

Bauanleitung für einen hochwertigen UKW Radio Empfänger

entwickelt für die Ferien(s)passaktion der Stadt Pfaffenhofen 2010

„Faszination Amateurfunk“

von Dr. Martin Faust, DK9QT, Kohlstattstraße 23, 85305 Jetzendorf

in Zusammenarbeit mit
dem Deutschen Amateur Radio Club e.V. OV Pfaffenhofen
und dem Förderverein Amateurfunk Pfaffenhofen FAPAF e.V.

Einleitung:

Was ist Radio?

Wie funktioniert ein Radio-Empfänger?

Aus welchen Teilen besteht der Empfänger?

Elektronische Bauteile und Baugruppen:

Identifizieren der Teile

Baugruppen:

- Tuner
- Zwischenfrequenz (ZF) Verstärker
- Niederfrequenz (NF) Verstärker für Lautsprecher
- Lautsprecher
- Stromversorgung und Netzteil

Einzelne elektronische Bauteile:

- Widerstände
- Kondensatoren
- Spannungsregler

Mechanische Bauteile:

- Grundplatte
- Montagewinkel
- Buchse für Antenne
- Buche für Stromversorgung
- Schrauben
- Muttern
- Beilagscheiben
- Kabel für die Verdrahtung

Vorbereitung des Werkzeugs

Elektronik LötKolben, Lötzinn
Seitenschneider, Flachzange, eventuell Abisolierzange
Schraubendreher

Bauanleitung

Der gesamte Empfänger besteht aus drei Baugruppen. Die drei Baugruppen Tuner, ZF-Verstärker und NF-Verstärker stammen aus Überresten der kommerziellen Produktion hochwertiger Radio Empfänger in der ehemaligen DDR. Die Baugruppen wurden Ende der 80er Jahre produziert. Sie sind mit modernen Transistoren und integrierten Schaltungen bestückt.

Zur Stromversorgung wird ein kommerzielles Schaltnetzteil mit allen erforderlichen elektrischen und Sicherheit relevanten Zulassungen verwendet. Das Netzteil liefert eine sichere Spannung von 12 Volt. Das Netzteil und die Kabel daran dürfen auf keinen Fall verändert oder geöffnet werden. Ein Ein/Aus Schalter befindet sich auf dem Netzteil. Bei Beschädigung des Netzteils oder der Kabel ist dieses sofort außer Betrieb zu nehmen.

Die elektronischen Radio-Baugruppen sind komplett eingestellt und abgeglichen. Vorhandene Einstellungen dürfen auf keinen Fall verändert werden, es sei denn, es wird in dieser Anleitung beschrieben. Ein Neu-Abgleich der Geräte ist nur auf speziellen Messplätzen mit komplexen Messgeräten möglich.

Dennoch müssen wir die Baugruppen vor dem Zusammenschalten zu einem funktionstüchtigen Radio Empfänger vorbereiten und ergänzen.



Bild 1:

Das in diesem Bausatz verwendetet kommerzielle Netzteil zur Stromversorgung

Rechtliches: Der Nachbau der Schaltungen geschieht auf eigene Gefahr. Die Funktionstüchtigkeit kann nicht garantiert werden, ebenso wenig die Eignung für bestimmte Einsatzzwecke. Der Anwender hat die Eignung für seine Anwendung selbst zu überprüfen und zu verantworten. Für Schäden, die während oder als Folge des Nachbaus oder Betriebs entstehen, wird keine Haftung übernommen, insbesondere, aber nicht ausschließlich, für Schäden, die aus mangelnder Fachkenntnis entstehen.

Die Schaltungen sind ausschließlich zur privaten Verwendung freigegeben. Kommerzielle Nutzung der Schaltungen bzw. Teilen davon bedarf der ausdrücklichen schriftlichen Genehmigung des Verfassers.

Tuner: Der Tuner mit dem großen Drehkondensator empfängt Radio Signale im UKW Rundfunk Bereich von 88 bis 104 MHz von einer Antenne und setzt den eingestellten Sender auf eine feste Frequenz von 10,7 MHz um.

