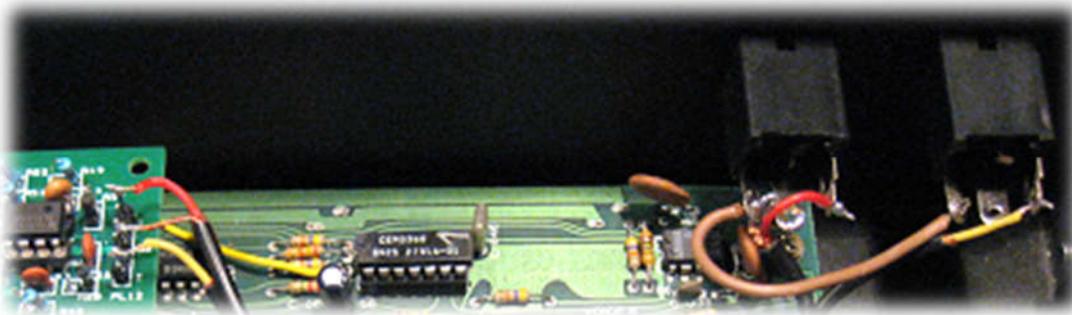
Selbstredend, dass wir vorsichtig und schnell sind, weil wir leider direkt am IC löten müssen und auch noch ein Widerstand dicht daneben liegt.

Auf unserer Platine wird dieser Anschluss auf Pin PL8 „U467_Pin6“ geführt.

Als nächstes verdrahten wir die Abzweig-Leitungen von den sechs Filter ICs. Diese legen wir an den Pins PL1-6 auf:



Zum Schluss verdrahten wir die Klinkenbuchsen. Wir führen drei Drähte wie unten abgebildet von PL12 zu den Klinkenbuchsen. Hier vergessen wir nicht, dass wir den GND Anschluss bei den beiden Klinkenbuchsen durchschleifen müssen.



