

# Das Fernempfangsradio der DL-QRP-AG

## Die Bauanleitung

Version 3.1

Von Peter Zenker, DL2FI

[DL2FI@t-online.de](mailto:DL2FI@t-online.de)

Saarstr. 13

12161 Berlin

Liebe Bastler,

Amateurfunk gehört zu den schönsten Hobbys der Welt, die Jagd nach Kurzwellenstationen ist ein besonders spannender Teil dieses Hobbys. Heutzutage wissen die meisten Menschen gar nicht, dass man diesem Hobby auch mit selbstgebauten Geräten nachgehen kann. Diese sind nicht etwa schlechter als gekaufte Geräte, meist sind sie sogar besser, auf jeden Fall sind sie preiswerter und gar keinen Zweifel gibt es an der Tatsache, dass es viel mehr FREUDE macht, für sein Hobby einen selbstgebauten Empfänger zu benutzen. Der Bausatz für das Fernempfangsradio, der jetzt vor Dir liegt, wurde von Funkamateuren genau für diesen Zweck entwickelt: Das Fernempfangsradio bietet gute Empfangsqualität bei niedrigem Preis. Es bietet aber vor allem Freude, weil es unbedingt nachbausicher ist. Solltest du mit dem Radio nicht zurecht kommen, so kannst Du Dich jederzeit an mich wenden und meine Freunde und ich werden Dir helfen, das Radio in Gang zu bekommen.

Aber keine Sorge, Du schaffst es, da bin ich ganz sicher.

Diese Bauanleitung richtet sich vor allem an Kinder und Jugendliche. Ich hoffe ihr nehmt es mir nicht übel, dass ich den Text genauso geschrieben habe, wie ich es in einer Gruppenstunde sagen würde. Ich halte nichts davon, groß mit Fach-Chinesisch um mich zu werfen. Da hättet ihr nichts davon, und mir ist es zu blöd. Wenn Euch, was ich hoffe, erwachsene Funkamateure oder Kurzwellenhörer beim Bau des Radios helfen, dann scheut Euch nicht, Ihnen ein Loch in den Bauch zu fragen. Euch aber auch Eure Helfer bitte ich, mir zu schreiben, wenn Euch Fehler oder Unklarheiten im Text auffallen, oder wenn ihr andere Verbesserungsvorschläge habt. Ich habe mir zwar viel Mühe gegeben, es ist aber niemals etwas so gut, dass es nicht verbessert werden könnte.

Geholfen haben mir bei der Bauanleitung:

Maike, 15 Jahre, für die es ihr erstes Selbstbauprojekt war

Uwe, DF7BL, Jürgen, DH9JS, und Uli, DK4SX, drei Funkamateure von der DL-QRP-AG

### Kurze Geschichte des Fernempfangsradios

Ihr wisst, dass Radios noch gar nicht so alt sind. Ganz am Anfang der Geschichte des Radios waren fast alle Geräte nach ähnlichen Prinzipien konstruiert, wie unser Fernempfangsradio. Der wesentliche Unterschied besteht eigentlich nur darin, dass damals Röhren benutzt werden und wir heute mit modernen Transistoren arbeiten. Von der Funktion her besteht kein großer Unterschied, für Euch ist der Unterschied aber sehr wichtig, da das Basteln mit Röhren wegen der benötigten hohen elektrischen Spannungen lebensgefährlich ist. Der Vorteil des Prinzips nach dem unser Radio entwickelt wurde ist, dass man durch geschickte Bedienung unglaubliche Leistungsfähigkeit erzielt. Das war aber auch der Grund dafür, dass dieser Radiotyp schnell wieder in Vergessenheit geriet. Tante Emma wollte in der guten Stube nicht erst lange fummeln, wenn sie ihren Rudolf Schock mal richtig hören wollte. (Der hieß wirklich so und war damals ein großer Sänger) Die Industrie entwickelte für die vielen Tante Emmas Radios, die möglichst auf Tastendruck spielten und an denen man bestenfalls noch am Lautstärkeregel spielen kann. Die waren nicht unbedingt immer das beste, aber Tante Emma war zufrieden. Die letzten, die noch Fummelradios benutzten waren eigentlich die Funkamateure, aber auch die stiegen so nach und nach alle auf die moderneren Geräte um. Vor einigen Jahren erinnerte sich ein englischer Funkamateur, wie viel Spaß er als kleiner Junge mit einem Fernempfangsradio gehabt hatte. Colin Davis, G3VMU setzte sich hin und entwickelte für seinen Sohn Nicky einen kleinen Empfänger nach den alten Prinzipien und Nicky und er waren begeistert von der Leistungsfähigkeit – wenn man sich etwas Mühe mit der Bedienung gibt. Ein anderer englischer Funker, mein Freund George Dobbs, G3RJV hat dann das Radio für seine eigenen Kinder noch mal etwas überarbeitet und davon dann bei allen Amateurfunktreffen erzählt und das

Radio gezeigt. Ich war gleich vom ersten mal ganz begeistert davon und habe mir mehrere Bausätze bestellt, weil ich mir vorgenommen hatte, solche Radios mit Kindern zu bauen. Es ist nämlich auch ein altes Prinzip bei den Funkern, dass immer die erfahrenen Funkern den „Neulingen“ helfen. Diese Idee hat sich ziemlich schnell herumgesprochen und viele meiner Freunde meinten, ich sollte das Radio möglichst vielen Kindern zugänglich machen. Gemeinsam mit Maike und ihrem Vater Uwe, der ihr beim Basteln geholfen hat, haben wir uns noch einige Verbesserungen ausgedacht, und hier ist es nun, das Fernempfangsradio der DL-QRP-AG.

Ich wünsche Euch viel Spaß beim Basteln und viel Erfolg und Freude beim Jagen von Funkstationen aus der ganzen Welt.

Peter, DL2FI

### **Glossar**

So ganz ohne Fachwörter wird es wahrscheinlich doch nicht gehen. Hier folgen die Erklärungen für einige Begriffe.

?? Platine

Eine Platine ist eine Platte, die meist aus einem Kunststoff hergestellt ist. Auf einer Seite der Platine sind Kupferbahnen aufgebracht, mit denen die Bauteile verbunden sind. Damit spart man sich viel Arbeit, weil man die Bauteile sonst mit Drähten verbinden müsste. Außerdem ist alles viel einfacher, der Konstrukteur ist dafür verantwortlich, dass keine Verbindung vergessen wird.

?? Lot, Elektronik-Lot

Ein elektrisch leitendes Metall mit besonders niedrigem Schmelzpunkt. Wir benutzen es in Drahtform. Es besteht meist aus Zinn, Blei und einer kleinen Menge Kupfer. Innen im Elektronik-Lot –Draht ist ein klein wenig Flussmittel eingeschlossen. Das Flussmittel sorgt dafür, dass sich das mit Hitze verflüssigte Lot besser verteilt.

?? Lötkolben

Ein elektrisch beheiztes Gerät mit einer dünnen Spitze, mit dem wir das Lot verflüssigen

?? Lötén

ist der Vorgang, bei dem mit flüssigem Lot zwei metallische Teile, meist Drähte untereinander oder die Anschlussdrähte von Bauteilen mit den Kupferbahnen der Platine leitend verbunden werden.

?? GND, Ground

Radios brauchen immer zwei Pole: Plus und Minus. Der Minuspol der Batterie ist bei unserem Radio mit der elektrischen Masse verbunden. Aus dem englischen kommt dafür der Begriff ground. Wir sagen auch Erde dazu.

?? IC

Schon wieder ein englischer Begriff. IC heißt Integrated Circuit, Integrierte Schaltung. Ein IC ist ein sehr moderner Baustein. In seinem Inneren verbergen sich sehr viele Bauteile. Obwohl ICs sehr klein sind, können in ihrem Inneren mehrere tausend Bausteinen sein. Der Vorteil für uns ist, dass wir die komplizierten Bausteine nicht aus lauter Einzelteilen aufbauen müssen. In unserem Fernempfangsradio benutzen wir zwei Ics: IC 2 ist ein Kompletter NF Verstärker (Ton-Frequenz-Verstärker), IC1 ist ein Spannungs-Stabilisator.

?? Transistor

?? Ein Transistor ist ein Bauelement, mit dem man Signale verstärken kann. So ein kleines Teil mit drei Beinen ist in der Lage aller kleinste elektrische um mehr als das tausendfache zu Verstärken.

