

Aufbau Antennenanalysator von EU1KY

Software von DH1AKF

durch DL3ARW

Bild 1 : Originalbild aus Beschreibung



1. Ausgangspunkt

Im QRP-Forum , „ <https://www.qrpforum.de/forum/> „ , bin ich nun seit einigen Jahren tätig , mal aktiv mal auch passiv , eben , wie es sich ergibt.

In diesem Forum ging es unter anderem um einen Antennenanalysator, ein offenes Projekt, das sich EU1KY annahm und und die ersten Typen davon vertrieb. Viele OM's machten Vorschläge zur Verbesserung und beteiligten sich an der Weiterentwicklung der Software. Einer von ihnen, Wolfgang Kiefer , DH1AKF (sk) , steckte besonders viel Herzblut in dieses Projekt. Nachdem 2019 in dem Projekt die Funktion eines Netzwerktesters Einzug

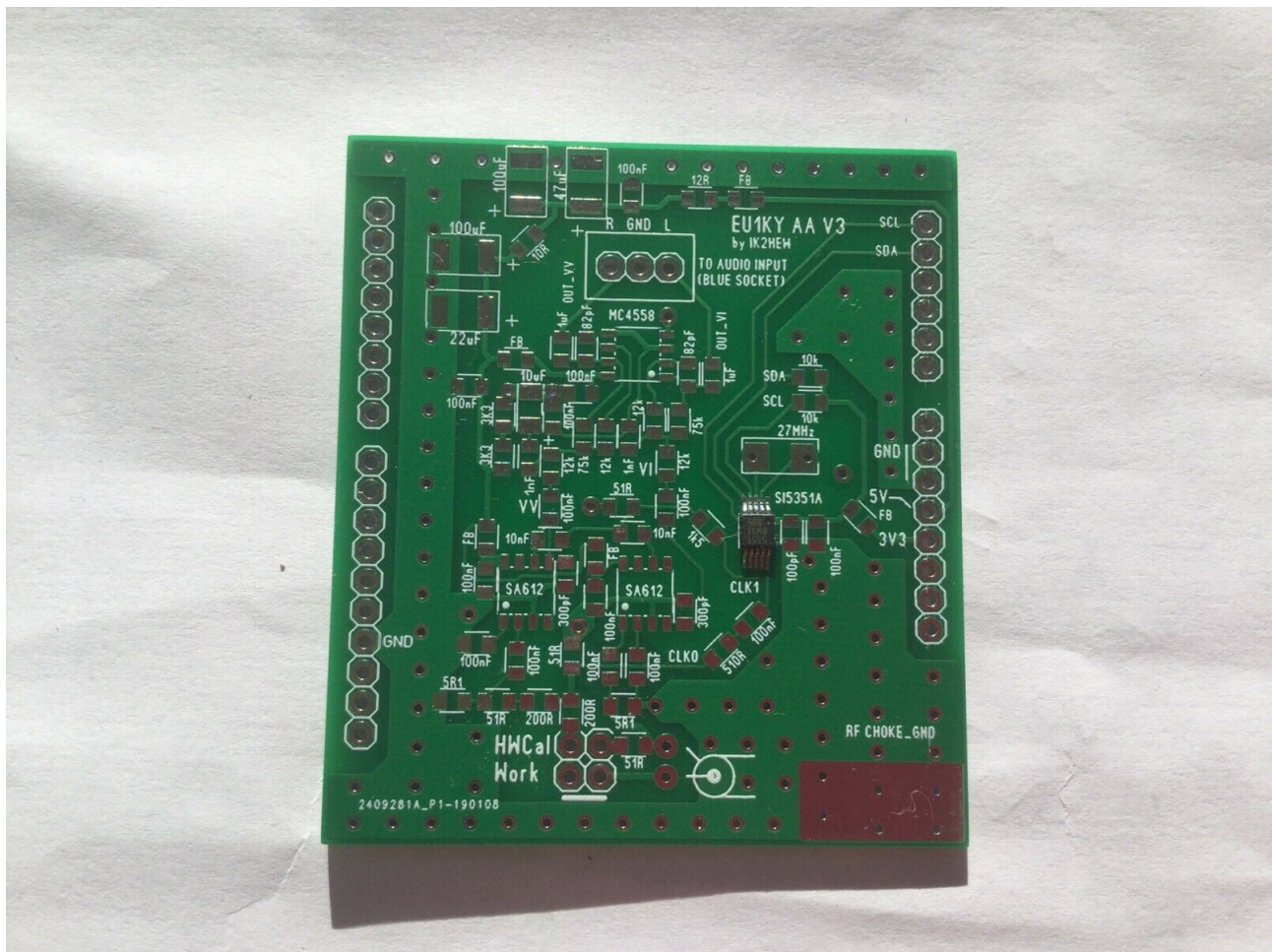
hielt , wurde es interessant für mich. Denn nur Antennen zu analysieren geht auf einfache Weise auch mit einem Rauschgenerator und einem Empfänger für die betreffenden Frequenzen.