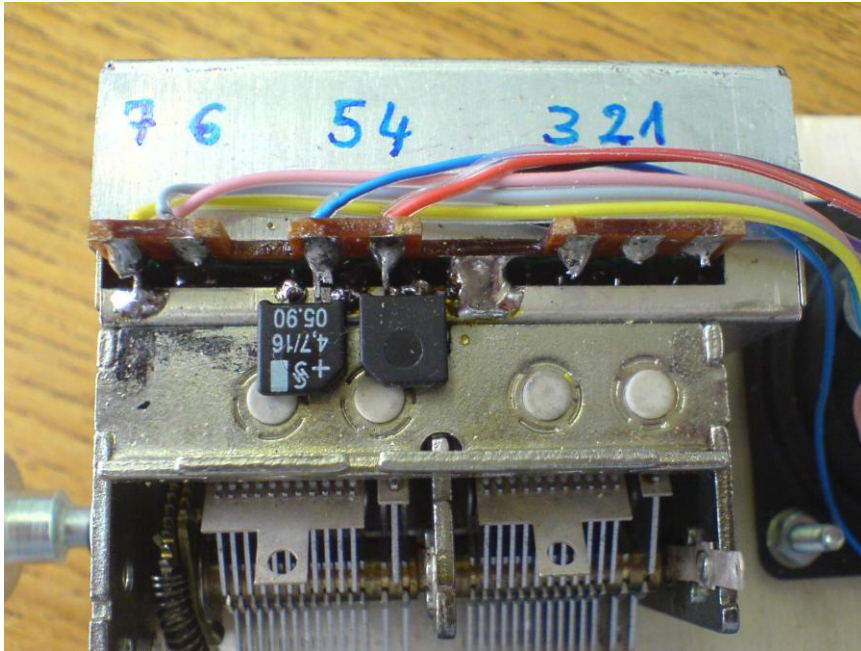


Bild 2:

Tuner mit Anschlussleiste und Nummerierung der Lötunkte

Belegung der Anschlüsse am Tuner:

Pin 1: Antenne 1

Pin 2: Antenne 2 (bleibt hier offen, nur bei symmetrischen (240 Ohm) Antennen)

Pin 3: Masse

Pin 4: +12 Volt

Pin 5: AFC Eingang

Pin 6: 10,7 MHz ZF Ausgang

Pin 7: Masse

- In der hier gezeigten Art der Befestigung des Tuners, muss eine bereits vorhandene Bohrung im Tuner mit einem Gewinde für eine 3 mm Schraube versehen werden. Vorsichtig: Gefahr der Beschädigung des Drehkondensators.
- Kondensator 4,7 μ F / 16 V zur Glättung der Stromversorgung von Pin 4 nach Masse (an das Gehäuse) löten. Minus an Masse.
- Kondensator 4,7 μ F / 16 V zur Glättung der Abstimmspannung von Pin 5 nach Masse (an das Gehäuse) löten. Minus an Masse.
- Mit einem von den Kondensatoren abgeschnittenen Drahtstück eine direkte Verbindung von Punkt 7 nach Masse (an das Gehäuse) anlöten. Dieses ist der Masseanschluss für den 10,7 MHz ZF Ausgang

NF-Verstärker: Auf dieser Baugruppe sind das Netzteil, der Niederfrequenz-Verstärker für den Lautsprecher und eine Regelung für einen Antriebsmotor zusammengefasst. Die Regelung für den Motor wird außer Betrieb gesetzt. Belegung der Anschlüsse am NF Verstärker:

Pin 1: + 12 Volt Ausgang

Pin 2: Netzteil Eingang (Gleichspannung 12-15 Volt, oder Wechselspannung 9 Volt)

Pin 3: Netzteil Eingang (Gleichspannung 12-15 Volt, oder Wechselspannung 9 Volt)

Pin 4: nicht benutzt – bleibt offen

Pin 5: Masse

Pin 6: Lautsprecher Ausgang

Pin 7: Lautsprecher Ausgang

Pin 8: nicht benutzt – bleibt offen

Pin 9: + 12 Volt Eingang für NF Verstärker

Pin 11: Masse

Pin 12: NF Eingang

- Für den hier gewählten Aufbau muss der Lautstärkeregel von der vertikalen Montage auf die horizontale Lage umgebaut werden. Dazu wird der Metallwinkel entfernt und das Potentiometer in die bereits vorhandenen Löcher für die horizontale Montage eingesetzt.
- Durch eine Unterbrechung einer Leiterbahn wird die Motorregelung außer Betrieb gesetzt, da sie nur unnötig Strom verbraucht und hier nicht benötigt wird.
- Zu Befestigung der Baugruppe wird ein zweites 3 mm Loch neben C708 für die Befestigung gebohrt.

