

# **Betrachtungen zur Entwicklung eines einfachen Radios für den Empfang von Rundfunksendern im Kurzwellenbereich von 5...13 MHz**

## **Zielsetzung**

Angestrebt wird ein Empfänger zu entwickeln, der sich einfach basteln lässt. Dabei aber so gestaltet wird, dass er optisch ansprechend ist und als „Schmuckstück“ präsentiert werden kann. Also ein interessantes Bastelobjekt mit garantierter Funktion. Nicht aufwendig und teuer, aber ein Anreiz zum Kauf bietet. Denn nur dann wird der Zweck erfüllt, wenn das Radio in größerer Stückzahl die Konsumenten erreicht und davon eine didaktische Wirkung durch die Beschäftigung mit der Radiotechnik ausgeht.

## **Detektor: Pegelermittlung**

Am frühen Vormittag sind bis 13 MHz Rundfunksender mit -60 bis -50 dBm an einem einfachen Resonanzkreis zu messen. Diese Pegel entsprechen etwa 200 uV ...700uV. Also z.T. ausreichend für eine Demodulation mit einer Germaniumdiode. Die Antenne war 20m lang in 8m Höhe. Die Anpassung war 9:1 auf 50 Ohm an der Ankoppelwicklung des Schwingkreises.

## **Fazit**

Kurzwellenempfang ist möglich, erfordert aber eine Hochantenne. Die kann man eventuell im Wald oder in Feld und Wiese vorübergehend errichten. Als Schüler war bei den sonntäglichen Ausflügen der Familie mein Detektor immer dabei. Damals gab es aber auch noch starke Mittelwellensender fast überall.

## **Alternative Empfänger**

### **Audion:**

Die nächste Stufe zur Verbesserung des Empfangs ist das Audion mit Rückkopplung. Hierfür sollte dann auch eine

Wurfantenne( >5m Draht) genügen, um die stärksten Rundfunksender zu hören.

### **Netzbrumm**

Der muss unterdrückt werden. Dazu wären eine lose Kopplung und getrennte Wicklungen für die Antenne und den Schwingkreis erforderlich. Eine faradaysche Abschirmung würde verhindern, dass Störpegel den Schwingkreis über die elektrische Kopplung erreichen. Sie ist aber mechanisch aufwendig. In der Luxusvariante wären verschiebbare Spulen die optimale Lösung. Allein damit kann man die Trennschärfe verbessern. Der konstruktive Aufwand macht eine Massenanfertigung schwierig und teuer. Diese Lösungen haben aber beim Empfang der Mittelwellen deutliche Vorteile. Ob sie im Kurzwellenbereich gleichermaßen eine Verbesserung der Empfangsqualität bringen, müsste ich erst noch untersuchen.

### **Vorstudie**

Es wird eine aufwendige Konstruktion untersucht. Drei Spulen, von denen zwei verschiebbar sind. Daran kann man nachprüfen, ob eine Verschiebbarkeit, bzw. Veränderung der Kopplung was bringt. Wenn nicht, wird die optimale Kopplung für einen Frequenzbereich ermittelt.

### **Röhre oder Halbleiter?**

Eine Röhre sieht gut aus. Aber sie verlangt nach hoher Betriebsspannung. Viel Strom aus der Batterie wird für die Heizung benötigt. Netzbetrieb bringt zusätzliche Anforderungen zur Sicherheit ein. Batteriebetrieb ist teuer bzw. sichert keine langen Betriebszeiten. Der Aufwand ist deutlich höher als eine Realisierung mit Halbleitern.

Ein FET verlangt keine Anzapfung am Schwingkreis. Er belastet ihn nicht. Die Einstellung des Arbeitspunktes muss event. Der Empfangssituation angepasst werden. Dazu ist ein Regler

erforderlich, mit dem aber auch der Grad der Rückkopplung eingestellt wird. Er ist besser als ein bipolarer Transistor, kostet unwesentlich mehr.