Also noch ein Messgerät dazu. Hoffentlich kommt es auch viel zum Einsatz. Der Aufwand muss sich doch auch lohnen.

2. Der Einkauf , der Zufall

Durch einen glücklichen Umstand entdeckte ich bei „ ebay „ eine Platine zum Aufbau des Analysators, der Signalgenerator war schon auf der Platine. Den Betrag von etwas über 15€ inklusive Porto wollte ich investieren , man kann nur daraus lernen.... hoffentlich.

Bild 2 : meine erstandene Platine



Der SI5351A ist schon drauf, die anderen restlichen Bauteile sind beschriftet, Lötkolben anheizen und los geht es. Nicht ganz so , das Drumherum fehlt noch.

Im QRP-Forum gab es nützliche Hinweise zu einem kostengünstigen Display, also noch etwas kaufen, was sich nicht in der Bastelkiste schon vorher befand. Zu diesem STM32F746 Discovery Kit gesellten sich dann noch Batteriehalter für 2 Stück 18650 Lithium Zellen, Downwandler für +5V mit Eingangsspannungsbereich bis zu 24V, Ladeelektronik für die Lithiumzellen mit integriertem einstellbarem UP-Wandler für +5V, ein RTC-Modul, man will doch gleich wissen wie spät es jedes mal war, oder momentan ist, ein programmierbares Dämpfungsglied muss auch noch dazu. Die SD-Karte nicht zu vergessen, denn irgendwo muss ja die Software drauf. Wenn jemand sich ein fertiges neues Gerät kauft, hat der solche Probleme nicht, vom Gehäuse wurde noch nicht gesprochen.

Wir sind Funkamateure und auch Handwerker, ein geht nicht, gibt es da nicht.

Also frisch ans Werk!

3. Die Mechanik - das Gehäuse

Ich benutzte Leiterplattenmaterial, schnitt mir die entsprechenden Streifen und lötete diese zu einem Rechteck zusammen. Die Breite der Streifen so etwa 25mm, zwei Streifen je 200mm lang und zwei Streifen 82mm lang. Es wird noch ein weiterer 82mm langer aber 35mm breiter Streifen benötigt, zur Befestigung des Halters für 2 Zellen 18650 auf der einen Seite und der Module zur Spannungsversorgung auf der gegenüberliegenden Seite. Habe leider von diesem Baubeginn keine Fotos gemacht, so dass nun Worte her halten mussten.