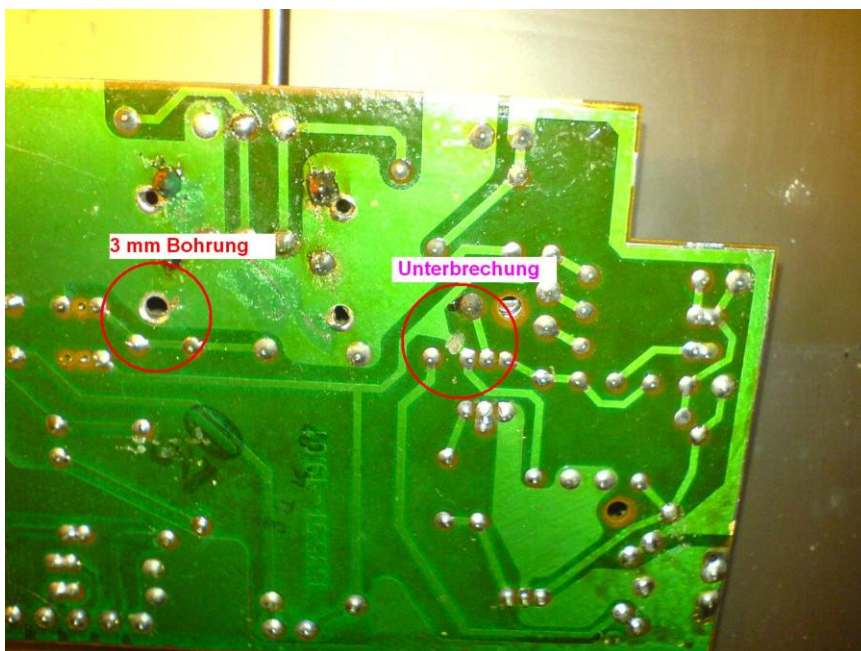


Bild 3:

NF Verstärker
Unterseite mit
Unterbrechung der
Motorregelung und
zusätzlicher Bohrung
zur Befestigung

- Der Widerstand R711 muss mit einem Kondensator von 100 nF überbrückt werden. Dieses erhöht die Eingangsempfindlichkeit des NF-Verstärkers. Der Kondensator wird direkt an die Drähte des Widerstandes angelötet.
- Zur + 12 Volt Stromversorgung des Verstärkers muss Pin 1 mit Pin 9 mit dem violetten Draht verbunden werden.

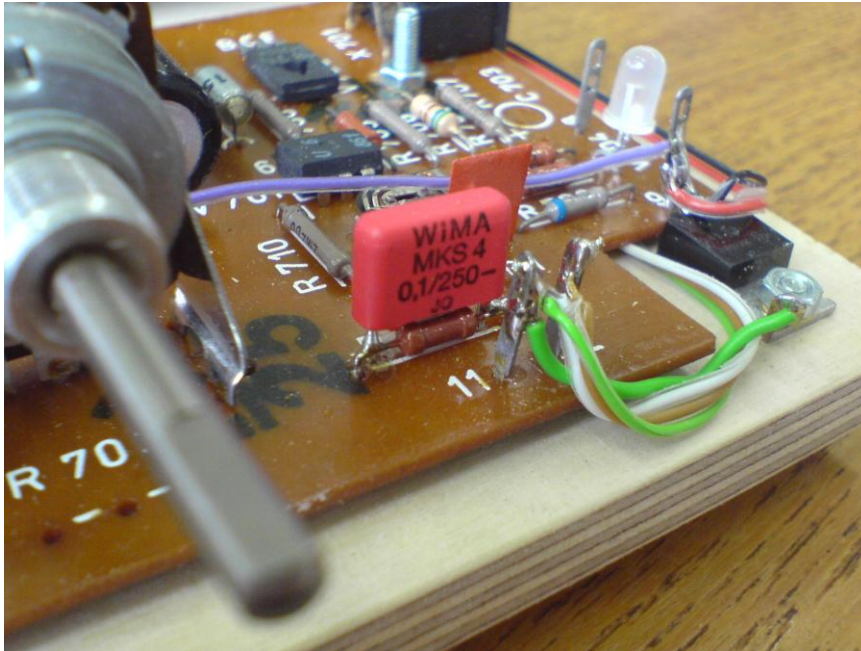


Bild 4:

Zusätzlicher
Kondensator auf dem
NF Verstärker

ZF-Verstärker: Der ZF Verstärker ist der eigentliche Empfänger in diesem Radioprojekt. Er empfängt Sender auf der festen Frequenz von 10,7 MHz und stellt am Ausgang das NF-Signal zur Verfügung. Diese Baugruppe benötigt als Versorgungsspannung + 5 Volt, die mit einem getrennten Spannungsregler aus dem 12 Volt gewonnen wird.

