

## Bandfilter und ihre Tücken Teil2 Realisierung einer Bandfiltergruppe auf einer einseitig kaschierten Europakarte Februar 2019 DK3JI

### Einleitung

Im ersten Teil der Untersuchungen hatte ich die Bandfilter als Steckmodule ausgeführt und alle waren auf einer „Mutterplatte“ steckbar. Die aufgetretenen Probleme und die Versuche sie abzustellen sind im QRP Forum nachzulesen.

Nachdem ich meine Absicht eine weitere Bandfiltergruppe mit einseitig kaschierter Leiterplatte zu bauen im Forum kund tat, kam sehr schnell der Einwand... eine Hf Leiterplatte hat gefälligst eine durchgehende Massefläche in 2. Lage zu haben. Das stimmt schon, doch bevor 2 seitig kaschierte Leiterplatten so handelsüblich waren wie heute, mußten die Erschaffer von Hf- Baugruppen mit dem Material auskommen, was der Markt hergab. Ob das machbar ist will ich zeigen.

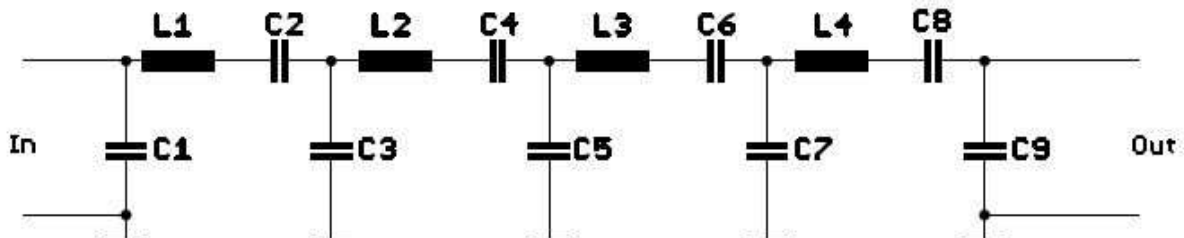
Die Effekte von Masseführung und der Anschlußort der Koaxleitungen haben einen Einfluß auf die Funktion des Gesamtgebildes. Eine Bandfilterstruktur ist schnell skizziert und mit „paste and copy“ sind mehrere davon fix auf einer Leiterplatte unter gebracht, Wenn man nicht aufpaßt, gibt es frequenztechnisch gesehen „Bandfiltersalat“. Da stimmen weder die Impedanzverhältnisse noch die Amplituden- und Phasengänge . Kurz gesagt - damit kann man nichts anfangen.

Ich werde im Folgenden zeigen wie ich stückweise das von mir bereits vor einiger Zeit „entworfene“ Layout bearbeite (mit Bauteilen ergänze) und Messungen mittels Netzwerktester (FA NWT) und Antennenanalysator (FA VA3) untersuche.

### Aufbau

Die Leiterplatte (100x160)mm erhält die frequenzbestimmenden Filterelemente ohne die Bauteile, die zur Bandwahlumschaltung nötig sind.