?? Frequenz

Frequenz ist ein anderer Begriff für Schwingungen. In unserem Hobby dreht sich fast alles um Frequenzen. Jeder Radiosender hat eine Sendefrequenz. Ein Radio muss sich genau auf die Sendefrequenz eines Rundfunksenders einstellen lassen, damit du den Sender hören kannst.

?? NF

Niederfrequenz, darunter versteht man den ganze hörbaren Tonbereich. Ein NF-Verstärker verstärkt Töne.

?? HF

Hochfrequenz, darunter versteht man den Bereich der elektromagnetischen Wellen. Unser Fernempfangsradio ist für den HF Bereich zwischen etwa 80m Wellenlänge und 30m Wellenlänge konstruiert. In diesem Bereich befinden sich viel internationale Rundfunkstationen, aber auch Funkamateure.

- ?? Widerstand  
Ein Widerstand ist in der Elektronik ein Bauteil bei der eine ganz dünne Kohleschicht auf einem Keramikrohr aufgebracht ist. Je nach Dicke der Schicht ist der Widerstand größer oder kleiner. Es gibt auch Metallschichtwiderstände, oder mit Draht gewickelte Widerstände. Mit Widerständen werden Gleichspannungen eingestellt. Da wir nur eine einzige Batteriespannung haben, einige Bauteile aber verschiedene Spannungen brauchen, müssen wir diese Spannungen herstellen. Das macht man gerne mit Widerständen. Einzelheiten kannst du im Amateurfunkkurs oder im Physikunterricht lernen.
- ?? Poti  
Ein Poti (von Potentiometer ) ist ein einstellbarer Widerstand.
- ?? Kondensator  
Ein Kondensator wird immer dann gebraucht, wenn es um Wechselspannungen geht. Er ist grob gesagt ein frequenzabhängiger Widerstand. Für Gleichspannungen, wie sie eine Batterie abgibt, ist er praktisch undurchlässig. Bei HF wirkt er je nach Frequenz unterschiedlich.
- ?? Elko  
Das ist eine Kurzbezeichnung für einen Elektrolyt-Kondensator. Der Elko findet sich meist im NF-Teil von Schaltungen, er ist besonders bei tiefen Frequenzen aktiv
- ?? Drehko  
Noch eine spezielle Form eines Kondensators. Mit Drehko wird ein variabler Kondensator bezeichnet. (Dreh-Kondensator, daher der Name) In unserem Radio benutzen wir einen sog. Quetscher. Beim Quetscher bestehen die Kondensatorplatten aus ganz dünnen Metallplättchen, die durch eine Kunststoff-Folie voneinander getrennt sind.
- ?? Keramikkondensator, Kerko  
Das ist ein in der HF verwendeter kleiner Kondensator aus keramischem Material. Die Kondensatorflächen sind innen verborgen und bestehen auf aufgedampftem Metall.

## **Allgemeine Hinweise zum Elektronikbasteln:**

### **Bauanleitung**

Ihr werdet es nicht glauben, wie viel Geräte nur deswegen nicht richtig funktionieren, weil die Bastler die Bauanleitung nicht richtig gelesen haben. Das wird bei unserem Fernempfangsradio auch nicht anders sein. In der Testphase habe ich das Radio mit mehreren Kindern aufgebaut. Leider gab es auch hier Schwierigkeiten, weil einige Teile nicht richtig eingebaut wurden, obwohl es in der Anleitung sehr genau beschrieben war. Ich bin aber sicher, DU wirst es schlauer anfangen!

### **Aufbau Hinweise, Werkzeuge**

Benutze einen Lötkolben, der für Elektronik - Arbeiten entwickelt wurde mit einer feinen Spitze. Benutze k e i n e Lötpistole oder Lötkolben mit flacher, breiter Spitze. Zu starke Hitze kann Leiterbahnen und Lötstützpunkte zerstören. Für deine Finger ist der Lötkolben ebenfalls viel zu heiß, man kann sich übel die Finger daran verbrennen. Wenn du in der Gruppe arbeitest und zwischendurch rumtoben möchtest, dann lege auf jeden Fall vorher den Lötkolben zur Seite, am besten geht ihr zum Toben aus dem Arbeitsraum heraus.

Benutze spezielles Elektronik - Lot aus dem Fachhandel. Sehr gut geeignet ist eine Sorte, die nennt sich Sn60 Pb38 Cu2. Dieses Lot schmilzt bei tieferen Temperaturen als das übliche 60/40 Lot. Kein Lötfett verwenden!

### **Bauteile Bestückung und Löten**

Bestücke jede Baugruppe wie beschrieben und prüfe jedes Bauteil vor dem Löten nochmals auf Richtigkeit. Die Doppelkontrolle kann dir viel Ärger ersparen, den du bekommst, wenn du ein eingelötetes Teil wieder auslöten musst, weil es den falschen Wert hat.

Wenn du noch nie selbst gelötet hast, lass es dir bevor du anfängst erst einmal zeigen. Es ist wirklich ganz einfach, man muss es nur einmal gesehen haben.

Mehrere Teile zur gleichen Zeit in die Platine zu stecken und dann alle auf einmal zu verlöten, wird zwar oft empfohlen, wird dadurch aber nicht richtiger! Wir wissen aus Erfahrung, dass die Zahl der Fehler bei dieser Methode drastisch steigt. Man übersieht sehr leicht mal eine Lötstelle in diesem Gewirr. Langsamer, aber besser ist es, jedes Bauteil sofort fest zu löten

Sorge für gutes Licht, wenn du die Farbkodierung der Widerstände liest. Wenn du unsicher wegen der Farben bist, benutze lieber ein Ohm-Meter zur Prüfung!

Wenn du die Teile mit langen Beinen in die Platine steckst, drücke sie flach gegen die Platine und biege die Beine auf der anderen Platinenseite etwa im Winkel von 45 Grad zur Seite und kürze sie danach mit einem Schrägschneider auf etwa 1,5 mm Länge. Die kurzen Beine z.B. der ICs oder Stecker brauchen nicht gekürzt zu werden.

Sockel für Transistoren oder ICs sollen nicht benutzt werden, da sie sich bei Temperaturschwankungen und Vibrationen ungünstig auswirken.

Bei unserem Fernempfangsradio werden alle Teile auf die OBERSEITE der Platine, das ist die Seite ohne Kupferbahnen gesteckt und auf der Unterseite verlötet.

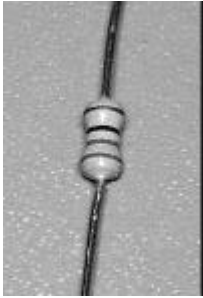
### Jetzt geht es los.

**Als erstes machen wir immer eine Inventarisierung** d. h. du nimmst alle Bauteile aus der Tüte und sortierst sie.


Fang am besten mit den Widerständen an. Widerstände sind über Farbringe kodiert:

Jedem Bausatz liegt eine kleine Karte mit den Farbcodes für Widerstände bei. Damit kannst du die Widerstände besser identifizieren. Ich habe für die Werte in der Bauanleitung eine moderne Schreibweise benutzt, die besser vor Verwechslung schützt. Dabei wird R für Ohm und k für Kilo-Ohm genommen. Bei Werten mit einem Komma, wird statt des Kommazzeichens immer R oder K gesetzt. Beispiele: 3R9 bedeutet 3,9 (drei komma neun) OHM


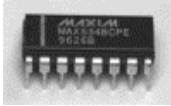

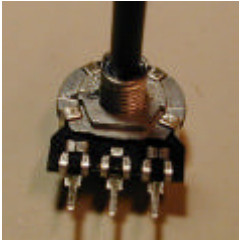
1k5 bedeutet 1,5 (eins komma fünf ) Kilo-Ohm

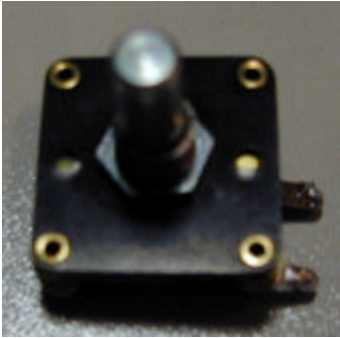
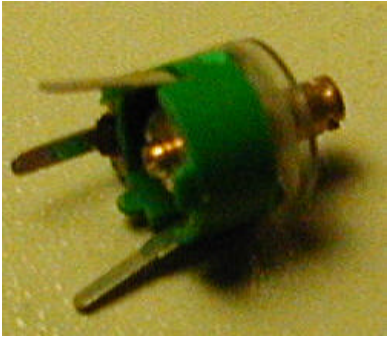


