

QRPproject

QRP and homebrew international

EMTECH USA

Das Z-M2 Antennenanpassgerät



Bitte nimm Dir ein paar Momente Zeit, um den Abschnitt „Die ersten Schritte auch zuerst“ zu lesen. Dieser enthält Hintergrundinformationen für den Fall, daß Du noch nicht so erfahren im Selbstbau oder Bausatzzusammenbau bist.

BITTE lies auf jeden Fall den Teil „Bauanleitung“ des Handbuches, bevor Du den LötKolben anheizt. Dieser Teil enthält nützliche Informationen, welche den Schlüssel zum Erfolg mit diesem Bausatz darstellen. Nimm Dir freundlicherweise ein paar Augenblicke Zeit, um das Material durchzuarbeiten.

Solltest du an irgendeiner Stelle auf Probleme stoßen oder Verbesserungsvorschläge haben, so wende dich an Peter, DL2FI , er freut sich jederzeit dir helfen zu können.

Du erreichst QRPeter am besten per e-mail unter der Adresse:

support@qrproject.de

oder per Telefon unter ++49(30)85961323

RINGKERNE BEWICKELN:

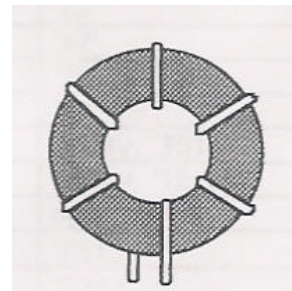
Beim Wickeln schön mitzählen. Beim Zählen darauf achten: Den Draht EINMAL DURCH den Ring gesteckt ist schon eine Windung!!!

Jede Windung straffziehen, um eine ordentliche und feste Wicklung zu erzielen. Alle Windungen nebeneinander wickeln, aufpassen, dass keine Windung auf einer Nachbarwindung liegt.

Überprüfe nochmals die Windungszahl, wenn Du fertig bist. Benutze einen Fingernagel oder einen kleinen Schraubendreher, um jede gezählte Windung zu berühren, dass ist einfacher als das Abzählen mit dem bloßen Auge. ZÄHLE INNEN!

Beispiel:

Dieser Kern ist mit 6 Windungen bewickelt
Die Windungen müssen gleichmäßig auf dem Kernumfang verteilt sein



Das ZM-2 Antennenanpassgerät

Das **ZM-2** Antennenanpassgerät ist dadurch einzigartig, dass sie ohne angezapfte Spule auskommt. Das ZM-2 stimmt 2 Frequenzbereiche, nämlich 3,5 bis 11Mhz und 12 bis 30 MHz gleichzeitig ab. Mit einem ZM-2 kann man über diesen Frequenzbereich so ziemlich jede Antenne angepasst bekommen. Viele Benutzer meinen, dass das Z-Match Prinzip dem weit verbreiteten " T-Glied" Tuner weit überlegen ist und behaupten mit Antennen, die mit dem ZM-2 angepasst wurden, ein höheres Anruf / zu QSO Verhältnis zu haben. Fakt ist, dass Messungen, die in der QRP-Quarterly veröffentlicht wurden die geringste Durchgangsdämpfung von allen untersuchten Anpassgeräten beim ZM-2 fanden.

Ein ausgezeichnete Artikel wie und warum das Z-Match arbeitet ist im " HF-Antennen HANDBUCH " von Bill Orr W6SAI zu finden (englisch) Im Anhang dieses Handbuches findest du einen Artikel von Charly Lofgreen, W6JJZ zum Z-Match, den wir aus der QRP-Quarterly übernommen haben.

Das ZM-2 begeistert jeden wegen seiner Einfachheit und Mühelosigkeit des Abstimmens. Denke aber immer daran, dass es nur mit **maximal 15 Watt** benutzt werden darf.

Das ZM-2 erfordert **kein** externes SWR- Messinstrument. Die eingebaute optische SWR Anzeige wurde von N7VE mit Änderungen durch WGJJZ und W7LS entworfen. Im ZM-2 benutzen wir diese Schaltung mit ausdrücklicher Genehmigung durch N7VE . Diese Art der Anzeige hat sich sehr bewährt und wird von den meisten Benutzern besonders wegen der Geschwindigkeit geschätzt.

Aufbau des ZM-2

Fange mit dem Bewickeln der großen Ringkerns T1 an. Wenn du schon einmal Ringkerne bewickelt hast, wirst du keinerlei Probleme haben. „Ersttäter“ sollten alle Gerüchte über Probleme mit dem Bewickeln von Ringkernen über Bord werfen, es ist wirklich einfach. Die wichtigste Regel ist: Wenn der Draht einmal durch das Innere des Ringes geht, zählt das als eine Windung! Für das ZM-2 Antennenanpassgerät muss der Ring mit insgesamt 27 Windungen plus 7 Windungen für die Koppelspule bewickelt werden.

Schau die die Zeichnung genau an. Wenn du genau danach vorgehst, wird das Bewickeln des Ringkerns und die Herstellung der Anzapfungen kein Problem sein.

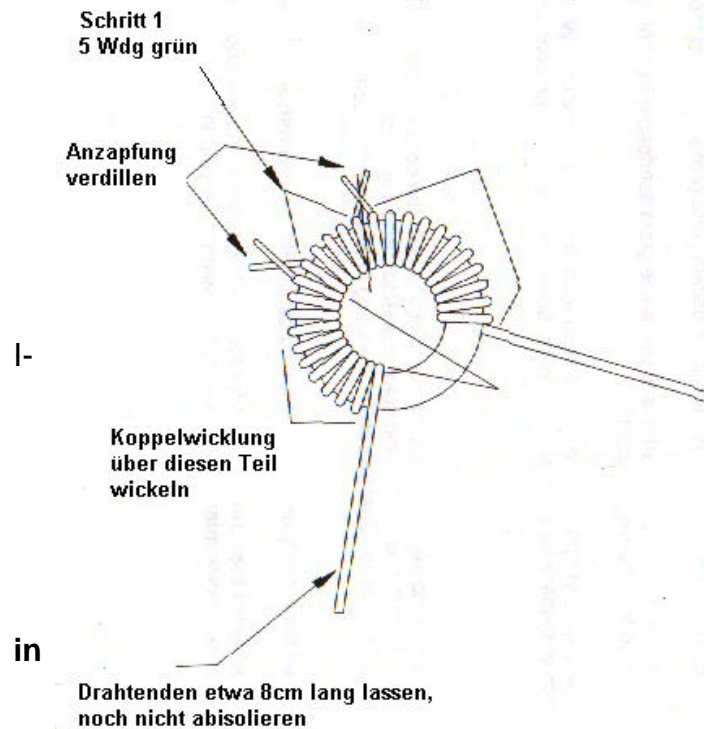
Ein Tip vorweg: Zieh jeden Draht vorsichtig über einer Tischkante glatt, er lässt sich dann leichter verarbeiten.

