

Radio-Zusatzplatine: Einleitung

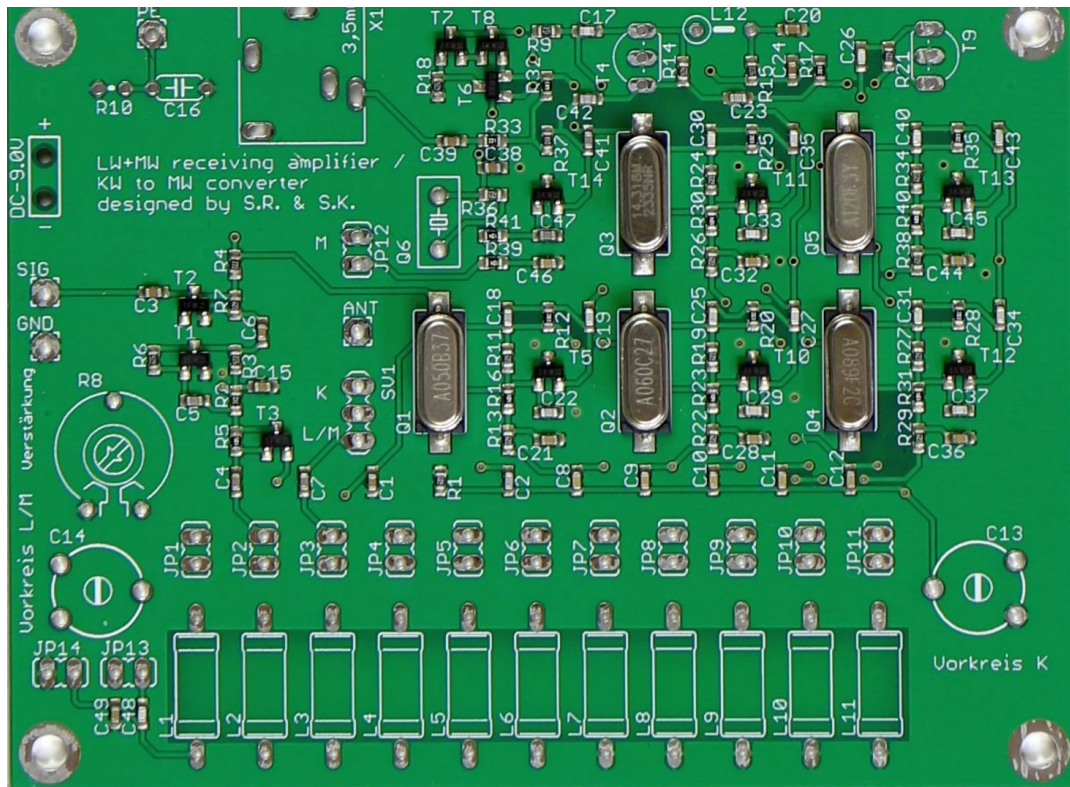


Abbildung 1: SMD-Vorbestückte Radio-Zusatzplatine

Geschichtlicher Hintergrund

Rundfunktechnik ist ein faszinierendes Gebiet der Elektronik. Es hat nicht nur einen praktischen Nutzen, sondern es gibt eine grosse Fangemeinde, an motivierten Radiosammlern, welche oftmals über mehr als nur 1 Radio verfügen. Viele dieser Personen sind technisch versiert, restaurieren antike Radiogeräte oder bauen Empfänger gar selbst auf. Bei Radios, die selbst gebaut werden, stellen beispielsweise Detektorempfänger einen nicht gerade geringen Teil der im Selbstbau erstellten Radios dar. Sie sind nicht nur einfach aufzubauen, sondern liefern eine Radio Schaltung, welche mit grundlegendem Verständnis der Rundfunktechnik verstanden werden kann.

Durch technologische Entwicklungen, politische bzw. finanziell motivierte Entscheidungen wurden die offiziellen Radiosender, welche oft eine gute Signalquelle für einen Detektorempfänger liefern, abgeschaltet. Dies betraf zuerst die auf Langwelle arbeitenden Sender und später dann auch die, welche den Frequenzbereich der Mittelwelle nutzten. Zwar wurden nach dem Abschalten dieser Sender kleinst-Lizenzen (z.B. „Museums-Radio“) vergeben, was dazu führt, dass es wieder einige neue Sender auf Mittelwelle gibt. Durch die extrem geringen Sendeleistungen ist deren Reichweite jedoch gering, und so mit keinem Detektorempfänger (außer in unmittelbarer Nähe des Museums-Senders) empfangbar. Da ein Detektorempfänger eine relativ geringe Empfangs-Empfindlichkeit besitzt, und somit große Antennen, z.B. Langdrahtantennen (Drähte von mehr als 10m Länge) für einen brauchbaren Empfang aufgespannt werden müssen, ist es in Anbetracht der Tatsache, dass viele sehr leistungsstarke öffentliche Rundfunksender vom Band verschwunden sind, oft nur mit einer guten Langdrahtantenne oder einer sehr grossen Rahmenantenne gut machbar, heutzutage noch Sender auf Lang- oder Mittelwelle mittels eines einfachen Detektorempfängers zu empfangen. Diese Sender befinden sich dann meistens im Ausland, wodurch deren Signalstärke nicht sehr hoch ist.

Aus diesem Grund wurde diese Platine bzw. Schaltung entwickelt. Auf der Platine befinden sich diverse Schaltungen, die dafür sorgen, dass man auch mit geringem Antennenaufwand (gerade mal 1,50 m Zimmer-Antenne) alte Empfänger wie Detektorempfänger und Reflexempfänger mit geringstem Antennenaufwand erneut gut betreiben kann. Weitere Teile wie der Kurzwelle nach Mittelwelle Umsetzer sowie der AM Modulator sorgen für viel Freude beim Betrieb diverser Empfänger.

Hier zeigt die Platine ihre starke Seite

Die Platine eignet sich hervorragend für den Betrieb von einfachen Empfänger-Schaltungen (Detektorempfänger, Reflexempfänger, Audion etc.) in einer Umgebung, in welcher eingeschränkte Antennenoptionen zur Verfügung stehen. Aufgrund verschiedener Wohnsituationen ist es nicht immer leicht, eine Langdrahtantenne z.B. aus dem Fenster zu einem Mast zu spannen. Hier gibt es verschiedene Gründe, die diesen Wunsch einer an Radiothemen interessierten Person blockieren, oder nur unter Auflagen zulassen. Da die auf der Platine realisierte Schaltung unter anderem einen HF-Verstärker mit sehr hoher Verstärkung besitzt, ist es mit ihr möglich, durch die Verwendung einer gerade mal 1,50 m langen Antenne, sowie einem HF-Gegengewicht (2 m Draht, eine Erdung o.ä.) direkt im Zimmer eine Empfangsleistung zu erhalten, wie er von einem rund 10 m langen, im Freien aufgespannten Draht zu erwarten wäre. Die oben genannten Einsatzzwecke beziehen sich nicht nur auf allerlei Empfangsgeräte, wobei hier die Rede von passiven Detektorempfängern, Röhren-Radios oder auch modernen Weltempfängern ist. Explizit sei auch auf die Verwendbarkeit der Platine in Kombination mit diversen Elektronik-Experimentierkästen hingewiesen. Radios aus solchen Kästen sind meistens für Langwelle oder Mittelwelle entwickelt, oftmals mit geringer Empfangsleistung. Mit dieser Platine lassen sich diese Radioschaltungen wieder gut benutzen.

Radio-Zusatzplatine: Kurzanleitung

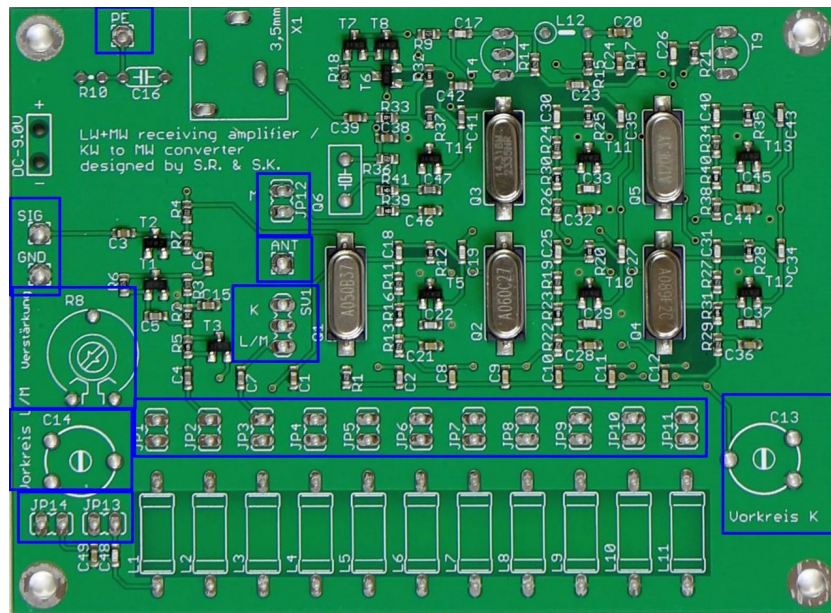


Abbildung 2: Radio-Zusatzplatine mit Markierungen

1.) Empfangsverstärker für Langwelle und Mittelwelle

Wird der Empfangsverstärker benutzt, muss die Pinleiste für die Antenne mit der Bezeichnung **SV1** benutzt werden. Hierbei wird ein Jumper in Stellung **L/M** gesteckt, wodurch bei der 3-poligen Pinleiste der untere und mittlere Pin verbunden werden.