	<p>Ein Tipp aus meiner persönlichen Praxis: Ich messe alle Widerstände nach, weil es sehr schwierig ist, die Farben mit denen die Widerstände kodiert sind, richtig zu erkennen. Alle Widerstände mit gleichem Wert pieke ich auf ein Blatt Papier in ein Feld, das mit dem Wert des Widerstandes beschriftet ist</p>	<table> <tr><td>R14</td><td>3R9 orange, weiß, gold</td></tr> <tr><td>R15</td><td>4R7 gelb, violett, gold</td></tr> <tr><td>R19</td><td>6R8 blau, grau, gold</td></tr> <tr><td>R1,R6,R11</td><td>270R rot, violett, braun</td></tr> <tr><td>R3</td><td>330R orange, orange, braun</td></tr> <tr><td>R2</td><td>1k5 braun, grün, rot</td></tr> <tr><td>R13</td><td>2k7 rot, violet, rot</td></tr> <tr><td>R7</td><td>3k3 orange, orange, rot</td></tr> <tr><td>R8,R12</td><td>4k7 gelb, violett, rot</td></tr> <tr><td>R4</td><td>22k rot, rot, orange</td></tr> <tr><td>R10</td><td>27k rot, violett, orange</td></tr> <tr><td>R5</td><td>47k gelb, violett, orange</td></tr> <tr><td>R9</td><td>470k gelb, violett,gelb</td></tr> </table>	R14	3R9 orange, weiß, gold	R15	4R7 gelb, violett, gold	R19	6R8 blau, grau, gold	R1,R6,R11	270R rot, violett, braun	R3	330R orange, orange, braun	R2	1k5 braun, grün, rot	R13	2k7 rot, violet, rot	R7	3k3 orange, orange, rot	R8,R12	4k7 gelb, violett, rot	R4	22k rot, rot, orange	R10	27k rot, violett, orange	R5	47k gelb, violett, orange	R9	470k gelb, violett,gelb
R14	3R9 orange, weiß, gold																											
R15	4R7 gelb, violett, gold																											
R19	6R8 blau, grau, gold																											
R1,R6,R11	270R rot, violett, braun																											
R3	330R orange, orange, braun																											
R2	1k5 braun, grün, rot																											
R13	2k7 rot, violet, rot																											
R7	3k3 orange, orange, rot																											
R8,R12	4k7 gelb, violett, rot																											
R4	22k rot, rot, orange																											
R10	27k rot, violett, orange																											
R5	47k gelb, violett, orange																											
R9	470k gelb, violett,gelb																											

Die Kondensatoren, die wir als nächstes aussortieren sind meistens mit kleinen Ziffern bedruckt. Blöderweise gibt es unterschiedliche Normen. Ich schreib aber immer die Bezeichnung auf, die auf den von uns gekauften Teilen draufsteht.

	Bezeichnung	Wert	Aufschrift
	C2, C34	10p	10p
	C11	18p	18p
	C10	27p	27p
	C3, C13	39p	39p
	C1	56p	56p
	C4,C5	120p	N12
	C6,C14,C15,C16,C19	150p	N15
	C25,C27	1n	102
	C9,C12,C17,C18,C20,C22,C23	10n	103
	C8,C26,C30,C33,C39	100n	104
	C24,C28	10u	10uF
	C7,C21	22u	22uF
	C31	47uF	47uF
	C29,C32	100uF	100uF

Jetzt bleiben nicht mehr viele Teile, die machen wir in einem Rutsch:

	Die 5 Plastikteile mit jeweils drei Beinen sind 4 Transistoren, und ein IC. Auf der Vorderseite findet ihr die Typenbezeichnung	IC1 78L08 TR1, TR2 2N3819 TR3, TR4 BC183
	Das zweite IC hat 14 Beine und ist der NF (Ton) Verstärker	IC2: LM380N
	Die Diode hat einen Strich an einem Ende	D1: 1N4001
	Die Potentiometer sind regelbare Widerstände	R17 Abschwächpoti 10k lin R18 Rückkopplungspoti 1k lin

	<p>Der Drehkondensator ist ein einstellbarer Kondensator</p>	<p>Drehko 50pF</p>
	<p>Ein Trimmer ist ein variabler Kondensator, der nur einmal fest eingestellt wird</p>	<p>C35 Trimmer grün</p>
	<p>L1 ist unsere Spule mit zwei Wicklungen. In der Tüte wirst du aber keine Spule finden, sondern nur den roten Eisenpulverring, auf dem du später die Spule wickeln wirst</p>	<p>L1 T50/2 rot</p>
	<p>S 1 ist unser Stufenschalter. Auf der Seite mit der Achse findet ihr unter der Feststellschraube einen silbernen Ring. Diesen Ring vorsichtig herausheben, und in die Position 5 setzen (die Nase des Ringes in das Loch genau gegenüber der Nr.5. Damit begrenzt du den Schalter auf vier Schaltstellungen. Du kannst später, wenn du vielleicht mit den Wellenbereichen experimentierst bis zu 12 Stellungen freigeben.</p>	

	Schalter S2	
---	-------------	--

So, alle Teile sind sortiert, wenn der LötKolben heiß ist, kann es los gehen. Bei den meisten Radio - Projekten ist es besser mit dem Ausgang zu beginnen und sich dann nach vorne vorzuarbeiten. Dies ermöglicht vor allem einfaches Testen der einzelnen Module, sobald sie fertiggestellt sind.

Bevor du Bauteile einbauen kannst, müssen wir uns erst mal einigen, wie wir die Platine sehen, sonst geht es schief. Nimm dir den Lageplan aus der Baumappe, und lege ihn mal neben die Platine. Der Lageplan ist so gezeichnet, als wenn die Platine durchsichtig wäre und die kupfernen Leiterbahnen durch die Platine zu sehen wären. Versuch jetzt die Platine mit der Kupferseite nach unten so zu drehen, das die Löcher dem Lageplan entsprechen. Hast du es gefunden?

Ich werde bei jedem Bauteil beschreiben, wie du seine Position auf der Platine findest. Wenn ich „oberhalb“ schreibe, dann meine ich damit die Richtung von dir weg. „Unterhalb“ oder unten ist demnach auf dich zu.

Das NF - Modul ist sehr einfach. Steck einfach die Bauteile in die zugehörigen Löcher der Platine und verlöte sorgfältig auf der Leiterbahnseite. Wenn du fertig bist, kontrolliere alle Lötstellen mit einer Lupe. Achte auf „Brücken“ zwischen zwei Lötstellen oder Leiterbahnen und auf „kalte“ Lötstellen. Diese kalten Lötstellen erkennt man meist daran, dass sie wie eine Kugel aussehen. Gute Lötstellen sehen immer aus wie ein Kegel (Pyramide mit nach innen gewölbten Seiten). Wenn ein Teil eingelötet ist, dann mach in das Fertig-Kästchen der Bauanleitung einen Haken, so kannst du jederzeit nachhalten, wie weit du gekommen bist.

Fange mit **IC2** an, dann hast du für die anderen Bauteile einen Orientierungspunkt. IC2 ist das Bauteil mit den vielen Beinen (14 in diesem Fall). Die Position von IC2 ist ziemlich weit auf der rechten Seite der Platine etwa s oberhalb der Mitte. Du erkennst die Position daran, das 14 Löcher in Rechteckform da sind. Auf der Oberseite des Bausteins findest du die Bezeichnung LM380N. An einem Ende des IC ist eine Kerbe zu sehen, diese Kerbe findest du auch im Bestückungsplan. Diese Kerbe ist sehr wichtig, an ihr kannst du dich orientieren in welche Richtung das IC eingebaut werden muss. Wenn du versuchst, das IC in die passenden Löcher der Platine zu stecken, dann wirst du feststellen, dass es nicht reinpasst. Das ist immer so. Der Grund ist (soweit mir bekannt ist), dass in einer Fabrik Ics von Robotern in die Platine gesteckt werden und deswegen die Beine etwas breiter auseinander als die Lochreihen sind. Um die IC Beine auf die richtige Breite zu bekommen ist es am einfachsten, das IC links und rechts zwischen die Finger zu nehmen und vorsichtig auf die Tischplatte zu drücken um die Beinchen etwas nach innen zu biegen. Wenn das IC schön in allen 14 Löchern steckt und auch kein Bein krumm gebogen ist (DOPPELKONTROLLE!) kannst du auf der Unterseite zwei diagonal gegenüberliegende Beinchen umbiegen, damit das IC nicht mehr rausfallen kann.