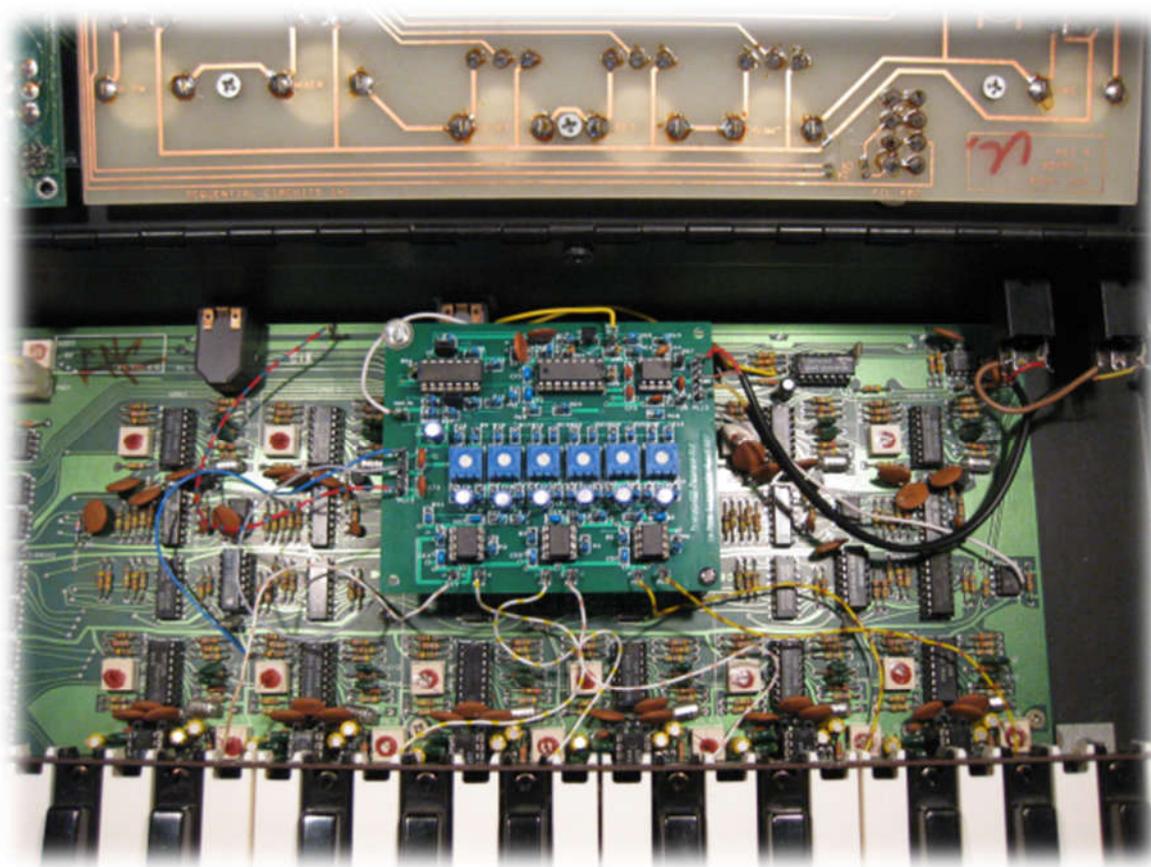
Finale

Geschafft! ALLES noch einmal gründlich überprüfen (auch mechanisch, dass nichts locker ist), Lötreste aus dem Synth entfernen (es gibt immer kleine Lötzinn-Krümelchen, die irgendwo rumspuken und Kurzschlüsse verursachen können...), Audio- und Netzkabel anschließen, Luft anhalten, einschalten und...nur noch genießen!