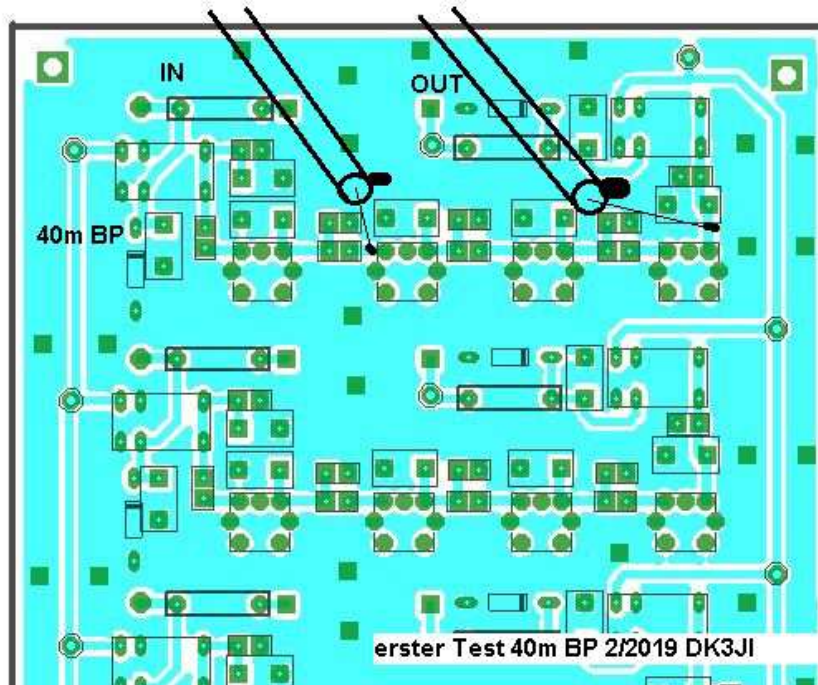
Die Filterstruktur ist folgende (Anzahl der Kreise variiert je Band):



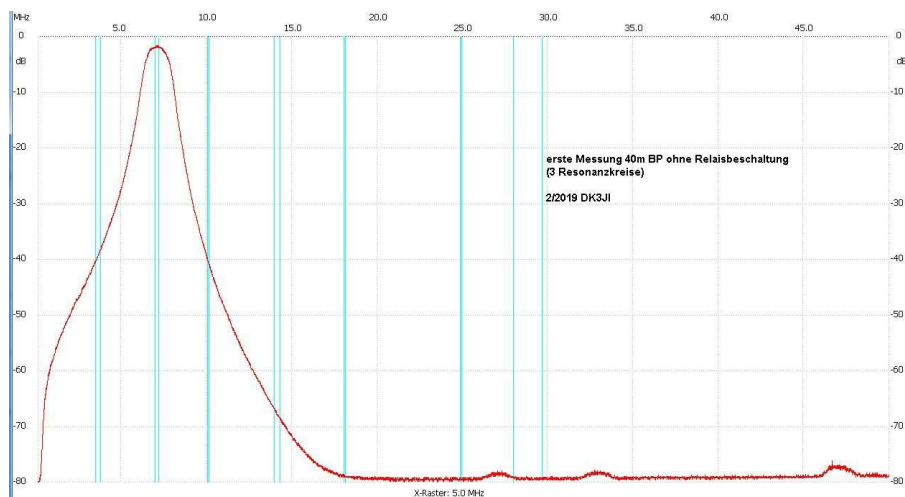
Die Dimensionierung der einzelnen Bandfilter (BF) ist im Kontext nicht von Belang. In Vorversuchen wurden die Bauteile für das jeweilige Band dimensioniert und ihr Übertragungsverhalten geprüft.

## Erste Messung 40m Bp

(ohne Relaisbeschaltung und die zugehörigen Bauteile!)  
Anschluß der Koaxleitungen zum Netzwerktester (NWT)