Jetzt werden alle Beine angelötet, wobei du darauf achtest, nicht zu lange mit dem LötKolben an einem Bein zu arbeiten. Nicht dass ich dich hetzen will, aber ICs und andere Halbleiterbausteine mögen Hitze nicht allzu gerne. Wenn du fertig bist, dann kontrolliere noch mal, ob alle Beine ordentlich verlötet sind und ob auch keine Brücken zwischen ihren Beinchen sind.

Damit du die Teile leichter findest, habe ich den Bestückungsplan mit einem Koordinatensystem überzogen. Vergiss nicht, in dem Kästchen „fertig“ einen Haken zu machen, wenn das Teil eingelötet wurde!

Auf geht's. Zuerst bauen wir IC2 ein.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
IC2	LM380	uALM380	B-6/7	?

Als nächstes sind die Widerstände und die Schutzdiode dran:

Rechts oberhalb von IC2 kommt R19 hin

Direkt darunter R15

Ziemlich weit links oben in der Platinenecke R14

Und nun ganz links in der Ecke die Schutzdiode D1. Achte darauf, dass der Strich auf dem Gehäuse nach oben zeigt.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
R19	6R8	blau, grau, gold	A-7	?
R15	4R7	gelb, violett, gold	B-7	?
R14	3R9	orange, weiß, gold	A-2	?
D1	1N4001	4001	A-1	?

Und nun die Kondensatoren:

Rechts oberhalb von IC2 der „Elko“ C32. Bei diesen Typen muss man darauf achten, dass plus und minus nicht vertauscht werden. Das lange Bein ist plus !

Links neben C32 folgt C29, Achtung, wieder ein Elko

Und noch einer, C31 an der linken unteren Ecke von IC2

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
C32	100 uF	100u	A-7	? plus nach oben
C29	100uF	100u	A-6	? plus nach links
C31	47uF	100u	C-6	? plus nach links

Jetzt folgen so ein paar puzzelige Teile. Auch Kondensatoren, nur viel kleiner.

An der linken oberen Ecke von IC2 C39

Rechte untere Ecke von IC2, C33

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
C39	100nF	104	B-6	?
C33	100nF	104	C-6	?

Das war es schon. Der Ton Verstärker (NF-Verstärker) ist fertig. Damit du ihn testen kannst, müssen noch die Anschlusspunkte eingelötet werden. Nimm dir 4 Lötnägel, und löte sie ein:

2 oberhalb der rechten Ecke von IC2, Punkt LS/Hörer + und LS/Hörer -

und 2 direkt unterhalb der Schutzdiode D1, Punkt Batterie +9/15V und Punkt Batterie GND.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
Lötnagel		LS/Hörer +	A-7	?
Lötnagel		LS/Hörer -	B-7	?
Lötnagel		+9/+15V	B1	?
Lötnagel		0V	B11	?

Als erstes messen wir mit einem Ohmmeter den Widerstand zwischen der Schutzdiode D1 (Seite mit dem Strich) und dem Nagel am IC2, der näher am IC2 liegt (Bezeichnung LS/Hörer -). Dein Instrument sollte einige 100 kOhm anzeigen. Ist es sehr viel weniger, dann wirst du irgendwo bei deinen Lötstellen eine Lötbrücke gemacht haben. Jetzt ist es Zeit, deinen Paten oder jemand anders um Hilfe zu bitten. Manchmal sehen eben 4 Augen doch mehr als 2. Wenn der gemessene Widerstand in Ordnung ist, dann kannst du an die NFout Pins einen kleinen Lautsprecher oder einen Kopfhörer anschließen. Du hörst natürlich gar nichts, weil ja noch keine Versorgungsspannung anliegt. **Bevor du sie aber anschließt, mach noch mal den Tisch unter der Leiterplatte sauber.** Sehr viele Bastelprojekte sind schon in Rauch aufgegangen, weil unter der Leiterplatte irgendwelche Drahtreste herumlagen und einen Kurzschluss verursacht haben.



Wenn alles sauber ist, dann kannst du jetzt die Versorgungsspannung anschließen. Das kennst du ja, jedes Radio braucht eine Stromversorgung. Dazu kannst du eine 9 Volt Blockbatterie mit Polclips nehmen. Bei dem Polclip ist das rote Kabel die Plus-Seite und das schwarze Kabel die Minus-Seite. (Wenn du den Gehäusebausatz auch gekauft hast, dann findest du die Batterie und den Polclip im Gehäusebausatz). Länger halten zwei in Reihe geschaltete 4,5 Volt Flachbatterien. Wie das geht? Du nimmst zwei Flachbatterien und verbindest den Plus-Pol der einen Batterie mit dem Minus-Pol der anderen Batterie (die kurze Zunge ist der Plus-Pol. Bei dieser Methode addieren sich die Spannung der beiden Batterien und du hast nun 9 Volt an den äußeren Klemmen. Ein Netzteil darfst du statt der Batterien auch nehmen, wenn du eins hast. Das Netzteil MUSS aber ein Gleichspannungsnetzteil sein, so ein einfaches, unreguliertes, wie es manchen Recordern beiliegt, reicht nicht, weil es zu sehr brummt. Auf jeden Fall sollte die Spannung zwischen +15 und +9 Volt liegen: Pluspol (rotes Kabel des Polklipp) an den Lötstift, der näher an der Diode ist, Minuspol (schwarzes Kabel des Polklipp) an den anderen 12V Pin. Wenn es jetzt nicht raucht, dann ist alles ok. Den endgültigen Test besteht dein Verstärker, wenn du mit einer Nadel oder mit einem dünnen Schraubendreher auf Pin Nummer 6 des IC2 tippst. Dabei soll dein Finger das Metall berühren. Keine Bange, es kann nichts passieren, wir arbeiten ja mit ganz niedrigen Spannungen. Mache aber solche Experimente niemals, wenn es sich um unbekannte Geräte handelt oder wenn du weißt, dass höhere Spannungen im Spiel sind. Sobald du den Pin 6 berührst, muss ein Knacken oder Brummen zu hören sein. Und wo ist PIN 6?? Ganz einfach. Wenn du vom oben auf das IC siehst, erkennst du die Kerbe wieder (hatten wir ja schon beim Einbau. Links unterhalb der Kerbe, der Eckpin ist Pin 1. Von hier geht es gegen den Uhrzeigersinn mit der Zählerei los. 1 bis 7 auf der einen Seite, und mit 8 bis 14 auf der anderen Seite wieder zurück. So ist es bei allen ICs, nur dass statt der Kerbe vorne manchmal ein Punkt an Pin 1 aufgemalt ist. Sobald es geknackt oder gebrummt hat, kannst du die 12 Volt wieder abklemmen und dich auf den nächsten Schritt vorbereiten.

Als nächstes kommt der Ton-Vorverstärker an die Reihe. Unser gerade gebauter Ton-Verstärker ist zwar ganz schön kräftig, für die schwachen Signale des Fernempfangsradios braucht er aber einen Vorverstärker, der ihm hilft.

Wir beginnen links unterhalb von IC2 mit C30

Direkt links davon, etwas höher ist C26

Und gleich darunter: C27

Und gleich links daneben: R13

Und etwas höher / links: C28

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
C30	100nF	104	C-5/6	?
C26	100nF	104	C-5	?
C27	1nF	102	C-5	?
R13	2k7	rot, violet, rot	C-5	?
C28	10uF	10uF	B-4/5	? plus nach oben

Etwas oberhalb von C26 und C27 ist der Platz für den Transistor TR4, der unser Tonsignal vorverstärken soll. Wenn du ihn ansiehst, dann wirst du feststellen, dass eine Seite gerade und die andere halbrund ist. Auf dem Bestückungsplan findest du das so abgebildet, wie der Transistor von oben gesehen aussieht. Bau ihn genau so ein, wie es auf dem Bild aussieht. Die runde Seite zeigt zur Unterkante, die gerade Seite zur Oberkante der Platine. Beim Löten achte wieder darauf, dass du nicht zu lange herumbrätst, Transistoren mögen es nicht so heiß. Wenn du den Transistor in die drei Löcher schiebst, dann drücke nicht zu fest, die Beine verbiegen sich leicht. Drücke ihn runter, bis die Unterkante des Plastikgehäuses noch etwa 5mm oberhalb der Platine ist

Gleich links an der Ecke von TR4 in links rechts Richtung der Widerstand R9

Und an der rechten Ecke von unten nach oben zeigend der Widerstand R12

Am oberen Ende von R12 wieder in links rechts Richtung der Widerstand R11

Und ebenfalls am oberen Ende von R12, nur auf der rechten Seite, der Kondensator C24

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
TR4	BC183	BC183	B-5	? Rundung nach unten

R9	470k	gelb violett gelb	B-5	?
R12	4k7	gelb,violett, rot	A/B-5	?
R11	270R	rot violett braun	A-5	?
C24	10uF	10u	A-5/6	? plus nach oben

Jetzt fehlt für die Vorstufe nur noch unser Spannungsregler IC1. Dieses Bauteil sieht genauso aus wie ein Transistor, hat aber innen drin ziemlich viel Technik. Suche das IC mit der Aufschrift 78LO8 heraus und platziere ihn in die linke obere Platinenecke, ganz in der Nähe von D1.