Mit den Trimmern die Stimmen nach eigenem Gusto im Stereobild verteilen. Nach meiner Erfahrung (OB-X, und jetzt auch mit diesem P600 Pan Mod) macht man das ziemlich genau nur...einmal. Aus diesem Grunde habe ich auch keinen Aufwand getrieben, die Trimmer von außen zugänglich zu machen.

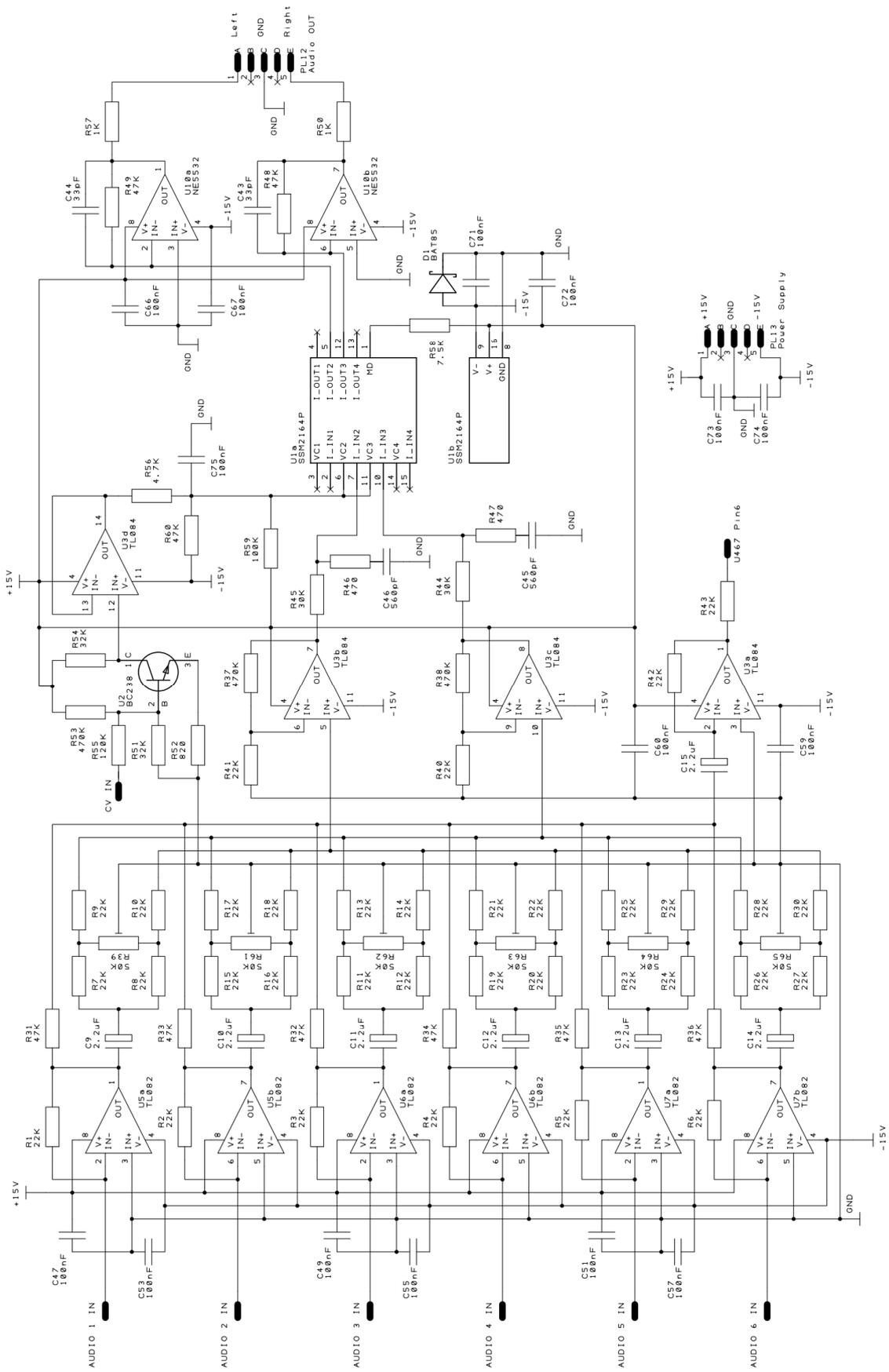
Das Mono-Signal steht an der Original-Buchse weiterhin zur freien Verfügung.

