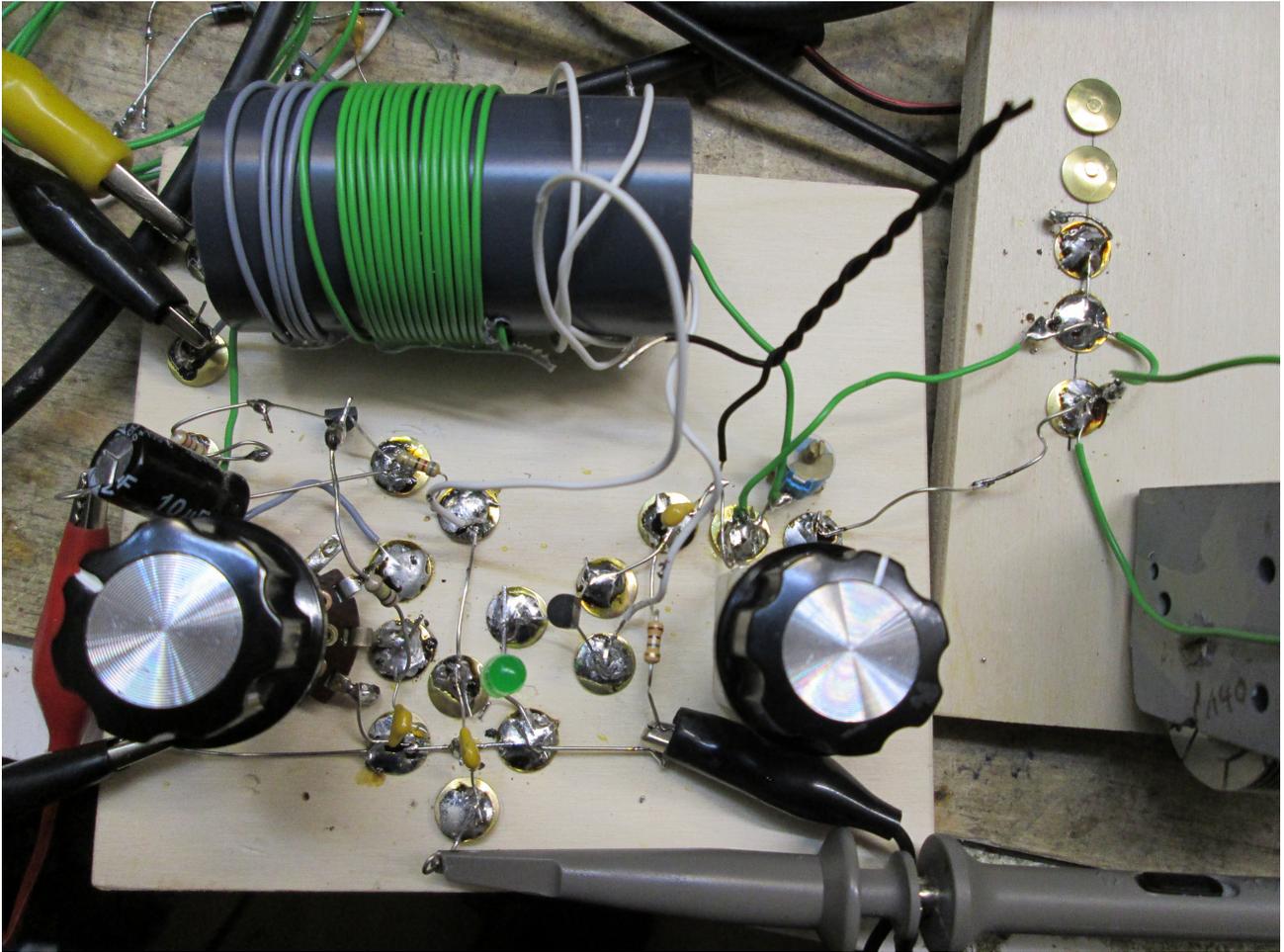


Entwicklung eines Audions: Teil 2



Die Schaltung mit dem J310 wurde weiter getestet. Es zeigte sich eine Abhängigkeit der Rückkopplung von der Frequenz. Am Bandanfang musste ich zwei Windungen aufbringen, ganz oben nur eine, da sonst zu starke Schwingungen waren, die den Empfang leiser machten. Hier also noch eine Regelung einzubringen, erschien mir zu aufwendig. Ich versuchte es mit einem Emitterfolger, der zugleich die Betriebsspannung regelbar machte und eine Wirkung wie eine Feinabstimmung zeigte. Eine Feinabstimmung mit lose gekoppelter 1N4007 als C-Diode und einem 4pF-Kondensator brachte nicht die gewünschte Wirkung. Der Aufwand rechtfertigte nicht die geringe Verbesserung.