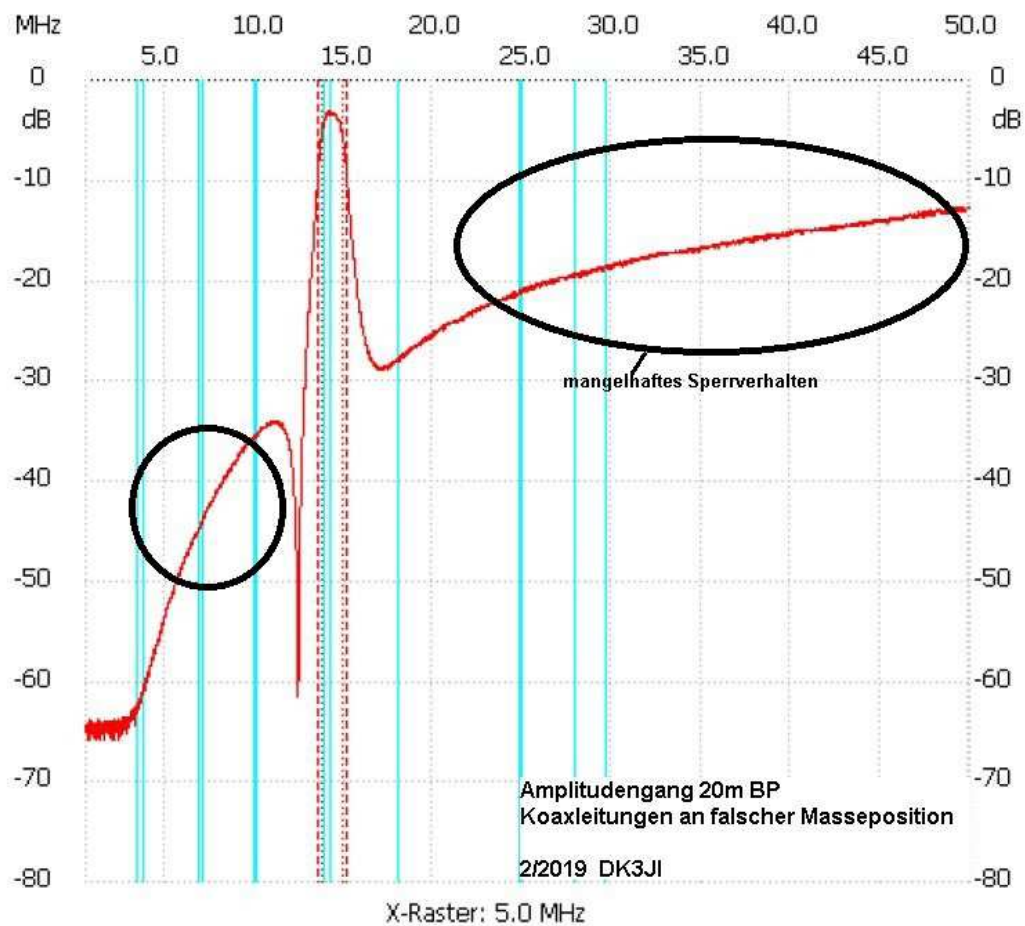
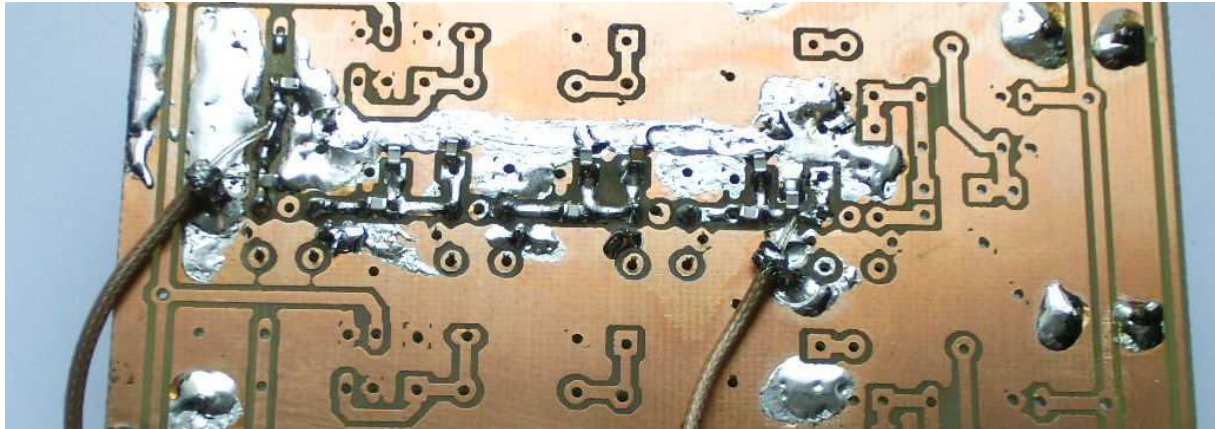
Der Amplitudengang der Messung