SCHRITT 1

Nimm den etwa 40cm langen grünen Draht und entferne an einem Ende etwa 25mm der Isolierung. Beginne mit dem mittleren Abschnitt wie in der Zeichnung gezeigt.

ANMERKUNG: Ob du im Uhrzeigersinn wickelst, oder gegen den Uhrzeigersinn spielt keine Rolle, wenn du den ganzen Ring immer in der gleichen Richtung bewickelst.

Forme 5 Windungen wie in der Zeichnung gezeigt. Innen im Ring sollen die Windungen dicht nebeneinander liegen, sich aber nie überkreuzen. Schneide den Draht ab und entferne die Isolierung wie gezeichnet.



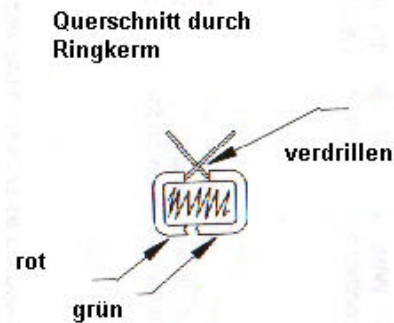
Draht so als würde der grüne Draht verlängert. Lass das Ende etwa 8cm überstehen, zu diesem Zeitpunkt noch nicht abisolieren.

SCHRITT 3

Wiederhole Schritt 2 mit einem anderen, 50cm langen Stück des roten Drahtes am anderen Ende des grünen Drahtes. Ach-

Schritt 2:

Schneide ein 50cm Stück von dem roten Draht ab und entferne an einem Ende etwa 25mm der Isolierung. Verdrille das abisolierte Ende mit dem grünen Draht und wickel **11 Windungen die gleiche Richtung wie bei dem grünen**

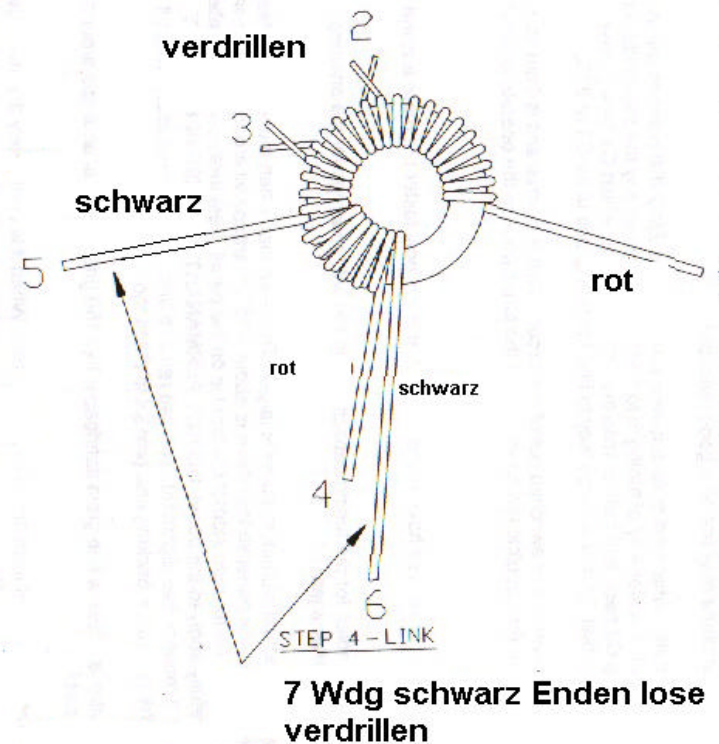


te auf gleichen Wickelsinn!

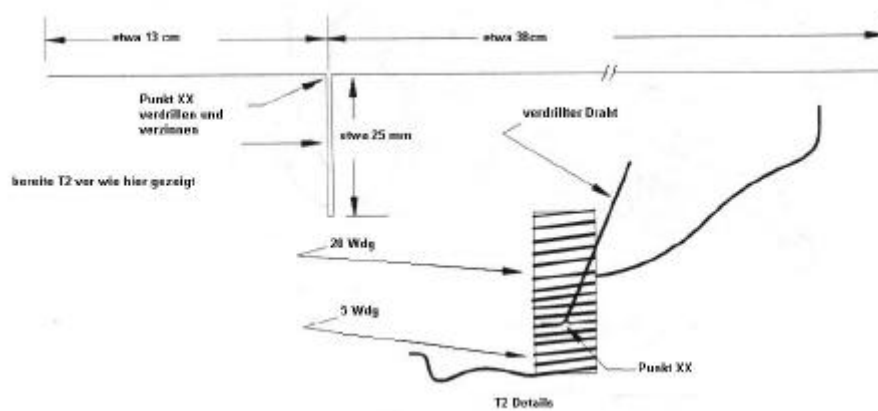
Im Ergebnis hast du jetzt eine ringförmige, symmetrische Spule mit 11 Wdg, Anzapf, 5 Wdg, Anzapf 11 Windungen mit jeweils einem freien Stück Draht an beiden Enden.

SCHRITT 4

Schneide etwa 52 cm von dem schwarzen Draht ab. Halte ein Ende dieses Drahtes parallel zu einem der beiden roten Drähte und wickel, diesmal rückwärts, 7 Windungen zwischen die roten Windungen auf den Ringkern. Auf der Außenseite liegt der



schwarze Draht immer zwischen zwei roten, innen können sie sich überlagern! Wenn du fertig bist, verdrille die beiden Enden des schwarzen Drahtes leicht und legen dann T1 vorerst beiseite.



SCHRITT 5

Nun bearbeite den Ringkern für das SWR-Meter. Das ist der kleine, anthrazitfarbene Ring. Zum bewickeln wird CuL Draht (Kupferlackdraht) benutzt. Die isolierende Lackschicht braucht nicht abgekratzt zu werden, sie ist nicht hitzebeständig und wird später einfach mit dem heißen LötKolben entfernt.

Forme wie in der Zeichnung gezeigt etwa 15 cm von einem Ende des CuL Drahtes eine Schlaufe und verdrille sie. Lege den Draht so auf den Ringkern, dass dieses „Schweineschwänzchen“ etwa in der Mitte des Ringes nach außen zeigt. Wickel mit dem kurzen Ende 5 Windungen und mit dem langen Ende 20 Windungen auf den Ring. **Beachte die Zeichnung!** Lass die Enden, wie sie sind und lege auch diese Spule erst einmal zur Seite.

Die zum Bausatz gehörenden Drehkondensatoren wurden speziell für das ZM-2 modifiziert. Es wurde eine Verlängerung der Drehkoachse zugefügt und die unbenutzten Anschlüsse wurden entfernt. Die Kappe des Drehkos ist ein wenig zerbrechlich.