Der Signal-Pegel an den L/R Buchsen ist gegenüber dem Mono Signal absichtlich etwas angehoben.

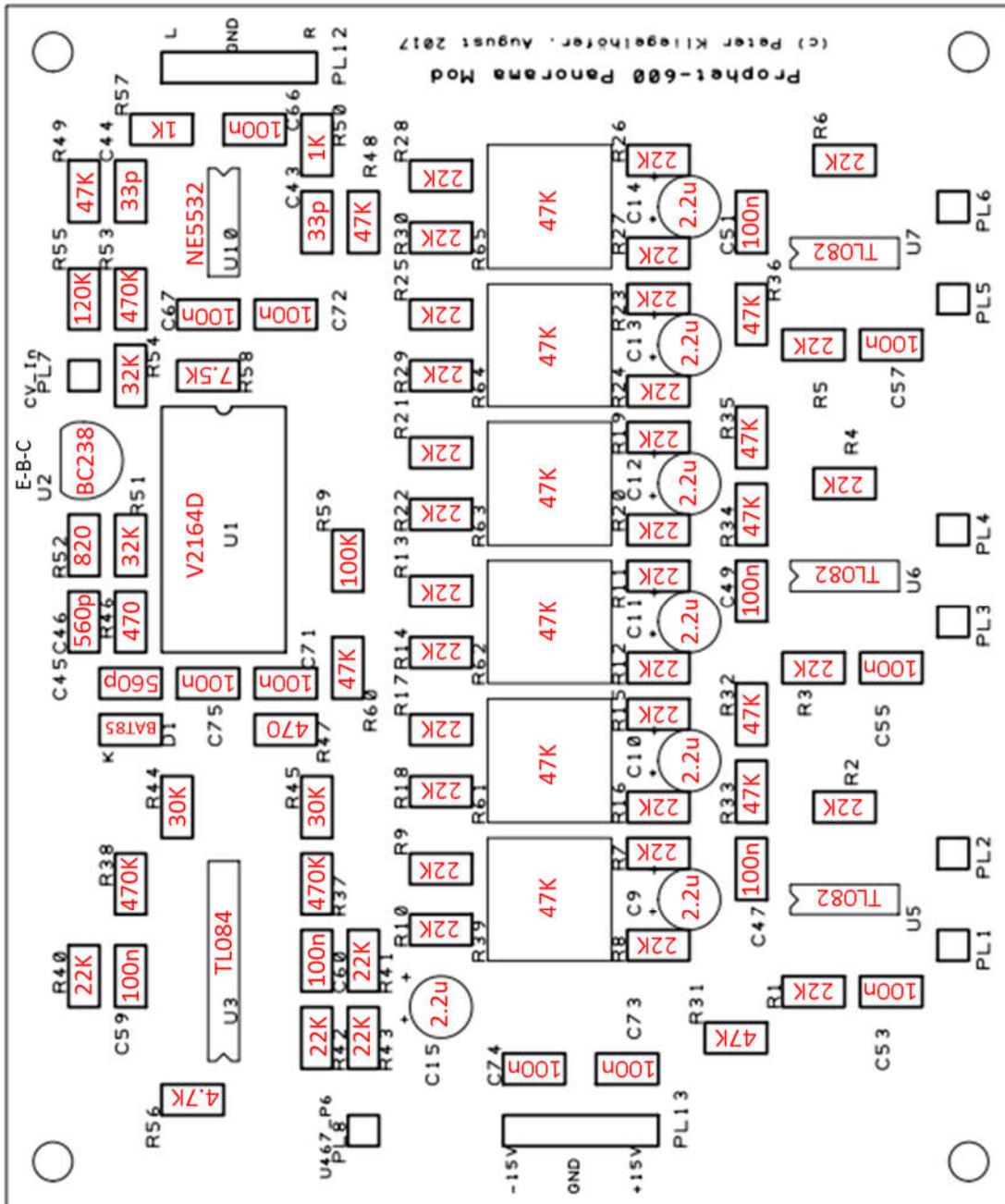


Fertig ;-)

Schaltplan



Bestückungsplan



Stückliste

Komponente	Wert	Menge	Beschreibung
PL1-8		8	Pinleiste RM2.54, einzelner Pin
PL12-13		2	Pinleiste RM2.54, 5-fach
U2	BC238	1	NPN Universal Kleinsignal-Transistor, TO92
D1	BAT85	1	Schottky Diode, axial
C43-44	33pF	2	Keramikkondensator, RM2.54
C47,C49,C51,C55,C57, C59-60,C66-67,C71-75	100nF	15	Kondensator, 50V, RM2.54
C45-46	560pF	2	Keramikkondensator, RM2.54
C9-15	2.2uF	7	Elektrolytkondensator, 35V, RM2.54
R52	820 Ohm	1	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R56	4.7K Ohm	1	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R58	7.5K Ohm	1	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R1-30,R40-43	22K Ohm	34	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R44-45	30K Ohm	2	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R51,R54	33K Ohm	2	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R50,R57	1K Ohm	2	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R31-36,R48-59,R60	47K Ohm	9	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R59	100K Ohm	1	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R55	120K Ohm	1	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R46-47	470 Ohm	1	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R37-38,R53	470K Ohm	3	Metallfilmwiderstand, 1%, 0.25W, axial
R39,R61-65	47K Ohm	6	Trimpotentiometer, linear, liegend
U1	V2164D	1	4-fach VCA, DIL-16
U3	TL084	1	4-fach Operationsverstärker, DIL-16
U5-U7	TL082	3	2-fach Operationsverstärker, DIL-8
U10	NE5532	1	2-fach Operationsverstärker, DIL-8
		1	Leiterplatte Prophet 600 Panorama Mod
		2	Präzisionsfassung DIL-16
		4	Präzisionsfassung DIL-8
		2	Buchse Klinke Mono, 6.3mm, Einbaumontage
		1	Abstandshalter aus Kunststoff, Innen- und Außengewinde M3; Schraube und Unterlegscheibe
		1	Abstandshalter aus Kunststoff, Innengewinde M3; Schraube und Unterlegscheibe

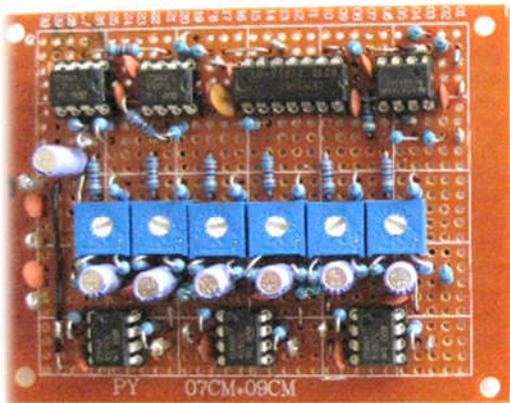
Achtung: Material für Filter IC-Adapter je nach Option.