Bild 3 : Das fertige Gerät von oben



Bild 4 : Seitenteil unten



Bild 5 : Seitenteil oben



Bild 5 : Die Bodenplatte mit Gleitern



Bild 6 : Gerät offen von unten

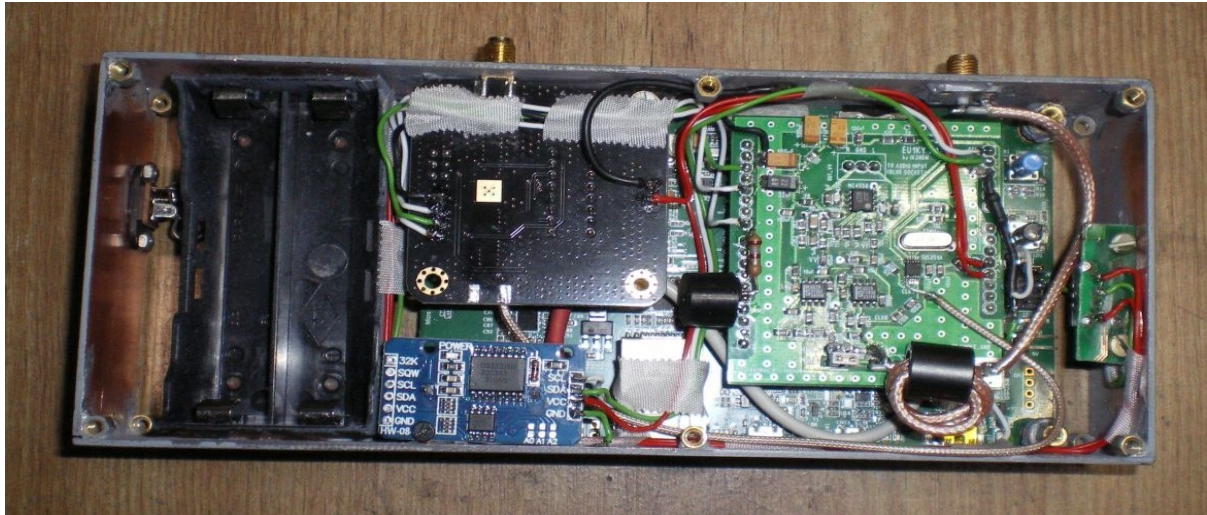
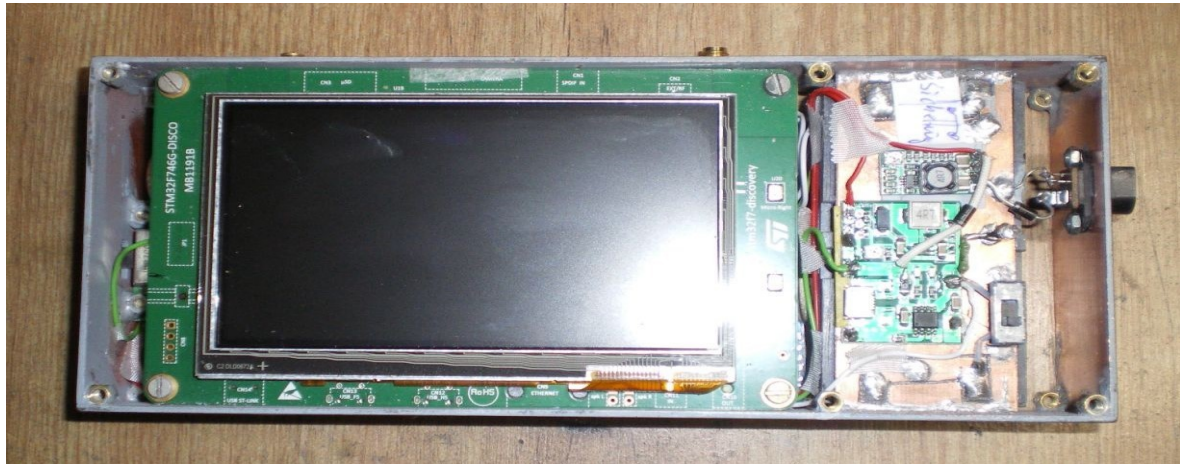


Bild 7 : Gerät offen von oben



Im Bild 7 auf der rechten Seite dieser 35mm breite Montagestreifen. Von oben die Module zur Spannungsversorgung und von unten der Batteriehalter (Bild 6 links). Das Gehäuse aus Leiterplattenmaterial wird ohne die Baugruppen schön eben geschliffen, so dass es ohne kippeln oder wackeln auf einer ebenen Fläche gut aufliegt. Beim Zusammenlöten auf rechten Winkel achten, es ist schwierig , aber wenn man es in ungefähr hinkommt , wird das dann schon noch.