## **Halbleiter**

Batteriebetrieb ist gut möglich. Daher die Anregung, auch mal ins Freie zu gehen um zu experimentieren. Wenn der Aufbau stabil vorgenommen wird, ist ein Gehäuse obsolet. Der Aufwand bleibt niedrig. Neben dem Kopfhörer und dem Draht für die Antenne möchte man nicht zu viel mit sich herumschleppen. Deshalb ist ein fest angebrachtes Batteriefach vorteilhaft. Der Betrieb sollte mit nur einer einzigen Batterie möglich sein.

## **Amateurfunk**

Tja, wenn die Beschäftigung mit der Radiotechnik letztlich zum Amateurfunk führt, wäre das ideal für die Stärkung dieses Hobbys. Allerdings stellt ein Empfang dieser Ausstrahlungen hohe Anforderungen an den Empfänger. Er muss eine Feinabstimmung haben. Dagegen ist der Empfang von Rundfunksendern weniger anspruchsvoll zu erreichen. Vielleicht ergibt sich ein Kompromiss, der beiden Wünschen gerecht wird.

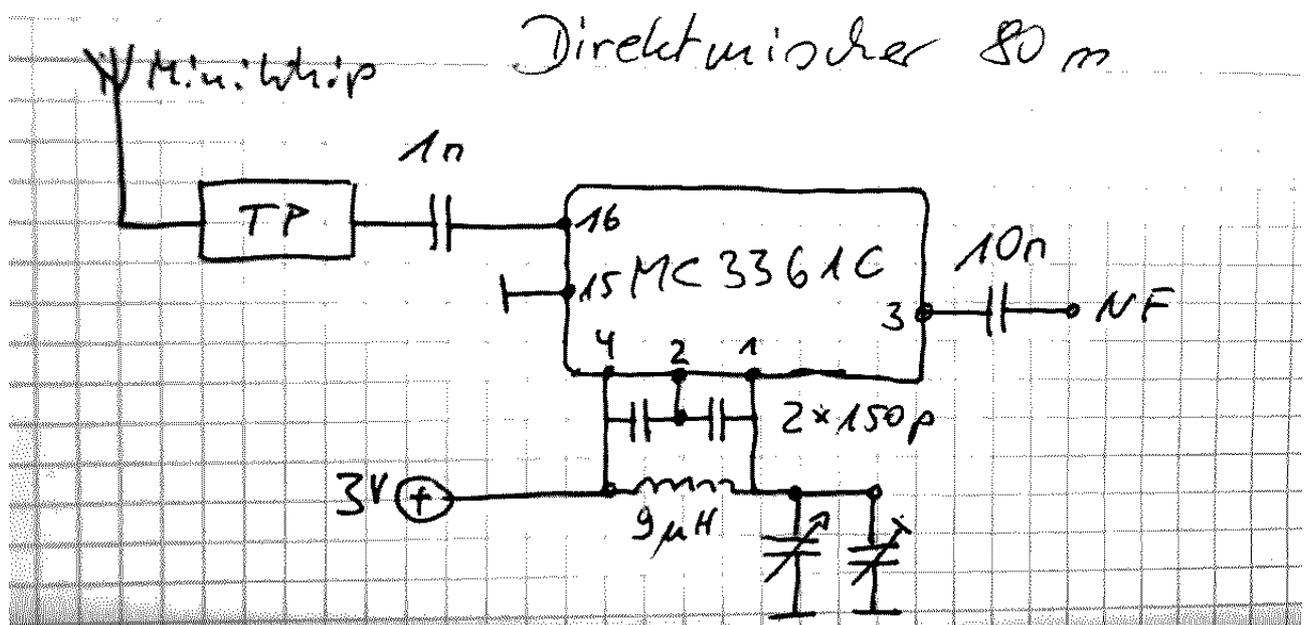
## **Lautsprecher**

Auch diesem Wunsch könnte man nachgehen. Manchmal möchte man anderen Zuhören den Erfolg zeigen. Spendiert man einen Verstärker aus China, bleiben die Kosten gering. Allerdings muss ein Lautsprecher her. Die Sammlung an technischen Teilen wird größer. Mal sehen...