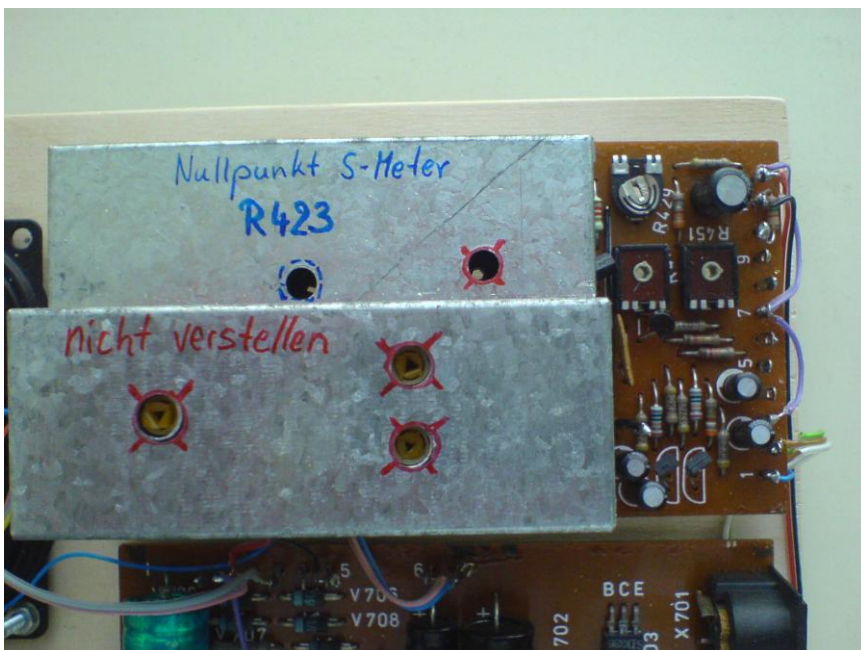


Bild 5:

Der ZF-Verstärker

Die Einstellungen an
den Spulen und Potis
dürfen nicht verändert
werden.

Ausnahmen:
R423: Nullpunkt
S-Meter
R415 und R451:
Vollausschlag
S-Meter
R429: Mute Pegel

Belegung der Anschlüsse am ZF Verstärker:

Pin 1: Ausgang AFC zur automatischen Scharfabstimmung

Pin 2: Ausgang empfangenes NF Signal

Pin 3: + 5 Volt

Pin 4: nicht benutzt – bleibt offen

Pin 5: nicht benutzt – bleibt offen

Pin 6: nicht benutzt – bleibt offen

Pin 7: + 5 Volt

Pin 8: Ausgang zum Anschluss eines Signal Anzeigegerätes $50 \mu\text{A}$ über $10 \text{ k}\Omega$

Pin 9: Stummschaltung ohne Signal (offen = ein; nach Masse = aus)

Pin 10: über $1,5 \text{ k}\Omega$ auf Masse

Pin 11: Masse

Pin 12: + 5 Volt

Pin 13: $10,7 \text{ MHz}$ ZF Eingang

Pin 14: Masse



Bild 6:

Die Anschlüsse auf dem ZF-Verstärker

- Zwischen die Anschlusspunkte Pin 10 und Pin 11 wird ein Widerstand von $1,5 \text{ k}\Omega$ (braun-grün-rot) eingelötet.
- Vom Pin 3 zum Pin 7 wird ein kurzes rotes Kabel eingelötet (+ 5 Volt).
- Von Pin 7 zum Pin 12 wird ein kurzes rotes Kabel eingelötet (+ 5 Volt).
- Der einstellbare Widerstand (Potentiometer) R429 wird in Mittelstellung gestellt (Mute Pegel).

Montagewinkel mit zwei Buchsen: Die Antennenbuchse (für Bananenstecker) und die spezielle Hohl-Buchse für die Stromversorgung werden in den Montagewinkel eingesetzt und festgeschraubt. Die Anschlüsse der Hohlbuchse sollten nach oben zeigen.