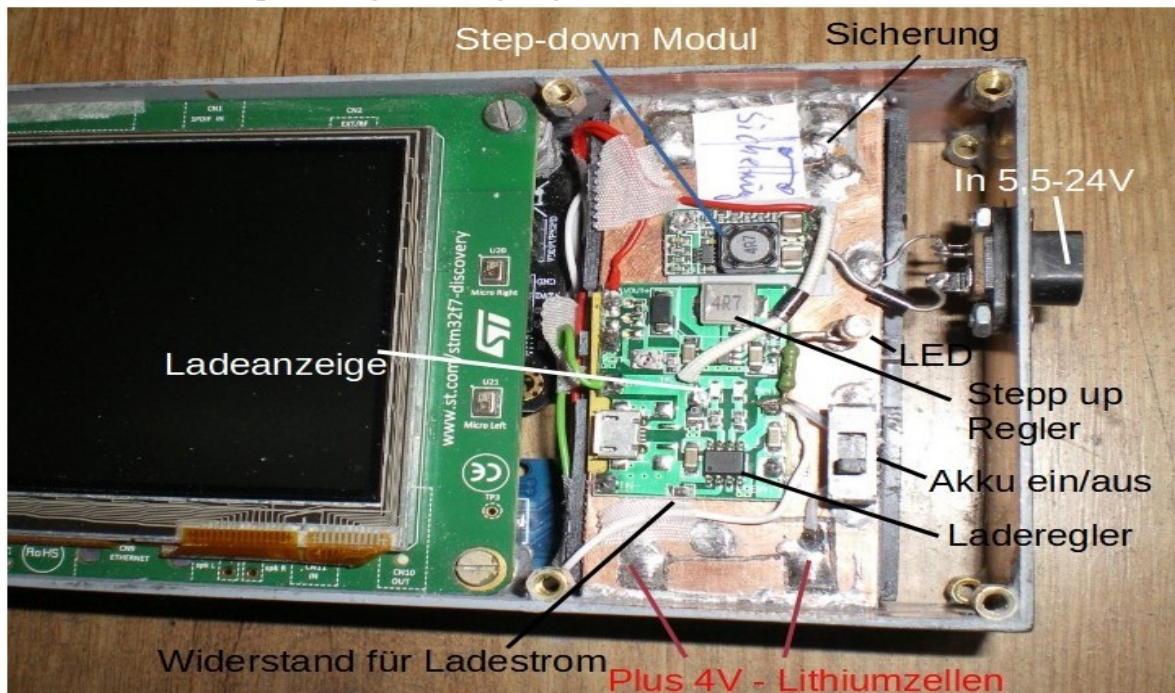
Die Aussparungen sind mit Sorgfalt auszuführen, ansonsten ärgert man sich über jedes schiefe oder zu große Loch im Gerät. Ich selber bohre immer schön klein vor in dem Bereich was mal eine Öffnung ergeben soll. Dann wird auch viel mit dem Stück fürs Loch eine Gegenprobe gemacht ob alles passt. Mann braucht keinen großen Maschinenpark, es geht auch auf dem Tisch wo sonst das Funkgerät und die Morsetaste stehen.

Von außen gut mit sehr feinem Schleifleinen die Oberfläche bearbeiten , säubern und wichtig auch von Fett reinigen. Anschließend Farbgrundierung auftragen, nicht zu viel dafür eben 2 oder 3 mal, es soll ja keine Nasen geben. Den Abschluss bildet die Farbgebung nach eigener Wahl. Die Beschriftung ist ein Thema für sich und kann schon mal Tage in Anspruch nehmen beim Entwurf .

4. Die Spannungsversorgung

Ich hatte die Vorstellung , dass ich das Gerät mit einer oder zwei Lithiumzellen ausrüsten werde. Es soll genügend lange mit nur dem internen Akku funktionieren. Des weiteren sollte es auch über die vorhandenen USB-Buchsen laufen und noch über eine zusätzliche 5,5/2,1mm Klinkenbuchse verfügen über der das Gerät ebenfalls betrieben werden kann und über alle diese Buchsen soll der interne Akku geladen werden können , auch während des normalen Betriebes. Viele Wünsche , dazu Bilder der Realisierung.

Bild 8 : Module der Spannungsversorgung



Die einzelnen Module sind auf der waagerechten Leiterplatte aufgelötet, damit es keine Kurzschlüsse nach Masse geben kann , etwas Isoliermaterial dazwischen legen. Am Stepp-down-Modul sollte man es erkennen können. Als Sicherung hatte ich eigentlich eine „ richtige Einlötsicherung „ vorgesehen. Beim zweiten Versuch die auf der Unterseite befindlichen Lithium-Zellen zu entfernen , Druck am Pluspol , mit einem Schraubendreher, hatte sich das Thema geklärt, es kommt ein einfaches Stück dünner Draht in Anwendung.

Als „ Arbeitsspannung „ der Baugruppen unter einander wurde auf +5Volt das Augenmerk gelegt. Der Stepp-down-Regler kann sogar laut der Beschreibung beim Einkäufer 3 Amper Ausgangsstrom liefern.... Wird hier nicht gebraucht , dient hier nur zur Erhöhung der Betriebssicherheit. Das Lade-stepp-up Modul wird auch auf eine Ausgangsspannung von +5Volt eingestellt . Die von mir verwendete Ausführung kann bis so etwa +27Volt liefern, also auch für andere Projekte denkbar. Den Strom welches dieses Modul zum Laden liefert , beträgt im Original 1Amper.