Wenn du den Rotor mit Gewalt gegen den eingebauten Anschlag drehst kann es passieren, dass die Drehkopplatten „geknittert“ werden. Wenn das passiert ist, merkt man es gleich an dem sehr rauen Gefühl beim drehen. Ein solcher Drehko wird im Betrieb Kurzschlüsse haben und muss ausgetauscht werden. Ist der Drehko ok, fühlt er sich im Betrieb relativ weich an. Entsprechend der Schaltung sind zwei Anschlüsse des Drehkos mit A und B bezeichnet. Das sind die beiden Sektionen des Drehkos, jede hat eine max. Kapazität von 266 pF. Der dritte Anschluss ist der gemeinsame Mittelpunkt. Die 2 kleinen metrischen Befestigungsschrauben sind vom Drehko isoliert, es gibt keinerlei Verbindung zum inneren Teil. Dies ist ein Vorteil, weil der Drehko im Z-Match nicht mit Masse verbunden sein darf.

Bohren der Frontplatte

Benutze die Bohrschablone um die Frontplatte zu bearbeiten. Die Einfachste Methode ist es, die Schablone auszuschneiden und mit Klebeband auf der Alu Platte zu befestigen. Kritisch (außer wenn man die Ästhetik kritisch sieht ☹) sind nur die Löcher der Drehkobefestigung. Entgrate die Bohrungen und prüfe, ob die Teile passen. **Achtung: die Löcher für die Drehkopbefestigung nicht entgraten!** Die Schrauben könnten sonst möglicherweise zu tief in den Drehko reichen und ihn beschädigen. Die Drehknöpfe bedecken später die Schrauben, also werden sie nicht gesehen. Eine andere Methode ist, das Abziehbild mit den Beschriftungen aufzukleben und gleich als Bohrlehre zu benutzen. Aber Vorsicht, dass das Abziehbild nicht beschädigt wird.

Die LED-Bohrung muss entsprechend der Verwendung oder Nichtverwendung der LED Fassung angelegt werden

Die Befestigung des Abziehbildes und die Befestigung der Teile

Zum Bausatz gehört ein zusätzliches, durchsichtiges Abziehbild. Dieses kannst du benutzen, wenn du dein ZM-2 vielleicht farbig anstreichen möchtest. Achte in jedem Fall darauf, dass die Farbe 100%ig trocken ist, bevor du den Aufkleber aufklebst.

Klebe das Abziehbild auf die Frontplatte. Achte besonders darauf, dass sich die Markierungen für die Bohrlöcher genau über den Bohrungen befinden. Das Naßmachen der Frontplatte kann etwas helfen.

Montiere alle Teile entsprechend der Zeichnung auf der Frontplatte. Es empfiehlt sich wenn möglich die Schrauben von der Rückseite der Frontplatte her anzuziehen, wenn das möglich ist, um das Abziehbild nicht zu beschädigen. Der DPDT- Schalter (Mittelstellung = AUS) wird nahe Kondensator C1 angebracht. Der andere DPDT-Schalter SW3 wird nahe bei SW1 angebracht. Die rote Antennenklemme wird nahe bei dem BNC Stecker J2, die schwarze Klemme nahe bei dem Schalter SPST " LINK " angebracht. Die Klemmen erlauben, wenn sie exakt montiert sind den Gebrauch von doppelten Bananensteckern, die Antennen-zuleitung kann aber auch unter die Schraubklemmen geklemmt werden.

Sichere die LED mit 2-Komponenten Kleber oder benutze eine LED Durchführung.

ZM-2 Frontplatte, eine andere Methode

Die Bohrungen zu bohren und dann das Abziehbild auszurichten ist schwierig. Hier ist eine alternative Methode, die für manchen einfacher ist.

Der gezeichnete Umriss auf dem Abziehbild ist etwas größer als

die Aluminium Platte. Der Grund ist, dass wir es vermeiden wollen das „halbe „ Linien zu sehen sind, wenn das Abziehbild nicht 100 %ig aufgeklebt wird. Beachte auch, dass die Zahl 12 für den rechten Drehko sehr weit am äußeren Rand aufgedruckt ist.

Benutze ein gerades Lineal und ein scharfes Bastelmesser (Teppichmesser) um die rechte Seite des Blattes so abzuschneiden, dass möglichst viel Abstand zwischen der 12 und dem Rand bleibt. An diesem geraden Rand kann nun die Abziehfolie gut ausgerichtet werden. Bevor du die Folie aufbringst, setze die Aluplatte probeweise in das Gehäuse und achte auf Leichtigkeit an allen Seiten. Arbeite falls nötig die kanten etwas mit einer feinen Feile oder Sandpapier nach.

Säubere die Platte sehr sorgfältig, bevor du weiter machst. Feilspäne und ähnliche Rückstände unter der Folie sehen später sehr unschön aus.

Lege nun die ALU Platte auf eine ebene Oberfläche. Richte den zugeschnittenen rechten, geraden Rand des Aufklebers am Rand der Metallverkleidung aus. Gegen eine Lampe gehalten, kannst du die Ausrichtung gut überprüfen. Die Schutzfolie des Aufklebers ist etwa in der Hälfte geteilt. Ziehe eine Hälfte der Schutzfolie ab, achte aber dabei, das die klebrige Seite noch nicht mit dem Metall in Berührung kommt. Prüfe nochmals den richtigen Sitz des Aufklebers im Gegenlicht. Wenn alles stimmt, drücke die klebende Seite an einigen Stellen an (gerade so viel, dass der Aufkleber nicht mehr verrutschen kann. Entferne nun den Rest der Schutzfolie und streiche den Aufkleber von innen nach außen sorgfältig auf der Metallfläche fest. Überstehende Teile des Aufklebers kannst du am besten entfernen, in dem du mit 100er Schleifpapier auf einem Schleifblock im 45 Grad-

Winkel über die Kanten schleifst. Wenn die Kanten sauber sind, entferne sorgfältig alle Metallspäne und sprühe den Aufkleber mehrfach mit Klarlack ein, um ihn vor Schmutz zu schützen

Wenn der Lack vollständig getrocknet ist, bereite alle Fadenzentren mit einem Körner für die Bohrungen vor. Denke daran, dass zum Ankönnen die Alu-Platte auf ein nicht zu weiches, ebenes Stück Holz gelegt wird. Bohre alle Bohrungen mit einem 3mm (oder kleiner) Bohrer vor, und vergrößere die Bohrungen wie benötigt. Sei sicher, scharfe Bohrgeräte zu benutzen damit der Aufkleber nicht ausreißt.

Die schwierigsten Bohrungen sind die 16mm Löcher für die BNC Buchsen. Sie lassen sich am besten mit einem Stufenbohrer aufbohren. Falls nicht vorhanden, müssen die beiden Löcher sorgfältig mit einer Rundfeile aufgeföhlt werden

Die Schalter werden am besten befestigt, in dem man die Schrauben von der Innenseite her festzieht. Schraube eine der beiden Muttern ab. Stecke den Schalter so durch die Bohrung, dass eine Mutter und die Unterlegscheiben auf Rückseite der Aluplatte sind. Drehe die äußere Mutter etwa 3 Gewindegänge weit auf den Schalter. Nun zieh die Mutter auf der Rückseite der Platte an, bis der Schalter fest sitzt.