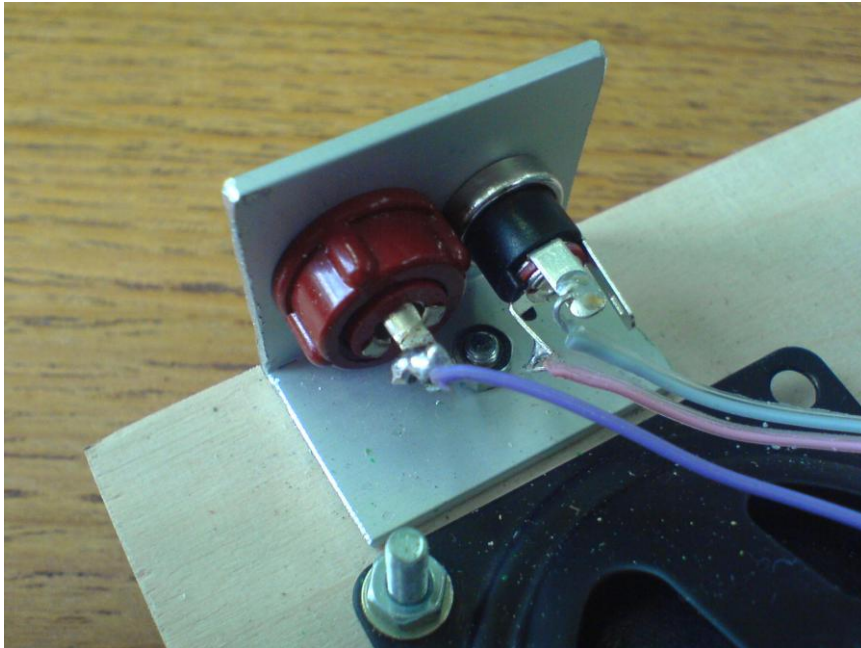


Bild 7: Montagewinkel mit Stromversorgungsbuchse und Antennenstecker

Damit sind alle Baugruppen für die Befestigung auf der Grundplatte vorbereitet.

Mechanische Montage: Die drei elektronischen Baugruppen, der Lautsprecher und der Winkel mit den Buchsen werden auf eine kleine Multiplex Holzplatte (Stärke 10mm) mit den Abmessungen 21 x 18 cm² aufgeschraubt. Alle Schrauben werden von unten durch die Holzplatte gesteckt. Die Bohrungen sind entsprechend auszuführen und Senklöcher für die Schraubenköpfe vorzusehen.

