

## RoeTest-Nachbau Bericht von Winfried Metzler

Ich bin im Besitz einer Music-Box Rock-Ola 1488 die defekt war und die ich repariert und wieder zum Laufen gebracht habe. Der darin vorhandene Röhrenverstärker hat mein Interesse an Röhren wieder geweckt. In meiner Jugend hatte ich letztmalig mit ihnen zu tun, als ich einen Verstärker für eine befreundete Band reparierte.

In der Folge machte ich mich mittels LTSpice über Röhrenschaltungen und –Kennlinien mittels Simulationen vertraut und war danach auf der Suche nach einem Röhrenprüfgerät, um u.a. die Röhren meiner Rock-Ola zu testen.

Ich bin dann über das „Radiomuseum“ ([https://www.radiomuseum.org/forum/eigenbau\\_roetest\\_computer\\_roehren\\_messgeraet.html](https://www.radiomuseum.org/forum/eigenbau_roetest_computer_roehren_messgeraet.html)) und „Jogis Roehrenbude“ (<https://www.jogis-roehrenbude.de/Roehren-Geschichtliches/Roe-Pruefer/Computer-Roe-Pruef-und-Messgeraet-Helmut-Weigl/ROETEST1.htm>) auf Helmut's RoeTest gestoßen und war sofort interessiert. Bevor ich viel Geld für ein altes Röhrenprüfgerät ausgeben sollte, sollte es ein Gerät auf dem Stand der Technik von heute sein. Die voraussichtlichen Kosten schreckten mich zunächst ab. Aber ich wollte mir zum 74. Geburtstag 2023 selbst ein Geschenk machen. Außerdem wollte ich mich der Herausforderung stellen.

Allerdings musste ich mich darauf einstellen, das gesamte Projekt mangels Werkstatt auf dem Wohnzimmertisch zu realisieren. Wie ich die mechanischen Arbeiten bewerkstelligen wollte, wusste ich noch nicht.

Also bestellte ich Ende Oktober 23 bei Helmut und bei Reichelt die erforderlichen Teile. Ich konnte aber erst Mitte November mit dem Nachbau loslegen, weil der Reichelt bis zum 9. November brauchte, die umfangreiche Bestellung auszuliefern –angesichts der Zahl der Bauteile aber nachvollziehbar.

Mit der Fertigstellung zum Geburtstag (Anfang Dezember) wurde es natürlich nichts – ich hatte im Grunde auch nicht damit gerechnet, wollte ich doch auch keinen Löt-Rekord brechen! Ich ließ es also ruhig angehen.

**Helmut's Vorbereitung durch die Lieferung der Platinen, fertig konfektionierte Trafos, etc. und die Datenbank mit den lückenlos erfassten erforderlichen Bauteilen, stellen im Grunde einen Bausatz dar, der es jedem versierten Elektroniker ein Leichtes sein sollte, den**

**Nachbau ohne Probleme zu bewerkstelligen. Zudem braucht es keine Werkbank. Ich habe das Gerät komplett am Wohnzimmertisch gebaut (die mechanischen Arbeiten auf dem Terrassentisch – dazu gleich noch wie). Alle Lötarbeiten – auch die auf der „dicken“ GND-Schiene - habe ich mit dem Temperaturregelten 40 W LötKolben von Weller WHS 40D. Für diesen gibt es leider keine Spitze mit Hohlkehle, wie von Helmut zum löten von SMDs empfohlen wurde. Es ging aber trotzdem.**

Den größten Bammel hatte ich vor dem Einlöten der winzigen SMD-Bauteile. Schon beim Auspacken bekam ich Herzklopfen. Ich habe deshalb vor Beginn der entsprechenden Lötarbeiten mit einer Übungsplatine geübt, um die Original-Bauteile nicht zu ruinieren.

Nach der Steckerleisten-Löt-Akkordarbeit habe die Relaisplatinen bestückt, um wieder nach Jahren Praxispause Löt-Routine zu erlangen. Hiernach habe ich dann, um diese Hürden zu Anfang zu bewältigen, die SMD-Bauteile auf allen betreffenden Karten eingelötet. Dies ging nach den ersten Schwierigkeiten ganz gut. Eine ruhige Hand war dabei gefragt. Im fortgeschrittenen Alter eine Herausforderung. Am Ende hatten die SMD ihren Schrecken verloren.

Zu den ersten Schwierigkeiten zählte z.B. das Einlöten des DAC121C085. Da er schief saß, wollte ich ihn mit Hilfe von Entlöt-Litze entlöten. Dabei ist leider ein Stückchen Leiterbahn abgerissen. Lösung danach: Verwendung einer der mitgelieferten steckbaren Hilfsplatinen. Also Vorsicht bei der Verwendung von Entlöt-Litze.

Der Rest ist schnell erzählt. Ich kam danach mit der Bestückung gut voran. Kurz vor Weihnachten war ich fast fertig. Dann musste ich Pause mit der Bestückung einlegen. Die 400V-Elkos waren beim Reichelt im November zunächst nicht lieferbar. Sie trafen Ende Jahres aber ein.

Die Zeit zwischen Jahren nutzte ich zum Bau der Abgleichbox und zweier Fassungsboxen. Ich wollte Jahr nach Fertigstellung des RoeTest gleich mit dem Abgleich und ersten Prüfungen loslegen.

