



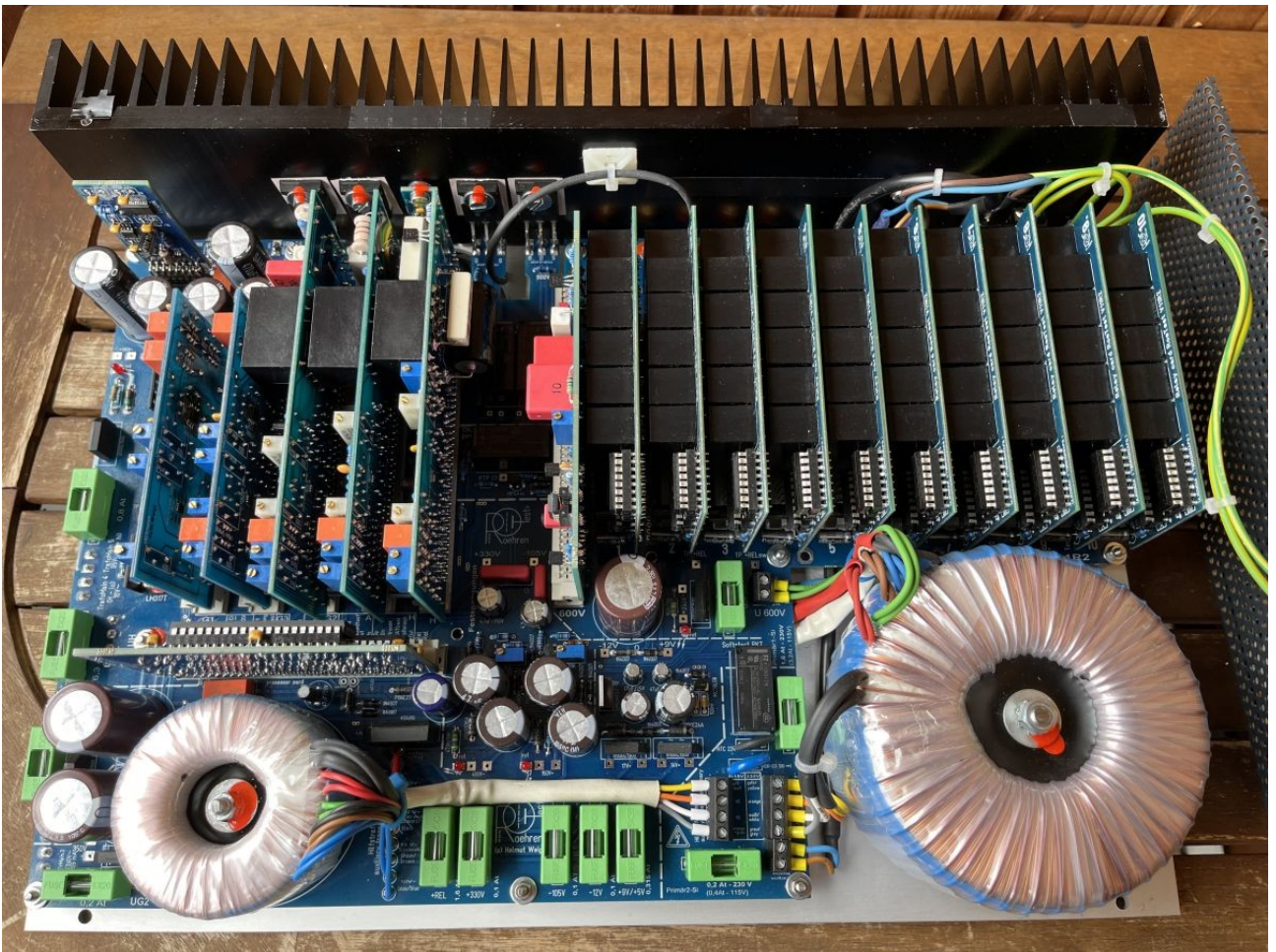
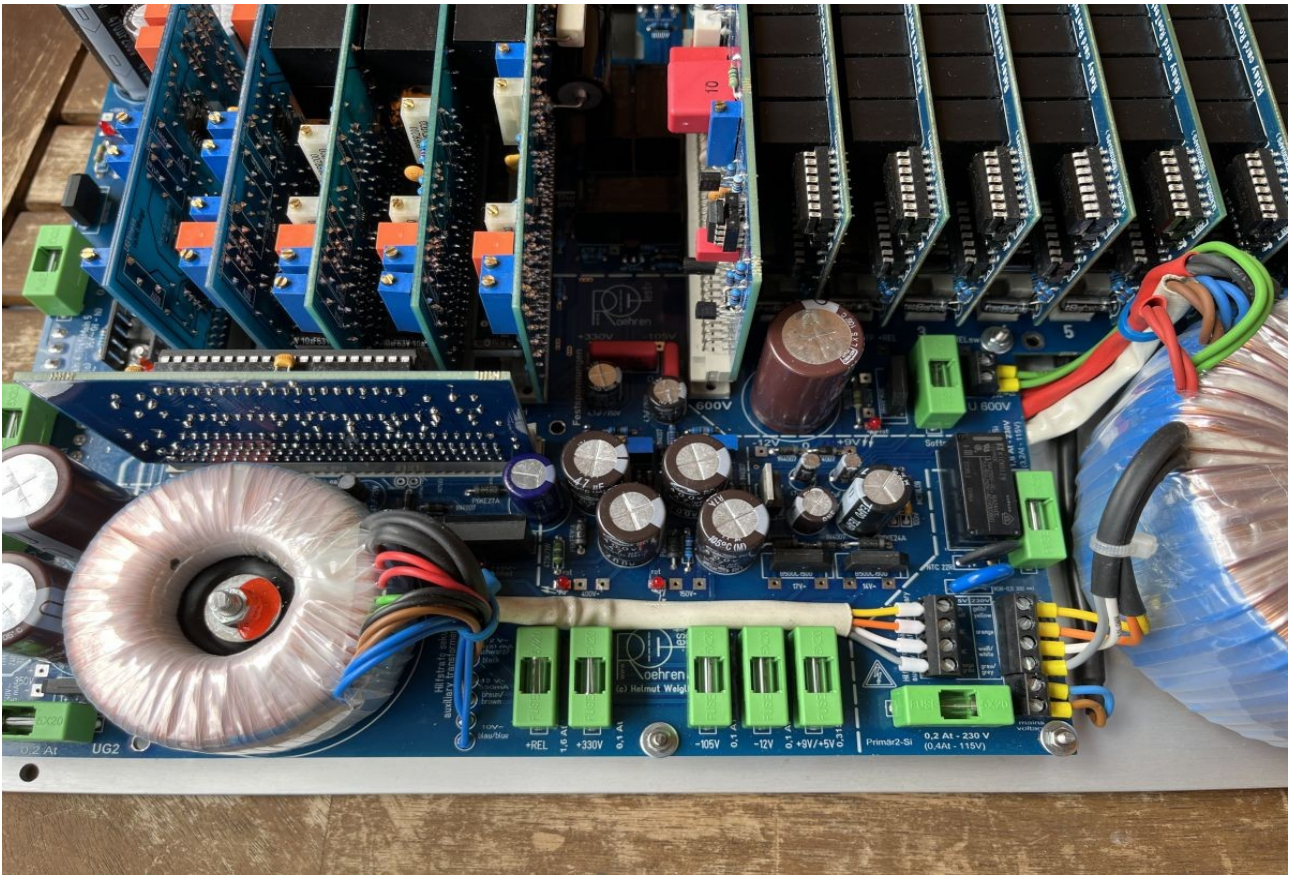
Ich möchte hier meine Erfahrungen beim Bau des Röhrentester von Hr. Weigl wiedergeben. Zum gesamten Aufbau von der ersten Bestellung bis zum Erst-Abgleich habe ich insgesamt ca. 5 Wochen gebraucht, dabei dürfte ich so im Schnitt ca. 2-4 Stunden pro Tag am Bau verbracht haben. Das Ganze war mein bisher größtes und umfangreichstes Lötprojekt, es hat einen Riesenspaß gemacht, so einen komplexen Aufbau fertigzustellen und sich dann damit einzuarbeiten. Zur Info noch, ich hatte mich entschieden, den Aufbau exakt nach Helmut's Bauvorschlag auszuführen, ich habe also (bis auf die Farbe des Lochgehäuses) keine Änderungen am Gerätedesign vorgenommen. Deshalb habe ich auch den angebotenen „Komplettbausatz“ geordert. Aber der Reihe nach:



- Bestellung: für mich ein total unterschätzter Punkt. Helmut hat eine super Datenbank gemacht, mit so gut wie allen wesentlichen Bauteilen, inkl. Bestellnummern. Da ich einen gewissen Lagerbestand an Elektronik habe, stand da erst mal ein umfangreiches Abgleichen an. Ein Problem waren (und wahrscheinlich sind) die nicht soo wenigen Positionen an Bauteilen, die der Reichelt (grad) nicht im Angebot hat. Hier war teilweise eine aufwendige Suche bei alternativen Händlern angesagt. Die Miniatur-Relais zum Beispiel waren bei Reichelt zum Zeitpunkt meiner Bestellung gar nicht lieferbar, die musste ich direkt in China bestellen. Auch das Mit-Einbeziehen der nicht zum „Hauptgerät“ gehörenden Teile (die Boxen und die mechanischen Teile, Kabel, etc.) müssen berücksichtigt werden.

- Bestückung der Platinen: für einen einigermaßen geübten Hobbyelektroniker erst mal kein Problem, man muss sich halt (wie Helmut in der Anleitung auch erwähnt) Zeit lassen und sorgfältig vorgehen. Bei den Widerständen habe ich mir angewöhnt, sie immer von links oder von oben in der Farbring-Anordnung zu bestücken, Ist zwar etwas aufwendiger beim Bestücken, dafür tut man sich beim Kontrollieren und bei der Fehlersuche viel einfacher, weil man genau weiß, in welcher Richtung die Farbringe zu lesen sind. Eine gewisse Herausforderung sind die SMD-Bauteile, hier hatte ich das Glück, in einer Firma zu arbeiten, die eine eigene Elektronikfertigung hat. Eine Kollegin hat mir da mit Spezialgeräten wie Unterseiten-Infrarot-Löten geholfen, da tut man sich dann doch leichter.