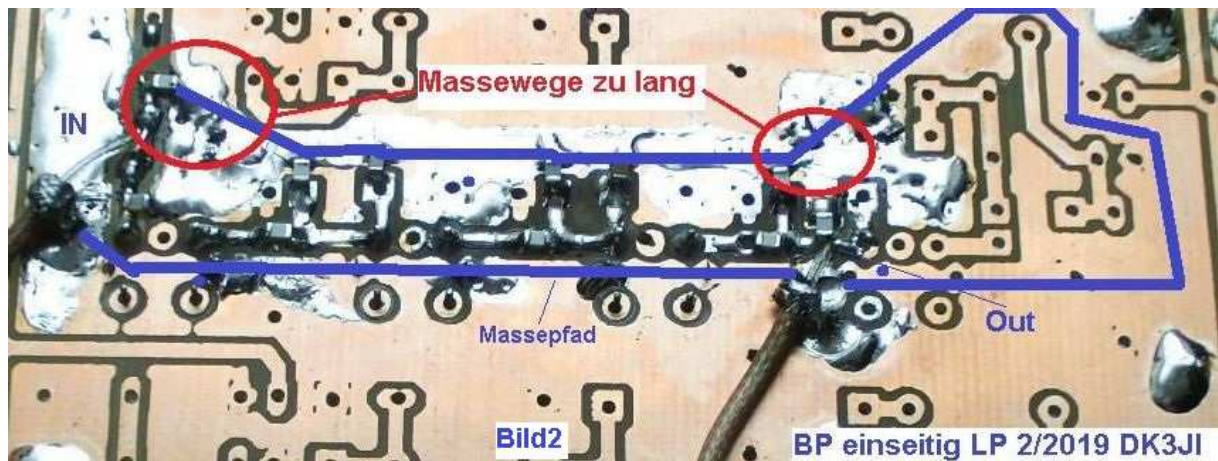
Das sieht ja schon brauchbar aus.