Eigentlich ist mein Anspruch viel zu hoch. Denn ein Superhet bringt auch bei diesen miesen Ausbreitungsbedingungen mit der

Stabantenne kaum Kurzwellensender in ausreichender Lautstärke. Daher ist es sehr unwahrscheinlich, dass selbst ein empfindliches Audion hier mehr leistet.

Das Audion mit dem J310 hat bei 9 MHz eine Grundempfindlichkeit von 400 uV. Bei 5 MHz allerdings muss man 2 mV anlegen, um dieselbe Lautstärke zu erzielen. Macht man die Rückkopplung regelbar(verschiebbare Spule), dann ist es ein ideales Audion für Bastler, die das Experimentieren lieben. Zu meiner Vorstellung passt es weniger, weil damit ein konstruktiver Aufwand verbunden ist. Es muss deshalb eine andere Lösung her.

Referenz

Um 18.00 LT empfang ich „Radio Romania International“ mit 10 mV an 50 Ohm. Dieser Pegel ist nicht berauschend, der Sender war aber lautstärker als alle anderen. Die Ausbreitung der Kurzwelle ist wegen geringer Sonnenfleckenanzahl sehr schlecht.

Rückbesinnung

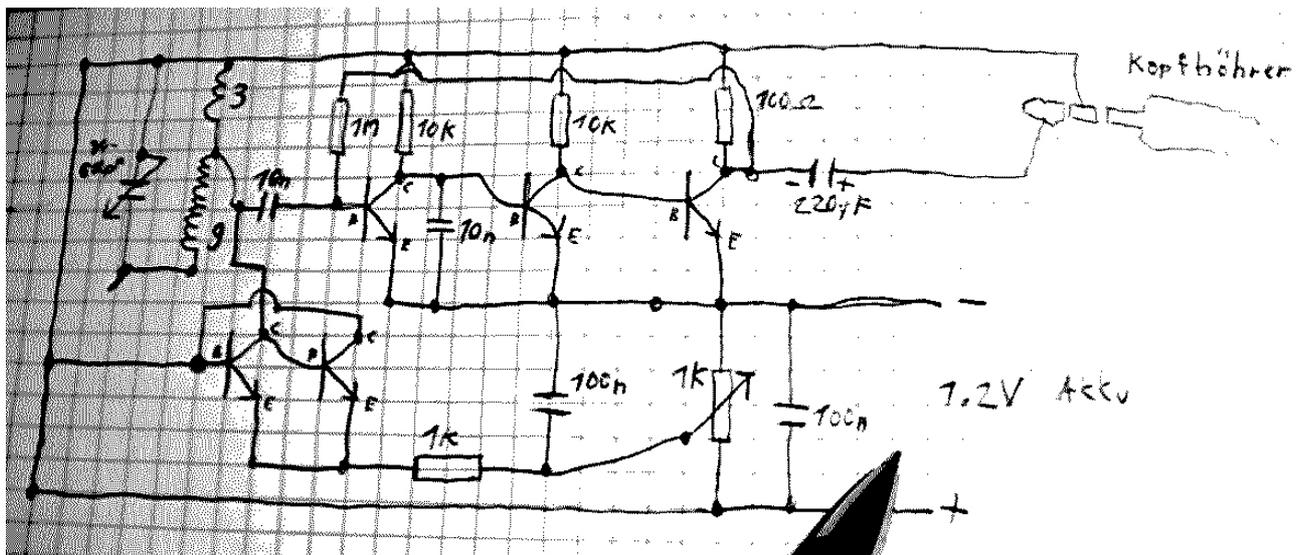
Ich hatte vor einigen Jahren ein 80m-Audion vorgestellt, das eine Schwingschaltung hatte, die ich Universal-Oszillator nannte:

<https://df8zr.darc.de/universosoz.html>

Dort wurden PNP-Transistoren eingesetzt. Aber mit NPN geht das selbstverständlich auch:

Die folgende Zeichnung entnahm ich einem Film von „EFLOSE“(YouTube).