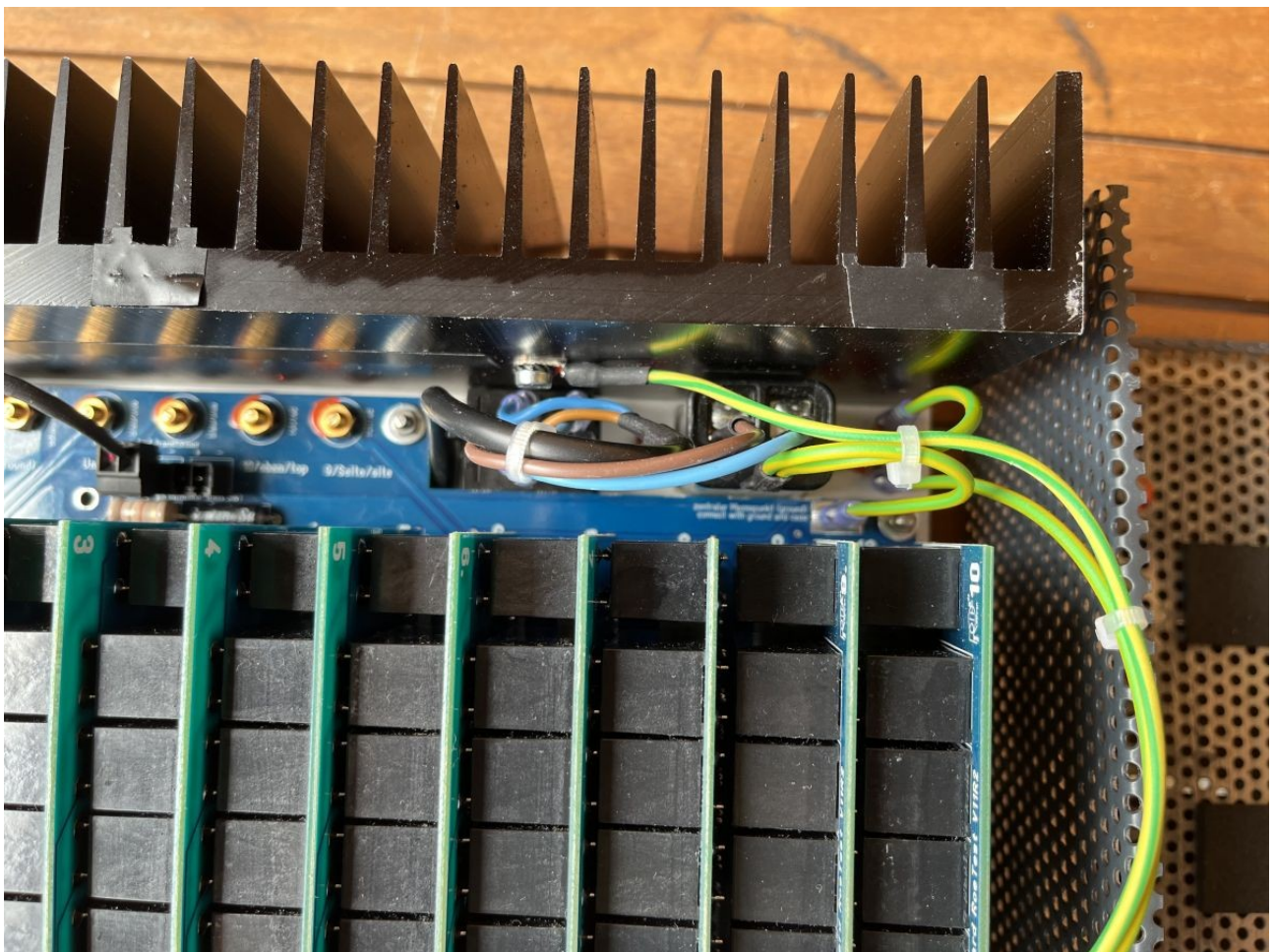




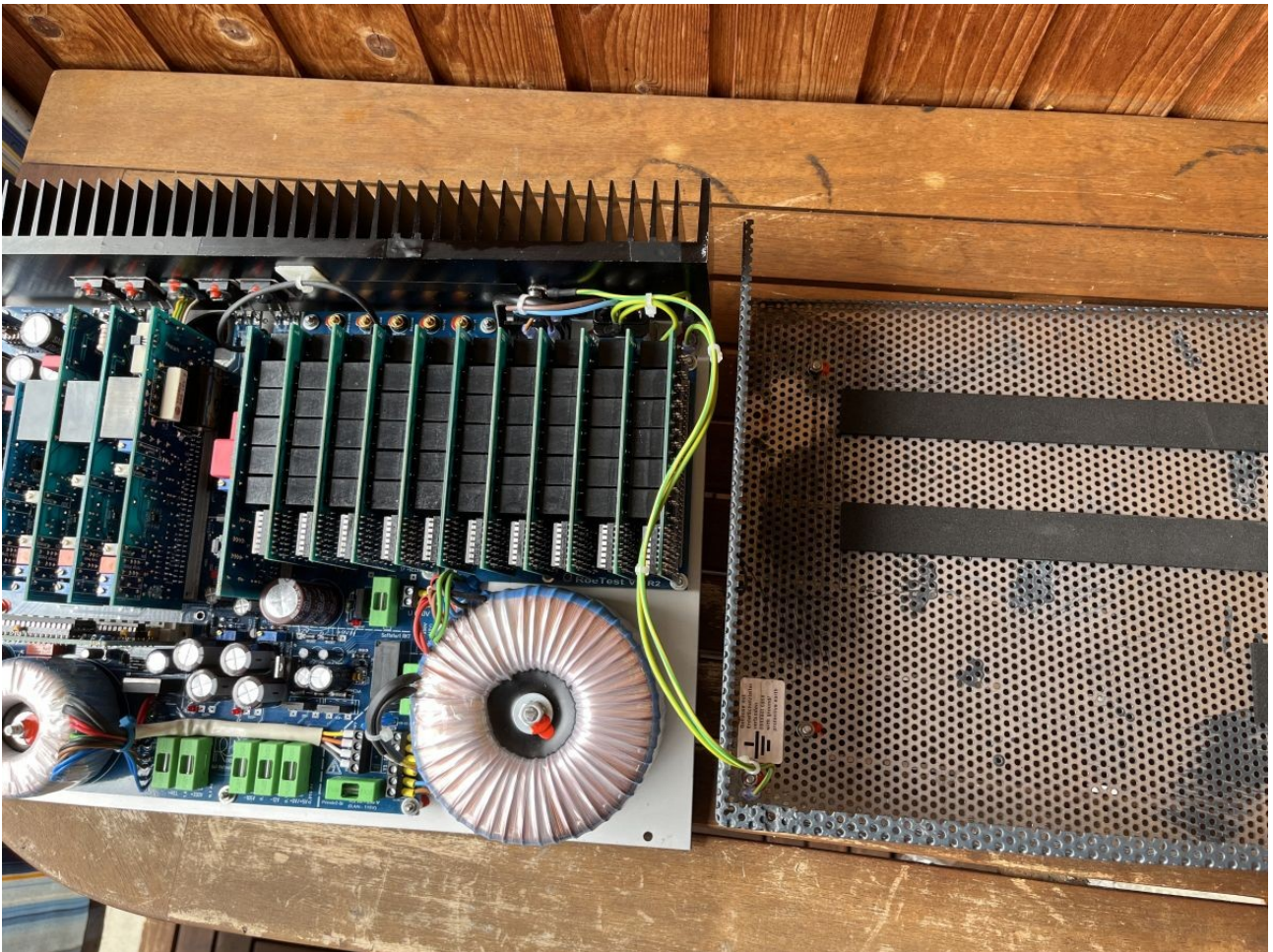


- Kontrolle der Leiterplatten: hier habe ich zuerst mal alle Platten von Flux befreit, ich mach das immer mit Alkohol. Das dauert zwar etwas länger als mit Reinigungsbenzin, hinterlässt aber weniger Rückstände. Danach habe ich alle Bauteile kontrolliert, zum Teil waren dann auch noch Nachbestückungen wegen Lieferzeiten der Bauteile erforderlich.

- Endmontage: ich hatte ein größeres Problem bei der Beschaffung der M6-Schraube für den großen RKT. Kein Baumarkt in meiner Stadt hatte so eine Schraube. Ich musste sie dann im Internet bestellen, da gabs die aber nur im Zehnerpack. Wenn mehr Leute so ein Erlebnis haben, machts vielleicht Sinn, die in das von Helmut angebotene Initialpack beizulegen? Bei den Bohrungen im Kühlkörper sollte man sich Zeit nehmen, vor allem die vier M4-Löcher an der Oberseite müssen genau passen. Hier tut man sich natürlich leichter mit Anreißplatte und-nadel, und Ständerbohrmaschine. Das hab ich nicht, deshalb habe ich mit der Handbohrmaschine ein Loch nach dem anderen gebohrt und die Gewinde geschnitten, immer mit Körnung. Beim Erdungskabel hab ich auch den Kühlkörper geerdet, dazu habe ich den Gehäuse-Steckerschuh in doppelter Ausführung genommen, und dann das Kabel einfach „zurück“ zum Kühlkörper gelegt. Hier muss man aufpassen, die gesteckten Leiterplatten sind ziemlich nah am Gehäuseboden, ich musste die Erdungsschraube verlegen, weil sie genau mit einer der Leiterplatten kollidiert ist. An der Vorderseite im Gehäuse ist genug Platz, da hab ich sie dann montiert (siehe Fotos). Das Ende des Kabels am Kühlkörper habe ich übrigens versehentlich genau an der Stelle des Hauptschalters gesetzt, ein wenig weiter links wäre wegen dem Platz besser gewesen (siehe Foto).