Damit das IC wirklich gut arbeitet, braucht es noch zwei Kondensatoren: einwenig rechts von IC1 liegt C17 und genau unterhalb von IC1 C7

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
IC1	78LO8	uA78LO8	A-1/2	? Rundung nach links
C17	10n	103	A-2	?
C7	22u	22u	B-1/2	? plus oben

Wenn du soweit bist, wird wieder getestet. Erst mal mit den Augen und am besten Hilfe einer Lupe alle Lötstellen untersuchen. Wenn das alles klar ist, kannst du wieder Zwischen D1 – Strichseite und Kopfhörer-Masseseite den Widerstand messen. Er sollte wieder einige 100 kOhm betragen. Wenn nicht, gleiches Verfahren wie beim letzten Test. Schrei um Hilfe. Wenn der Widerstand ok. ist, dann wieder Lautsprecher und 12 Volt anschließen. Diesmal tippst du mit dem Schraubenzieher auf das rechte Ende von R9. Diesmal solltest du ein kräftiges Geräusch hören. Macht es Krach? Dann kannst du die 12 Volt und den Lautsprecher wieder abklemmen. Wenn du nichts hörst, dann brauchst du jetzt wahrscheinlich Hilfe. Kontrolliere noch mal alle Elkos, den Transistor und die IC's, ob sie auch richtig herum eingebaut sind.

Den Rest baust du jetzt in einem Rutsch, weil es eine eng zusammenhängende Einheit ist. Es ist der eigentliche Radio-Teil unseres Projektes.

Beginne in dem Platz zwischen R9, R11 und R12 die du eben eingebaut hast. Nah an R12 kommt in unten oben Richtung C25 hin

Links daneben, näher an R11 wird der Kondensator C23 eingebaut.

Und darunter, Richtung R9, der Kondensator C22

Gleich links von der zuletzt bestückten Gruppe, der Widerstand R10 in oben unten Richtung R10

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
C25	1n	102	B-5	?
C23	10n	103	A/B-5	?
C22	10n	103	B-5	?
R10	27k	rot, violett, orange	A/B-4	?

Links vom zuletzt eingebauten Widerstand R10, unser nächster Orientierungspunkt, der Transistor TR2. Die runde Seite von oben gesehen gehört nach rechts. Denk daran, was generell über Transistoren gesagt wurde: nicht zu sehr braten, sie mögen's nicht so heiß

Unterhalb TR2 der Kondensator C20

Und rechts von diesem, der Elko C21

Links von TR2 der Widerstand R8

Und gleich am unteren Ende von R8, links davon weiter mit grünen Trimmer C35

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
TR2	2N3819	2N3819	A-3	? runde Seite rechts
C20	10n	103	B-3	?
C21	22uF	22u	A/B-3	?

				plus nach oben
R8	4k7	gelb, violett, rot	A-3	?
C35	3-28p	Grün	B/C-3/4	?

Genau unterhalb des grünen Trimmers ist Platz für C10. Die beiden Löcher unter C10 bleiben jetzt noch frei, da kommen später Drähte rein.

Jetzt kommen 2 Kondensatorpaare und eine Kombination aus drei Kondensatoren. Mit diesen Kombinationen erstellen wir Werte durch Addition, die nicht handelsüblich sind.

Rechts oberhalb von C10 platzieren wir C1 und C2

Im Kreis weiter, rechts unterhalb C1/C2 kommen C4 und C5 hin

Etwas tiefer, C34

Und links davon C6 und C11.

Unter den beiden, ein klein wenig links davon C12

Wenn du jetzt noch R4 links neben C12 einbaust, dann bist du in diesem Bereich erst mal fertig.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
C10	27p	27p	C-3/4	?
C1	56p	56p	C-4	?
C2	10p	10p	C-4	?
C4	120p	N12	C-4/5	?
C5	120p	N12	C-5	?
C34	10p	10p	C-4/5	?
C6	150p	N15	C4	?
C11	18p	18p	C4	?
C12	10n	103	C/D-4	?
R4	22k	Rot, rot, orange	C/D-3	?

Vielleicht machst du jetzt erst mal eine kleine Pause, oder gehts noch? Na gut, such mal so links schräg oberhalb des grünen Trimmers die drei Löcher für den Transistor TR3 im Planquadrat B-3. Gefunden? Kannst du dich noch erinnern, worauf man bei Transistoren achten muss? Richtig, nicht zu sehr braten, sie mögen´s nicht so heiß. Löte TR3 mit der runden Seite nach rechts ein, dann hast du einen neuen Orientierungspunkt.

L

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
TR3	BC183	BC183	B-3	?
				runde Seite rechts

Gleich links neben TR3, C8

Darunter C13

Unter C13, etwas nach rechts verschoben C16,

Darunter C14

Unter dem rechten Ende von C14, andere Steckrichtung, C15

Und am linken unteren Ende folgt C19

Links daneben der Widerstand R7

Und genau über R7 baust du R5 ein

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
C8	100n	104	B-2	?
C13	39p	39p	B-2/3	?
C16	150p	N15	C-3	?
C14	150p	N15	C-3	?
C15	150p	N15	C-3	?
C19	150p	N15	C-2/3	?
R7	3k3	orange, orange, rot	C2	?
R5	47k	Gelb, violett, orange	C-2	?

So, jetzt musst du die Position von IC1 suchen. Du erinnerst dich sicher, den hast du ganz am Anfang mal eingebaut. IC1 findest du ziemlich links oben in der Ecke im Planquadrat A-1/2

Links von IC1, zwischen IC1 und der Diode D1 ist noch Platz für den Widerstand R1 vorgesehen

Der Elko unterhalb IC1 ist schon eingebaut, aber direkt darunter fehlt noch der Kondensator C8 Und rechts von dem Elko der Widerstand R6

Links neben C8 noch der Transistor TR1, diesmal mit der runden Seite nach UNTEN!

Links neben TR1 der Kondensator C9

Direkt unter C9 eine Dreiergruppe. Am weitesten links, der Widerstand R2

Rechts davon der Kondensator C3

Und noch eins weiter rechts, der Widerstand R3

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
R1	270R	rot, violett, braun	A/B-1	?
C8	100n	104	B-2	?
R6	270R	Rot, violett, braun	B-2	
TR1	2N3819	2N3819	B/C-1	? runde Seite unten
C9	10n	103	B/C-1	?
R2	1k5	braun grün rot	C-1	?
C3	39p	39p	C-1	?
R3	330R	orange, orange, braun	C-1/2	?

So, viel fehlt nicht mehr. Kannst du dich noch erinnern, wie die beiden Potentiometer aussehen? Wenn nicht, dann blättere erst zurück und schau das Foto an. Drück die Potentiometer vorsichtig bis zum Anschlag in die vorgesehenen Löcher und verlöte sie.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
R17	10k	10k A	C1	?
R18	1k	1k A	C-4/5	?

Auf der Platine fehlt jetzt nur noch die Spule L1 , das eigentliche Herz des Radios. Aber keine Bange, die Spule machst du dir ganz einfach selbst. Schneide dir von dem gelben Draht ein 15 cm langes Stück ab. Suche den roten T50-2 Kern heraus. Du sollst jetzt den Draht um den Ring wickeln. Damit die fertige Spule hinterher auch in die vorgesehenen Löcher passt, kommt es sehr darauf an, wie die Spule gewickelt wird. Das hängt hauptsächlich davon ab, wie der Konstrukteur die Spule gesehen hat.