Der NF-Teil erinnert mich an meine Schaltung, die ich von über eintausend Kindern in der Grundschule basteln ließ. Die arbeitete auch mit nur einer Stabzelle: Typ AA, 1,5V.



Eflose konnte ca. 7 mA Stromaufnahme messen. Das ist für einen Akku wenig, aber für einen 9V-Block bereits die Obergrenze, wenn man die übliche Nutzungsdauer anstrebt. Leider würde eine Feinabstimmung mit einer 1N4007 aber mehr als 1,5 V verlangen. Und zwei Batterien möchte ich auch nicht vorsehen. Also muss ich eine unkomplizierte Lösung mit wenig Aufwand ersinnen, denn der Drehwinkel des Drehkos ist einfach zu gering.

Damals bemerkte ich die ungeheure Empfindlichkeit. Konnte man doch allein mit der Zylinderspule bereits Amateurfunk mithören. Diese Eigenschaft kommt meinem Wunsch entgegen. Bleibt aber noch dafür zu sorgen, dass sich das Rauschen der Transistoren in Grenzen hält.

Zunächst schwierig

Mit dem NPN(BC548C) habe ich keine Schwingungen erzeugen können. Habe die Ursache nicht gefunden. Aber mit PNP ging alles sofort und mit großer Stabilität. Zunächst versuchte ich mit 1,2V Betriebsspannung auszukommen. Hat auch geklappt, war aber mäßig empfindlich. Dann erinnerte ich mich an meinen 80m-RX, der auch mit dem Universaloszillator arbeitet. Und danach ging mit 8V die Post ab. Sogar mit 2m Draht konnte ich Ö1 am frühen Morgen(bis 8.20 LT!) empfangen. Danach untersuchte ich den NF-Verstärker.

Er arbeitet von 300 Hz bis 3,5 kHz Bandbreite. Dabei wird eine maximale Verstärkung von 2000 erreicht. Bei 500 μ V_{ss} am Eingang liefert er 1V_{ss} Ausgangspegel. Höher geht nicht, da Begrenzung eintritt.