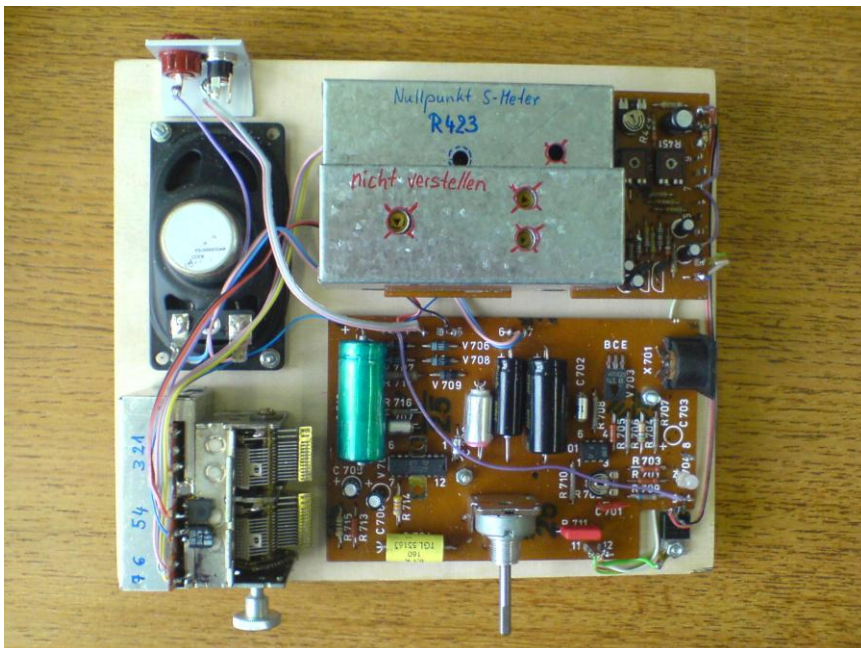


Bild 8: Die Lage der elektronischen Baugruppen auf dem Holzbrettchen

- Befestigung Tuner: Eine Schraube M 3x10 von unten
- Befestigung ZF-Verstärker: Zwei Schrauben M 3x10 von unten
- Befestigung NF-Verstärker: Zwei Schrauben M 3x25 mit Isolierscheiben (unter der Platine) und Muttern. Zwischen Holzplatte und Baugruppe jeweils eine Isolierscheibe für den Abstand zwischen legen.
- Befestigung Lautsprecher: Zwei Schrauben M3x25 mit Beilagscheibe und Mutter. Die Beilagscheibe Mutter direkt unter die Mutter legen. Die Schrauben nur so weit festziehen, dass die Schaumstoffdichtung des Lautsprechers nur ganz wenig zusammengedrückt wird.
- Montagewinkel: Eine Schraube M3x10 mit Mutter.
- Einbau eines zusätzlichen Spannungsregler zur Stromversorgung des ZF-Verstärkers: Eine Schraube M3x10 mit Löffahne und Mutter. Die Beinchen zunächst nach oben biegen. Die Löffahne wie im Bild gezeigt unter die Mutter legen und festschrauben.

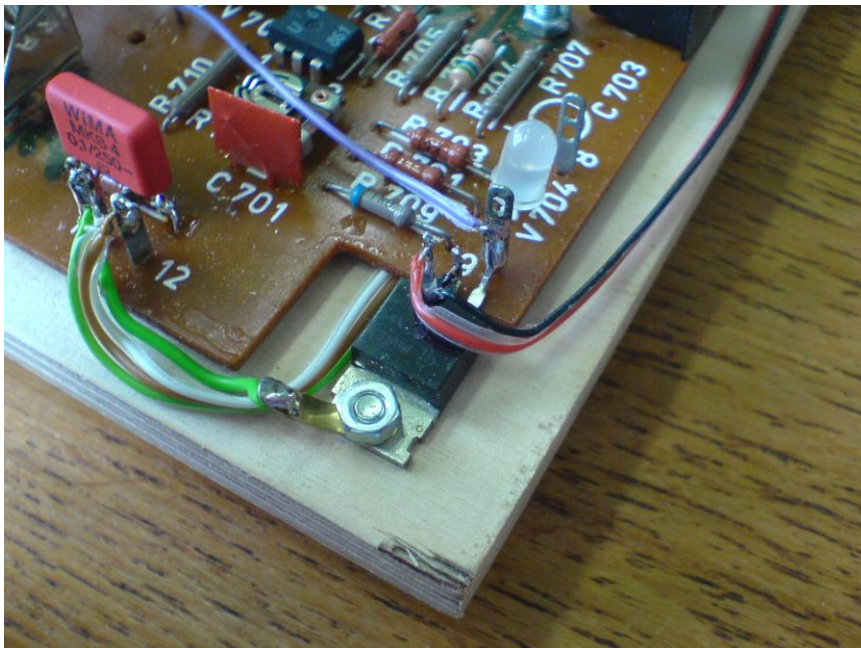


Bild 9:

Montage des Spannungsreglers L7805

Die ZF-Baugruppe benötigt eine Spannung von nur 5V, die über den Regler aus den 12V des NF-Verstärkers gewonnen wird.

- Alle Komponenten auf festen Sitz überprüfen. Drehkondensator ganz eindrehen, so dass er bei den weiteren Arbeiten nicht beschädigt wird.

Verdrahtung: Nun erfolgt die Verdrahtung der Module. In dem Bausatz für das Bastelprojekt sind die Kabel bereits vorgefertigt, als auf die richtige Länge geschnitten, abisoliert und zum Einlöten verzinnt.

- Zwei Drähte (braun/weiß) von der **Stromversorgungsbuchse zur Verstärkerplatine**.
 - Braun vom im Uhrzeigersinn ersten Anschluss, Mittelpin der Hohlbuchse an Pin 2 der Platine.
 - Weiß vom zweiten Anschluss der Buchse an Pin 3 der Platine. Siehe Bild des Montagewinkels oben.

- Zwei Drähte (rot/schwarz) von der **Verstärkerplatine zum Tuner (+ 12 Volt Stromversorgung)**.
 - Rot von Pin 1 des Verstärkers an Pin 4 des Tuners
 - Schwarz von Pin 5 des Verstärkers an Pin 3 des Tuners.

