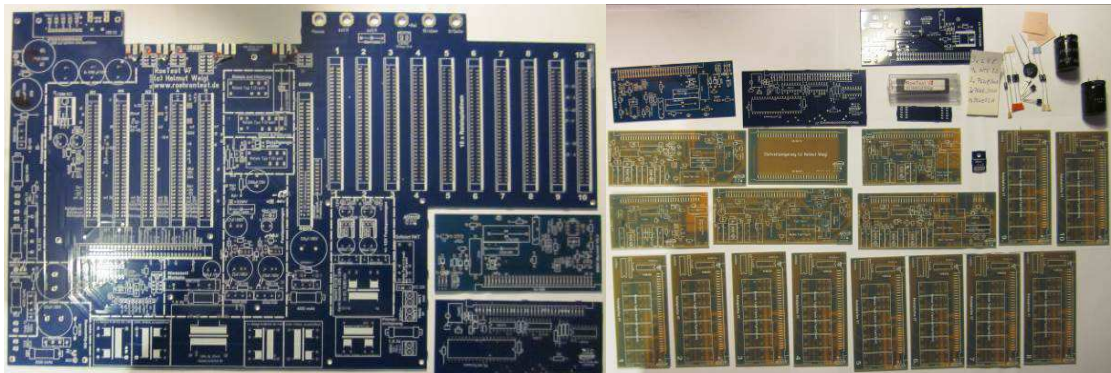


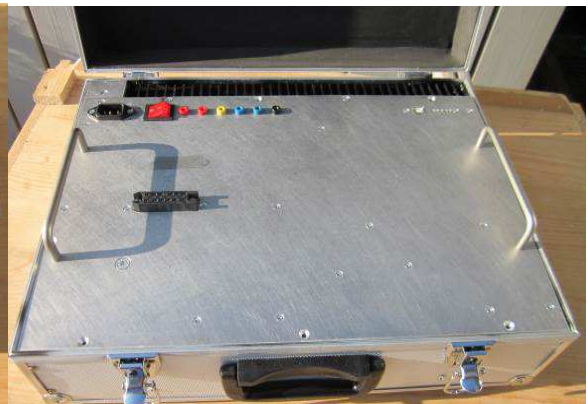
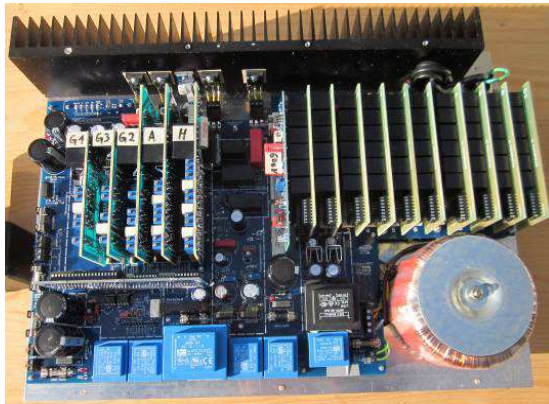
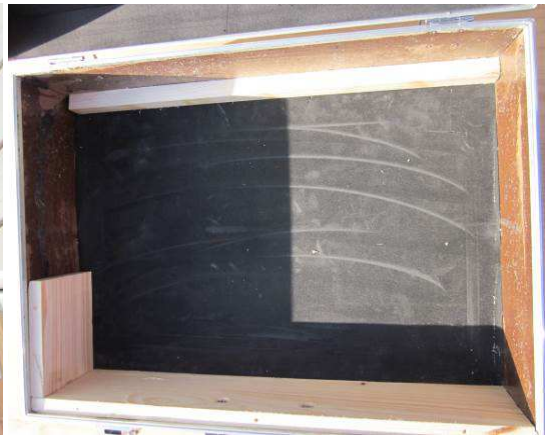
Da ich mich schon seit Jahren mit den verschiedensten Röhren Prüf-, und auch Messgeräten beschäftigt habe (Udssr L1-1, L3-3; Telefunken P046; Siemens 9Rel; Tubatest L3; Euratele), sowie viele Eigenbau Geräte mittlerweile in meinem Fundus sind, dachte ich über eine voll elektronische Lösung nach. Weihnachten 2016 ergab sich dann die Möglichkeit, einen „RoeTest“-Platinen-Satz einschließlich PIC und ein paar Sonderbauteilen als Bausatz zu erwerben. Helmut, hier nochmals vielen Dank für die vielen hilfreichen Tipps zur Realisierung meines RoeTest. Da „mein“ Platinen-Satz ein auf V8 modifizierter Layout-Stand V7 war, musste die Stückliste der zu bestellenden Teile etwas angepasst werden. Die noch benötigten Bauteile waren dann schnell ermittelt, bestellt und einem Aufbau stand anschließend nichts mehr im Wege.