Stromaufnahme

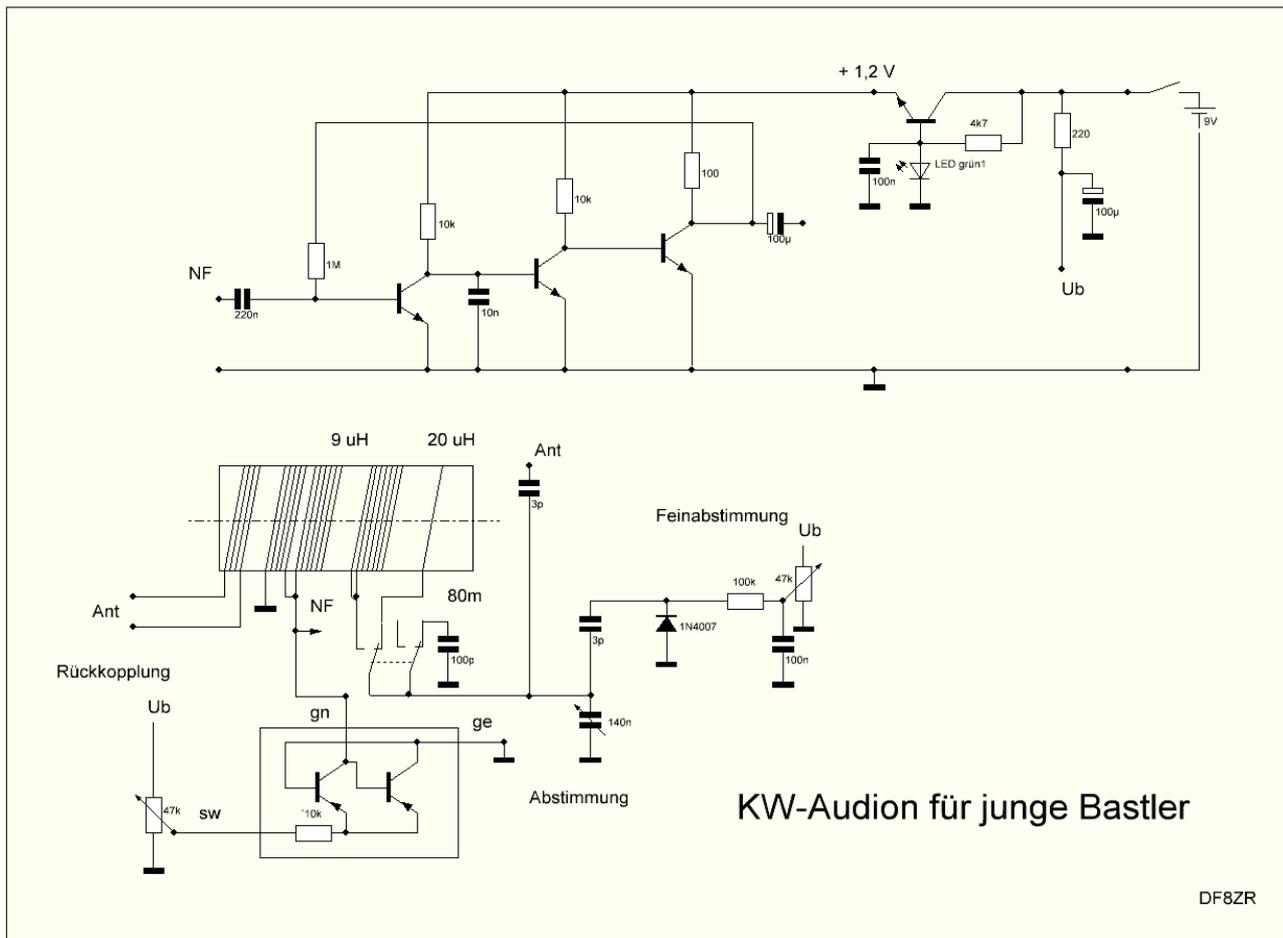
Zwischendurch baute ich einen zweistufigen NF-Verstärker für 9V Betriebsspannung. Er verstärkte nicht so hoch wie gefordert und braucht 20 mA. Diese Stromaufnahme erschien mir denn doch zu belastend für die 9V-Batterie, die ich jetzt präferierte, da ich die hohe Spannung für eine Feinregelung der Abstimmung brauche. Also nahm ich wieder den 1,2V-Verstärker. Die niedrige Betriebsspannung erzeuge ich mit einem Emitterfolger und einer Referenz an der Basis. Diese ist eine grüne LED. Am Emitter stehen da 1,2 V zur Verfügung. Da der Universaloszillator kaum Strom aufnimmt, wird dieser vom NF-Verstärker bestimmt. Und nach meinen Messungen braucht das gesamte Radio jetzt 8...10 mA. In der weiteren Untersuchung werde ich prüfen, ob man noch Bauteile einsparen kann.

Betriebszeit

Eine gute Zink-Kohle Batterie hat als 9V-Block eine Kapazität von 300 mAh. Bei der Stromaufnahme von 10 mA spielt das Radio also 30 Stunden. Mit einer Alkali-Mangan-Batterie können mehr als 50 Stunden erreicht werden. Das sollte wohl genügen für die kurzen Experimente, die man damit macht.

Erste Schaltung

Nachfolgend die Schaltung nach dem ersten Stand der Entwicklung. Hier kann man noch Bauteile einsparen. Das Radio spielt wunderbar. Es ist sehr empfindlich, lässt sich aber mit der Feineinstellung gut abstimmen. Sogar Amateurfunk(Empfang) auf 80m ist möglich.



Aufwand

Eigentlich zu viel. Immerhin fallen für die Nebenteile Kosten an. Drehknöpfe, Batteriehalter, Schalter, Kopfhörerbuchse und Draht sind nicht billig.