Verdrahtung des ZM-2

Hier gibt es keine kritischen Punkte außer, dass alle Drahtanschlüsse für HF generell so kurz wie möglich gehalten werden sollen. Natürlich muss auch darauf geachtet werden, dass es keine Kurzschlüsse zwischen den Drähten gibt. Halte die Drähte von den Widerständen entfernt, da diese während des Abstimmens

recht warm werden können. Unter Benutzung des Bildes Rear View 1 (Rückansicht 1) sollte es kein Problem sein, alle Anschlüsse richtig zu belegen. Benutze den übriggebliebenen schwarzen Draht für die Verdrahtung. Es ist egal, in welcher Reihenfolge du die Anschlüsse verdrahtest, du solltest aber in der Zeichnung jeden verlegten Draht mit einem Marker-Stift markieren, damit keiner vergessen wird.

Bereite die 100 Ohm 2-Watt-Widerstände vor, wie in der Zeichnung gezeigt, um daraus drei 50 Ohm 4 Watt Widerstände zu fertigen. Diese 4 Watt Widerstände können im praktischen Betrieb ohne weiteres kurzzeitig mit 15 Watt HF belastet werden, da die Leistung sich in der Brückenschaltung verteilt und die Wärme an die Umgebung abgegeben wird. Auch mit Rücksicht auf die Endstufe des Senders soll jedoch jeder Abstimmvorgang so kurz wie möglich gehalten werden.

T1- und T2 Anschlüsse.

Um das Bild übersichtlicher zu gestalten, werden die bisher verdrahteten Anschlüsse in der Zeichnung Rear View 2 (Rückansicht 2) nicht gezeigt.

T2 kann auf ein Stück Abfall Styropur geklebt werden, um ihn sicher auf seinem Platz zu halten. Verlege die Widerstandsbeine so, dass sie nicht mit anderen Bauteilen in Konflikt kommen. Die Anschlussdrähte zu T1 müssen so kurz wie möglich gehalten werden. Um die Zeichnung deutlicher zu machen, sind auf ihr die Drähte sehr lang gezeichnet worden. Die mit X gekennzeichnete Leitung z.B. ist nur 25mm lang.

Lass die schwarzen Verbindungsdrähte bis zum Anschlusspunkt lose verdrillt.

Der Ringkern wird nicht extra befestigt, sondern nur durch die Verbindungsdrähte gehalten. Wenn du aber besonders „harten Einsatz“ des ZM-2 wie Rucksacktouren, Fahrrad-Mobilbetrieb

usw erwartest, dann empfiehlt es sich, den Leer-Raum im Gehäuse mit Verpackungsschaumgummi zu füllen. Dieses sollte keine Probleme machen, da es keine beweglichen Teile im Kasten gibt

Die Benutzung des ZM-2

Anmerkung: es kann immer nur 1 Antenne zur gleichen Zeit angeschlossen werden.

Verbinde das ZM-2 (BNC-Stecker J1) und den Transceiver mit einem kurzen Koaxkabel. Wenn du eine Zweidraht-Speiseleitung wie z.B. 600 Ohm Hühnerleiter, 240 Ohm TV-Flachbandkabel oder die Wireman Ladderline benutzt, dann schließe sie an die mit „BAL ANT“ bezeichneten Klemmen an. Entferne jeden eventuell vorhandenen BalUn aus der Speiseleitung. Ein BalUn ist überflüssig, weil das ZM-2 Antennenanpassgerät voll symmetrisch arbeitet. Darüber hinaus würde der BalUn zusätzliche, unnötige Verluste bewirken und teilweise auch das Abstimmern erschweren.

Wenn du einen Lang-Draht benutzt, schließe ihn an die ROTE Klemme und einen Erdungsdraht (Gegengewicht), Radials oder ein Erdnetz an die SCHWARZE Klemme an.

Wenn du das ZM-2 verwendest, um die Fehlanpassung von einer koaxial gespeisten Antenne wegzustimmen, **trenne jede mögliche andere Antenne von den " BAL-ANT" Klemmen**. Schalte den Verbindungsschalter in die "GND" Position, und schließe das Koaxkabel an den "BNC-Antennen" Stecker an.

Wenn du schon einmal ein Antennenanpassgerät benutzt hast, wirst du den Unterschied zum ZM-2 sofort erkennen: Es gibt keine schaltbare Induktivität. Der Abstimmvorgang ist nach kurzer

Einübung schneller und einfacher, da ja nur zwei Abstimmelemente vorhanden sind. Mit S1 kann eine zusätzliche Parallelkapazität von 250 pF (bis zu 266pF) oder 250pF und 500pF zugeschaltet werden. Dies kann für 80 Meter und sehr kurze Antenne notwendig werden, wird aber vermutlich auf anderen Bändern nicht häufig gebraucht werden. Ein anderer Unterschied ist, dass beim ZM-2 der Punkt der besten Abstimmung sehr, sehr scharf ist, er ist tatsächlich so scharf, dass man schnell über den Resonanzpunkt hinwegdreht. Eine gute Methode ist es, immer erst auf maximale Empfängergeräusche abzustimmen.

Mit SW3 in der Tune-Position, wird dann auf niedrigstes SWR, angezeigt durch die erlöschende LED abgestimmt. Während des Abstimmvorgangs wirst du merken, dass die beiden Drehkos sich gegenseitig beeinflussen. Es ist also notwendig, die beiden Drehkos wechselseitig zu betätigen.

ANMERKUNG, taste den Sender immer mit Pausen, die Endstufe und die Widerstände im ZM-2 können sonst sehr heiß werden.

Mit dem ZM-2 ist es normalerweise immer möglich, ein Antennensystem auf Null Rücklauf abzustimmen, was mit anderen Antennentunern nicht immer gelingt.