Das Trennen und Lötén der Leiterplatten war sehr einfach, hier macht sich die Industrie-Qualität wirklich bemerkbar.



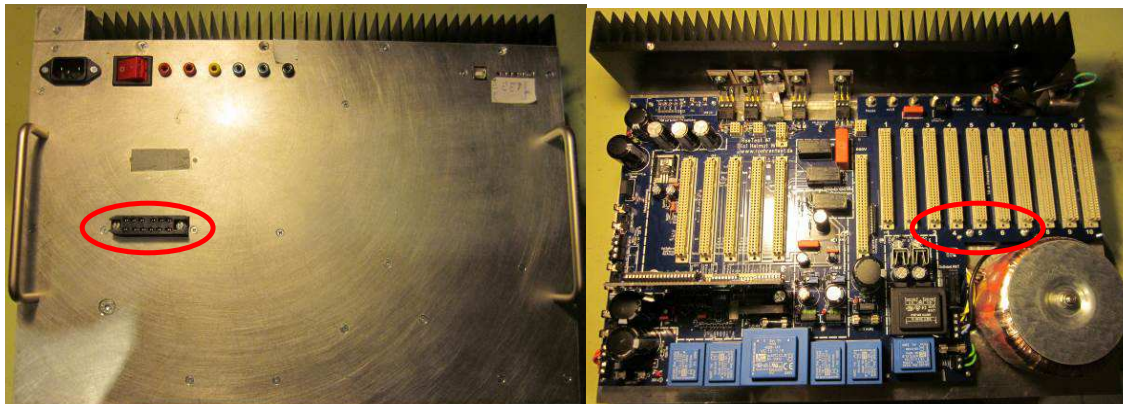
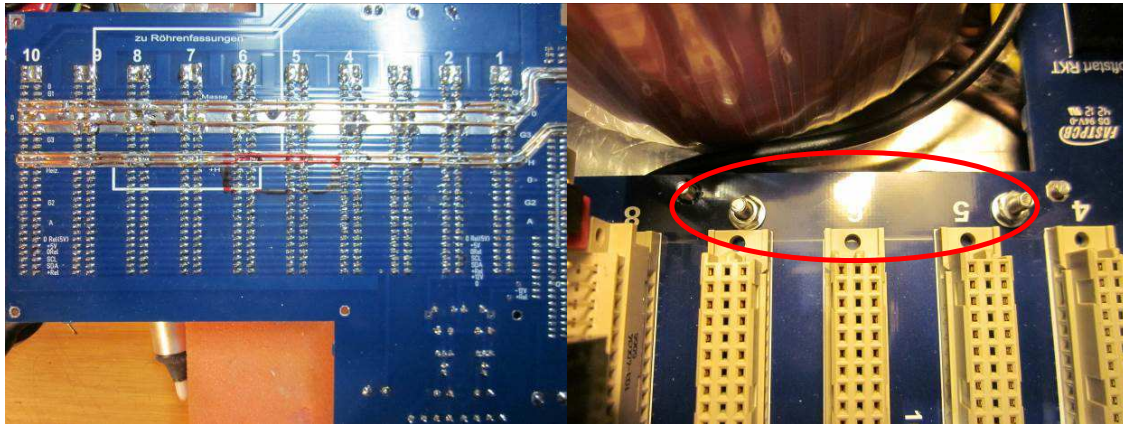
Zwei Samstagnachmittage und ein paar Kontrollen später und schon waren die vielen Relais-, und Spannungsregler-Platinen fertig. Hilfreich waren die vielen Bilder auf der mitgelieferten CD. Die Hauptplatine habe ich mir dann für Sonntagnachmittag vorgenommen, alleine die Größe der Platine war schon bemerkenswert, aber dank des Bestück-Aufdrucks war auch hier sofort klar, wo welches Bauteil hingehört. Lediglich die Modifikationen von „Layout-Stand V7“ auf „Funktions-Stand V8“ bedurften ein paar Leiterbahnänderungen. Die mitgelieferte Umbau-Anleitung war dahingehend sehr detailliert. Ebenso gut war die Bauanleitung auf CD. Als letztes war dann Löt-Geschick gefordert um den USB Baustein auf die Hauptplatine zu löten. Mit etwas Geduld und einer feinen Lötspitze war auch dies keine allzu große Herausforderung. Nur einmal musste ich eines der großen Relais wieder aus-löten, da ich aus Unachtsamkeit eines der zweipoligen Relais anstelle eines einpoligen Relais eingelötet habe.