Die beiden Transistoren für den Oszillator habe ich auf eine kleine Platine gesetzt. Damit entfallen die meisten Fehler bei der Basterei. Denn man verliert leicht den Überblick für diese eigentlich einfache Schaltung. Die Anschlüsse werden mit farbigen Anschlussdrähten versehen. Das sichert den korrekten Einbau.

Bestückungsvorlage

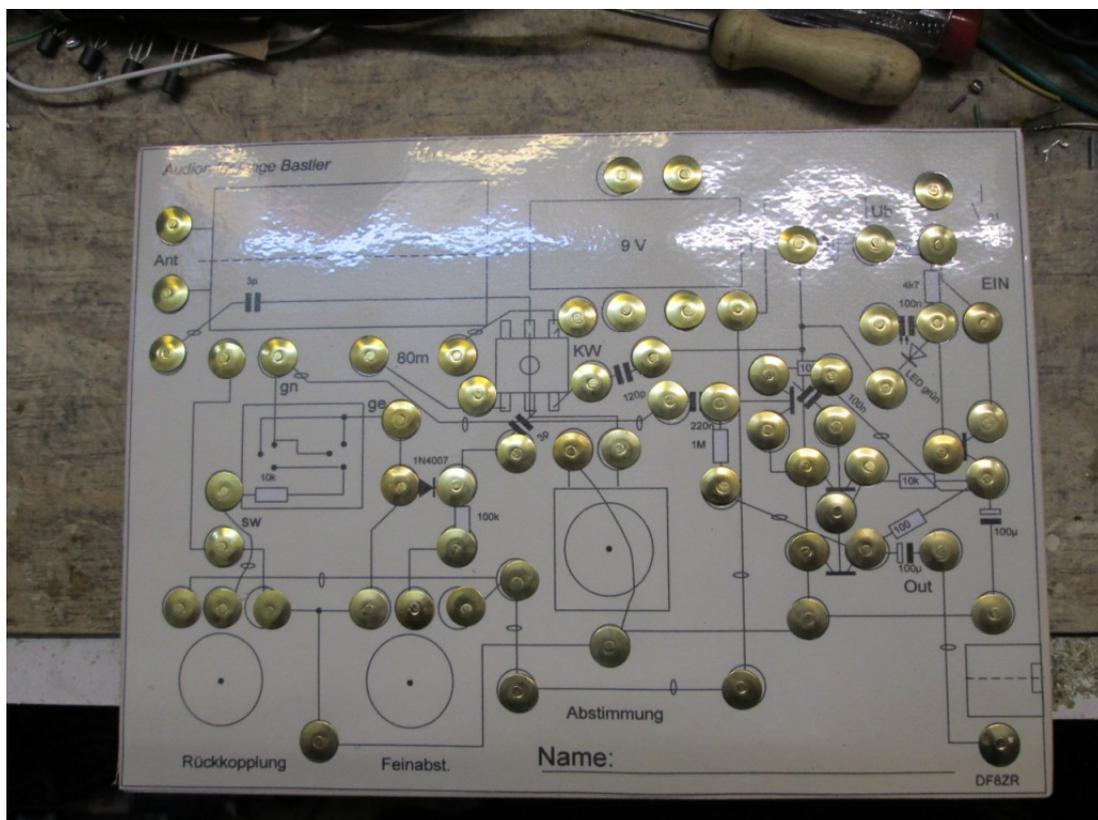
Sie wird als laminiertes Papier ausgeführt. Mit der Reißzweckentechnik sollten keine Probleme aufkommen.