Es ist ferner der Jumper **JP14** zu stecken. Ausser diesem Jumper und einem eventuell aufgesteckten Jumper auf **JP13** ist nur noch ein einzelner Jumper auf einem der Pinleisten **JP1... JP6** zur Auswahl des Frequenzbereichs gesteckt. Ansonsten müssen alle anderen Jumper abgezogen sein!

Die Jumperbrücke **JP1... JP6** gibt vor, welcher Frequenzbereich benutzt wird. **JP1** ist hierbei der Anfang des Langwellenbandes, und ist für tiefe Frequenzen ab ca. 150 kHz zuständig, während **JP6** den ganz oberen Teil des Mittelwellenbandes darstellt und für hohe Frequenzen von ca. 1,29...2,1 MHz zuständig ist. Welcher Jumper für welche Frequenzen zuständig ist und wann eine Steckbrücke bei **JP13** zu stecken ist, sehen Sie in der nachfolgenden Tabelle. Aufgrund von Bauteile-Toleranzen sind die erreichbaren Frequenzgrenzen nur auf etwa 5..10% genau.

Frequenz (kHz)	Jumper 1...6	JP13 (gesetzt/ nicht gesetzt)
150...180 kHz	JP1	0
180...230 kHz	JP2	1
230...290 kHz	JP2	0
290...420 kHz	JP3	0
490...640 kHz	JP4	1
640...800 kHz	JP4	0
800...1040 kHz	JP5	1
1040...1290 kHz	JP5	0
1290...1550 kHz	JP6	1
1550...2100 kHz	JP6	0

Der Jumper wird entsprechend der gewünschten Frequenz auf einen der Jumperbrücken **JP1... JP6** und ggf. noch ein weiterer auf **JP13** aufgesteckt.

Anschliessend wird der Trimmer **R8** („*Verstärkung*“) für die Verstärkung eingestellt. Mit einem Schraubendreher wird die Einstellschraube minimal im Uhrzeigersinn gedreht, wodurch sich die vom Verstärker generierte Verstärkung erhöht. Es ist hierbei wichtig, dass der Trimmer nicht zu weit aufgedreht wird, da bei zu viel Verstärkung eine Selbstoszillation des Verstärkers entstehen kann. Es ist ebenfalls so, dass eine geringe Verstärkung absolut für den gewünschten Betrieb genügt. Nachdem das Poti eingestellt wurde, wird die Schraube des Kapazitätstrimmers **C14** („*Vorkreis L/M*“) vorsichtig und langsam mit einem Schraubendreher (vorzugsweise ein Keramik-Schraubendreher) eingestellt bis das zu empfangene Signal gut verstärkt wird und im Empfänger gut zu hören ist. Bei wiederholtem Wechsel der Wunschfrequenz ist es ratsam, zu notieren, welche Plattenposition von **C14** in etwa welcher Frequenz entspricht.

2.) Frequenzumsetzer KW → MW: Frequenzen von Kurzwelle nach Mittelwelle mischen

Sollen Sender von Kurzwelle nach Mittelwelle umgesetzt werden, ist zuerst einmal der Jumper auf **SV1** aus der Position **L/M** auf die Position **K** umzustecken. Ein Jumper, der sich evtl. noch auf **JP1... JP6** und **JP13** befindet, wird herausgezogen und auf einen der Steckkontakte **JP7...JP11** gesteckt.

Aufgrund von Bauteile-Toleranzen sind die erreichbaren Frequenzgrenzen nur auf etwa 5..10% genau.

Frequenz (kHz)	Band	JP
5522...6611 kHz	49 m	JP7
6222...7611 kHz	41 m	JP8
9412...10520 kHz	31 m	JP9
12522...13611 kHz	25 m	JP10
14820...15929 kHz	19 m	JP11

Bei der Verwendung des Frequenzumsetzers ist der Kapazitätstrimmer **C14** („*Vorkreis L/M*“) auf geringste Kapazität zu drehen, also so, wie der Trimmkondensator im Auslieferungszustand eingestellt war (Platten bilden einen Kreis).

Die Empfangsfrequenz des Kurzwellensenders ist nun an **C13** („*Vorkreis K*“) einzustellen. Auch hier ist der Trimmer **R8** („*Verstärkung*“) für die Verstärkung zuständig. Er kann im Frequenzumsetzer-Betrieb etwas großzügiger aufgedreht werden, da hier die Schwingneigung geringer ist. Der Konverter setzt grundsätzlich das gewählte KW-Band nach Mittelwelle um. Die in den Tabellen ersichtlichen Anfangs- und Endfrequenzen entsprechen den im Mittelwellenband genutzten Frequenzen 522kHz...1611 KHz.

Durch den Vorkreis („*Vorkreis K*“) wird jedoch eine bestimmte Frequenz im gewählten KW-Band besonders stark verstärkt. Die resultierende MW-Frequenz kann man leicht berechnen. Grundsätzlich ist es eine Subtraktion. Hierbei wird von der Frequenz des zu empfangenen Senders die Quarz-Oszillatorfrequenz subtrahiert. Das Ergebnis ist die auf Mittelwelle umgesetzte Frequenz. Ein Beispiel: Im 49m-Band ist der Quarz mit 5 MHz aktiv. Empfangen werden soll nun bspw. ein Sender auf 6 MHz. Der Umsetzer subtrahiert von den 6 MHz die 5 MHz Quarzfrequenz und gibt das Ergebnis (6,000 MHz – 5,000 MHz = 1,000 MHz) am HF-Ausgang aus.

Folgende Quarzfrequenzen werden benutzt:

Quarz	Band
5,000 MHz	49 m
6,000 MHz	41 m
8,862 MHz	31 m
12,000 MHz	25 m
14,318 MHz	19 m

3.) Individuelles Tonsignal auf Mittelwelle übertragen (AM-Modulator)

Um den AM-Modulator, der auf ca. 612kHz schwingt, zu betreiben, darf kein Jumper bei **SV1** aufgesteckt sein! Dafür muss auf **JP12** („M“) ein Jumper aufgesteckt sein. Es ist möglich, einen Jumper auf **JP4** zu stecken und mit **C14** („Vorkreis L/M“) so einzustellen, dass das 612 kHz Signal verstärkt wird. Das Tonsignal für den Modulator wird an der Klinkenbuchse eingespeist. Es wird dabei aktuell nur ein Kanal eines evtl. Stereosignals benutzt. Verzerrt der Ton, ist die Lautstärke der Tonquelle zu reduzieren. Mit **R8** („Verstärkung“) wird die Ausgangsleistung des Modulators eingestellt. Diese sollte nicht zu hoch gewählt werden.

4.) Doppelte Selektion bei Frequenzumsetzer-Betrieb benutzen

Um die Trennschärfe der Schaltung noch weiter zu verbessern, kann im Konverterbetrieb die Langwelle/Mittelwelle-Vorselektion genutzt werden. Der Jumper **JP14** ist ja grundsätzlich sowohl im Empfangsverstärker-Modus als auch im Konverter-Modus aufgesteckt. Wird jedoch der Konverter-Modus verwendet, so kann der Jumper von **JP14** auch abgezogen werden. Dadurch wird intern das vom Mischer erzeugte Signal auf den Vorkreis L/M gelegt. Es ist dann notwendig, sowohl den Kapazitätstrimmer **C13** („Vorkreis K“) als auch den Kapazitätstrimmer **C14** („Vorkreis L/M“) einzustellen. Hierbei orientiert man sich beim Einstellen von „Vorkreis L/M“ an den dafür aufgenommenen Notizen. Wichtig ist jedoch, dass es die Position der Achse „Vorkreis L/M“ nun gegenüber den notierten Werten leicht verändert ist! Das bedeutet, dass ein Sender, dessen Achsenstellung beispielsweise für 918 kHz notiert wurde (Position der Achse „Vorkreis L/M“) sich nun auf einer etwas verdrehten Achsenstellung bei „Vorkreis L/M“ befindet. Tendenziell ist am Trimmkondensator **C14** mehr Kapazität einzustellen. Dieser Modus ist für sehr einfache Empfänger z.B. Detektor- oder Reflexempfänger von Vorteil, da durch die doppelte Selektion die Trennschärfe besser wird.

5.) Was es sonst noch zu erwähnen gibt

Das Umsetzen von Signalen des Kurzwellenbandes ist nicht nur auf Mittelwelle, sondern auch auf Langwelle möglich. Diese eher inoffizielle Funktion kann genutzt werden, um sonst ausgelassene Band-Abschnitte zu empfangen. Im 25 m-Band wird durch den 12 MHz Quarz z.B. der Bereich von 12,00...12,52 MHz nicht genutzt. Schaltet man den Konverter nun auf 25 m, (**JP10** gesetzt), und verwendet als Empfänger einen Empfänger im Langwellenbereich, so können nun auch Frequenzen von ca. 12,150 bis 12,280 MHz empfangen werden. Auch hier ist das Benutzen der „Doppelten Selektion“ möglich.