## **Erste Schaltung**

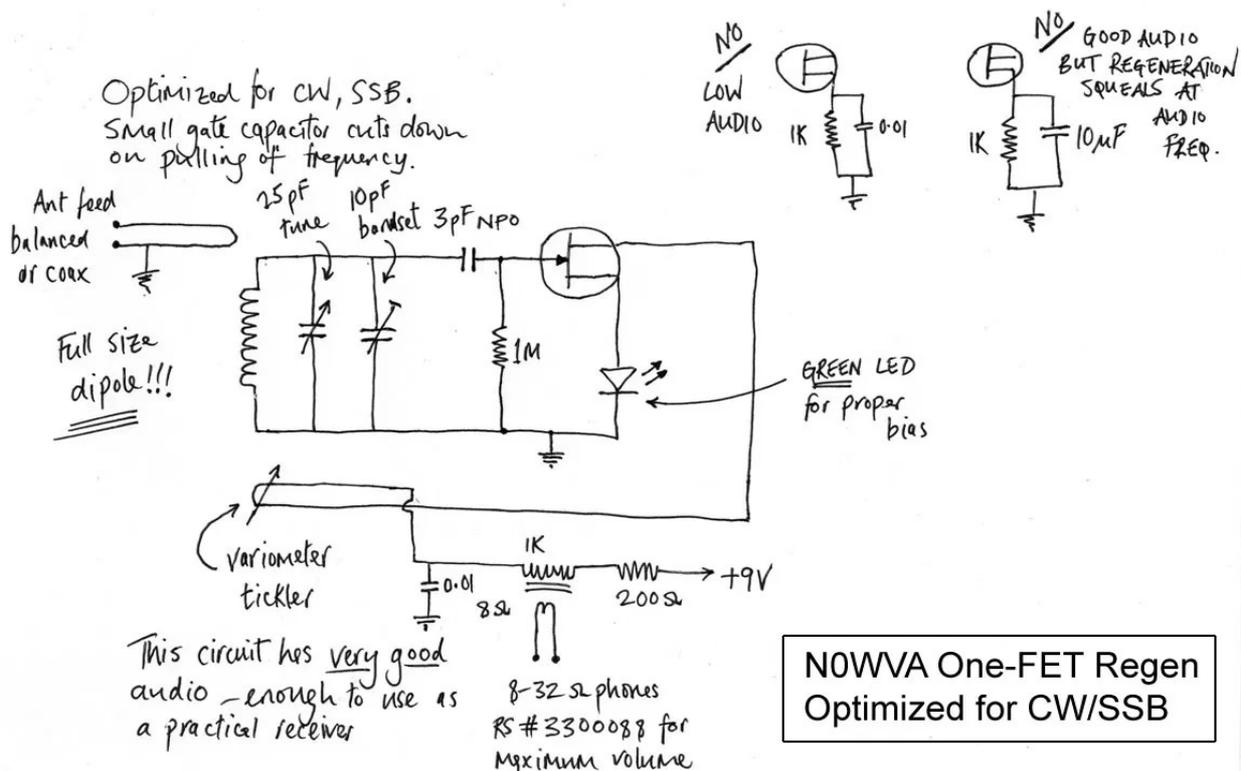
Eine Anregung fand ich bei YouTube. Ein geeigneter FET muss noch gefunden werden. Ich beginne mal mit dem etwas „edleren“ J300. Er wird schon längere Zeit lang produziert und sollte gut verfügbar sein. Aus China kostet der nicht die Welt.