Die Kosten entscheiden

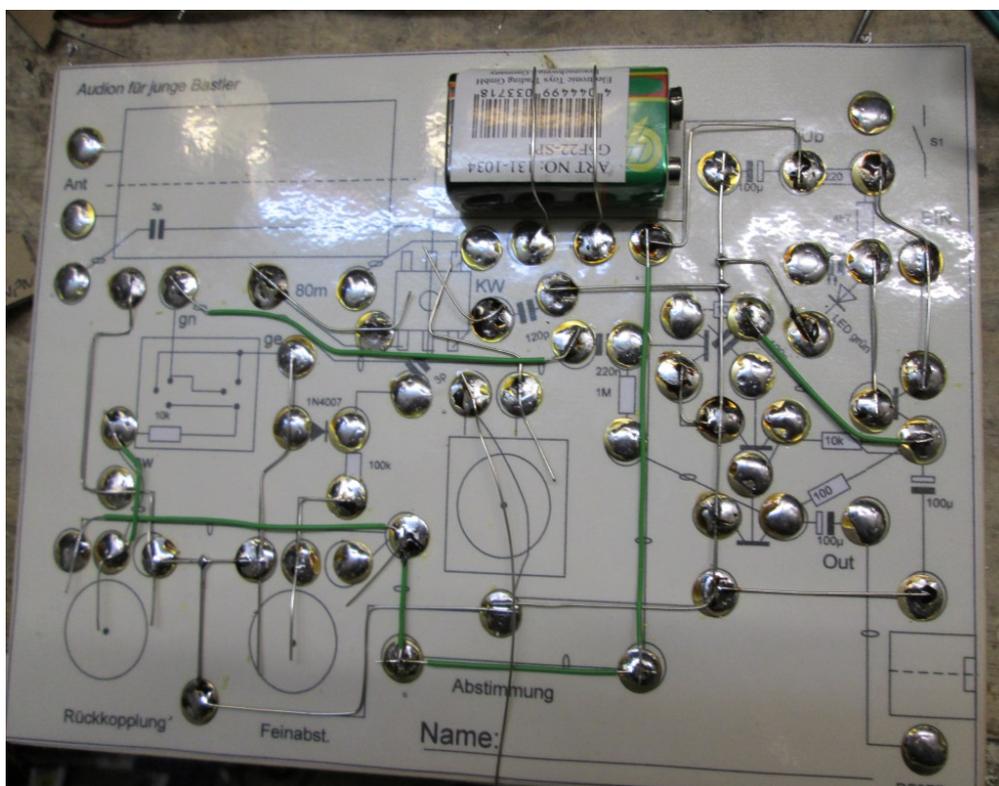
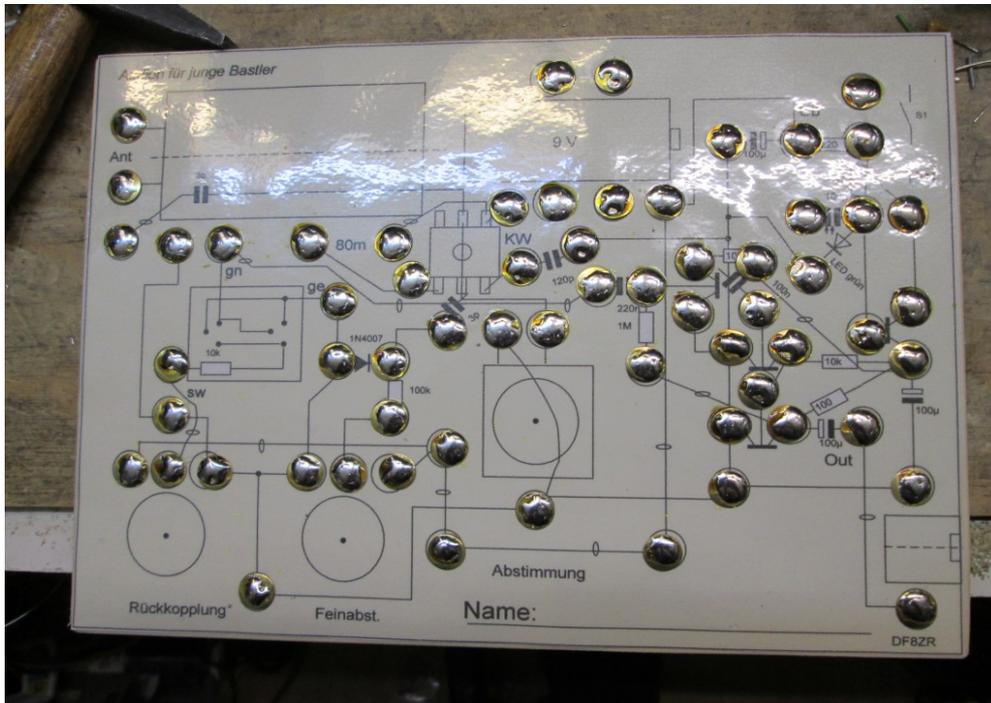
Überschläglich sind die Selbstkosten für einen Bausatz bei 25 EUR. Kommt noch hinzu, dass ich ja auch meine Werkzeuge verschleibe, wenn ich die Zylinderspule herstelle und das Holz säge. Ich glaube nicht, dass jemand für 30 EUR + Versand interessiert sein wird. Daher werde ich den Bausatz nicht zum Verkauf anbieten. Ich werde die Entwicklung auf meiner DARC-Seite veröffentlichen. Und wenn jemand Spaß daran hat, kann er ja selbst Bauteile suchen und verwenden. Dann wird das auch kostengünstiger.