Bestücken der Platine und nützliche Informationen

Übersicht der Funktionen, Informationen zur Platine

Bei der auf der Platine aufgebauten Schaltung handelt es sich um eine „Multifunktionsschaltung“, die aus mehreren miteinander kombinierbaren Funktionseinheiten besteht. Sie hat neben der Funktion als Signalverstärker/Aktivantenne, die Signale im Lang- und Mittelwellen-Bereich massiv im Pegel verstärkt, auch die Funktion eines Konverters (Frequenzumsetzers), der Frequenzen von 5 vordefinierten Kurzwellenbändern auf Mittelwelle (und Langwelle) umsetzt. Um ein eigenes NF-Tonsignal auf ein Radio zu übertragen, bietet die Platine noch einen AM-Modulator, mit einer durch einen Resonator stabilisierten Frequenz.

Sie benötigen folgende Dinge für die Zusatzplatine

Die meisten Bauteile sind auf der Platine ja bereits in SMD vorbestückt. Sie müssen jedoch noch einige Durchsteck-Bauteile selbst einlöten, um die Schaltung voll nutzen zu können. Zusätzlich ist ein 1,50 m langer Draht oder Litze erforderlich, der als Innen-Empfangsantenne fungiert. Sie benötigen Sie einen weiteren Draht oder ein Kabel, um der Platine ein HF-Gegengewicht zu geben. Hier kann entweder ein Kabel mit einer Länge von 3...30 m verwendet werden, das mit der Platine zu verbinden ist, oder eine kürzere Leitung, die auch nur 80 cm kurz sein kann, mit der die Platine mit einer echten Erdung verbunden wird. Als Erdung sollte ein Wasserrohr genutzt werden. Es ist auch möglich, den PE-Anschluss (Schutzleiter), **und nur diesen** (nicht „L“ oder „N“!!!) als Erdung zu verwenden. Das ist allerdings wg. der heutzutage vielfachen Störsignale auf dem PE-Leiter nicht so empfehlenswert wie eine ordentliche Wasserrohr-Erdung. Die Erdung hilft vor allem beim Empfang niedriger Frequenzen, das Signal im Pegel anzuheben.

Bei höheren Frequenzen (z.B. Kurzwelle) kann die Erdung auch entfallen. Es ist auf jeden Fall ratsam, wenigstens ein ca. 2 m langes Kabel vorzuhalten, um es versuchsweise mit dem Erdungs-Anschluss der Platine zu verbinden. Hier können auch vorhandene Kabel genutzt werden wie z.B. ein langes USB-Kabel oder ein Kopfhörer mit einem langen Anschlusskabel. Auch diese Kabel können versuchsweise mit dem Erdungsanschluss der Platine verbunden werden, um die Auswirkung auf den Empfang zu testen. Bei Kabeln, die an Geräten angeschlossen oder fest montiert sind, sollten die Geräte selbstverständlich vom Netz getrennt (ausgesteckt) sein!

Ansonsten benötigen Sie noch ein 3,5mm Klinkenkabel oder ein Klinke-Cinch Kabel, falls Sie den Mittelwellen AM-Modulator benutzen wollen.

Als Stromquelle wird eine 9 V Batterie oder Akkus/Batterien im Bereich 6...12 V verwendet. Da die Schaltung relativ stromsparend ist, kann man auch einen Batteriehalter für 4..10 Zellen (1,5V-Batterien oder 1,2V-Akkus) zum Betrieb der Schaltung nutzen, da sie eine viel größere Kapazität als eine 9 V-Batterie besitzen und entsprechend länger halten. Ein Betreiben der Schaltung mittels Netzteil ist auch möglich, jedoch benötigt man ein störungsfreies (linear geregeltes) Netzteil, wenn ein gutes Empfangsergebnis erzielt werden soll. Schaltnetzteile sind hier eher ungeeignet, da sie selbst ja viele störende Oberwellen im Radiobereich erzeugen.

Zum einstellen des Verstärkungsfaktors und zur Justage der Vorkreise mittels der Kapazitätstrimmer wird zudem ein kleiner Schlitz-Schraubendreher benötigt. Hier ist unbedingt ein Keramik-Schraubendreher für die Kapazitätstrimmer zu bevorzugen, da wg. der „Handempfindlichkeit“ beim Berühren des Trimmers mit einer Metallklinge die Kapazität verändert.

Bestücken der Platine mit den mitgelieferten Bauteilen

Es ist ratsam, zuerst die flachen Bauelemente in die Platine einzubauen. Beginnen Sie beim Einbau also mit R10 und den Spulen L2...L11. Löten Sie anschließend den Trimmer Potentiometer R8 ein. Danach fahren Sie mit den anderen Bauteilen fort. Als letztes wird die Spule L1 als das höchste Bauteil eingelötet.

Die einzulötenden Bauteile entnehmen Sie den folgenden Tabellen:

Nummer	Bauteil	Wert	Kennung
L1	Induktivität	10 mH	blau, rechteckig
L2	Induktivität	4,7 mH	gelb-violett-rot
L3	Induktivität	2,2 mH	rot-rot-rot
L4	Induktivität	680 µH	blau-grau-braun
L5	Induktivität	220 µH	rot-rot-braun
L6	Induktivität	100 µH	braun-schwarz-braun
L7	Induktivität	10 µH	braun-schwarz-braun

L8	Induktivität	6,8 μ H	blau-grau-gold
L9	Induktivität	3,3 μ H	orange-orange-gold
L10	Induktivität	2,2 μ H	rot-rot-gold
L11	Induktivität	1,5 μ H	braun-grün-gold
L12	Induktivität	220 μ H	rot-rot-bruan
C16	Kondensator	10 nF	103
R10	Widerstand	220 k Ω	rot-rot-gelb
Q6	Resonator	614 kHz	
JP1..JP14	Steckleiste	1x2 Pins	
SV1	Steckleiste	1x3 Pins	
X1	Klinken- buchse	3,5 mm	
T4, T9	Transistor	BF199	
C13, C14	Kapazitäts- Trimmer	5-90 pF	
R8	Trimmer	10 k Ω	

Suchen Sie zuerst den 220 k Ω Widerstand heraus, um ihn von den ähnlich aussehenden Induktivitäten zu trennen, da es hier leicht zu einer Verwechslung kommt.

Beim Einlöten der beiden Kapazitätstrimmer ist zu beachten, dass nur wenig Temperatur auf das Bauteil übertragen wird. Löten Sie daher das Bauteil erst kurz an einem Pin fest und lassen Sie anschließend Lötstelle und Bauteil abkühlen. Löten Sie auf diese Weise alle 3 der an den Trimmkondensatoren montierten Anschlusspins in der Platine fest.

Wenn alle Bauteile in die Platine eingelötet wurden, werden noch die Leitungen, die verschiedene Aufgaben übernehmen, an den Anschlusspunkten der Platine angelötet. Die 9 V-Batterieclip-Litzen werden bei den Löchern **DC 9.0V** durchgeführt und auf der Unterseite der Platine mit den dazugehörigen Lötanschlüssen verbunden. Das schwarze Kabel ist hierbei der Minus-Anschluss, das rote der Pluspol. Bitte achten Sie auf die Polung, da ansonsten die Transistoren zerstört werden können.

An den unterhalb der **DC 9.0V** Bohrlöchern vorzufindenden Lötanschlüssen **GND** sowie **SIG** ist das mitgelieferte RG174-Kabel anzulöten. Hierbei wird ein Kabelende auf einer Länge von 1 cm abisoliert und das Massegeflecht und der Innenleiter voneinander getrennt. Die einzelnen Drähte des Massegeflechts werden verdreht. Nun wird auch die Isolation des Innenleiters auf einer Länge von 1...2 mm entfernt, wodurch die einzelnen Kupferdrähtchen frei liegen. Jetzt wird das Massegeflecht vom RG174-Kabel am Platinen-Pin **GND** der Platine festgelötet. Achten Sie auch hier auf eine kurze Lötzeit, da die Isolation des Innenleiters des RG174-Kabels sehr empfindlich auf Hitze reagiert. Nachdem der Masseanschluss **GND** verlötet wurde, werden die freigelegten Drähte des Kabel-Innenleiters verdreht und mit dem **SIG**-Pin verlötet. Achten Sie auch hier auf eine kurze Lötzeit.

Als nächstes wird das von Ihnen bereitgestellte 1,50 m lange Antennenkabel (Draht, Litze) an den Lötpin **ANT**, der sich zwischen den Jumper-Steckkontakten **SV1** und **JP12** befindet, festgelötet.

Wie Sie mit dem **PE**-Anschluss links neben der 3,5 mm-Klinkenbuchse verfahren, bleibt Ihnen überlassen. An diesem Anschluss wird das HF-Gegengewicht montiert, welches den Empfang der Sender stark beeinflusst.

Der (optionale) empfohlene HF-Trenntrafo

In einer zusätzlichen Tüte finden Sie eine kleine Lochrasterplatine sowie 2 Induktivitäten 100 μ H und 220 μ H plus ein Keramik-Kondensator 100 pF (Aufdruck: „101“). Die Schaltung gibt das Signal am RG174-Kabel aus. Massegeflecht ist Masse, Innenleiter ist Signal. Um das Signal induktiv auszusenden und um das Signal sicher galvanisch getrennt auf ein Radio (z.B. Allstromradio) zu übertragen, sollte noch die Schaltung, welche hier gezeigt wird, auf der Lochrasterplatine aufgebaut werden. Ist dies nicht gewünscht oder nicht erforderlich, wird das RG174-Kabel mit den dem Bausatz beigegebenen Bananenbuchsen verbunden. Der Aufbau auf der Lochrasterplatine ist sehr ratsam. Die bebilderte Aufbauanleitung findet sich ganz am Ende dieser Anleitung.