## Erste Messung 20m BP

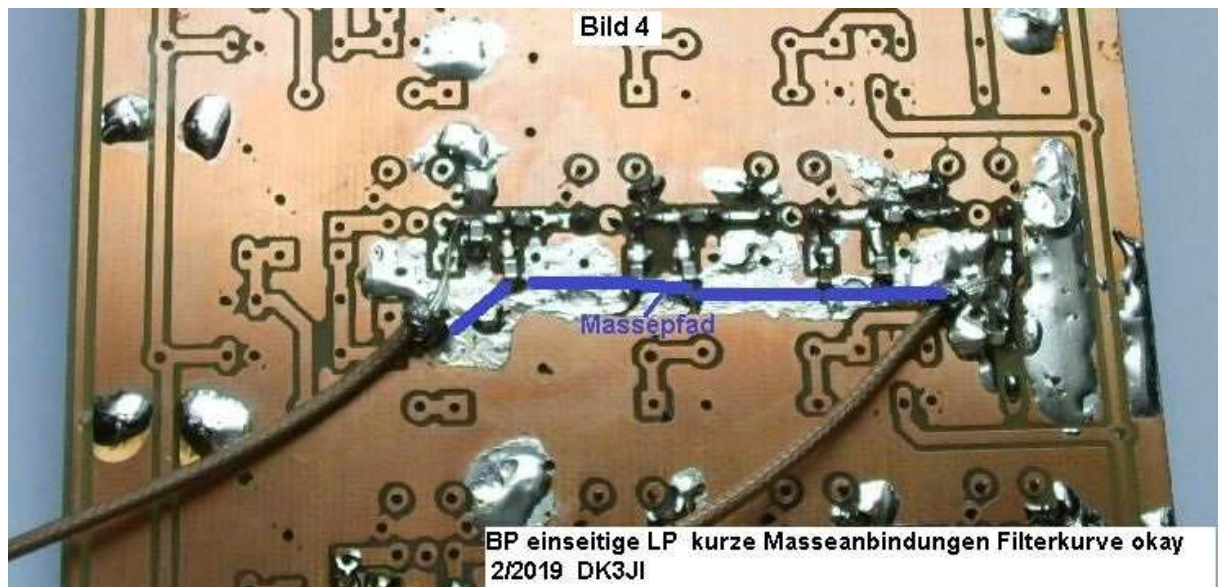
Anschluß



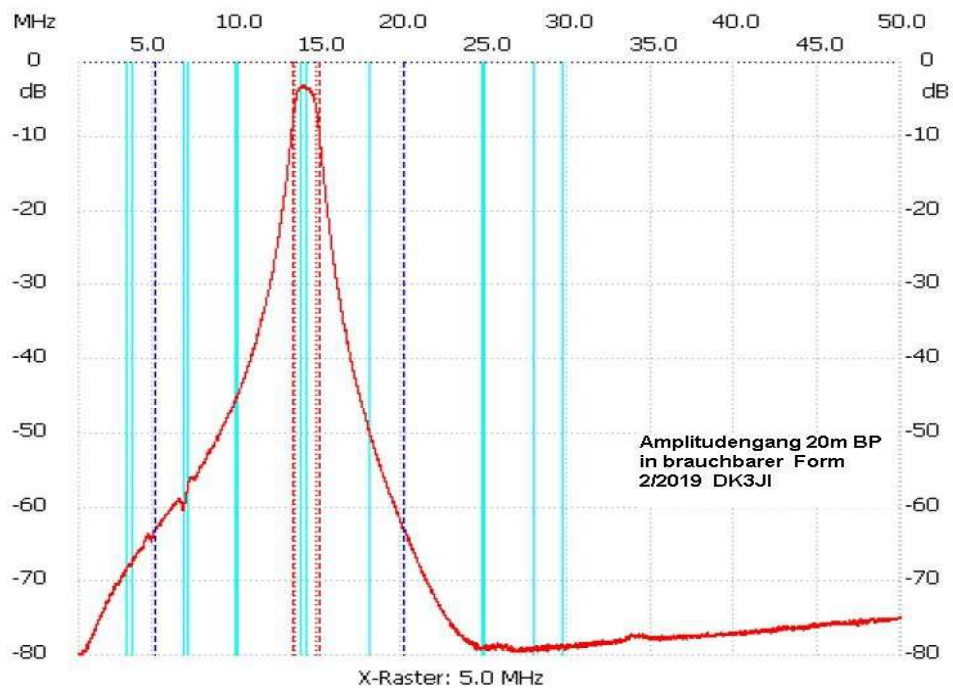
Das Ergebnis ist unbefriedigend und ich sehe mir das genauer an und stelle fest, daß die Anschlußmasse des Eingangs einen sehr langen Weg (blau markiert) bis zu dem ersten Bauteil hat (links im folgenden Bild beim roten Kreis).



Ich lege die Anschlüsse an andere Positionen.