Und dann kam mir noch ein Vorschlag dazwischen: Der MC3361. Schnell war die Schaltung gebaut, aber bei der miesen Empfangslage hörte ich am Tag kaum was mit der Langdraht. Erst am frühen Morgen kamen die dicken Brummer rein, aber 80m-Amateurfunk war nur mit dem Dipol möglich. Und der Mischer ist nicht „durchschlagsfest“. Man muss einen Bandpass vorschalten oder eine zweite Abstimmung vorsehen, um den Hintergrund von dauerhaft demodulierten Sendern zu befreien. Das bedeutet Aufwand, der die Einfachheit der Schaltung infrage stellt. Allerdings ist dieser Direktmischer doch sehr empfindlich.



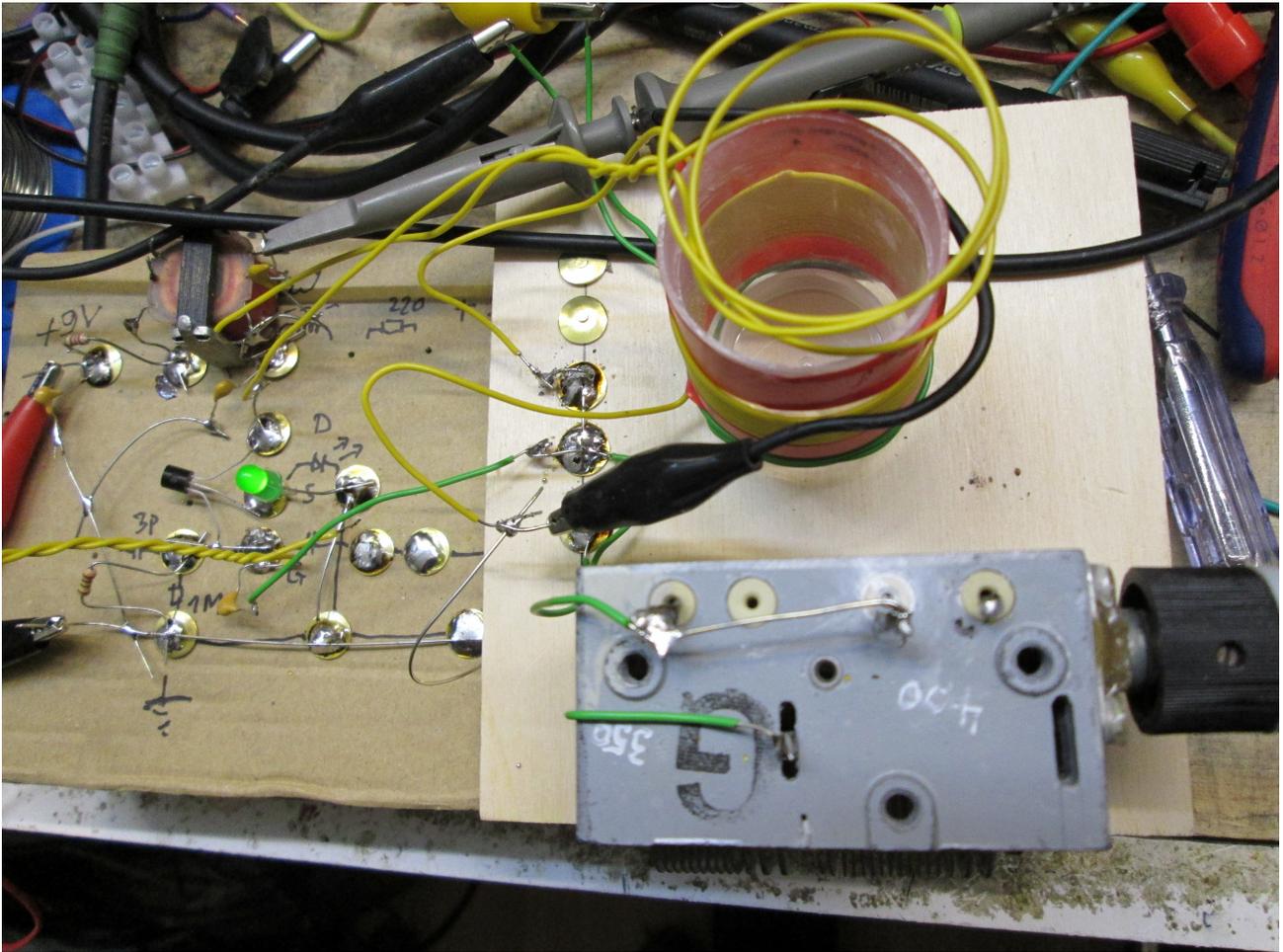
## Das Audion

Ein Schaltungsvorschlag von AA7EE. Ein Film dazu von P-P-Matu(YouTube) kann überzeugen. Ob es mir gelingen wird, die Kopplungen so zu optimieren, dass die Konstruktion nicht zu aufwendig wird, sollte ein Experiment zeigen. Offensichtlich hatte der Entwickler das 80m-Band im Blick. Er unterstreicht „Full size dipole“. Und so eine Antenne bringt natürlich viel Pegel an den Empfänger. Die hat aber nicht jeder Bastler. Es muss auch mit kurzen Antennen gehen. Aber wollen mal sehen, wie sich die Schaltung zeigen wird.



## Meine Wahl: JFET J310

Der J310 ist sehr gut geeignet. Er kostet ca. 50...60 Cent bei Ebay von China. Die LED zeigt sogar das übersteuerte Schwingen der Rückkopplung an. Bei starken Sendern leuchtet sie heller. Jetzt muss ich noch prüfen. Ob man mit einem Drainwiderstand den Trafo ersetzen kann. Denn der kostet was. Ein chinesischer Sender kam an der Langdraht überlaut rein. Ansonsten ist bei loser Kopplung