Autor: Stefan Klaus, Datum: 02.03.2025.

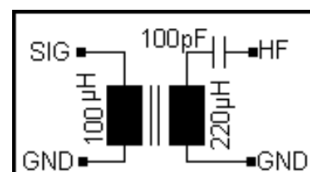


Abbildung 3: Schaltbild HF-Trenntrafo

Praktische Anwendung der Radio-Zusatzplatine

1.) Empfänger neuer und alter Bauart an der Radio Zusatzplane anschließen

Nachdem die Radio Zusatzplatine aufgebaut wurde, kann sie mit einem Empfänger verbunden werden. Die Funktionen dieser Platine sind sowohl von neomodischen, als auch von älteren Empfängern gut nutzbar. Soll die Platine mit einem modernen Empfänger (1980er Jahre oder jünger) verbunden werden, so kann man das an **GND** und **SIG** angeschlossene RG174 Kabel nutzen und den noch ungenutzten Teil abisolieren (das andere Ende) und den Empfänger dort anstecken. Das Massegeflecht wird dabei mit dem GND/Erdungsanschluss des Empfängers verbunden, während der Innenleiter mit dem Antennenanschluss/Signaleingang des Empfängers verbunden wird. Falls die Platine mit einem älteren Radio (Röhren-Radios etc.) verbunden wird, ist es dringend ratsam, den HF-Trenntrafo aufzubauen und zu verwenden. Bei Röhren-Radios gibt es sogenannte „Allstromgeräte“, die mit Gleich- und Wechselspannung arbeiten können. Diese haben jedoch den Nachteil, dass bei einer bestimmten Position des Netzsteckers in der Steckdose am heutigen 230V Wechselstromnetz die 230V-Netzspannung am Chassis des Radios anliegt. Mit diesem Chassis sind auch beide Eingänge „Erdung“ und „Antenne“ verbunden. Zwar sind diese Anschlüsse im Radio mit spannungsfesten Kondensatoren vom Chassis insofern isoliert, dass durch sie keine hohen Ströme fließen können, jedoch ist es vor allem bei nicht-restaurierten Geräten durchaus möglich, dass ein solcher Kondensator nun Durchgang hat (Kurzschluss), wodurch es möglich ist, dass durch Erdung bzw. Antenne vom Radio Netzspannung in die Radio-Zusatzplatine gelangt. Dies ist unbedingt zu verhindern. **Daher sollte der HF-Trenntrafo unbedingt verwendet werden, wenn Röhren-Radios in Verbindung mit der Platine benutzt werden.** Es ist auch möglich, und grundsätzlich dringend empfohlen, antike Röhrenradios, Allstromgeräte, Radios mit Spartrafo etc. über einen Sicherheits-Trenntrafo mit dem Stromnetz zu verbinden. Der „HF-Trafo“, also der Platinen-Aufbau, sollte zusätzlich gut isoliert werden. Man kann die Platine in 2 Lagen Schrumpfschlauch packen, und so sicherstellen, dass kein Berühren der Platine und ihrer Bauteile an leitfähigen Stellen möglich ist. So können ältere Röhren-Radios sicher und zuverlässig mit der Radio Zusatzplatine verbunden werden.

2.) Portablen Empfänger, Koffer- und Taschenradio mit Radio-Zusatzplane induktiv verbinden

Möchten Sie ein portables Radio mit der Radio-Zusatzplatine bespielen, so ist es zwingend erforderlich, den dem Bausatz beiliegenden HF-Trenntrafo, zumindest die 100 µH Spule, aufzubauen. Im Betrieb wird der HF-Trenntrafo so quasi zum „Sender“, der von der Radio-Zusatzplatine bespielt wird und in die Nähe der Ferritantenne des Radios positioniert wird. Ist das Radio nicht geöffnet worden, die Position der Ferritantenne also nicht bekannt, so empfiehlt es sich, die Radio-Zusatzplatine auf „AM-Modulator“ zu schalten. Am Poti **R8** ist eine geringe Signalstärke des Modulatorsignals einzustellen. Nun stellen Sie das zu bespielende Radio auf 612 kHz Empfangsfrequenz ein und fahren händisch mit in der Hand gehaltenen HF-Trenntrafo Platine die Rückwand des Radios ab. Dort, wo der Empfang des vom Modulator generierten Signals am stärksten ist, befindet sich im Radio die Ferritantenne. Merken Sie sich die Position und befestigen Sie den HF-Trenntrafo provisorisch am Radiogehäuse z.B. mit einem Stück Klebeband. Nun können die Funktionen, die die Radio-Zusatzplatine anbietet, mit dem Radio verwendet werden.

3.) Benutzen des LW/MW Empfangsverstärkers in der Praxis

Wenn die Radio-Zusatzplatine mit dem Radio verbunden wurde, ist es zwar ein Leichtes, die gewünschte Frequenz, die von der auf der Platine befindlichen Schaltung verstärkt werden soll, per Steckbrücke **JP1...JP6** auszuwählen, jedoch steht die Position der am Trimmkondensator **C14** befindlichen Achse in keiner festen Beziehung zur erwartenden Frequenz und muss folglich durch den Benutzer/die Benutzerin selbst experimentell ermittelt werden. Es gibt hier eine ganz einfache Methode: Der zu bespielende Empfänger wird auf die gewünschte Frequenz eingestellt. Nun wird am Poti **R8** eine relativ hohe Verstärkung eingestellt. Relativ hoch bedeutet hier, dass die weiße Achse von **R8** in etwa auf Stellung 9 Uhr gedreht wird. Nun wird mit einem Schraubendreher am Trimmkondensator **C14** („Vorkreis LW/MW“) gedreht. Im angeschlossenen Empfänger macht sich die optimale Einstellung von **C14** durch ein erhöhtes Rauschen bemerkbar. Bei sehr einfachen Empfängern wie z.B. Detektorempfängern ist der Effekt nicht so stark ausgeprägt. Am besten ist es daher, diesen Abgleich mit einem modernen Radio (Weltempfänger o.ä.) durchzuführen, der über eine brauchbare Empfangsleistung verfügt. Sollte sich der Effekt des erhöhten Rauschens nicht deutlich wahrnehmbar einstellen, so muss mit der Einstellung der Verstärkung an **R8** experimentiert werden. Ferner sollte an der Platine auch eine 1,60 m lange Empfangsantenne sowie (wenn möglich) irgendeine Form von HF-Gegengewicht oder Erdung an **PE** angeschlossen sein.

Wenn Sie über ein langes Klinkenkabel, ein Klinke-zu-Cinch Kabel oder einen Kopfhörer mit einem langen Anschlusskabel verfügen, ist es auch möglich, dieses in die 3,5 mm Klinkenbuchse zu stecken und möglichst gerade aufzuspannen. Ein Kabel von 2m Länge reicht meistens schon als Erdung aus.

Es ist aber natürlich auch möglich, am **PE**-Anschluss eine hochwertige Erdung (Wasserrohr) anzuschließen. Nehmen Sie sich etwas Zeit, und erstellen Sie sich eine Tabelle oder Zeichnung, welche Position des Kapazitätstrimmers **C14** im

Vorkreis LW/MW in etwa welcher Frequenz entspricht, da Sie die Platine anschließend – in Verbindung mit einfacheren Empfängern - schneller abgleichen und benutzen können.

4.) Benutzen des Kurzwelle → Mittelwelle Konverters in der Praxis

Beim KW→MW-Konverter ist das zu bespielende Radio auf die errechnete (umgesetzte) Mittelwellenfrequenz des Kurzwellensenders zu stellen. Ein Rechenbeispiel sowie die Formel zur Berechnung der neuen Frequenz (KW→ MW) wurde bereits auf Seite 4 erwähnt. Nachdem Sie das zu bespielende Radio auf die errechnete Frequenz eingestellt haben, sollten Sie auf **JP13** einen Jumper aufstecken und **C14** auf minimale Kapazität stellen (Die Platten des Kapazitätstrimmers bilden einen runden Kreis). Stecken Sie nun einen Jumper auf die zugehörige Anschlussleiste **JP7...JP11**, die den für die gewünschte Frequenz benötigten LC-Schwingkreis aktiviert. Stellen Sie **R8** so ein, dass die weiße Trimmerachse mindestens auf Stellung 9 Uhr zeigt. Drehen Sie nun bei eingeschaltetem Empfänger, und mit Strom versorgter Radio-Zusatzplatine an **C13** („Vorkreis KW“) bis der gewünschte Sender im angeschlossenen Empfänger hörbar ist. Falls dies nicht klappt und ein sehr unempfindlicher Empfänger an der Radio-Zusatzplatine angeschlossen ist, kann es sein, dass der HF-Signalpegel zu gering ist. Ändern Sie in diesem Fall die HF-Verstärkung durch das Drehen am Trimmer **R8**. Halten sie probeweise ein modernes Radio, das ebenfalls auf die errechnete MW-Frequenz eingestellt ist, in die Nähe des HF-Trafos, um die korrekte Funktion des Konverters nachzuweisen. Ist in einem sehr einfachen (unempfindlichen) Empfänger kein Empfang möglich, dann ist der zu empfangende Sender zu schwach. Nachdem ein Sender erfolgreich vom zu bespielenden Empfänger empfangen wurde, kann der Jumper **JP13** entfernt werden, wonach nun auch **C14** („Vorkreis LW/MW“) zu justieren ist. Orientieren Sie sich bei seiner Einstellung an der selbsterstellte Tabelle für die Frequenzen des Empfangsverstärkers LW/MW. Beachten Sie jedoch, dass sie an **C14** nun etwas mehr Kapazität einstellen müssen, als im Betrieb als Empfangsverstärker.