Diese Höhe des Stromes war mir in diesem Zusammenwirken im Gerät viel zu hoch, ich beabsichtige über die vorhandenen USB-Buchsen den Akku zu laden und gleichzeitig das Gerät zu benutzen. Etwa 250mA bis 300mA benötigt das Gerät, dazu den Ladestrom zu den Lithium-Zellen mit etwa 300mA ergeben etwa 600mA an den USB – Buchsen. Habe davon schon mehrere Module geändert. Am Pin2 des Lade-IC befindet sich der zu ändernde Widerstand. Geliefert wird die Baugruppe mit einem Widerstand von 1,2 Kohm. Eine Änderung auf 3,9 Kohm und schon stimmt die Welt. Die Lithium-Zellen lasse ich nicht ständig eingeschaltet, so behalten sie im ausgeschalteten Zustand auch jahrelang ihre Spannung. Eine Kontroll-Lumi wurde vorgesehen, die den eingeschalteten Zustand der Zellen signalisiert. Auf der linken Geräteseite musste ich noch einen Schalter zum Einschalten des Gerätes anbringen. Ein Schiebeschalter mit rastender Mittelstellung als „ aus „. Dann die Einschaltmöglichkeit / Betrieb mit externer Spannungsversorgung über die 5,5/2,1mm Klinkenbuchse. Nur in dieser Schaltart kann der Akku ausgeschaltet bleiben. Bei Speisung über USB, interne Versorgung, muss der Akku eingeschaltet sein.

5. Die Verdrahtung der Module

Bild 9 : der Zusammenbau von unten



RTC und Dämpfungsmodul mal etwas zur Seite gelegt.
Und im nächsten Bild mit geöffnetem Oberteil