STÜCKLISTE

[]	Draht 40 cm grün
[]	Draht 115cm rot
[]	Draht 140cm schwarz
[]	CuL #28
[]	1 - Ringkern T130-2
[]	6 - 100 Ohm 2-Watt-Widerstände
[]	1 - Widerstand 1k
[]	1 - LED Rot
[]	2 - BNC-Stecker

- [] 1 - Gummimuffe für LED Einbau
- [] 1 - Diode 1N4148
- [] 2 – Doppeldrehko 2x266pF
- [] 1 – Gehäuse
- [] 2 - Drehknöpfe
- [] 1 - Rote Terminal-Buchse
- [] 1 – Schwarze Terminal-Buchse
- [] 1 - DPDT Ein/Ein Schalter SW3
- [] 1 - DPDT Ein -Aus-Ein Schalter SW1
- [] 1 - SPST-Schalter SW2
- [] 1 - Kondensator 500pF

ANHÄNGE

Das ZM-2 kann in jedes andere Gehäuse deiner Wahl eingebaut werden. Achte nur darauf die Verdrahtung so kurz zu halten wie möglich. Die verdrillte Leitung zwischen Spulen und Antennenanschlüssen muss natürlich den Gegebenheiten des Gehäuses angepasst werden. Bei tieferen Gehäusen hat es sich bewährt, die Antennenanschlüsse auf der Rückseite anzubringen. Diese Link-Leitung muss immer an beiden Seiten angeschlossen sein. Es kann eine Zweidrahtspeiseleitung sein, oder ein Antennendraht und ein Erddraht, Gegengewicht oder einfach der Sender selbst. (das ist aber HF-technisch die schlechteste Lösung). Das ist auch der Grund für den „Link“ Schalter, der immer dann geschaltet werden muss, wenn keine symmetrische Zweidrahtleitung benutzt wird.

Das ZM-2 Anpassgerät ist ideal zum Experimentieren. Manchmal ist es nicht möglich, eine errechnete Antennenlänge aufzuhängen. Mit dem ZM-2 kannst du einen Draht unbekannter Länge aufhängen, einen Dipol beliebiger Länge mit Zweidrahtleitung speisen, oder auch einen Draht vertikal aufhängen, das ZM-2 wird ihn anpassen. Natürlich brauchen viele solcher „Antennen“ ein Gegengewicht, am besten eine Massefläche. Das ZM2 stimmt immer den Antennendraht und das Gegengewicht / Masse als eine Einheit ab. Alles es funktioniert zusammen. Wenn du die Erdungsdrahtlänge änderst, ist das genau so, als wenn du die Antennenlänge änderst. Es muss auf jeden Fall neu abgestimmt werden.

Denke jedoch immer daran: Ein SWR von 1 bedeutet nur, dass die Impedanz einer Antenne perfekt an die Impedanz des Senders angepasst ist. Es sagt erst einmal nichts darüber aus, ob und wie gut eine Antenne strahlt.

Nachdem du für eine Weile das ZM-2 verwendet hast, wird dir aufgefallen sein, dass egal welche Art von Antenne du benutzt, die beiden Drehkos normalerweise für jedes Band die gleiche Stellung haben.

Eine schnelle Methode des Abstimmens ist es, zuerst auf in Stellung Empfang auf Geräuschmaximumabzustimmen. Danach wird C2 bei getastetem Sender auf dunkelste LED eingestellt. Während nun C2 hin und her bewegt wird, wird C1 gleichzeitig so eingestellt, dass die LED noch dunkler wird. Das erfordert zwar beide Hände, macht den Abstimmvorgang aber sehr schnell. Wenn man sich die Stellung der beiden Cs pro Band notiert, hat man später für fast jede Antenne eine Art Voreinstellung und muss nur noch fein abstimmen.

Manchmal leuchtet die LED, während der Sendung auch dann,

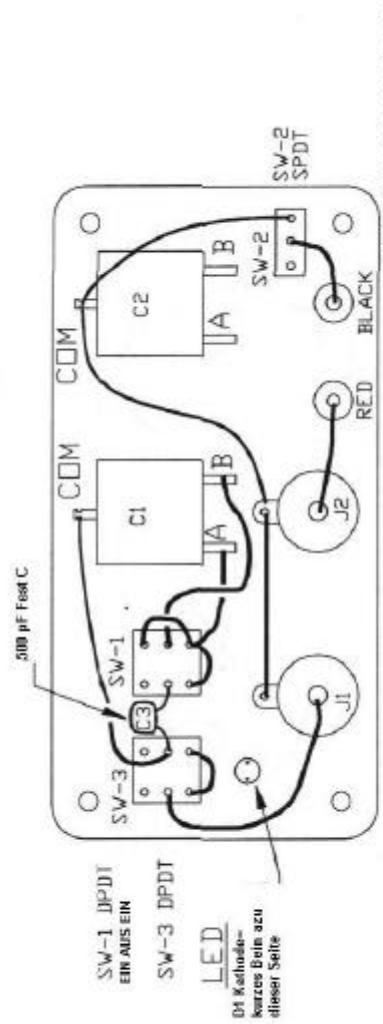
wenn das ZM-2 in Stellung „operate“ ist, der Messkreis also gar nicht eingeschaltet ist. Das ist normal, es wird durch vagabundierende HF hervorgerufen. wenn sie den Radio befestigt, selbst wenn geschalten aus der Schaltung heraus.

VERDRAHTUNGS Tips

Die Verdrahtung zwischen dem Masse-Teil der BNC-Buchse und dem gemeinsamen Anschluss von C2, zu SW2, von der schwarzen Antennenklemme zu SW2, von der roten Antennenklemme zur BNC Buchse lassen sich am einfachsten mit blankem Draht ohne Isolierung herstellen. Das gilt ebenfalls für die kurzen Brücken auf SW1 und SW3 Achte aber auf jeden Fall darauf, dass keine Kurzschlüsse entstehen können.

Das Hauptspule T1 wird horizontal auf die Drehkos gelegt und durch die Anschlussdrähte an ihrem Platz gehalten

Viele Nutzer haben eigene Gehäuse für das ZM-2 entworfen oder das vorhanden modifiziert. Einige Vorschläge findest du auf der homepage von QRPproject. Wenn du eine interessante Idee hast, lass uns die Information zukommen. Amateurfunk lebt vom Austausch untereinander.