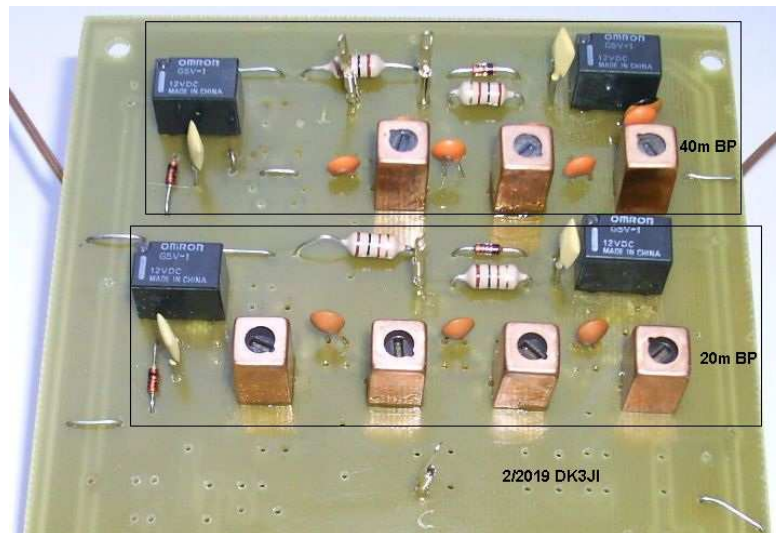


Messwerte zum *veränderten* Anschluß der Koaxleitungen am 20m BP

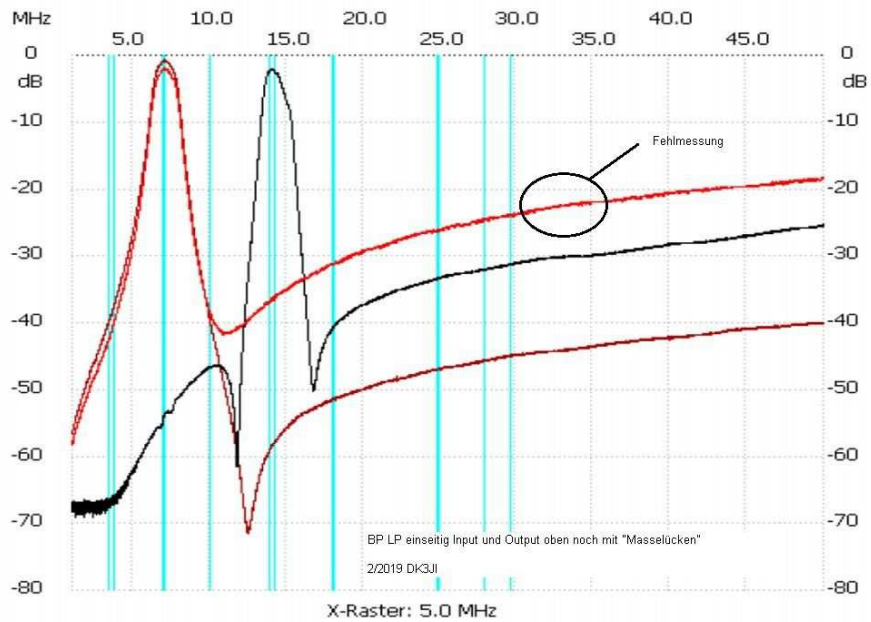


So sollte es sein.

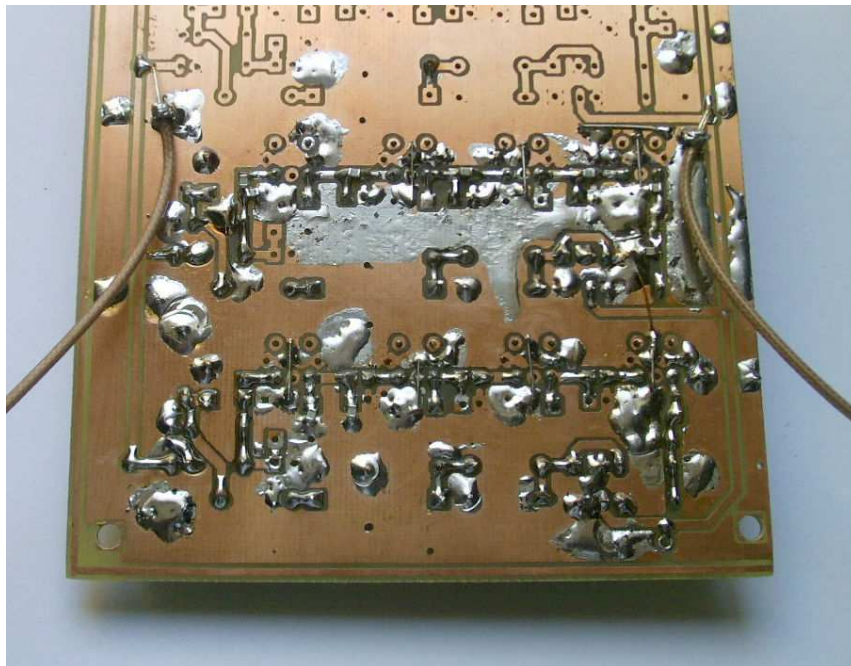
Es folgt die Bestückung der noch fehlenden Bauteile für die Relaisumschaltung.