- Drei Drähte (gelb-rosa/grau) vom **Tuner zum ZF Verstärker**. Zwei der drei Drähte liegen auf Massepotential und dienen der Abschirmung der in der Mitte liegenden Signalleitung (10,7 MHz ZF-Signal).
 - Grau von Pin 6 des Tuners an Pin 13 des ZF Verstärkers
 - Gelb-rosa von Pin 7 des Tuners an Pin 14 des ZF Verstärkers

- Einen Draht (blau) vom **Tuner zum ZF Verstärker (AFC)**.
 - Blau von Pin 5 des Tuners an Pin 1 des ZF Verstärkers

- Einen Draht (gelb) vom **Tuner zur Antennenbuchse (Antenne)**.
 - Gelb von Pin 1 des Tuners an die Antennenbuchse

- An Punkt 9 des **NF Verstärkers** direkt das Beinchen 1 des Spannungsreglers anschließen. Die Beinchen 2 und 3 des Reglers senkrecht nach oben biegen.

- Einen Draht (schwarz) vom **NF Verstärker zur Lötöse des Spannungsreglers**
 - Schwarz Pin 11 des NF Verstärkers an die Lötöse des Reglers

- Zwei Drähte (rot/schwarz) vom **Spannungsregler zum ZF Verstärker (5V Stromversorgung)**.
 - Schwarz vom Pin 2 (Mitte) des Reglers an Pin 11 des ZF Verstärkers
 - Rot vom Pin 3 des Reglers an Pin 12 des ZF Verstärkers

- Drei Drähte (grün-weiß/braun) vom **ZF Verstärker zum NF Verstärker**. Zwei der drei Drähte (grün-weiß) liegen auf Massepotential und dienen nur der Abschirmung der mittleren Signalleitung (NF-Signal). Die beiden Masseleitungen bleiben auf der Seite des ZF Verstärker offen.
 - Grün-weiß an Pin 11 des NF Verstärkers anlöten, andere Seite bleibt offen
 - Braun vom Pin 12 des NF Verstärkers an Pin 2 des ZF Verstärkers

- Zwei Drähte (grau/rosa) vom **NF Verstärker zum Lautsprecher** (Lautsprecher).
 - Grau vom Pin 6 des NF Verstärkers an den breiten Anschluss des Lautsprechers
 - Rosa vom Pin 7 des NF Verstärkers an den schmalen Anschluss des Lautsprechers
- Damit ist die **Verdrahtung abgeschlossen**. Zum Abschluss alle Lötstellen nochmals auf „kalte“ Lötstellen und auf Kurzschlüsse untersuchen.

Einschaltung und Inbetriebnahme: Vor dem ersten Einschalten nochmals die Verdrahtung auf Kurzschlüsse überprüfen.

- Als Antenne einen Draht mit einer Länge von ca. 80 cm in den Antennenstecker einstecken.
- Dann den Hohlstecker des Netzgerätes in das Radio einstecken und einschalten. Die rote Leuchtdiode auf dem NF Verstärker zeigt das Vorhandensein der Betriebsspannung von 12 V an.
- Am Drehkondensator einen Sender einstellen und mit dem Lautstärkereglern auf normale Lautstärke stellen.

Damit ist das Bastelprojekt abgeschlossen.

Erweiterungsmöglichkeiten:

Eine Anzeige für die Signalstärke kann durch Anschluss eines kleinen Messgerätes (50 μ A) an Pin 8 des ZF Verstärkers eingebaut werden. Das Messgerät muss über einen Widerstand von 10 k Ω angeschlossen werden.

Ein Gehäuse mit Füßen und große Drehknöpfe zur Abstimmung und Lautstärkeregelung machen das Gerät noch attraktiver.