Etwas aufwendig war auch das Verlegen, Auflegen, und die Montage der Anschlussbox für die Fassungsboxen. Hier müssen ja die Kabel mit Spulen und ihren Widerständen vom Mainboard durch die Aussparung der Frontplatte (unbedingt das sorgfältige Entgraten der Durchführung nicht vergessen, ist in der Anleitung auch vermerkt) durchgeführt und dann am Konnektor in der Box verlötet werden. An dieser Stelle brauche ich laut Anleitung den Fassungsboxen-Aufbau zum Maßnehmen. Da ich zu dem Zeitpunkt diesen Aufbau noch nicht hatte (Aluwinkel und das Fertigen der Plexiglas-Platten hatte ich einem Freund aufs Auge gedrückt), musste ich hier den vertikalen Abstand erst mal berechnen.

Zurück zum Kühlkörper: die Löcher für die Mosfets und den Sensor hatte ich zu hoch gebohrt, ich musste dann die Beinchen der Mosfets mit kleinen Drahtstücken etwas verlängern. Ansonsten war das kein Problem. Beim Aufsetzen des Lochgitter-Gehäuses tut man sich leichter, wenn man die fertig montierte Frontplatte vorsichtig auf eine ebene Fläche legt, und dann das (wesentlich leichtere) Lochgitter-Gehäuse einfach umgedreht aufsetzt. Danach packt man das gesamte Arrangement, dreht es wieder richtig um und stellt es auf die Füße. Bei den Seitenschrauben habe ich größere Unterlegscheiben verwendet, weil ich einige Stege aus dem Lochgitter entfernen musste, damit die Schrauben passen. Alle festen Schrauben habe ich übrigens mit rotem Sicherungslack markiert, das ist ein Spleen von mir, außerdem weiß ich dann, welche Schrauben schon fest sind (siehe auch hier die Fotos).



Der Gehäuse-Einbau war damit erledigt, und hab den Boden für die Platzierung der Karten und den Abgleich wieder entfernt.





- erster Power-on: Helmut hat in seiner Anleitung die Inbetriebnahme und den (etwas umfangreicheren) Abgleich beschrieben. Zuerst habe ich die fertig montierte Frontplatten-Trafo-Kühlkörper-Mainboard Kombi auf den flachen Karton der Frontplattenverpackung gelegt (Verhinderung von Kratzern), dann werden nach und nach die Sicherungen eingebaut und Spannungen getestet (Mainboard ist hier noch unbestückt). Dann werden die Steckplatinen eingebaut, und der Abgleich kann starten.

- Erst-Abgleich: bei der hängenden Betriebsweise des Mainboards muss ein Weg gefunden werden, wie man an die Trimmer rankommt. Außerdem muss man noch an die montierte Abgleichbox rankommen (zu dem Zeitpunkt hatte ich das Schienensystem immer noch nicht fertig). Dazu legte ich zwei große Bücher (mindestens Herr der Ringe :-)) rechts und links an die Ränder der Frontplatte, und legte die Kombi dann drauf (die komplett bestückte Frontplatte ist jetzt etwas schwer). So kann ich USB- und Stromstecker ohne Knick einstecken. Wenn man seitlich der Anschlussbox etwas unterlegt, kann man die Frontplatte auch senkrecht aufstellen (durch den schweren RKT kippt sie dann nicht so leicht). Mit der Abgleichbox und des sehr gut umgesetzten Assistenten der Software war das Abgleichen kein Problem. Ich hatte aber an einer Stelle Probleme, der Einstellbereich eines Trimmers war nicht ausreichend. Hier half mir Helmut sehr unbürokratisch durch den Vorschlag, einen Widerstand zu ändern, danach klappte auch das. Ich habe den Abgleich dann ein paar Mal wiederholt, und hatte das Gerät zwischenzeitlich immer eingeschaltet gelassen.