Bild 10 : Analyser innen von oben komplett



Bild 11 : Ansicht von der einen Seite

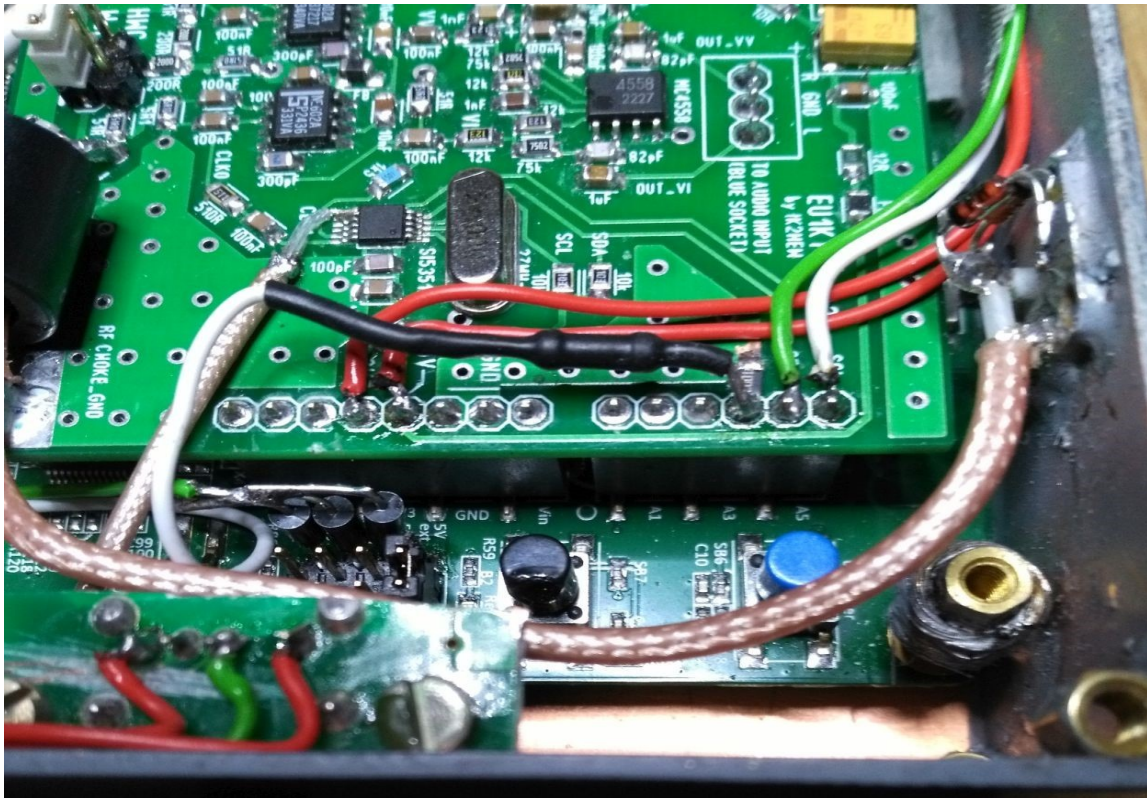


Bild 12 : und Ansicht von der anderen Seite



Bild 13 : noch mal von oben mit den Teilen der Spannungsversorgung

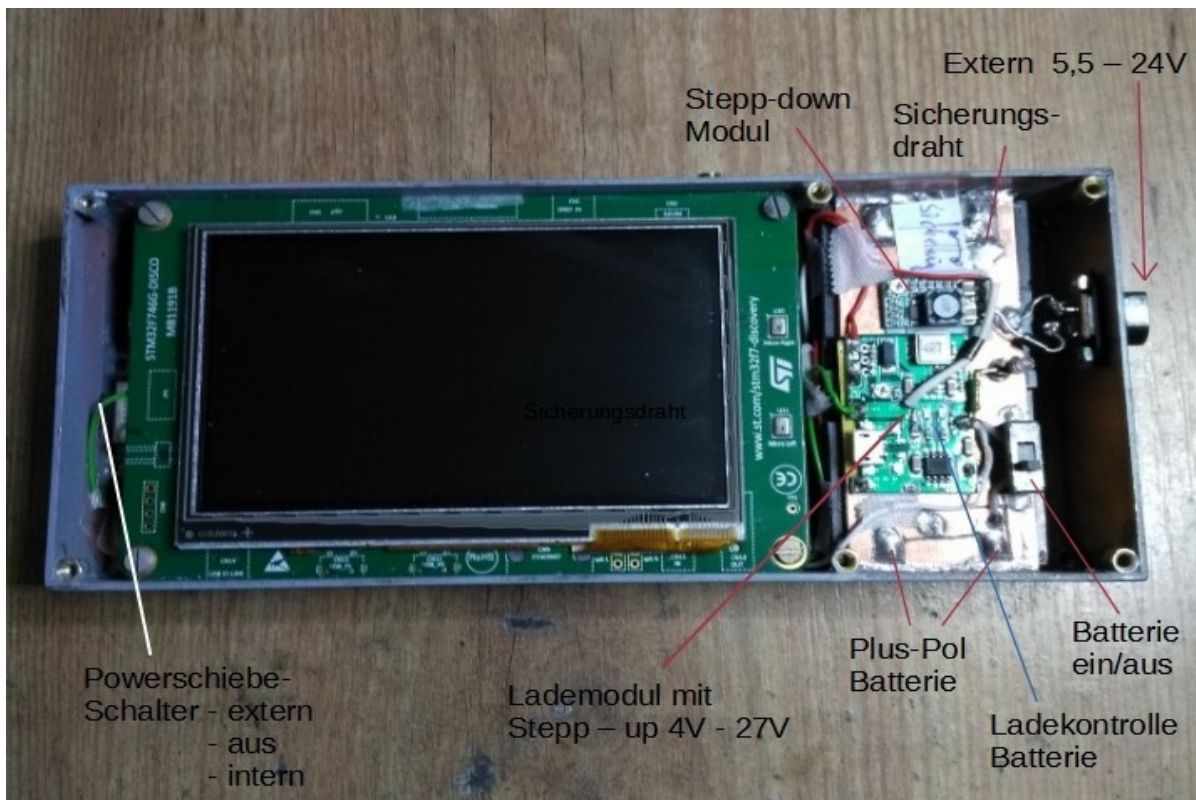
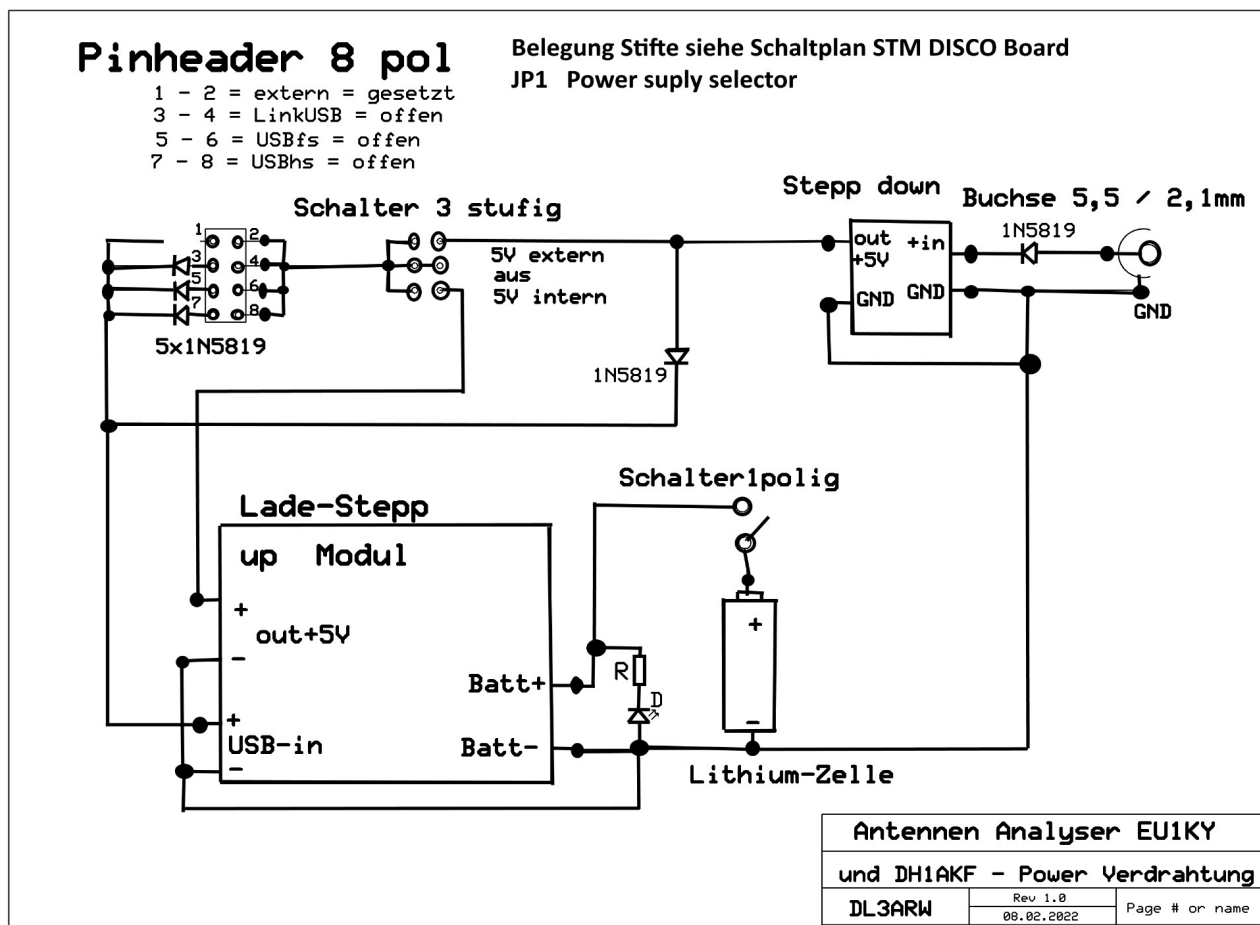


Bild 14 : Verdrahtung der Spannungsversorgung der Baugruppen in einem

Blockschaltbild :



Hoffe ich habe nichts unterschlagen. Jedenfalls funktioniert das „ kleine Gerät „ bei mir recht zufrieden stellend. Die Führung des dünnen Koaxkabels vom SI5351A zum Dämpfungsglied ist bestimmt noch nicht optimal. Bei S21-Messung strahlt Leistung in den „RX „ ein, aber nur bei „ höheren „ Frequenzen. Auf Kurzwelle konnte ich keine Beeinflussung feststellen.

Ich widme diese Dokumentation zu meinem Aufbau dem „ Weiterentwickler „, diese schönen Geräthens , OM Wolfgang Kiefer , DH1AKF (leider sk) . Möge er noch lange im Gedanken unter uns weilen.

Meiningen , im Februar 2022 .

Manfred Weinberg , **DL3ARW**