5.) Senden des HF-Signals in ein Radio mit Ferritstabantenne

Viele Sammler sammeln auch Transistor-Taschenradios aus der Zeit um 1970. Diese oft sehr kleinen Empfänger in Transistortechnik verfügen meist über eine eingebaute Ferritstabantenne und funktionieren daher anders, als beispielsweise stationäre Empfänger, antike Röhren-Radios etc., die oftmals eine Langdrahtantenne für den Empfang erfordern und keine eingebaute (Ferrit-) Antenne besitzen.

Der HF-Ausgang der Radio Zusatzplatine ist, wenn der HF-Trenntrafo nicht gebaut wird, erst mal kapazitiv. An der RG174-Leitung gibt es eine Masse und einen Signalleiter. Diese können aufgrund des Fehlens einer Antennenbuchse nicht mit einem Taschenradio (oder Kofferradio) für Lang/Mittelwelle mit dem Radio verbunden werden, wenn man keinen Eingriff in das Radio machen will. Zwar gibt es Geräte, die über einen externen LW/MW-Antennenanschluss verfügen, doch besonders ältere und einfache Geräte haben keinen solchen Anschluss.

Es ist nun möglich, wenn die induktive Übertragung/Einspeisung des Ausgangssignals in den Empfänger benutzt werden soll, die Übertragung durch ein Magnetfeld zu optimieren. Hierfür wird die 220 µH Spule verwendet. Sie wird mit einer Seite ihres Drahtes an den Innenleiter des von der Radio-Zusatzplatine kommenden RG174 Kabels gelötet. Zwischen „offene Stelle“ und „Massegeflecht“ werden jetzt die beiden Leitungen, die der HF-Trenntrafo-Platine beigelegt wurden, angeschlossen.

Beide Leitungen (10cm je Leitung) werden in Reihe verbunden, sodass nun folgendes entsteht:

RG174 Kabel - Innenleiter – 220 mH Induktivität - Leitung 1/10cm - Leitung 2/10cm - Massegeflecht.

Die nun in Reihe verschalteten Kabelstücke bilden eine Induktionsschleife. Sie sendet das von der Radio-Zusatzplatine kommende HF-Signal induktiv aus, und besitzt eine bessere Reichweite als nur die 100 µH Spule alleine. Diese Konstruktion wird nun in die Nähe der Ferritantenne des zu versorgenden Radios gelegt. Die Reichweite kann vergrößert werden, wenn Sie die Schleife von der 220 µH Spule zum Massegeflecht vergrößern, indem längere Kabelstücke als die 2x10 cm angelötet werden. Bedenken Sie aber, dass induktives Senden zwar erlaubt ist, jedoch Leistungsgrenzen hat.

Schaltungsbeschreibung der Radio-Zusatzplatine

Übersicht der Teil-Schaltungen auf der Platine

1. **Empfangsverstärker:** Verstärkt Signale von 150...420kHz // 490...2100kHz
2. **Kurzwellen-Konverter:** Mischt Signale der KW-Bänder 49m, 40m, 31m, 25m, 19m nach Mittelwelle
3. **AM-Modulator 612 kHz:** Übertragung eines individuellen Tonsignals auf Mittelwelle

Die einzelnen Funktionen der Platine werden durch das Umstecken von Steckbrücken aktiviert.

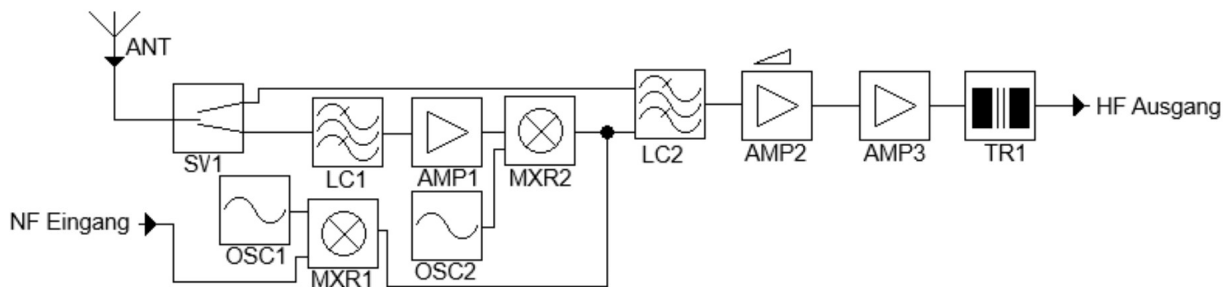


Abbildung 4: Blockschaltbild (Anmerkung: Der HF-Trafo TR1 ist extern und optional)

Über das Blockschaltbild:

Im Blockschaltbild sind alle Funktionen der Platine dargestellt. Es ist in der Praxis jedoch so, dass die einzelnen Teile etwas anders aufgebaut sind. So ist z.B. der AM-Modulator, der aus **OSC1** und **MXR1** besteht, in der Realität mit einem einzigen Transistor als Oszillator und Mischer realisiert ist.