Für den VCA wird ein V2164D aus laufender Produktion von COOLAUDIO empfohlen. Die Schaltung funktioniert auch mit einem SSM2164P oder einer anderen kompatiblen Vergleichstypen eines anderen Herstellers. Anstelle von TL084 geht auch TL074 oder TL064. Anstelle von TL082 geht auch TL072. Für C45 und C46 kann anstelle von 560pF auch 470pF verwendet werden. Der Transistor ist unkritisch. Anstelle eines BC238 kann auch ein anderer NPN Universal Kleinsignaltransistor verwendet werden. Beim Einbau Polung beachten!

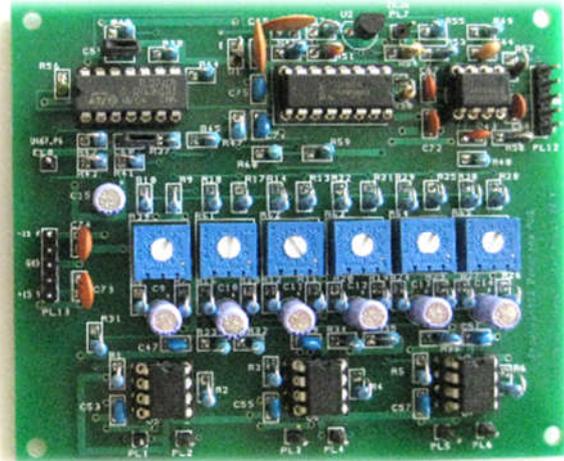
Platine: Technische Details

Fertigung gemäß IPC-A-600H Klasse 2	
Typ	Einzelleiterplatte
Min. Designstruktur	150 µm
Min. Bohrung	0,3 mm
Basismaterial	FR4 (TG135), 1,6 mm
Lagenanzahl	2
Kupfer Außenlagen	35 µm
Abmessungen	99,06 x 82,55 mm
Oberfläche	HAL bleifrei (HASL-LF)
Viaabdeckung	abgedeckt
Lötstoppmaske	TOP+BOT, grün
Positionsdruck	TOP, weiß
Testmethoden	Elektr.-Test, DRC-Test, AOI

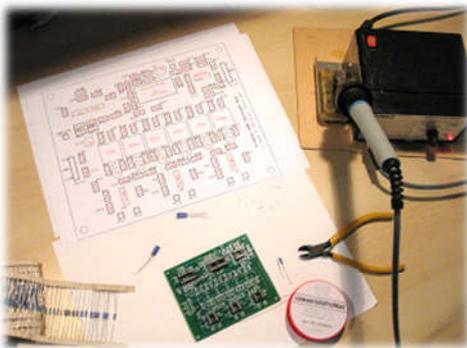
Bonus-Material



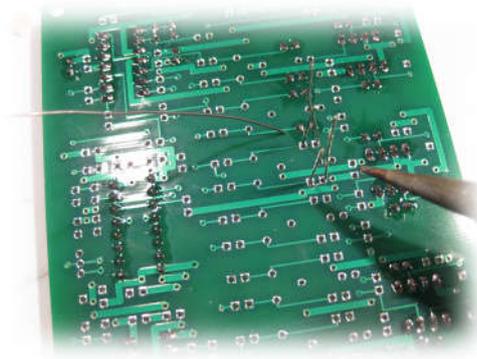
Erster Prototyp mit CEM3360 VCA...



...und die finale Leiterplatte



Es kann losgehen!



Ohne Fleiß kein Sound...



Klasse Firmenname, oder?