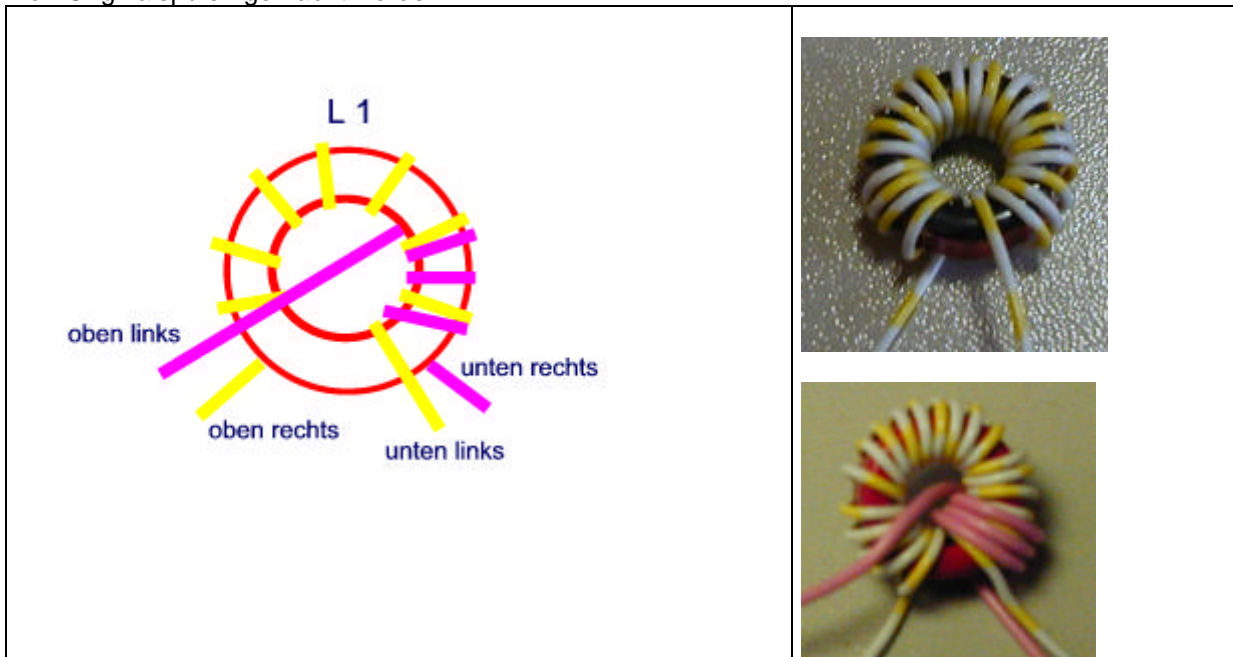
Bei L1 gehst du folgendermaßen vor:

Nimm den Ringkern vorsichtig zwischen zwei Finger und führe den Draht einmal durch den Ring. Ob du die Spule nun links herum, oder rechts herum wickeln muss hängt davon ab, wie es dir angenehmer ist, den Draht durch die Spule zu stecken. Lach nicht, das ist wirklich wichtig. Manche Leute halten Spulenwickeln für etwas schrecklich schwieriges, nur weil sie nie gelernt haben, sie auf die angenehme Art zu machen. Also lieber von hinten nach vorne, oder von vorne nach hinten? Probier es mal aus. Wenn du von hintern nach vorne den Draht durch die Spule steckst (zu dir hin), dann MUSS die Spule im Uhrzeigersinn gewickelt werden. Steckst du den Draht von dir weg (von vorne nach hinten) durch den Ring, dann MUSS die Spule gegen den Uhrzeigersinn gewickelt werden. Zieh mal ein paar Windungen durch den Ring. Jede einzelne Windung schön stramm ziehen, innen liegen die Windungen möglichst eng neben einander  
Hast du deine bevorzugte Wickelrichtung herausgefunden? OK, dann kannst du jetzt ein neues Stück Draht abschneiden, diesmal

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
L1	Sekundärwicklung			? 55cm Draht abschneiden

In deiner Lieblingsrichtung durch den Ring stecken, so dass auf der Startseite noch 4 bis 5 cm herausgucken. Jetzt eine Windung nach der anderen durchziehen, insgesamt 21. Wenn du zu dir hin

durchsteckst, dann rechts herum (IM Uhrzeigersinn), wenn du von dir weg durchsteckst, dann links herum (GEGEN den Uhrzeigersinn). Dabei musst du die Durchgänge INNEN durch den Ring zählen. Die 21 Windungen passen gerade eben auf den Ring, wenn innen alles eng nebeneinander liegt. Jede Windung schön stramm ziehen. Bei der gezeichneten Spule unterhalb entspricht die Anzahl der gelben Windungen nicht der Wirklichkeit, es wäre sonst zu unübersichtlich geworden. Die Fotos sind von Originalspulen gemacht worden.



Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
L1	Sekundärwicklung			? 21 Windungen aufbringen
L1	Sekundärwicklung			? Vergleich mit Foto oben rechts

Das fertige Werk kannst du leicht kontrollieren: Wenn du von oben auf die liegende Spule siehst dann muss das eine Drahtende links oben und das andere Drahtende rechts unten herauskommen.

OK, das war die halbe Miete. Jetzt die Primär Windung. Dafür schneidest du von dem ROSA Draht etwa 20 cm ab. Nimm die Spule so in die Finger, dass sie waagrecht vor dir ist. Du müsstest jetzt links unten und rechts oben je einen Draht sehen. In deiner Lieblingswickelrichtung steckst du jetzt den Rosa Draht durch den Ring. Wenn von hinten nach vorne, dann auf der rechten Seite, wenn von vorne nach hinten, dann auf der linken Seite. Wieder etwa 5 cm vom Anfang aus gesehen rausgucken lassen, und die zweite Windung aufbringen. In welche Richtung? Am gelben Draht entlang rückwärts, dorthin, wo der gelbe Draht herkommt. Wenn du von dir weg durchsteckst IM Uhrzeigersinn, wenn du auf dich zu durchsteckst, gegen den Uhrzeigersinn. Du brauchst insgesamt nur 4 Windungen.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
L1	Primärwicklung			? 20cm rosa Draht abschneiden
L1	Primärwicklung			? 4 Windungen aufbringen
L1	Primärwicklung			? Vergleich mit Bild unten rechts und Zeichnung

Als nächstes schneidest du die 4 Drahtenden so ab, dass etwa 2 cm überbleiben (vom Ring aus gemessen). Nun musst du vorsichtig die Isolierung der Drähte bis knapp an den Ring entfernen. Geschafft?

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
L1	Primär und Sekundär			? auf 2cm kürzen, abisolieren

Die Spule wird jetzt so auf die Platine gesetzt, das der Ring senkrecht steht, von oben nach unten zeigt, die rosa Wicklung zum unteren Platinenrand ausgerichtet ist. Die vier Drähte sind jetzt: unten links gelb, unten rechts rosa, oben links rosa, oben links gelb. Prüfe nochmals ob die rosa (kurze) Wicklung auf der LINKEN Spulenseite zu sehen ist, wenn du von der Schmalseite her (aus Richtung IC2) gegen die Spule siehst. Wenn ja, löte die 4 Drähte in ihren Löchern fest.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
L1	Primär und sekundär		B/C-2	? 4 Drähte verlöten

Schneide dir von dem gelben Draht 6 Drahtstücke mit je 8 cm Länge zurecht. An beiden Enden kannst du schon mal etwa 5mm der Isolierung entfernen. Löte diese Drähte mit einer Seite in die Positionen ein, die in der folgenden Tabelle angegeben sind. Das S1/1 fehlt ist ok, die Position entfällt.

Position	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
S1/0	8cm Draht gelb		B-3	?
S1/2	8cm Draht gelb		C-4	?
S1/3	8cm Draht gelb		C-4	?
S1/4	8cm Draht gelb		C-5	?

Jetzt hast du noch 2 Drahtstücke. Die gehören mit einem Ende in die beiden Löcher unterhalb von C10, die mit S2/1 und S2/2 bezeichnet sind

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
S2/1	8cm Draht gelb		C-3	?
S2/2	8cm Draht gelb		C-4	?

Jetzt wird es etwas fummelig:

Die Enden der Drähte S1 bis S0 müssen der Reihe nach an die Lötungen des Drehschalters gelötet werden. Dabei bleibt aber die erste Position des Schalters frei.

?