Parallel zum Aufbau der Platinen machte ich mir bereits Gedanken, wie mein RoeTest später einmal aussehen soll. Schnell wurde klar, dass es ein Koffergerät wird, da ich gern mobil bleiben will. Die Anleitung zum Aufbau eines RoeTest V8.1 „Design C“ hat mich sofort angesprochen und nach ein paar Größen-Abschätzungen und einem Besuch im örtlichen Baumarkt waren der Alu-Koffer und die Tragegriffe schnell ausgesucht. Der Tipp mit der 5mm Alu-Platte wurde angenommen, da dies den Einbau in den Alu-Koffer aus Stabilitätsgründen unterstützt. Eine Verstärkung aus verleimten Holzleisten im Koffer diente auch als Befestigung der Alu-Platte. So wird das Gewicht der Hardware schön auf den Trage-Griff des Koffers verteilt.



Da der Bohr-Plan für die Frontplatte auf CD vorhanden war, klappte die Übertragung der Bohrlöcher auf die Alu-Platte ohne großen Aufwand. Der Bohr-Plan wurde auf A3 ausgedruckt, lediglich die Löcher am Rand waren auch trotz randlosem Druck nicht mehr ganz auf dem A3 Ausdruck zu sehen. Gewinde und Löcher für Senkkopfschrauben waren schnell in Alu erstellt. Da ich mich für die „Version C“ entschied, musste auch die 12 polige Buchse erst auf der Hauptplatine platziert werden. Ein Übertragen der Buchsen-Geometrie und anschließendes Ausschneiden der Alu-Platte mittels Stichsäge war keine allzu große Herausforderung.





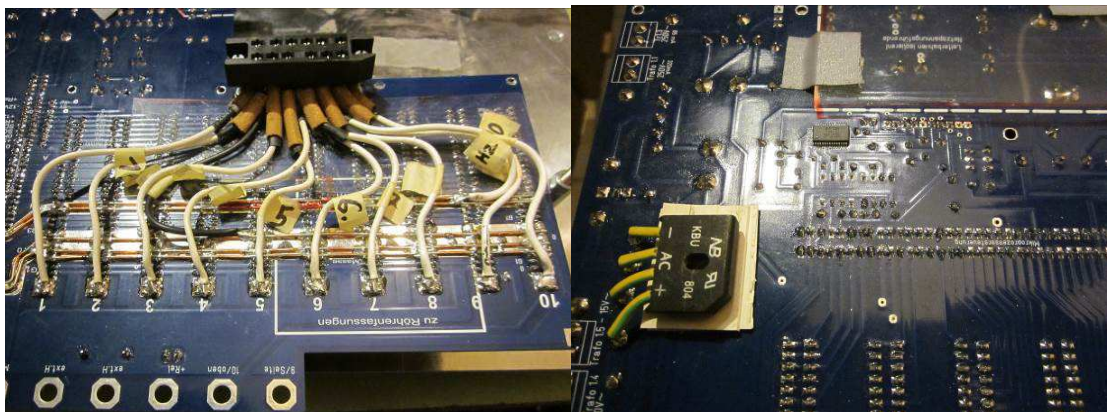
Leider habe ich ursprünglich geplant, die Buchse ungefähr in der Mitte der Hauptplatine zu platzieren, und auch gleich das Loch in der Alu-Platte dafür ausgeschnitten, dann aber festgestellt, dass die Buchse nicht auf der Platine verankert werden kann. Ein Hinweis in einer der verfügbaren Bauanleitungen, hat den Tipp gegeben, die Buchse an den Rand der Haupt-Platine zu schieben. Das irrtümliche Loch musste dann leider wieder mit etwas Metall-Spachtelmasse verschlossen werden. Der Sicherheitsaufkleber deckt diesen Fehler aber gut ab 😊

Nachdem alle mechanischen Arbeiten dann abgeschlossen und der Alu-Kühlkörper ebenfalls mittels M4 Senkkopfschrauben an der Alu-Platte verschraubt wurde, konnte ich die Hauptplatine auf der Alu-Platte befestigen. Dazu habe ich die Distanzhülsen noch mit Kleber an den Schrauben befestigt.