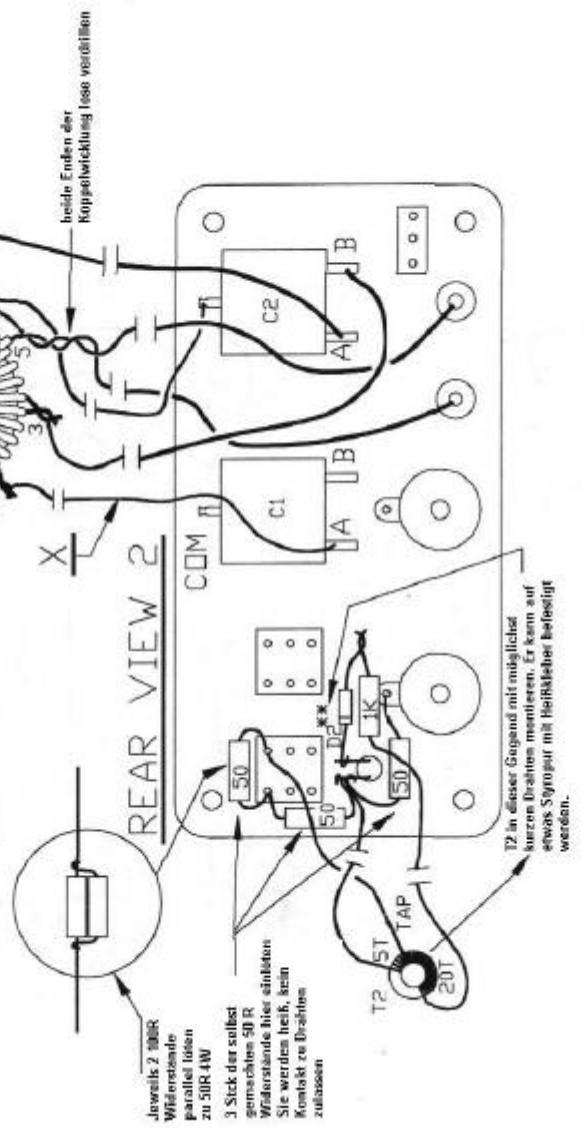


REAR VIEW 1

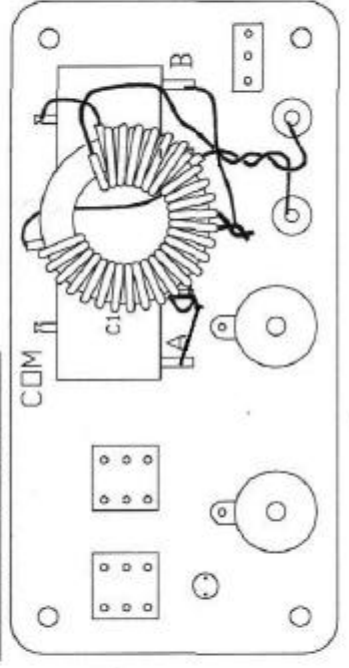
Beim.
Alle Drähte in der Zeichnung oben sind an beiden
Enden abisoliert

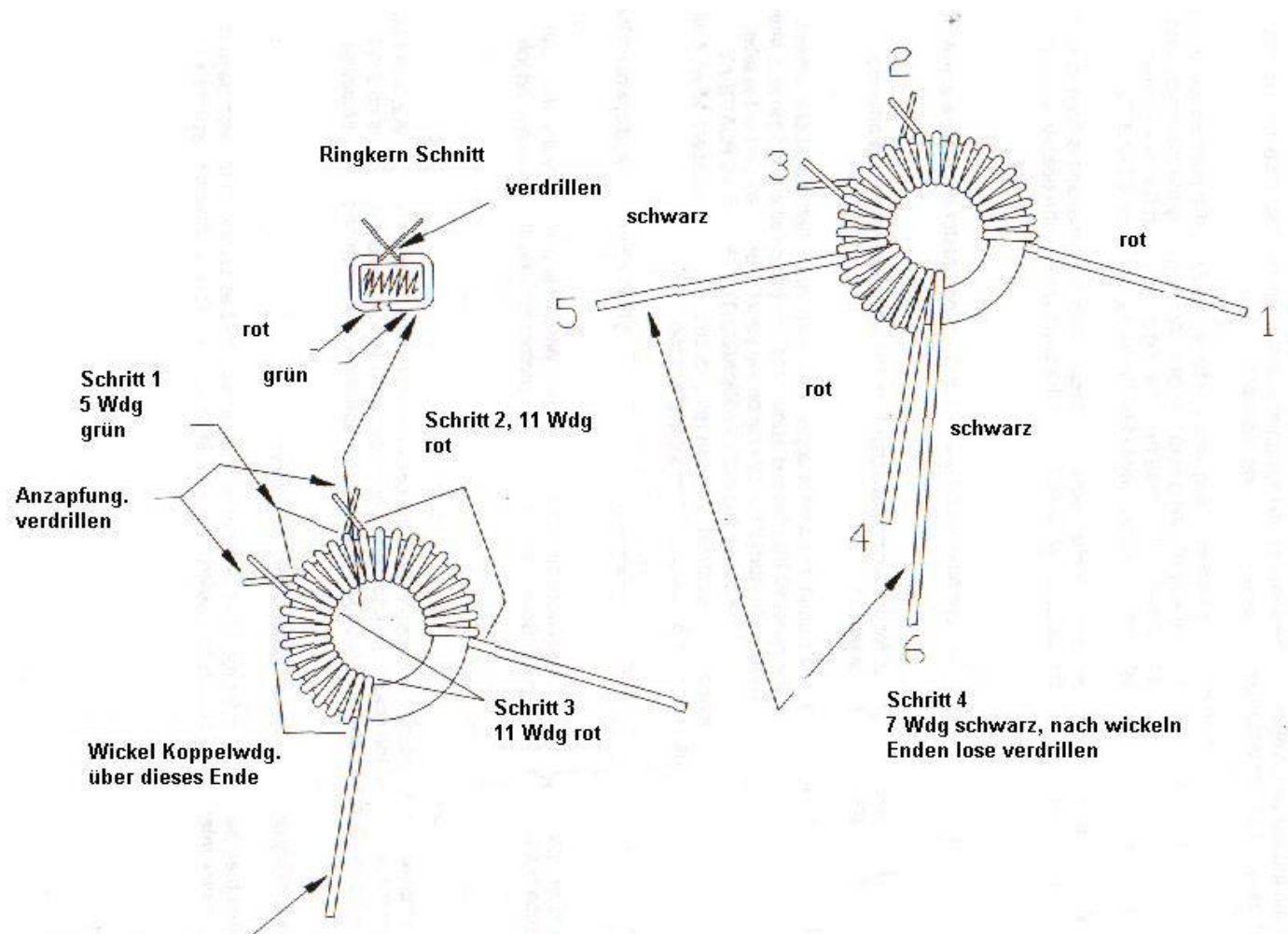
Die Anschlußdrähte von T1 knieilen (außer
Anschlußring nach dem Wickeln lang). Sie
werden erst beim Einbau passgenau
gekürzt und abisoliert.

keines extra Draht anlöten, dieser Draht
ist der Originaldraht
Diesen Draht bis an den
Anschlußpunkt verlengen und dann
abisolieren