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
S1/2	8cm Draht gelb			? An Schalter PIN 2
S2/3	8cm Draht gelb			? An Schalter PIN 3
S3/4	8cm Draht gelb			? An Schalter PIN 4

Jetzt noch der Draht von S0, du erinnerst dich, der ist oben neben L1. Er wird an PIN A des Schalters angeschlossen. Pin A findest du innerhalb des Kreises, auf dem die Lötunkte für S1 bis S12 angebracht sind.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
S1/0	8cm Draht gelb		Von B-3	? An Schalter PIN A

Fertig, der Wellenschalter ist verdrahtet. Wenn du jetzt noch den Drehkondensator und den Schalter S2 anschließt, kannst du schon bald den Endtest starten. Du musst dich jetzt aber sehr konzentrieren, da du teilweise ausserhalb der Leiterplatte arbeiten musst und auf gar keinen Fall die Drähte verwechseln darfst!.

Der Drehkondensator (die Funker sagen immer die Kurzform, Drehko) hat zwei Lötanschlüsse: einer in der Mitte, und einer an der Seite. Du kannst von der Rückseite her deutlich sehen, das der Mittlere Anschluss mit einem Scheifer und der Achse verbunden ist. Das ist der Masse-Anschluss.

Löte als erstes den Draht, der von S2/1 kommt an einen der beiden äußeren Anschlüsse des Schalters S2.

Als nächstes den Draht von S2/2 an den mittleren Anschluss des Schalters S2.

Jetzt muss du aufpassen: Vom mittleren Anschluss S2 ein kurzer Draht zum SEITLICHEN Anschluss des Drehkos.

Und vom Masseanschluss des Drehkos, das ist der in der Mitte, ein Draht zur Leiterplatte zum Punkt Drehko GND im Planquadrat D5.

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
S2/1	8cm Draht gelb		Von C-3	? an S2 Aussen
S2/2	8cm Draht gelb		Von C-4	? an S2 Mitte
S2/2	Kurzer Draht gelb		Von S2 Mitte	? an Drehko aussen
Drehko	8cm Draht gelb		Von Drehko Masse (Mitte)	? an Platine Punkt Drehko GND D-5

Jetzt nur noch eben den restlichen Draht an den Punkt ANT angelötet, dann bist du fertig!

Bauteilnummer	Bauteilwert	Aufschrift	Koordinaten	fertig
ANT	Draht soviel wie vorhanden		C2	?

Fertig? Kontrolliere noch mal mit der Lupe alle Lötverbindungen, kontrolliere alle Drähte, ob sie an die richtigen Punkte gehen. Kontrolliere die Transistoren, ob sie richtig herum eingebaut sind, kontrolliere alle Elkos, ob die Minus Markierung zur richtigen Seite zeigt.

Bauteile	Koordinaten	Tätigkeit	fertig
Lötstellen		Kontrolliere alle Lötstellen mit der Lupe	?
Leiterbahnen		Kontrolliere alle Leiterbahnen mit der Lupe auf Kurzschlüsse	?
TR1	B/C-1	Runde Seite unten	?
TR2	B-4	Runde Seite rechts	?
TR3	B-3	Runde Seite rechts	?
TR4	B-5	Runde Seite unten	?
S1		Alle Drähte richtig zwischen Platine und Schalter angeschlossen	?
S2 / Drehko		Drähte richtig zwischen Platine, Schalter und Drehko angeschlossen	?

Wenn du damit fertig bist, solltest du eine kurze Pause einlegen und tief durchatmen. Ehrlich, das fällt zwar schwer, hat sich aber als richtig erwiesen. Wenn man so weit gekommen ist wie du, dann ist man so kurz vor dem großen Test meist ziemlich nervös und macht dann leicht etwas verkehrt. Eine kleine Pause hilft da oft sehr.

Pause vorbei?

Gut, machen wir weiter.

Stelle das Abschwächpoti R17 auf Rechtsanschlag, das Rückkopplungspoti R18 auf Linksanschlag und den Drehschalter ebenfalls in die Stellung ganz links. Der Kippschalter S2 gehört so eingeschaltet, dass der Schaltknebel in die Richtung desjenigen äußeren Lötpins zeigt, an den KEIN Draht geht. Das ist die Stellung GROB! Wenn alles gut aussieht, schließe den Lautsprecher wieder an die Punkte Lautsprecher/Kopfhörer und die Versorgungsspannung an 12-V an. Denk dran, PLUS gehört an den

+9/+15 V PIN, der liegt näher zur Diode D1. Wenn jetzt kein Rauch aufsteigt, ist eigentlich meist alles schon gewonnen. Es könnte sein, dass du jetzt schon etwas hörst.

Dreh jetzt den Rückkopplungsregler gaaaaaaaanz langsam im Uhrzeigersinn auf. An irgendeiner Stelle wird das Rauschen plötzlich stärker bzw. fängt es plötzlich an zu Rauschen. Das ist die selbst erzeugte Schwingung, die du hörst. Bei einer bestimmten Stellung des Potis startet der Transistor TR3 seine Eigenschwingung. Suche genau diese Stelle! Die größte Empfindlichkeit hat das Radio unmittelbar bei Schwingungseinsatz. Jetzt kannst du durch vorsichtiges Drehen am Drehkondensator die Frequenz verändern und hörst hoffentlich schon verschiedene Rundfunksender. Wenn du nur ganz leise etwas hörst, solltest du vielleicht mal den kurzen, 30cm langen Antennendraht mit so etwa 5m Draht verbinden. Diesen langen Draht hängst du am besten aus dem Fenster. Bei jeder Station, die du hörst, kannst du den Empfang verbessern, indem du vorsichtig mit dem Rückkopplungs-Poti und dem Drehko spielst. Ja, es ist ein Fummelradio, wer am besten mit den Knöpfen spielt, hat den besten Empfang. Mit dem Schalter kannst du nun verschiedene Frequenzbereiche einschalten. Je weiter du den Schalter nach rechts drehst, um so tiefer wird die Empfangsfrequenz. Sind Stationen zu laut, kannst du sie mit dem Eingangs-Poti R17 abschwächen (leiser stellen)

### **Auf welcher Frequenz bin ich?**

Die Frequenz des Empfängers kann am besten bestimmt werden, in dem man den Oszillator abhört. Wenn du einen Frequenzzähler hast, schließe ihn zwischen Masse und dem oberen Ende von R7 an. Falls nicht, kannst du irgendeinen durchstimmbaren Empfänger benutzen dessen Antenne in die Nähe des Oszillators gelegt wird. Drehe so lange am Rückkopplungspoti R18, bis der Oszillator zu schwingen beginnt. Bei einem Frequenzzähler kannst du nun die Frequenz ablesen, mit dem Radio musst du das Signal des Oszillators suchen.

Die Bereiche sollten ungefähr wie folgt sein:

Schalterstellung 1:	19 Meter Rundfunkband	15,1 MHz
Schalterstellung 2:	31 Meter Rundfunkband	9,5 MHz
Schalterstellung 3	41 Meter Rundfunkband	7,1 MHz
Schalterstellung 4	49 Meter Rundfunkband	5,9 MHz

Der Bereich des Oszillators kann mit dem grünen Trimmer ungefähr auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Ungefähr heißt, dass man bei einem so einfachen Radio ohne allzu grossen Aufwand in Kauf nehmen muss, dass man meist nur in der Nähe der gewünschten Frequenz ist. In Schalterstellung grob ist der Abstimmbereich auf Stellung 1 und 2 riesig gross, zum praktischen Gebrauch solltest du bei diesen Bändern die Stellung fein benutzen.

### **Wie wird der Regenerativ Empfänger benutzt?**

Eine der überraschendsten Eigenschaften des Regenerativ Empfängers ist wie gut er funktioniert, obwohl nur so wenig Bauteile benutzt worden sind. Das spannende ist, dass es etwas Geschick erfordert, den Empfänger erfolgreich zu bedienen. Alle Probleme hängen meist mit dem Einsatzpunkt der Rückkopplung und wie weich dieser einzustellen ist zusammen. Unser Regenerativ Empfänger ist aber ziemlich leicht zu bedienen.

Für CW- (Morsetelegrafie-Zeichen) und SSB-Signale (Sprache), stellt man den Empfänger am besten auf den Punkt ein, bei dem der Oszillator gerade eben beginnt zu schwingen. Zum Glück lässt sich dieser Punkt bei unserem Empfänger mit etwas Übung sehr leicht und stabil einstellen.

Beginne, indem du das Abschwächpoti R17 ganz nach rechts, und das Rückkopplungspoti R18 ganz nach links stellst.