Die Verdrahtung zum Transformator erfolgte zwischen Platine und Alu-Platte, wobei die Anschlussklemmen von oben eingebaut wurden. Zwischen den Drähten und der Platine wurde noch eine Isolierplatte eingelegt. Die 12 polige Buchse, samt Ferrit-Perlen, wurde mit der Haupt-Platinen Unterseite verschraubt und die Anschlussleitungen sauber auf der Platine verlötet. Die zusätzlich eingelöteten Verstärkungen (1,5mm Kupferdraht) bedurften eines Lötkolbens mit genügend Wärme. Die Anschlüsse zu den MosFet erfolgten ebenfalls steck bar.



Dann war es so weit und die erste Inbetriebnahme konnte erfolgen. Genau nach Anleitung, jedoch unterstützt durch einen Regel-Trenntransformators erfolgte ein langsames Hochfahren der Netz-Spannung. Der Ringkern-Transformator gab ein leichtes Brummen von sich, aber keine sichtliche Stromaufnahme. Das war schon einmal sehr beruhigend, da somit offensichtlich kein Kurzschluss vorlag. Alle roten LED's auf der Hauptplatine leuchteten auf Antrieb. Als nächstes erfolgte dann die grobe Justierung der beiden Regelspannungen (-68V und +320V), auch das klappte, trotz der notwendigen Widerstand-Anpassung (V7 auf V8), auf Anhieb. Hier war die Vorgabe von Helmut erstklassig.

Als Nächstes war die Inbetriebnahme der USB Schnittstelle dran. Leider wollte sich hier keine Kommunikation mit dem Rechner einstellen. Erst der Hinweis von Helmut, dass der USB Chip durch den Rechner mit Spannung versorgt wird, gab den entscheidenden Hinweis. Da weder der Rechner ein angeschlossenes Gerät erkannte, noch die „USB ON“ LED leuchtete, war die Vermutung nahe, das der USB Chip nicht reagiert. Nach ein paar Messungen stellte sich heraus, das ein Kurzschluss auf der USB-Versorgungsspannung vorliegen musste, da ich mir sicher war, den USB Chip ESD gerecht eingebaut zu haben, war ich überzeugt, den Kurzschluss auf der Platine suchen zu müssen. Da die USB Versorgung mittels zwei Leiterbahnen direkt von der USB Buchse bis zum USB Chip erfolgt, war es leider unumgänglich ein paar Leiterbahnen zu unterbrechen und den Kurzschluss so möglichst genau zu lokalisieren. Letztendlich war ein winzig kleiner Zinnfitter zwischen zwei Pins das Problem.

Nachdem dieser Kurz-Schluss behoben war, wurde der Chip durch meine Computer zwar erkannt, aber ein Ansprechen über das RoeTest Program war noch immer nicht möglich. Da ich einen älteren Win XP Laptop als RoeTest Rechner benutze, war die Lösung auch hier mittels Tipp von Helmut schnell gefunden. Ein etwas älterer Treiber für den USB Chip war für XP nötig. Nun leuchteten alle LED, bzw. blinkten teils im schönen Rhythmus. Spätestens bei dieser Fehlersuche hat sich die Steckbarkeit der MosFet und die feste Verbindung der 12 poligen Buchse auf der Hauptplatine zwecks Demontage bewährt.