- Einbau: zwischen den Abgleich-Vorgängen habe ich alle Steckkarten an der Lötseite mit Plastikspray der Fa. Kontakt-Chemie behandelt/versiegelt. Damit gibts keinerlei Korrosion und/oder Kriechströme, und wenn man trotzdem bei einer evtl. Reparatur mit dem Lötkolben ran muss, geht das auch ohne Probleme. Beim Lackieren der Gitterbox habe ich einfach eine angebrochene Dose Metallschutzlack benutzt, die Farbe ist so ein dunkles Grau. Das ist für mich ok, und das Grau schaut jetzt imho auch nicht soo schlecht aus (ist auf den Fotos zu sehen). Unten an der Box hab ich mir bei Amazon vier stabile Gerätefüße bestellt. Falls sich



die Steckplatinen doch mal bewegen, schlägt Helmut die Einlage von selbstklebenden Mosgummistreifen vor, das habe ich auch gemacht. FERTIG! :-)

- Schienensystem, Fassungs- und sonstige Boxen:

die Plexiglas-Elemente und die Aluwinkel hatte ich extern in Auftrag gegeben, der Kollege hat eine Laserschneidmaschine. Auch hier stellt das Bohren der Löcher Anforderungen an Genauigkeit und Sorgfalt. Es hilft extrem, wenn man hier Loch für Loch bohrt, und nicht alle auf einmal.

Der Bau der Fassungsboxen und vor allem der Abgleichbox ist ein Thema für sich. Die Idee mit diesem Schienensystem finde ich genial, aber man muss halt einmal richtig Arbeit reinstecken. Die Abgleichbox hat mich einen ganzen Tag (!) an Arbeit gekostet, vor allem das Aufsetzen dieser verdammten M3-Muttern für die Widerstände hat mich fast in den Wahnsinn getrieben, weil man an die unteren Widerstände nur mit viel Frickelei rankommt. Aber irgendwann war auch das geschafft.

Das Sägen der Ausschnitte für die Stecker in den Kunststoffboxen ist ohne gutes Werkzeug schwer. Mir ist da aber ein kleiner Trick eingefallen, der vor allem bei den kleinen Boxen sehr gut funktioniert: Anstatt einer Säge kann man auch sehr gut ein scharfes Teppichmesser benutzen, um immer wieder die Aussparung nachzuziehen. Irgenwann ist man dann bei den Seiten durch, und kann das Aussparungsstück einfach durch Hin- und Herbewegen ausbrechen. Dann noch ein wenig nachfeilen, fertig. Durch die Dünnhheit des Messers war ich auch bei fast allen Boxen ziemlich maßhaltig.

Die Bodenplatten habe ich mir auch bei Amazon besorgt, in Ermangelung einer Bandsäge musste ich die kleinen Platten alle aus den drei großen Platten (ungefähr DIN A 4) raussägen und zufeilen. Bei der Montage der Bodenplatten habe ich einfach ganz normale M3 x 16 Senkkopfeschrauben benutzt, das geht mit dem Kunststoff ganz gut. Das Anreißen dieser Löcher war bei mir alles andere als trivial, ich habe so gut wie kein einziges Loch auf Anhieb hinbekommen, und musste eigentlich immer aufbohren oder mit einer Rundnagelfeile nacharbeiten. Nicht nur hier hat mir meine in grauer Vorzeit absolvierte Maschinenschlosser-Lehre gut geholfen. Mittlerweile habe ich zusammen mit der Abgleichbox jetzt zehn Boxen gefertigt, das ist halt einmal richtig Aufwand, aber danach funktioniert das System einfach genial und genial einfach.