Hinweise zum Aufbau

Zunächst muss man ein passendes Brett mit den Maßen: 15.5cm 21.5 cm beschaffen. Es soll 10 mm bis 12 mm dick sein. Am besten aus Pappelholz, weil sich dann die Reißzwecken leichter eindrücken lassen. Man kann dazu auch einen kleinen Hammer nehmen. Das Bild zeigt den Zustand:

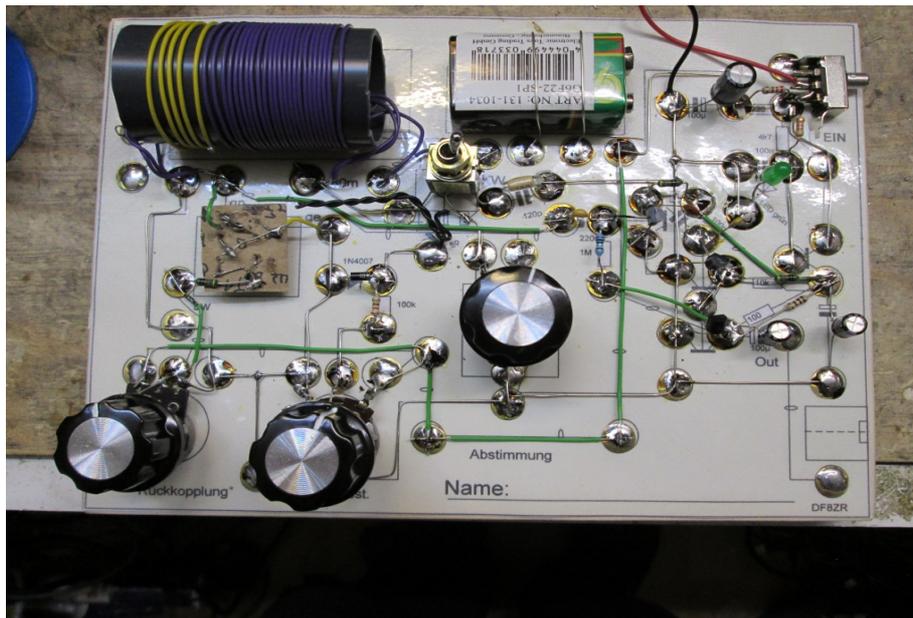


Nun werden alle Reißzwecken verzinnt. Danach erfolgt die Verdrahtung. Zunächst alle blanken Drähte, dann die isolierten Verbindungen. Mit Silikon-Isolierschlauch geht das leichter.



Das nächste Bild zeigt den fast fertigen Aufbau. Es fehlt noch die

Kopfhörerbuchse.



Die Wicklungen auf dem Spulenzylinder müssen noch etwas zusammengeführt und verklebt werden. Weil ich dieses Musterradio nur für die Vorführung mit einem Film gebaut habe, werde ich am NF-OUT einen Lautsprecherverstärker anschließen. Kleine Mängel im Layout muss ich noch nachbessern.

Die Spulen wurden auf ein Kunststoffrohr mit 32 mm Durchmesser gewickelt. Die Antennenspule hat 5 Wdg, die KW-Spule 9 Wdg und die gesamte Induktivität nochmal + 11 Wdg. Dabei ist bei 3 Wdg die Anzapfung vom kalten Ende der KW-Spule. Die größte Schwierigkeit könnte das Nachdrucken der Vorlage sein. Hier muss man solange den Ablichter oder das Druckbild anpassen, bis die Maße stimmen.