Anschließend wurden dann mit der Program Option „Relais Prüfen“ die einzelnen Relaiskarten angesteuert. Auch hier war wieder Fehlersuche angesagt. Relaiskarte 1 reagierte nur wenn ich Relais 9 oder 10 anzusteuern versuchte. Nach etwas Grübeln und, weil Relaiskarte 9 und 10 sauber bei Programmansteuerung funktionierten, wurde ich rasch fündig. Da die 10 Relais Steckplätze „Pin per Pin“ gleich verdrahtet sind, es ist prinzipiell egal, wo Karte 1 steckt, dies hat nur einen Einfluss welchen Ausgangskontakt die Relaiskarte dann durchschaltet, somit war die Vermutung nahe, das die Adressierung der Karten 1 bis 8 nicht sauber funktioniert. Da diese Adressierung durch den PCF8574P erfolgt, war es naheliegend, dass sich meine P Variante wie AP Typen verhalten. Trotz richtiger P-Beschriftung waren diese IC's tatsächlich keine P Version. Neue PCF8574P waren schnell bestellt und damit war dieser Fehler dann auch behoben. Im Zuge der restlichen Inbetriebnahme stellte sich noch heraus, das 3 Stück PCF8591 defekt waren, es ließ sich keine „Obere Spannung“ per Software einstellen. Gut das ich gleich ein paar IC's als Ersatz mit bestellt habe.

Die abschließende Kalibrierung war dann ein Leichtes, sehr hilfreich war die „Checkliste für den Abgleich“ von Herrn Kalcher. Als Belastungswiderstand habe ich mir folgende Prüfwiderstände erstellt.

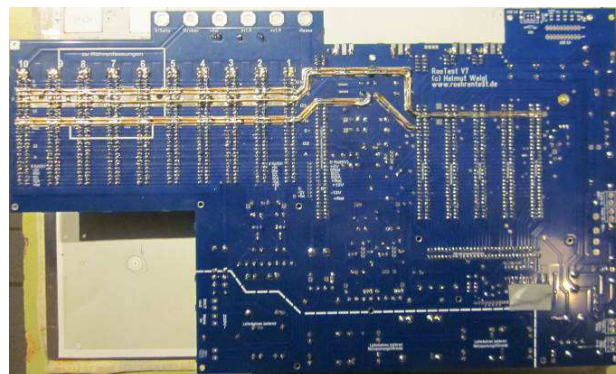
$R_h = 2 * 330 \text{ Ohm} / 60 \text{ Watt parallel} = 165 \text{ Ohm} / 120 \text{ W}$

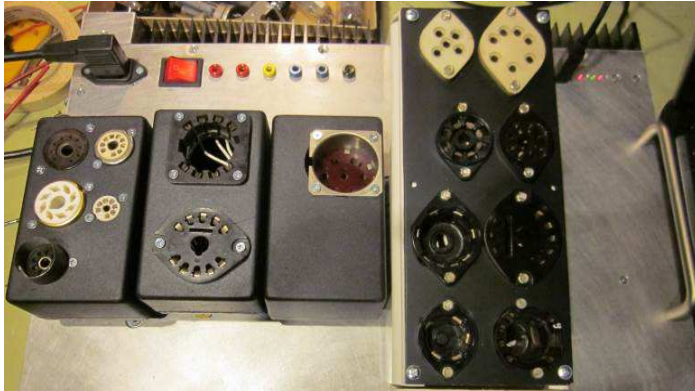
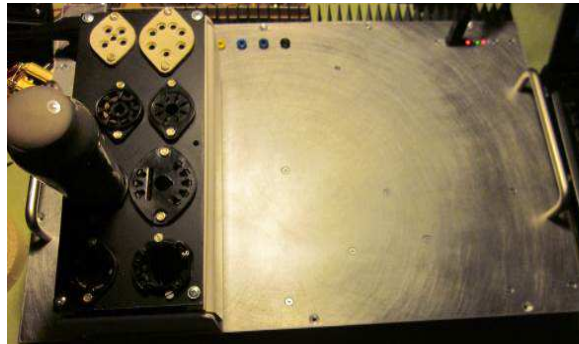
$R_a = 2 * 100 \text{ Ohm} + 1 * 1 \text{ kOhm} / \text{ je } 50 \text{ Watt in Reihe} = 1,2 \text{ kOhm} / 50 \text{ W}$

$R_{g2} = 2 * 10 \text{ kOhm} / \text{ je } 25 \text{ Watt parallel} = 5 \text{ kOhm} / 50 \text{ W}$