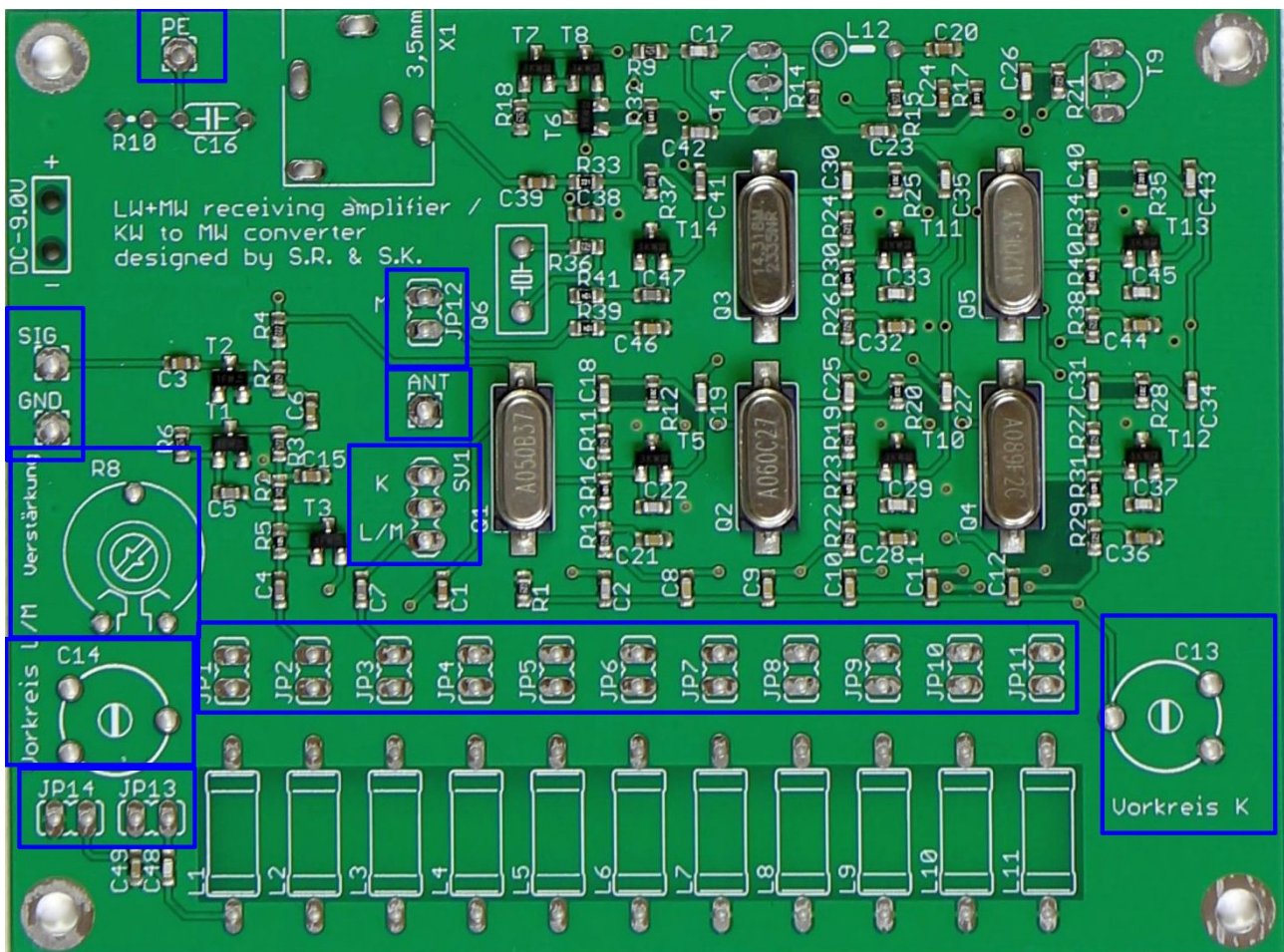


Abbildung 5: Teilbestückte Platine mit Anschlüssen und Bedienelementen markiert

Funktion des Langwelle/Mittelwelle Empfangsverstärkers

Mittels des Jumpers SV1 wird die 1,50 m lange Drahtantenne ANT auf den einstellbaren Vorkreis LC2 gelegt. Bei der aufgebauten Schaltung gelangt das Antennensignal auf eine der Induktivitäten L1...L6, denen der Kapazitätstrimmer C14 parallel geschaltet ist. Durch das Verdrehen des Trimmkondensators bildet die für das gewählte Band zuständige Induktivität zusammen mit der Kapazität von C14 einen einstellbaren Parallelschwingkreis, mit dem der gewünschte Sender aus dem Wellensalat herausgefiltert wird. Das nun herausgefilterte Sendersignal gelangt mittels Koppelkondensator C4 an den 1. HF-Verstärker AMP2. Dieser 2-Transistor HF-Verstärker aus T3 und T1 verfügt über eine einstellbare Verstärkung. Diese wird mit dem Trimmer R8 eingestellt. Das nun in seinem Pegel stark angehobene HF-Signal wird jetzt an den „Leitungstreiber“ AMP3 (=T2) weitergeleitet. Dieser Verstärker verstärkt das Signal zwar erneut, hat primär jedoch die Aufgabe, das niederohmige (50 Ω) RG174 Kabel zu treiben und genug Signalpegel zu generieren, um auch so einfache/unempfindliche Empfängerschaltungen wie Detektorempfänger betreiben zu können. Am Ausgang des RG174 Kabels befindet sich (extern!) noch ein HF-Übertrager, welcher mit 2 Spulen (100 µH, 220 µH) aufgebaut ist und uns im Blockschaltbild als TR1 begegnet. Der HF-Trafo sendet das HF-Signal induktiv aus, wodurch es in naher Umgebung von Empfängern mit eingebauter Ferritantenne empfangen werden kann. Neben dieser Funktion bietet er das HF-Signal an seinem Ausgang an, wo es galvanisch getrennt vorhanden ist und somit sicher in Allstromradios o.ä. eingespeist werden kann.

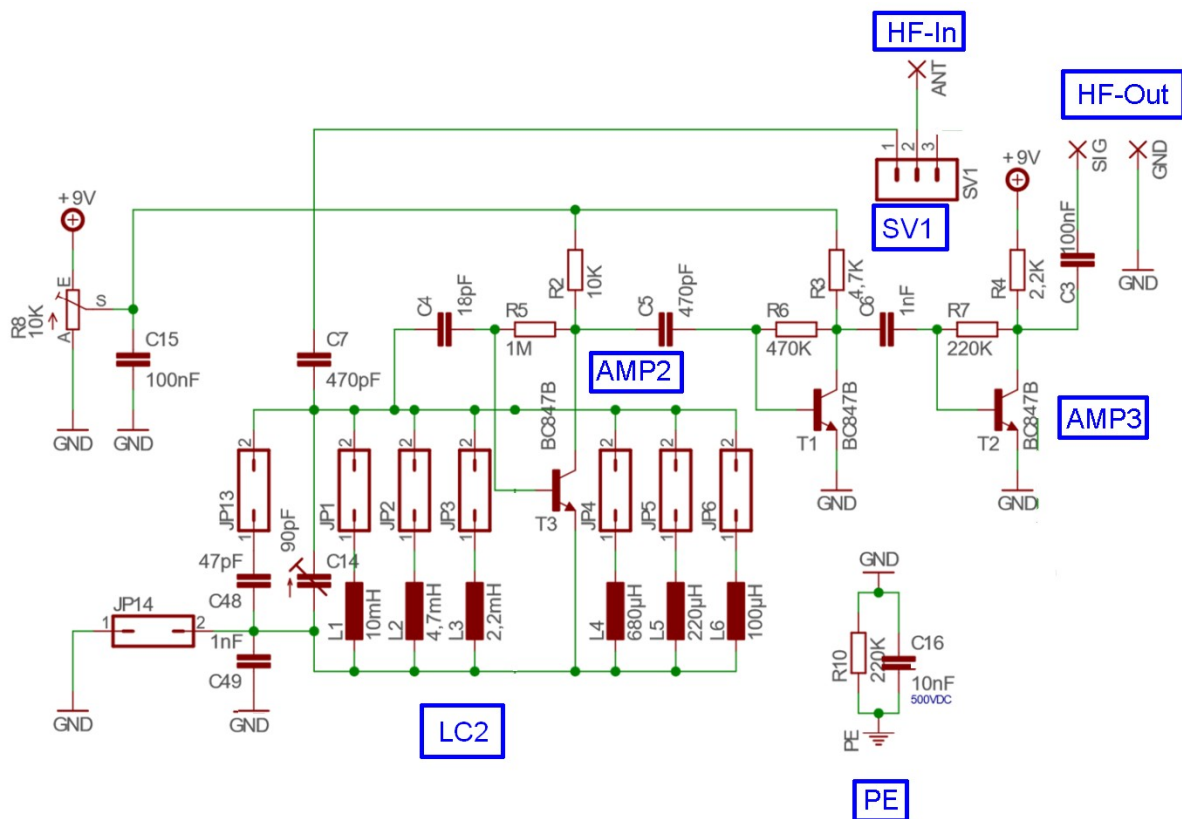


Abbildung 7: Teilschaltbild Eingangsverstärker LW/MW

Funktion des Kurzwelle → Mittelwelle Konverters

Mittels des Jumpers **SV1** wird **ANT**, die 1,50 m Drahtantenne, nun auf den einstellbaren Vorkreis **LC1** gelegt. Dieser Vorkreis ist um die Spulen **L7...L11** aufgebaut. Zusammen mit dem Trimmkondensator **C13** bildet eine dieser Spulen einen Parallelschwingkreis, welcher auf die Frequenz des zu empfangenden Signals eingestellt wird. Dadurch wird das Signal, das empfangen werden soll, aus dem Wellensalat herausgefiltert. Das nun herausgefilterte Signal wird vom Vorkreis **LC1** zum HF-Verstärker **AMP1** (=T9) geleitet, der das empfangene Signal verstärkt.

Das verstärkte Signal wird auf den HF-Mischer **MXR2** (=T4,T6,T7,T8) geleitet. Dieser mischt das empfangene Signal mit dem Signal des für das umzusetzende Band aktiven Oszillators **OSC2**, welcher auf der Platine nicht durch einen einzelnen Oszillator realisiert ist, sondern durch 5 separate Quarz-Oszillatoren, von denen immer nur einer aktiv ist. Neben dem Verstärken des empfangenen Signals hat **AMP1** auch die Aufgabe, das vom Lokaloszillator **OSC2** erzeugte Signal von der Antenne **ANT** fernzuhalten.

Nachdem im Mischer **MXR2** das verstärkte Antennensignal mit dem Signal des Lokaloszillators gemischt wurde, steht an seinem Ausgang das gewünschte Mittelwellensignal zur Verfügung. Das Mittelwellensignal wird nun auf den Vorkreis **LC2** geleitet, der bei gestecktem Jumper **JP13** im Konverter-Modus inaktiv ist, wodurch **C14** auf wenig Kapazität gestellt werden muss, da er das MW-Signal sonst auf Masse ableitet. Bei offenem Jumper **JP13** bietet **LC2** eine 2. Selektion des heruntergemischten Kurzwellensignals. Das Signal durchläuft nach dem **LC2**-Vorkreis denselben Signalweg wie in der Beschreibung oben (**AMP2** → **AMP3** → **TR1**).