Arbeiten mit der Software:

Wenn das eigentliche Gerät mal fertig ist, beschränkt sich die Bedienung dort nur auf das Nötigste, das Meiste passiert ja in der Software. Die Software hinterlässt einen etwas zwiespältigen Eindruck. Wenn man sich mal mit der Bedienung vertraut gemacht hat und weiß, wo sich welche Funktion verbirgt, kann man gut und effizient arbeiten. Die Gui (die grafische Benutzer-Oberfläche) skaliert allerdings nicht mit der Auflösung mit (das oder die Fenster sind also fix in ihren absoluten Pixel-Auflösungen), sie besteht aus mehreren Fenstern, und es findet kein Pixel-Rendering statt. Anhand der Fensterrahmen lässt sich eine Entstehungszeit zur Windows XP oder Windows 2000 Ära vermuten. Hier wäre meiner Meinung nach Verbesserungs-Potential vorhanden. Aber: die Software funktioniert einwandfrei, alleine an den zahl- und umfangreichen Testmöglichkeiten (ich kann z.B. jedes Relais und auch den Lüfter testweise überprüfen) können sich firmengroße Hersteller eine große Scheibe anschneiden, die Druckdatengenerierung, die vielen Einstellmöglichkeiten, und viele weitere kleine und große features und Details lassen mich staunend zurück, wie ein Projekt dieses Umfangs, so professionell und praxisgerecht auf die Füße gestellt werden konnte, augenscheinlich von einer einzigen Person. Außerdem weiß ich als IT-Teamleiter, dass ein Re-Design der Gui tiefgreifende Änderungen an der Software nach sich zieht (selbst wenn sie komplett modular aufgebaut ist), von daher muss man sich den Aufwand im Verhältnis zum Nutzen schon sehr gut überlegen. An diesen Punkt tun sich übrigens auch größere Firmen sehr schwer. Also alles gut.

Bei der Doku hab ich ein wenig Zeit reinstecken müssen, um die vielen unterschiedlichen pdfs zu lesen. Hier könnte sich Helmut evtl. mal eine Zusammenlegung bei bestimmten Dokumenten überlegen.

Alles in Allem bin ich mehr als zufrieden mit meinem Röhrentester, ich bin jetzt bei der ca. 100sten Röhre dran (inkl. Spezialröhren, Uralt-Röhren der Klangfim GmbH, magische Augen, etc), Soundboxen-Test bzgl. Mikrophonie,, Anodenkabel, unterschiedlichste Fassungsboxen, Ausdrucke, Inventarisierung, alles klappt super, wenn man sich in die Bedienung eingearbeitet hat. Ich finde es wahnsinnig bewundernswert, was Helmut hier an Professionalität und praxisgerechter Bedienung auf die Füße gestellt hat, das verdient meine absolute Hochachtung! Helmut hatte mir bei Fragen oder Problemen immer sehr schnell und unbürokratisch geholfen, das finde ich auch sehr nett. Danke an der Stelle.

Ach ja, der Preis. Also mit allem (Gerät, mechanische Teile, Boxen, etc.), was ich vorher beschrieben habe, bin ich jetzt bei ca. 1650,- Euro angelangt. Über das Preis-Leistungsverhältnis brauche ich nichts zu sagen, ein derartig professionelles Gerät ist hier jeden einzelnen Cent wert. Natürlich ist das für einen Hobbybastler ein Großprojekt mit relativ viel Mechanik, aber es hat wahnsinnig Spaß gemacht, und ich konnte sehr viel lernen. Ich freue mich auf viele spannende Messungen (u.a. spiele ich Gitarre in einer Rockband, mit den entspr. Röhrenamps), und was ich sonst noch von dieser spannenden Technik aus der Vergangenheit lernen kann.