Drehe sehr vorsichtig das Rückkopplungspoti R18 auf, bis durch leises Rauschen der Einsatz des Oszillators angezeigt wird.

Nun mit dem Hauptabstimmknopf eine Station suchen. Wenn du eine gefunden hast, dann stellst du durch vorsichtiges hin und herdrehen des Rückkopplungspoti R18 die Station so ein, dass sie bestens zu verstehen ist.

Das klingt jetzt etwas kompliziert, mit ein klein wenig Erfahrung geht das aber dann blitzschnell, und es ist sogar möglich, sehr, sehr leise Signale zu lesen.



## **Hinweise / Punkte aus der Praxis**

Der empfindlichste und selektivste Punkt ist immer unmittelbar nach Schwingeneinsatz. Das heißt: probieren, etwas zurück, bis der Oszillator abreist, und wieder vorsichtig hochdrehen, bis er wieder anspringt. SPIELEN!!!

Über einen kleinen Frequenzbereich bleibt der Einsatzpunkt des Oszillators stabil, bei größeren Frequenzänderungen MUSS der Einsatz neu eingestellt werden. Das gleiche gilt für sehr laute und sehr leise Stationen.

Alles oben gesagte relativiert sich schnell, wenn man mit diesem Empfänger spielt!  
Ein Regenerativ Empfänger braucht eine gute Bedienung,

## **Was kann man sonst noch tun?**

Viele Rundfunkstationen aus der Ferne sind sehr daran interessiert zu erfahren, wie gut sie gehört werden. Wenn du an den Sender, den du gehört und identifiziert hast, eine Postkarte mit einem Empfangsbericht schickst, dann bekommst du meistens als Antwort eine Bestätigungskarte. (Die Funker nennen das eine QSL Karte. QSL bedeutet in der Funkersprache nichts anderes als Bestätigung.) Die QSL-Karten sind oft schöne Fotos von dem Sender oder der Gegend, wo der Sender steht. Manche Stationen schicken auch Wimpel oder andere Sachen. Die Adresse der Sender kannst du auf der homepage <http://www.fernempfangsradio.de> erfragen.

Was muss in einem Hörbericht an den Sender stehen? Auf jeden Fall das Datum, wann du den Sender gehört hast, die Uhrzeit, die Art der Sendung, z.B. Nachrichten, Hit-Parade und wie gut oder schlecht du den Sender gehört hast. Gut ist auch, wenn du dazu schreibst, wie alt du bist. Vergess deinen Absender nicht, sonst können dir die Sendeingenieure ja keine Karte schicken.

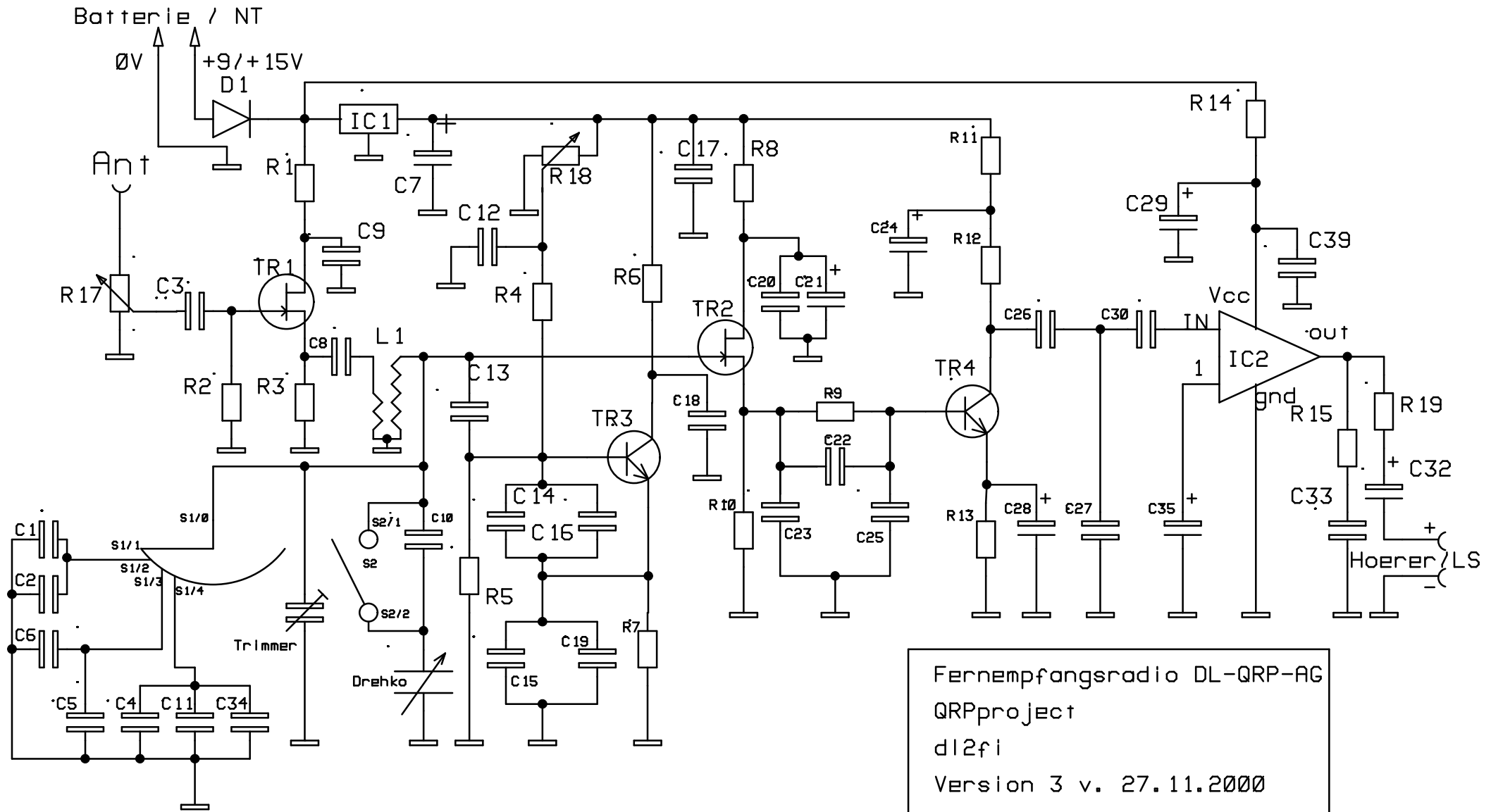
Der DARC, Deutscher Amateur Radio Club, die DL-QRP-AG und die AGDX, also die drei Gruppen, die die Aktion Bau ein Radio mit einem Kind unterstützt haben, haben zusätzlich einen Preis ausgesetzt. Wer mehr als 10 QSL Karten aus verschiedenen Ländern hat, bekommt eine Urkunde von uns. Die Urkunde ernennet dich zum Profi-Kurzwellenhörer. Für QSL Karten aus 50 Ländern gibt es eine spezielle Urkunde mit der du zum Kurzwellen- Empfangsmeister ernannt wirst.

Um die Urkunde zu erhalten, musst du eine Liste der Radiostationen, von denen du eine QSL Karte hast an meine Adresse schicken. Die Liste lässt du vorher von einem Funkamateurl, oder einem AGDX Mitglied unterschreiben. Meine Adresse findest du oben im Kopf dieses Handbuchs. Falls du Fragen hast, kannst du diese alle auf der Fernempfangsradio Homepage stellen.

**Ich bin sicher, Du wirst viel Spaß haben. Wir werden uns auch in Zukunft Bausätze ausdenken, die für Dich geeignet sind. Mit der Zeit kannst du Dich dann auch an kompliziertere Projekte heranwagen. Vielleicht hören wir uns dann ja mal irgendwann auf der kurzen Welle. Die Amateurfunkprüfung ist gar nicht so schwer. Vielleicht hast du aber auch mehr Spaß an der Wellenjagd, dann bleibst du eben SWL (Short-Wave-Listener, Kurzwellenhörer). Um in diesen Teil des Hobbys einzusteigen, ist das Fernempfangsradio gerade richtig.**

**Vy 73 de Peter, DL2FI**

**(das bedeutet « Viele Grüsse von Peter, DL2FI)**



Fernempfangsradio DL-QRP-AG  
 QRPproject  
 dl2fi  
 Version 3 v. 27.11.2000  
<http://www.dl-qrp-ag.de>

1

2

3

4

5

6

7

A

B

C

D