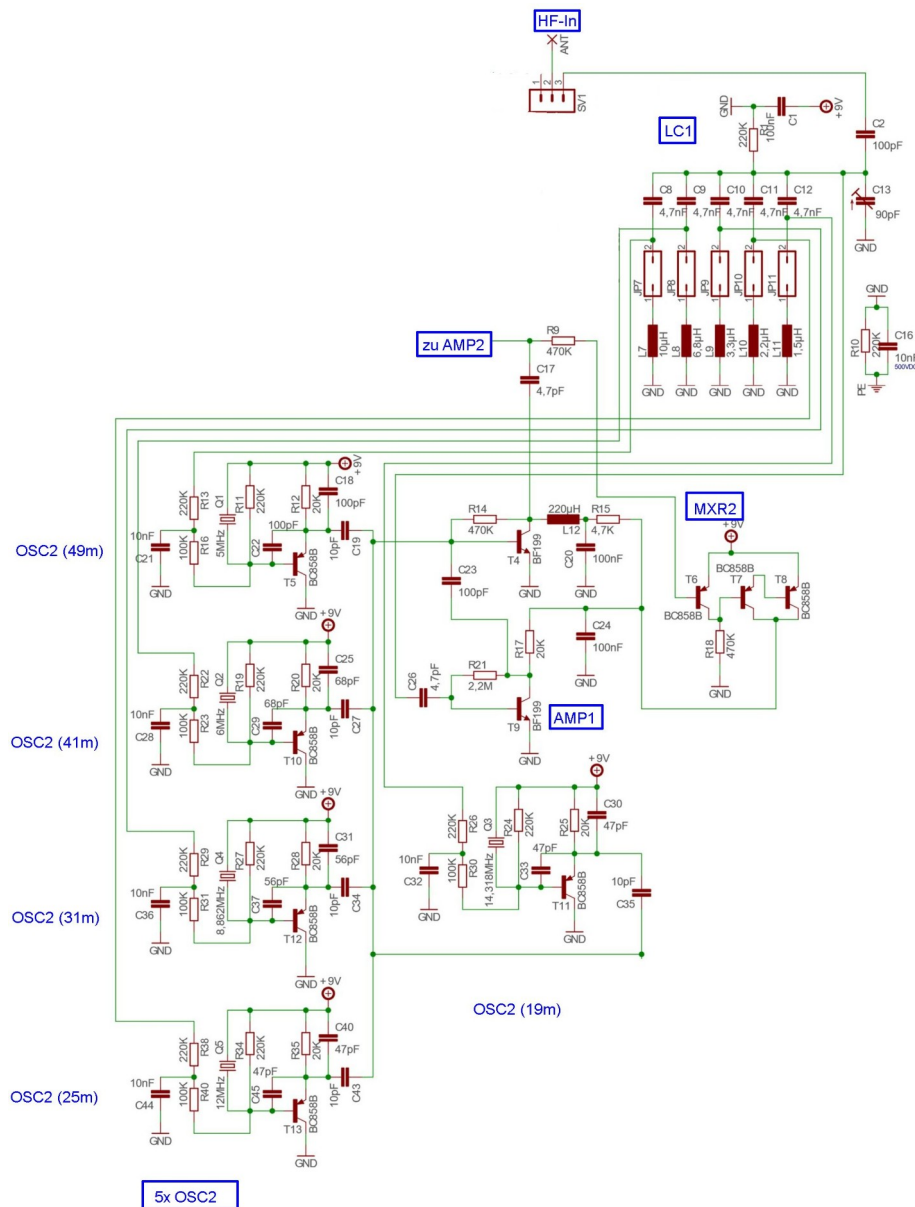


Abbildung 8: Teilschaltbild KW-Konverter

Funktion des AM-Modulators auf 612kHz

Der AM-Modulator ist um den Transistor **T14** realisiert. Der in der Frequenz gezogene 614 kHz Resonator **Q6** arbeitet auf 612 kHz und bildet mit **T14** den Oszillator **OSC1**. Die NF wird **T14** am Emitter zugeführt. So arbeitet **T14** als **OSC1** und Mischer **MXR1** gleichzeitig. Als **MXR1** mischt **T14** das HF-Signal mit dem NF-Signal der Tonquelle, wodurch ein in seiner Amplitude modulierte 612 kHz Signal erzeugt wird. Das 612 kHz AM-Signal wird auf den Vorkreis **LC2** geleitet, von wo aus es den gleichen Signalweg durchläuft wie ein von der Antenne kommendes Signal (**AMP2** → **AMP3** → **TR1**).

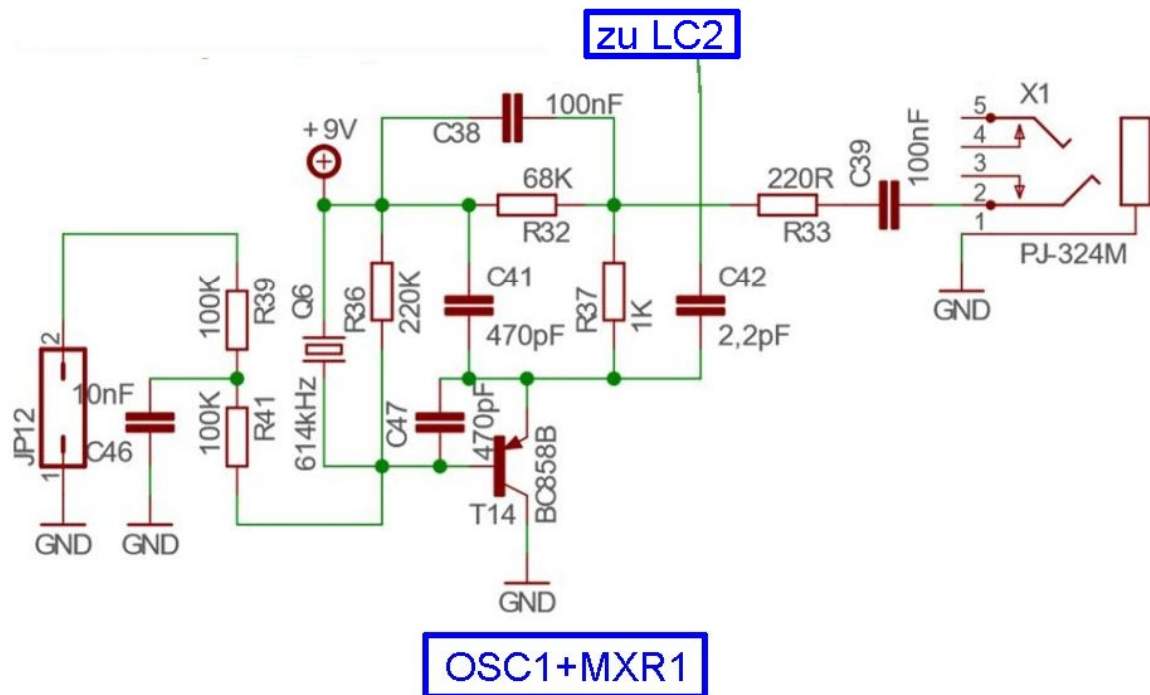


Abbildung 9: Teilschaltbild AM-Oszillator

Bau und Anschluss des HF-Trenntrafos

Grafische Darstellung - Einbau der Bauteile in die Platine

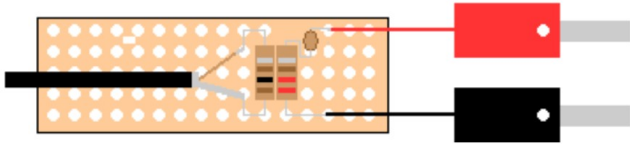


Abbildung 10: Aufbau HF-Trenntrafo

So wird der HF-Trenntrafo aufgebaut

Das von der Hauptplatine kommende RG174-Koaxialkabel wird auf einer Länge von 1 cm abisoliert. Die nun freiliegenden Leiter sind zu verwenden. Das Massegeflecht wird verdreht, und der Innenleiter wird auf einer Länge von 2 mm abisoliert.

Die Lochrasterplatine ist, wie in der Grafik sichtbar, mit den Spulen 100 μH und 220 μH , sowie dem Kondensator 100pF (Aufdruck: „101“) zu bestücken. Anschließend werden die Löcher links von der 100 μH Spule (Abbildung: Verbindung RG174 zur Spule) mit einem Bohrer so weit aufgebohrt, dass vom RG174 Koaxialkabel das nun verdrehte Massegeflecht sowie der Innenleiter durch die nun vergrößerten Platinen Löcher passen. Beide Leiter des RG174 sind nun durch die vergrößerten Löcher zu stecken, und mit den Drähten der 100 μH Spule per Lötverbindung zu verbinden.

So können Sie den HF-Trenntrafo aufbauen

Beim Erstellen des HF-Trenntrafos sind gewisse Arbeitsschritte sinnvollerweise in der nachfolgend erklärten Reihenfolge durchzuführen. Es ist natürlich auch in Ordnung, wenn Sie die Platine nach eigener Idee aufbauen. Es ist nur wichtig, dass ein paar Punkte beachtet werden, die eine sichere Funktion des HF-Trenntrafos gewährleisten.

1. Es muss mindestens ein Abstand von 1 mm zwischen Radio-Zusatzplatine und Ausgangsspule sein.
2. Die Spulen sollen richtig herum, also 100 μH (Sendend) zu 220 μH (empfangend) montiert werden.
3. Es ist nach dem Aufbau des Trafos eine gute Isolation der Platine vorzusehen.

Grundsätzlich können Sie beispielsweise das Aufbohren der Löcher weglassen und die Leitungen ohne Zugentlastung montieren. Dies ist beispielsweise dann ausreichend, wenn die Platine wenig bewegt wird, und hauptsächlich ein einziges Radio bespielt, das in einem Schrank/Regal steht und nicht viel bewegt wird.

Eine schrittweise Anleitung, bebildert, wie der Trenntrafo im Detail aufzubauen ist, sehen Sie auf den nachfolgenden Seiten.

Die oben dargestellte Grafik gibt nur einen Überblick, wie die Schaltung gesamt aufgebaut wird, und was wo anzuschließen ist.

So beeinflussen die Spulen des HF-Trenntrafos die Empfangsleistung

Der HF-Trenntrafo verfügt über Spulen, die so ausgelegt sind, dass sie in etwa in der Mitte des MW-Frequenzbereiches die beste Übertragung haben. Die Übertragung an sich folgt keiner linearen Kurve, das bedeutet, dass manche Frequenzen stärker, andere etwas schwächer vom HF-Trafo übertragen werden. Dies ist jedoch unkritisch, da der Verstärker, der sich auf der Radio Zusatzplatine befindet, mehr als genügend Pegel liefern kann, um HF-Signalverluste im HF-Trenntrafo auszugleichen.

Der HF-Trenntrafo verfügt am Ausgang über einen 100 pF Kondensator. Dieser Kondensator bestimmt die Qualität des Signals, wie es auf das Radio übertragen wird. Je größer der Kondensator ist, desto mehr Leistung kann in das Radio übertragen werden. Jedoch ist es so, dass mit vergrößertem Kondensator auch die Trennschärfe der meisten Radios verringert wird. Das liegt an der Tatsache, dass der im Empfänger voreingebauten Induktivität durch das Parallelschalten der Induktivität des HF-Trenntrafos eine weitere Induktivität parallel geschaltet wird, wodurch die vom Hersteller bzw. dem Erbauer/der Erbauerin des Empfängers ermittelten Werte für einen guten Gleichlauf des Schwingkreises beeinflusst werden.