Die mechanischen Arbeit wollte ich eigentlich in einer Maker-Werkstatt in Darmstadt ausführen. Diese war aber nur donnerstags von 19-21 Uhr geöffnet. Keine Option für mich. Ich habe donnerstags Immer Musikprobe. Also war die Notlösung der Terrassentisch: ich erledigte die Bohrarbeiten

mit einem Akkuschauber; die Feilarbeiten mit Hilfe von Schraubzwingen und einem geliehenen Schraubstock. Auch den Kühlkörper konnte ich so bearbeiten.

Danach kam die Fertigstellung der Hauptplatine und die Hochzeit mit dem Kühlkörper. Es folgten Einbau der FETs, Temperatursensor, Netzbuchse, USB-Buchse, Trafos usw. Und schlussendlich die komplette Verdrahtung und die Erstellung des Fassungsbox-Anschlusses.

**Mitte Januar war ich endlich fertig. Die Inbetriebnahme konnte erfolgen.**

Bei der Prüfung der Netzteile waren alle Spannungen OK - bis auf das für 5 Volt. Hier konnte ich nur 3,3 Volt messen. Dies obwohl die 6,5 Volt vom LM317T am Eingang vom LT 1086 vorhanden waren. Helmut vermutete, dass ich einen 3,3 V –Regler eingebaut habe. Die Prüfung des **LT1086 CT-5** ergab in der Tat, dass ein **LT1086 CT** eingebaut ist. Ein solcher ist von 3,3 bis 12V einstellbar. Die Beschaltung sorgte für eine Spannung von nur 3,3 V. Ich hatte auf die Beschriftung des Versandbeutels von Reichelt vertraut, dort stand die korrekte Bezeichnung. Also wurde er falsch geliefert.

Ich beschwerte mich und reklamierte die Bestellung –leider war der LT1086 CT-5 nicht mehr lieferbar. Also hatte ich eine Zwangspause. Glücklicherweise konnte ich ihn aber woanders ordern.

Nach dem Einbau des LT1086 CT-5 konnte die Inbetriebnahme weitergehen: Alle Netzteile waren jetzt OK. Also konnte jetzt geprüft werden, ob sich der PIC meldete. Das Gerät gab aber nach Einbau der USB-Schnittstelle und der Mikroprozessorkarte keinen Mucks von sich. Die Schnittstelle wurde nicht erkannt. Ich befürchtete, ich könnte den **FT232RL** bei der Entfernung von Lötbrücken beschädigt haben. Helmut wand ein, dass der FT232RL sehr robust ist und nach seiner Erfahrung in 99% der Fälle fehlerhafte Lötstellen der Grund für Verbindungsprobleme sind. Ich habe also die Karte intensiv mit einer Uhrmacherlupe überprüft und verdächtige Stellen nachgelötet. Danach wurde das Gerät erkannt. Große Freude!

Also weiter mit den ersten Tests über die Software. Durchgangsprüfer Relais: OK. Relaispalatinen eingebaut. Tests der Relaisplatinen: OK. Selten hat das Klappern von Relais solche Freude gebracht!

Spannungskarten eingebaut und die Funktion der DAC121C085 geprüft. Es gab jetzt Probleme bei der G1-Karte und der A-Karte. Bei der G1-Karte war die Einstellbarkeit des DAC121C085 gegeben, aber die Ausgangsspannung an TP1 folgte diesem nicht. Bei der A-Karte konnte die Ausgangsspannung des DAC121C085 nicht eingestellt werden. Diesen Fehler konnte ich durch Nachlöten des DAC121C085 beheben. Auch bei der G3-Karte gab es ein Problem mit einer kalten Lötstelle. Dies, obwohl ich allen Lötstellen nach der gleich nach dem Einlöten überprüft hatte. Soviel zu meiner erfolgreichen Arbeit mit SMD-Bauteilen! Es empfiehlt sich vor der Inbetriebnahme alle Lötstellen zu prüfen!

Beim Nachmessen der Spannungen auf der Hauptplatine stellte ich fest, dass sich -105V nicht einstellen lassen. Ich vermutete ein Defekt des Reglers LR8. Helmut hielt dies für unwahrscheinlich - er wies mich darauf hin, dass dieser nur wenige Milliampere Belastung verträgt. Also habe ich auf seinen Rat hin die Spannungskarten nacheinander gezogen und festgestellt, dass die G1-Karte schuld ist. Der LTD6090 die Ursache. Auch hier gab es eine problematische Lötstelle am V+ - Anschluss. Nach Behebung des Problems waren die -105 Volt stabil.

**Der nachfolgende Abgleich war mit Hilfe der Abgleichbox einfach und problemlos. Am 21. Januar 24 war das Gerät fertig und einsatzbereit!**

*Letztendlich gab es keinerlei Fehler bei der Bestückung, sieht man von dem falschen LT1086 CT-5 mal ab. Alle Fehler lagen an fehlerhaften Lötstellen an SMD-Bauteilen, die mir nach dieser Praxis-Erfahrung wohl nicht mehr passieren dürften.*

Bis heute habe ich alle bei mir gerade vorhandenen Röhren getestet und bin begeistert! Ich werde mich nun nach und nach mit den vielfältigen Möglichkeiten der Software vertraut machen.

**Danke an Helmut Weigl, der eine tolle Entwicklungsarbeit geleistet hat und ein Gerät entwickelt hat, das weltweit seinesgleichen sucht. Es ist wohl das beste existierende Röhrenprüfgerät.**

**Danke auch, dass er seine Entwicklung für den Nachbau zur Verfügung stellt.**

**Winfried Metzler, Darmstadt 27. Januar 2024**