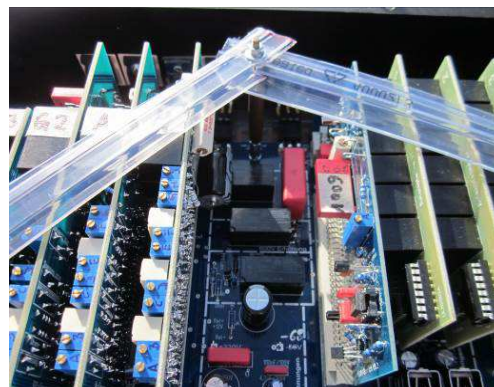
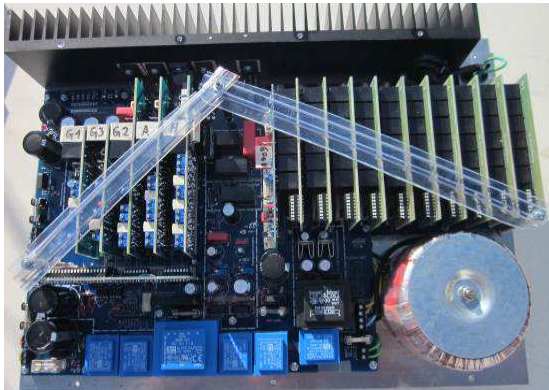
Zusammenfassung: Der mittlerweile professionelle Bausatz ist sehr gut zum Nachbau geeignet. Wer etwas Löt-Kenntnisse besitzt und sich zutraut ein Gehäuse zu bauen ist hier genau richtig. Ein wirkliches Spitzengerät, mit Spitzen-Support durch Helmut Weigl in allen noch so schwierigen Fragen. Für mich war die nicht unbedingt nötige Fehlersuche trotzdem sehr lehrreich und gab mir etwas mehr Einblick in die Funktionsweise.

Hier noch ein paar Bilder meines fertigen Gerätes:

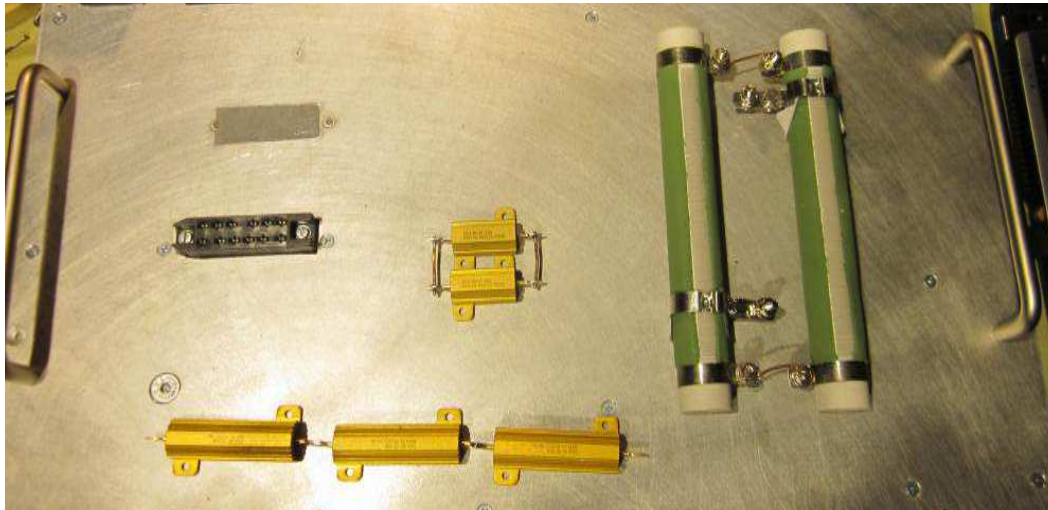




Entgegen der Empfehlung, nur einen Sockel je Adapter zu nutzen, habe ich meine Adapter mit RC-Gliedern gegen Masse bestückt, bisher habe ich damit gute Erfahrungen gemacht.



Übriggebliebene Antistatische Leisten wurden genutzt um die Steckkarten zu fixieren. So ist sichergestellt das bei mobiler Benutzung keine Steckkarte lose wird. Hier noch nicht zu sehen, die Innenseite meines Koffers wurde noch schwarz lackiert und ein Lüfter eingebaut.



Regensburg, im Mai 2017