Der mit 100 pF Kapazität mitgegebene Kondensator bildet einen Mittelweg zwischen geringer Belastung des Empfänger-Schwingkreises sowie einer ausreichend starken Signalkopplung. Verfügen Sie über verschiedene Kondensatoren, können Sie anstelle des 100 pF Kondensators auch andere Teile einbauen. Bauen sie z.B. einen 470 pF Kondensator statt dem mitgelieferten 100 pF in die Schaltung ein, so erhöht sich die Signalstärke, was insbesondere bei einfachen Detektorempfängern von Vorteil ist. Wenn Sie die Kapazität auf 1/10 verkleinern, und statt 100 pF nur 10 pF einbauen, kommt dies vor allem der Trennschärfe von Audion, Superhet und anderen modernen Empfangsgeräten zugute.

Bau des HF-Trenntrafos - Eine Bauanleitung in Bildern

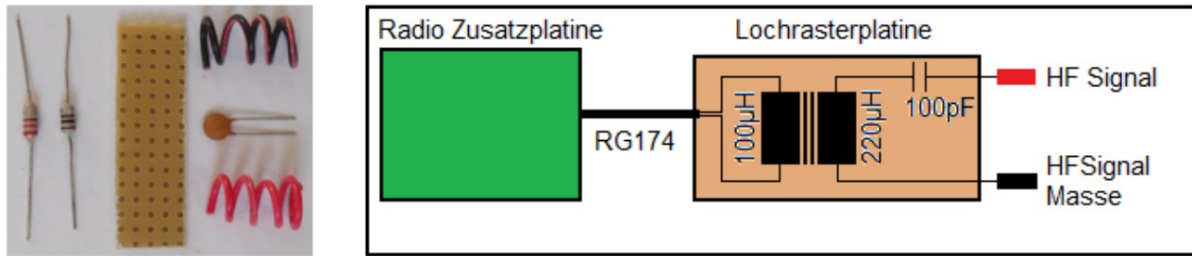


Abbildung 11: Bauteile des HF-Trenntrafos und Schaltbild

Abbildung oben: Alle für den Bau des HF-Trenntrafos verwendeten Bauelement. Induktivität 220 μH und 100 μH . Lochrasterplatine 15x5 Löcher, Keramik Kondensator 100 pF sowie 2 Leitungen mit einer Länge von 10 cm pro Leitung

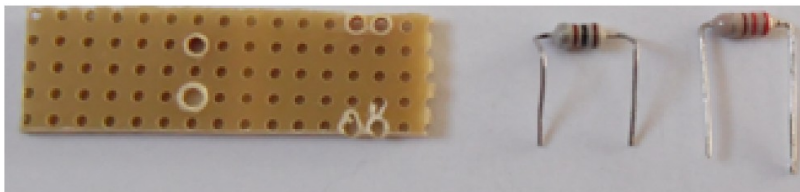


Abbildung 12: Erweiterte Bohrungen der Lochrasterplatine

Im 1. Schritt machen Sie folgendes: Sie Bohren, wie auf dem Foto oben ersichtlich, die Löcher der Platine auf. Die auf der rechten Seite sichtbaren Löcher dienen später der Zugentlastung des mitgelieferten Drahtes. Die Löcher links sind für die Montage des RG174-Kabels. Beachten Sie, dass das untere Loch (Massegeflecht) deutlich größer gebohrt wird als das obere Loch. Die Spulen werden wie auf dem Foto zu sehen gebogen. Ihre Drähte werden so abgebogen, dass jede der Spulen so in die Platine passt, dass ihre Drähte durch die äußeren Löcher passen. Siehe auch Folge Foto.

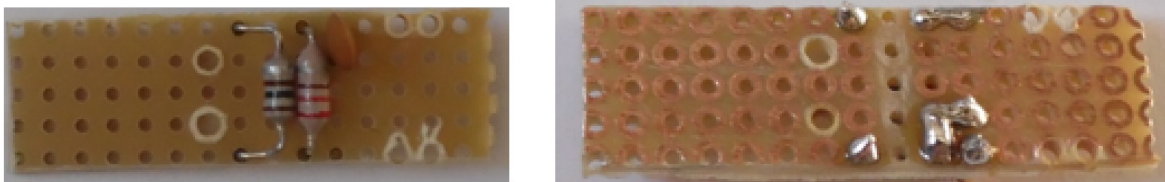


Abbildung 13: Einlöten der Induktivitäten

Schritt 2 beinhaltet das Montieren der Induktivitäten in der Platine. Die Spulen sind so zu montieren, wie auf den beiden Fotos „Ansicht von oben“ (links) und „Lötseite“ (rechts) dargestellt ist. Neben den Spulen wird auch der Kondensator an der für ihn vorgesehenen Stelle - rechts neben der 220 μH Spule – montiert. Er ist mit einer 90° Lötverbindung mit der 220 μH Spule zu verbinden. Achten Sie besonders darauf, dass kein Kurzschluss zwischen dem oberen Lötpad vom 100 pF Kondensator und dem Anschluss der Spule ist. Nachdem alle Teile eingelötet wurden, nehmen Sie einen Bohrer oder eine kleine Feile, Schmirgelpapier o.ä. und entfernen Sie die Kupferringe, die sich unter den beiden Spulen befinden. Dies ist der elektrischen Isolation dienlich.

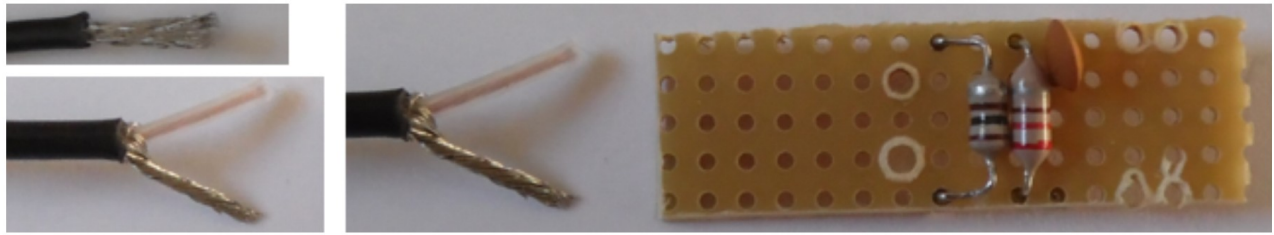


Abbildung 14: Vorbereiten des RG174-Koaxkabels

Im 3. Schritt wird das RG174-Kabel vorbereitet. Das Kabel wird, wie im Bild links oben sichtbar, auf einer Länge von rund 1 cm abisoliert. Nutzen Sie eine entsprechende Abisolierzange oder für diesen Zweck vorgesehenes Werkzeug, um das Massegeflecht nicht zu beschädigen. Nachdem das Kabel rund 1 cm abisoliert wurde, verdrehen Sie, wie in Bild links unten erkennbar, das Massegeflecht, sodass es zu einem relativ dünnen Einzelleiter zusammengefasst wird. Das 3. Bild rechts zeigt, wie das RG-174 Kabel später in die Platine eingebaut wird. Deutlich zu erkennen ist, dass das größere Loch für das Massegeflecht ist.

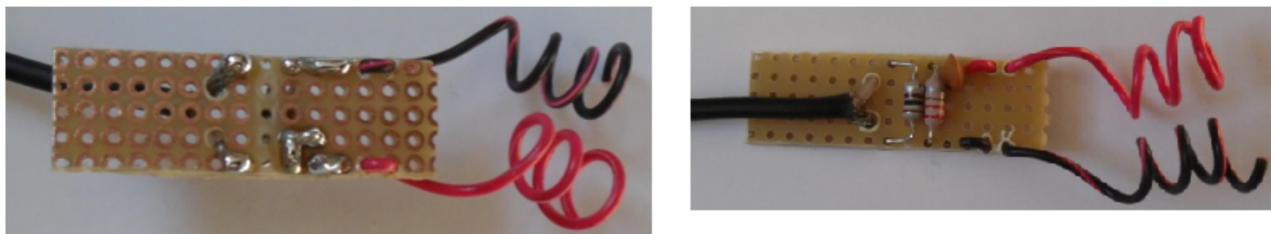


Abbildung 15: Einlöten des Koaxkabels und der beiden Litzenstücke

Nun wird die HF-Trenntrafo Platine komplettiert. Das RG147-Kabel wird mit der 100 μ H Spule verlötet, so, wie es im linken Bild gut erkennbar ist. Nachdem das Kabel eingelötet wurde, werden die beiden Signalausgangs-Kabel montiert. Sie werden an der dafür vorgesehenen Stelle festgelötet, ebenfalls im linken Bild ersichtlich, und nachfolgend durch die Zugentlastungsbohrungen, die im 1. Schritt aufgebohrt wurden, gefädelt. An den offenen Enden der „Signalausgangs-Kabel“ werden nun die dem Bausatz mitgegebenen Bananenstecker montiert.

Tipp: Bananenstecker mit Heißkleber füllen = Zugentlastung.

Die HF-Trenntrafo-Platine sollte nach Fertigstellung und erfolgreichem Funktionstest isoliert werden, indem man z.B. 2 Lagen Schrumpfschlauch über sie führt und per Heissluftfön o.ä. geschrumpft. Das rechte Bild zeigt die fertige Platine (ohne Bananenstecker).