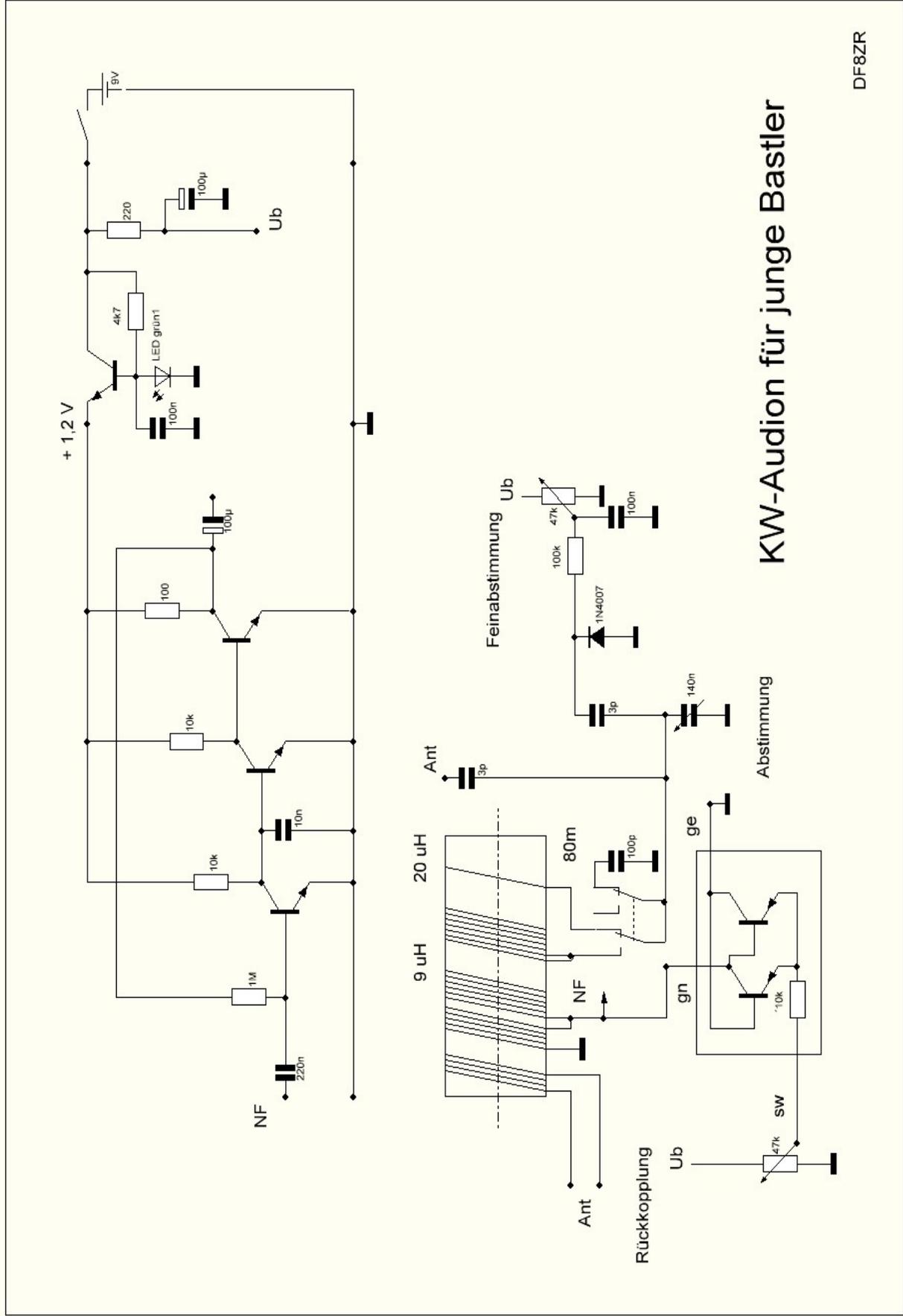
Dann mal viel Spaß beim Nachbau!

DF8ZR; im Juni 2021

...nachfolgend Vorlage und Schaltung

...der Link zum Film:

<https://www.youtube.com/watch?v=lsWThHd7Mdo>



KW-Audion für junge Bastler