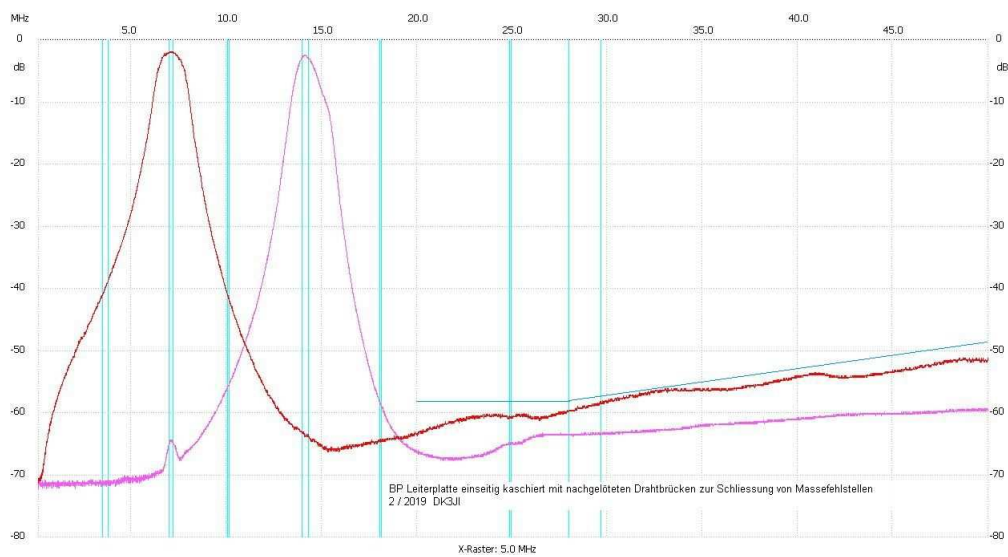
Nachdem alles bestückt ist schliesse ich die Leitungen zum NWT oben an die Sammelleitungen links und rechts an und mache eine Messung.



Mist, schon wieder so unschönes Verhalten und ich komme zu dem Schluss, daß ich keine vernünftige Masseanbindung habe und deshalb das Sperrverhalten oberhalb der zwei BP so katastrophal wird. Als erste Massnahme versuche ich durch zusätzliche Drahtbrücken auf der Unterseite „Masselücken“ zu minimieren und lege die Koaxanschlüsse nun etwa auf die Mitte der Länge der Sammelleitungen.