REAR VIEW 3

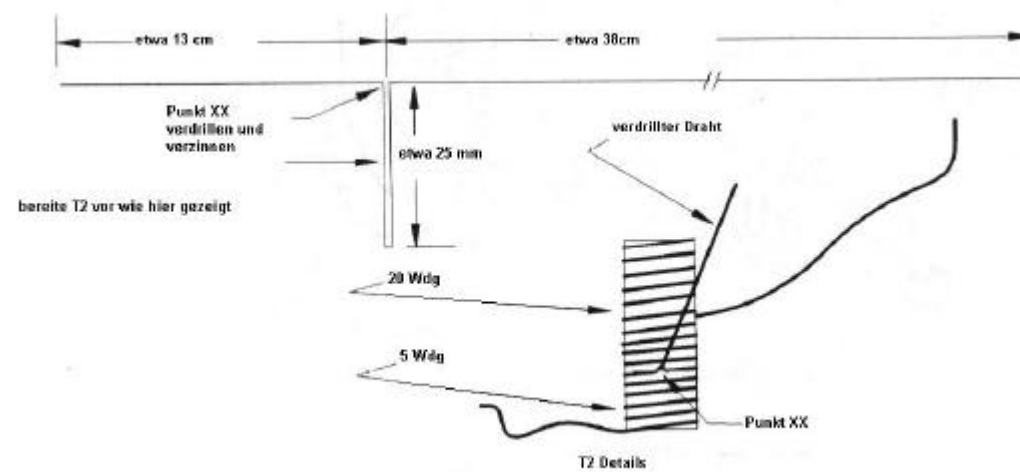
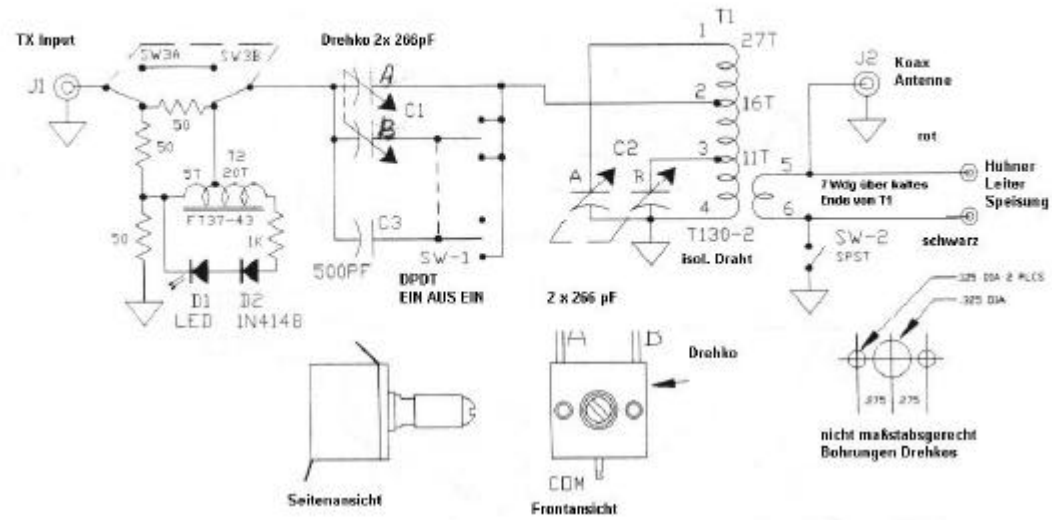


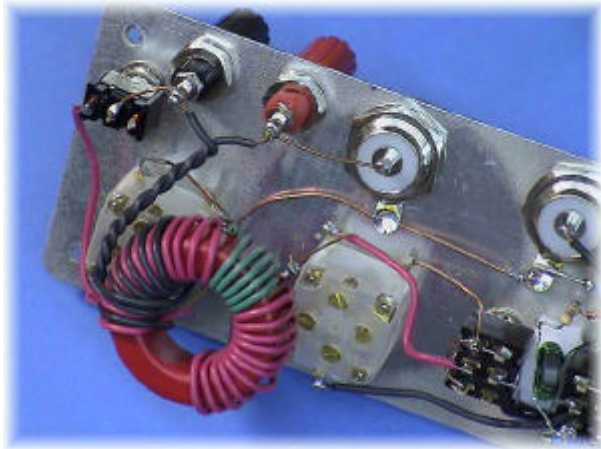


Lasse alle Enden etwa 8cm lang. Nicht abisolieren bevor T1 endgültig eingebaut wird

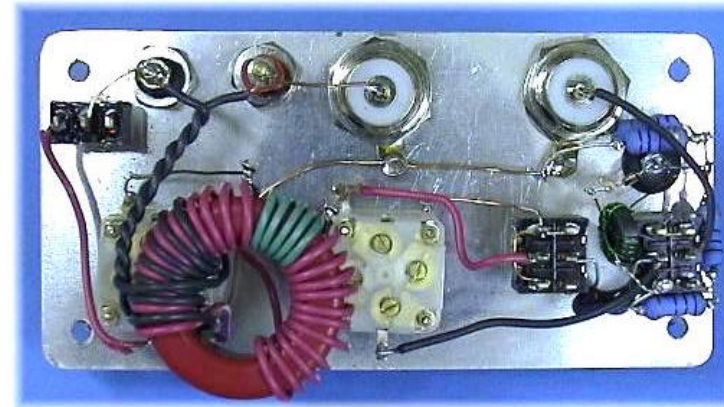
ZM-2 Antennenanpassgerät
EMTECH / QRPproject

27T - 27 Wdg

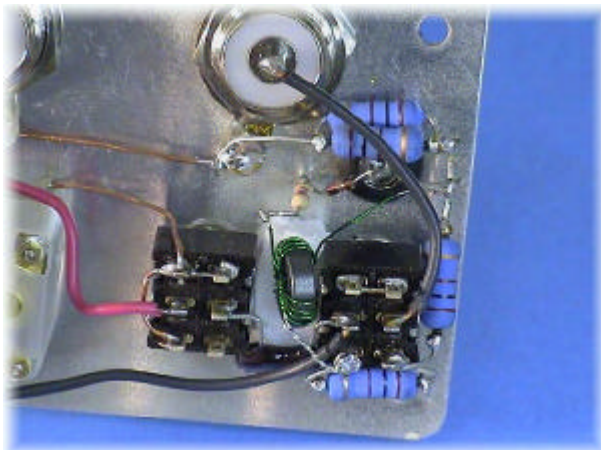




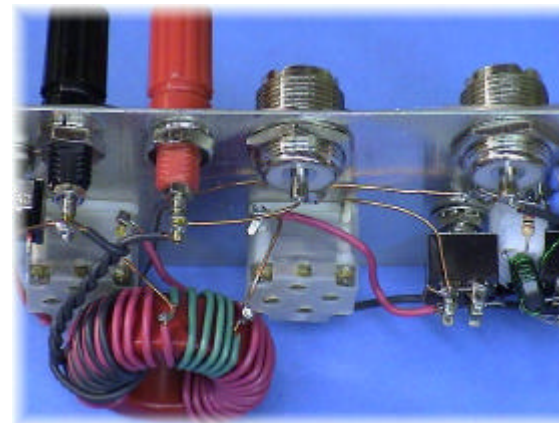
Einbau T1



Gesamtansicht Montag



Detail-Ansicht Schaltergruppe / 50 Ohm Brücke



Das Z-Match

Ein Update, Charlie Lofgren, W6JJZ

(gekürzt, vollständige Übersetzung in der FAQ der DL-QRP-AG)

Das Z-Match ist aus der Multiband-Tankkreis-Schaltung entstanden, welche um 1950 in Gebrauch kam, um die unangenehme Arbeit der Bandumschaltung in den Röhrengeräten der damaligen Zeit zu reduzieren. Diese Schaltung stimmt gleichzeitig durch zwei Frequenzbereiche hindurch ab, z.B. 3,5 bis 10 Mhz und 10 bis 30 Mhz, um das ganze Hochfrequenzspektrum zu erfassen. Während der 50-iger Jahre bezogen sowohl die Fa. Harvey Wells als auch Fa. World Radio Laboratories den Multibandtankkreis in kommerziell produzierte Versionen des Z-Match mit ein und Allen King, W1CJL, ein Harvey Wells Ingenieur beschrieb das Z-Match in der QST Mai 1955.