der Rückkopplungsspule eine hervorragende Trennschärfe und Klarheit des Tones zu erreichen. Das Netzbrummen ist erträglich. Es ist aber vermutlich dem fliegenden Aufbau mit langen Leitungen zuzuschreiben. Sogar Amateurfunk konnte ich um 9.00 LT hören. Zur Zeit mache ich mit der Regelung der Betriebsspannung eine Feinabstimmung. Ab 3,5 V DC funktioniert die Schaltung wunderbar. Die NF wird bis 9V nicht wesentlich lauter! Das Audion ist mindestens so empfindlich wie der MC3361. Durch die Rückkopplung oft besser. Und ein „Durchschlagen“ eines starken Trägers gibt es nicht!



Tatsächlich ist ein Arbeitswiderstand von 820 Ohm optimal. Den Trafo kann man also weglassen und über einen C von 10n einen kleinen Kopfhörerverstärker anschließen. Ein LM386 sollte sogar Lautsprecherbetrieb ermöglichen. Da werde ich mal die preiswerten China-Module testen.

### **Zwischenstand**

Die Ergebnisse versprechen einen einfachen Aufbau mit garantierten Empfangserfolgen. Preiswert und ansprechend muss der Prototyp werden. Ich habe mich dazu entschieden, einen Drehko 140 pF zu verwenden: Bei BOX73: 1,50 EUR. Arbeitsaufwendige Eigenkonstruktionen sind deshalb obsolet. Für die Spule nehme ich Kunststoffrohre vom Baumarkt oder leere Hülsen meiner Sammlung von „Theramed“. Installationsdraht 1,5qmm kann Schrauben ersetzen. Und natürlich werde ich die

bewährte Reißzweckentechnik anwenden. Ein kleines Holzbrett ist einfach zu bestücken. Drehknöpfe und Kopfhörerbuchse, Batteriehalter und sonstige Kleinteile sind dann die wesentlichen Zusatzkosten. Man wird sehen...

DF8ZR; im Juni 2021