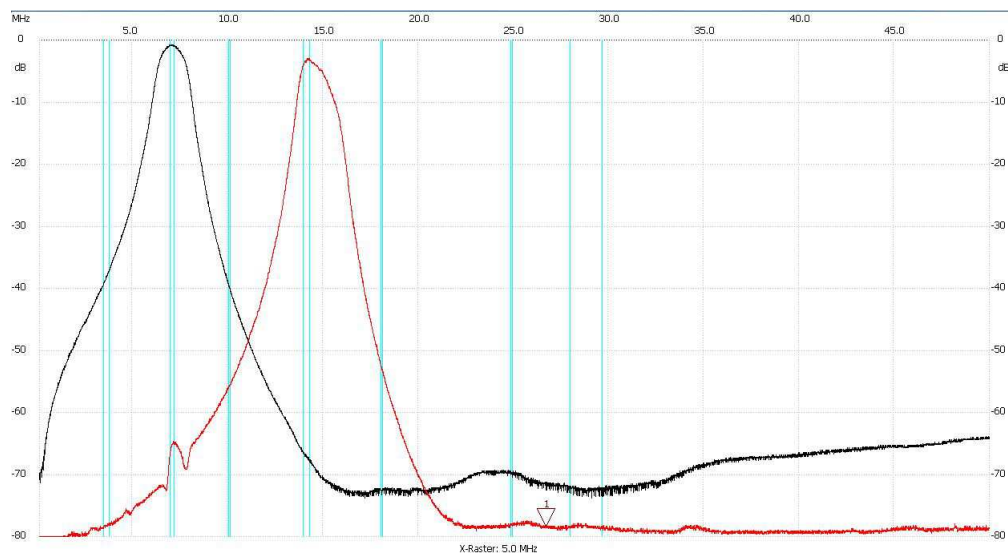


## Messung



Man erkennt die Wirksamkeit der Maßnahme deutlich, doch verglichen mit dem Direktanschluss am BF ohne Relaisanbindungen besteht noch Verbesserungsbedarf.

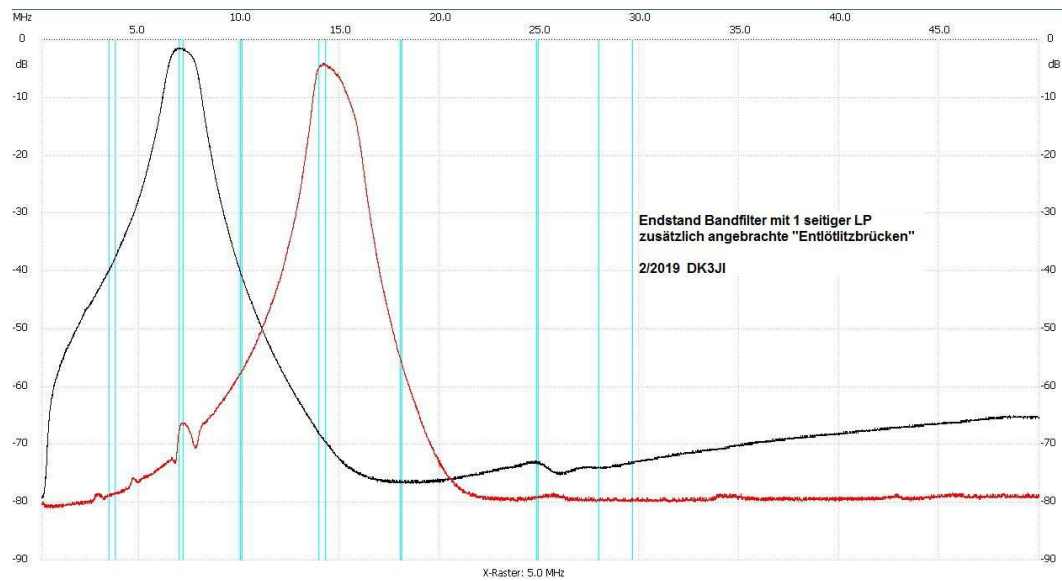
Ich werde nun alle „Masselücken“ im Layout mit kurzen Drahtstücken auf der Leiterbahnseite schliessen.



Schön, dass hat eine Erhöhung der Sperrdämpfung um ca. 10dB zu Folge. Vielleicht muß man nach Beendigung dieser Maßnahmen noch einmal einen Filterfeinabgleich durchführen. Das Ergebnis ist gar nicht mal so schlecht und es lässt sich im Layoutprogramm mit wenigen Maßnahmen verwirklichen.

An dieser Stelle könnte ich nun schliessen aber ich habe noch eine Variante der Verbesserung im Sinn. Ich werde – da wo es möglich ist – meine benutzten Entlötlitzabschnitte als niederimpedante Brücken verwenden. Bin gespannt, ob man auch dadurch noch etwas verbessern kann.

## Messung



Das brachte offensichtlich nur minimal etwas.

Lass ich das mal dabei und es bleibt die Erkenntnis, daß man sich mit einer 2lagigen Leiterplatte weniger Probleme einhandeln kann.

Vielleicht runde ich damit diesen Strang in Zukunft dann noch ab und mache dazu noch eine Untersuchung.

Viel Vergnügen bei eigenen Versuchen und dem Selbstbau

vy 73  
Andy  
DK3JI