Sowohl in seiner klassischen Form, wie sie von King beschrieben wurde, als auch in den modernen Einspulenversionen arbeitet das Z-Match grundsätzlich als L-Netzwerk. Das kann man erkennen, wenn man sich mit dem Bild 1 befasst. Der Inputkondensator C1 funktioniert als Serienbein des L-Networks. Der Tankkreis, der von C2 und L1 gebildet wird, dient als Parallel- oder Nebenschlußbein in der Schaltung. Im Betrieb ist der Tankkreis oberhalb der Resonanzfrequenz fehlabgestimmt und bildet so einen induktiven Blindwiderstand zwischen der Ausgangsseite von C1 und Masse. In einem normalen L-Netzwerk, das sein Nebenschlußbein auf der Ausgangsseite hat, wird der Belastungswiderstand parallel zum Shuntwiderstand erscheinen. Hier jedoch wird der Output an dessen Stelle durch die Outputwicklung entnommen.

Unter den meisten Bedingungen mit echten Antennen und offenen Speisungssystemen, ergibt die Schaltung aus Bild 1 Speiseleitungsströme, welche innerhalb von 1dB Unterschied symmetriert sind. (Strom auf dem einen Leiter verglichen mit dem Strom auf dem anderen Leiter.)

Zum Kontrollieren dieses oder irgend eines anderen Tuners sind ein paar einfache Testgeräte der Mühe wert. Eines ist ein Antennensimulator. Dieses Gerät ist speziell hilfreich bei der Erstellung von Vergleichen zwischen verschiedenen Tunern. (oder Tuner / Balun -kombinationen). Der Simulator besteht aus einem Paar Widerständen gleicher Werte, deren Gesamtwiderstand ungefähr der zu erwartenden Fußpunktimpedanz (der Antenne!) entspricht. (Verschiedene Paar erlauben den Impedanzbereich zu kontrollieren). Man verbindet die beiden Widerstände in Serie über dem symmetrischen Ausgang des Tuners und die Verbindung der beiden mit der Massebuchse des Tuners. Dies simuliert ungefähr ein Antennensystem, das aus einer horizontalen Antenne über Grund-zentralgespeiste Zepp oder G5RV- und seiner Speiseleitung besteht.

Um die Outputsymmetrie des Tuners zu kontrollieren, der in die resultierende Fußpunktimpedanz schaut, verwendet man einen Hochfrequenzastkopf, um den Spannungsabfall über den beiden Widerständen gegen Masse zu messen, während eine geringe HF-Leistung dem abgestimmten Tuner am Eingang zugeführt wird. Wenn die Ströme auf jeder Seite gleich sind, dann werden auch die Spannungsabfälle über den Widerständen gleich sein.

Für diesen Test ist eine sehr kleine HF-Leistung notwendig. Wenn der HF-Tastkopf in Verbindung mit einem empfindli-

chen digitalen FET-Voltmeter verwendet wird, dann finde ich, dass der Output von einem MFJ Antenna Analyser ausreichend ist. Der Gebrauch des SWR Analysers erlaubt auch leicht die Kontrolle über einen großen Frequenzbereich hinweg.

Die andere Testausführung ist eine Stromüberprüfung, um die Leistungsfähigkeit an einer aktuellen Antenne zu kontrollieren. Sie besteht aus 20 bis 30 Windungen Kupferlackdraht auf einem FT 50-61 oder FT 84-61 Ringkern, wobei die beiden Enden der Windung zum HF-Spannungstastkopf gehen. (wiederum an einem empfindlichen Digitalvoltmeter).

Wenn HF-Strom entlang eines Drahtes fließt, der durch die Mitte des Ringkerns geführt ist, dann entsteht eine HF-Spannung in der Windung des Ringkerns.

Man steckt einfach den Stromprüfer über die eine Seite der Speiseleitung und dann über die andere Seite und kontrolliert so den relativen Strom der beiden Seiten. Für eine klassische Stromprüfung befestigt man den Ringkern um eine Seite eines kurzen Stückes Speiseleitung, das an jeder Seite an den vier Drahtenden je eine Krokodilklemme hat. Man fügt das Stück zwischen das Ende der aktuellen Speiseleitung und dem Tuner ein und dann ist es ein Klacks, das Prüfteil von einer Seite auf die andere zu wechseln. Diese Anordnung lässt keine absolute Strommessung zu wie sie mit einem kalibrierten HF-Amperemeter möglich ist. Es ist jedoch ganz brauchbar, um die relative Stromstärke und die relative Stromsymmetrie eines offenen Speiseleitungssystems zu kontrollieren.

Dabei ist zu beachten, dass der Strom an einem einzelnen Punkt der Speiseleitung mit der Frequenz in Abhängigkeit von der Frequenz variiert. Das bedeutet, dass die abgelese-

nen Werte bei verschiedenen Frequenzen nicht miteinander vergleichbar sind. Erinnerung sei auch daran, die Eingangsleistung während des Tests klein zu halten. Nochmals, der Output eines MFJ Antenna SWR Analysers ist angemessen, wenn ein empfindliches Voltmeter bei der Untersuchung verwendet wird.

Ein abschließendes Wort über die Speiseleitungs-(un)symmetrie: Es ist richtig, dass Unsymmetrie des Stroms eine gewisse Abstrahlung der Speiseleitung verursacht, aber auch dies ist Strahlung. Ernsthaft ist, dass Unsymmetrie mit anderen unerwünschten Effekten verbunden ist. (Z.B. kann es ein Symptom dafür sein, dass ein Teil der Antenne als ein endgespeister Draht gegen Erde arbeitet, mit HF-Stromfluss auch in ein verlustreiches Erdsystem, wo es nur heizt und wenig abstrahlt. So ist es sinnvoll, die Unsymmetrie zu minimieren. Aber auf QRP-Ebene ist HF in der Funkbude generell kein Problem und in den meisten realen Situationen muss erhebliche Unsymmetrie vorliegen (vielleicht etliche dB oder mehr) bevor die Station am anderen Ende von einem Unterschied berichtet.

[Für einen besseren Zugang zum Testen von Symmetrie und Effizienz als das, was oben beschrieben wurde, liest man Frank Witts Artikel in der QST vom April 1995, auch C. L. 15. Juli 1996]