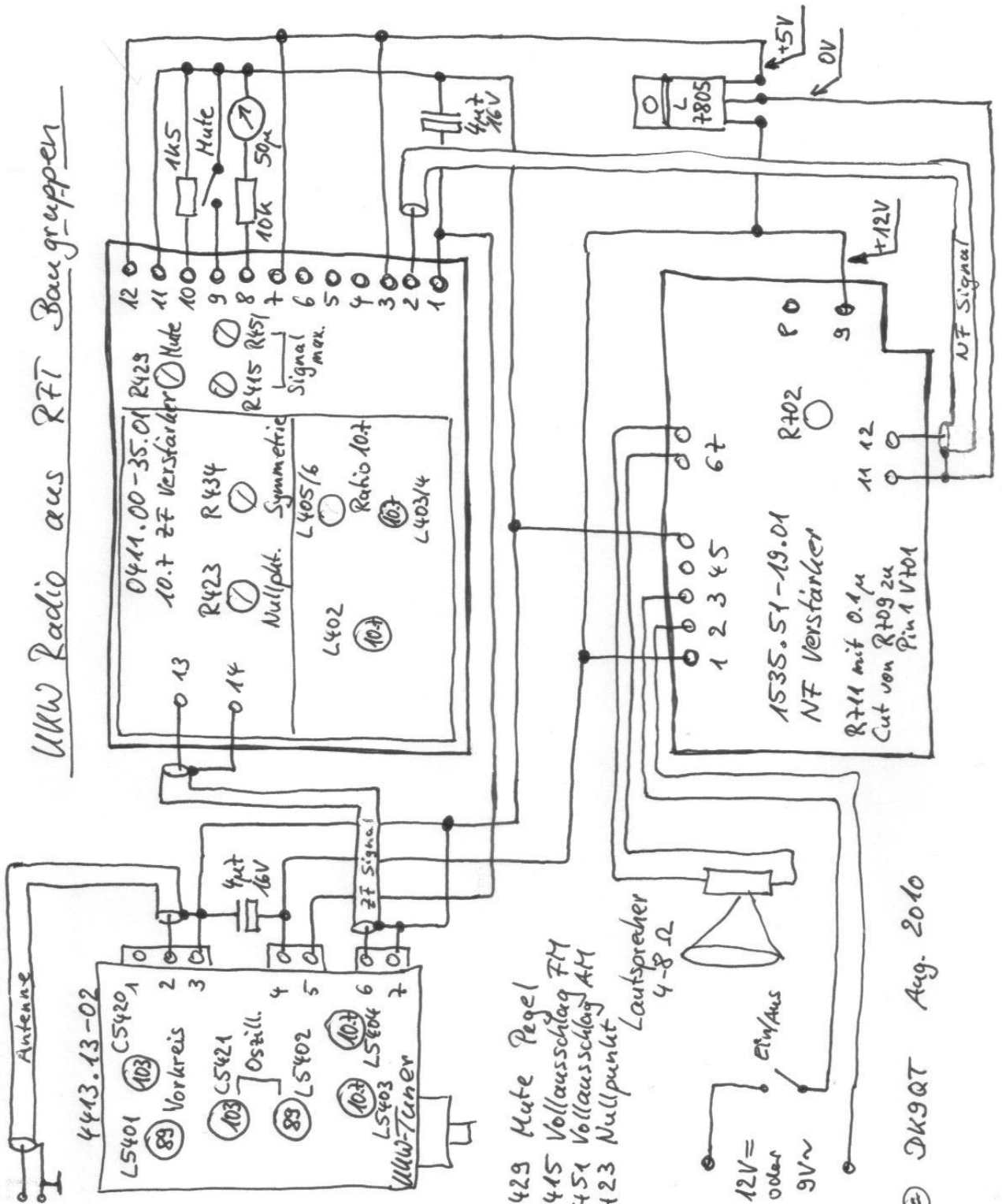
Abschaltung der Stummschaltung: Mit einem Schalter von Pin 9 des ZF-Verstärker nach Masse lässt sich die Stummschaltung (Mute) abschalten.

Ich freue mich, wenn das Radiobasteln Spaß gemacht hat. Das selbst gebaute Radio besteht aus sehr hochwertigen kommerziellen Teilen und wird lange seinen Dienst tun. Ich hoffe, dass der Tag beim deutschen Amateur Radio Club Interesse an der Funktechnik und weiteren Radio-Projekten geweckt hat.

Für Fragen zum Bausatz und zum Amateurfunk im Allgemeinen ist der Verfasser über Mail erreichbar:

Email Adresse: dk9qt@darcd.de

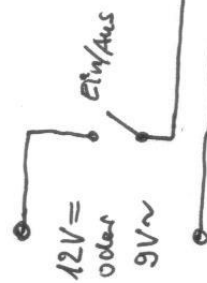
Antenne



UKW Radio aus RFT Baugruppen

- R429 Mute Pegel
- R415 Vollausschlag FM
- R451 Vollausschlag AM
- R423 Nullpunkt

Lautsprecher
4-8 Ω



© DK9QT Aug. 2010