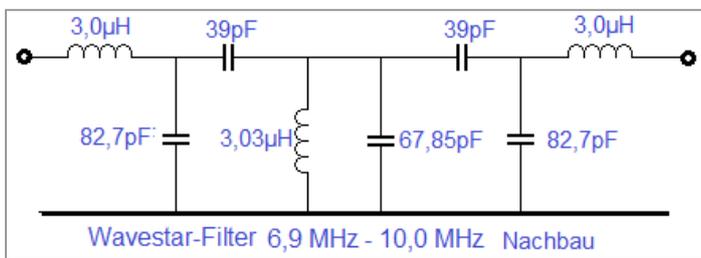


Filter wie Wavestar (6,9-10MHz)

Die ganzen ausführlichen Diskussionen hier im MC-Forum haben mich veranlasst, meine Faulheit zu überwinden und ein Filter mit der "Wavestar"-Topologie aufzubauen. Ich wollte einfach selbst wieder einmal ausprobieren, wieweit meine Simulationen und Aussagen mit der Praxis übereinstimmen. Insbesondere die hier umfassend diskutierten Einflüsse durch Eigeninduktivitäten der Kondensatoren und deren Auswirkungen auf die Durchlasskurven.

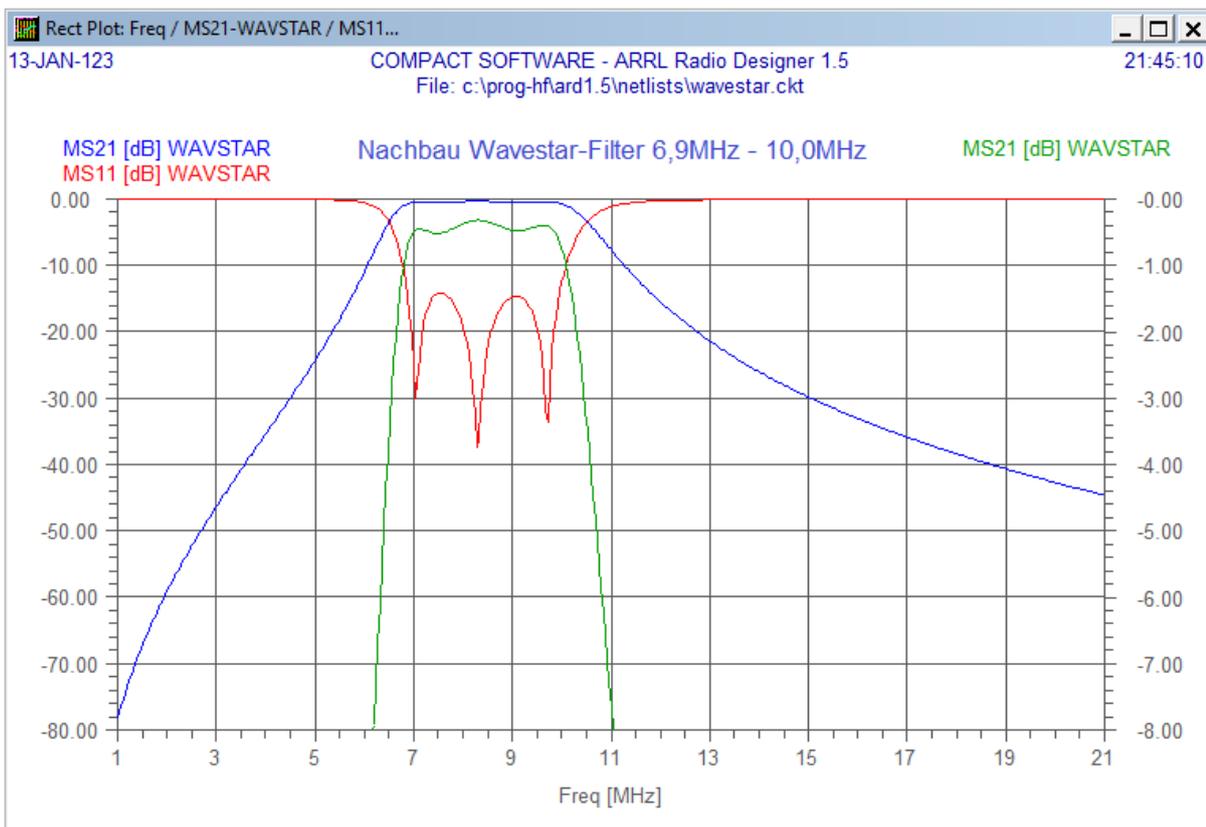
Dafür habe ich das Filter Nr.5 mit dem Bereich 6,9 - 10,0MHz nachgebaut, wobei ich wieder meinen bevorzugten "Manhattan-Style" auf einer Platine mit durchgehender Massefläche angewendet habe. Meine Zielsetzung war, ohne Trimmer-Kondensatoren auszukommen. Das erfordert die Ausmessung aller Bauteile, deren Werte dann in den Simulator eingegeben wurden. Der Feinabgleich sollte nur mit einer leichten Verschiebung der Wicklungen auf den T50-2 Kernen erfolgen.

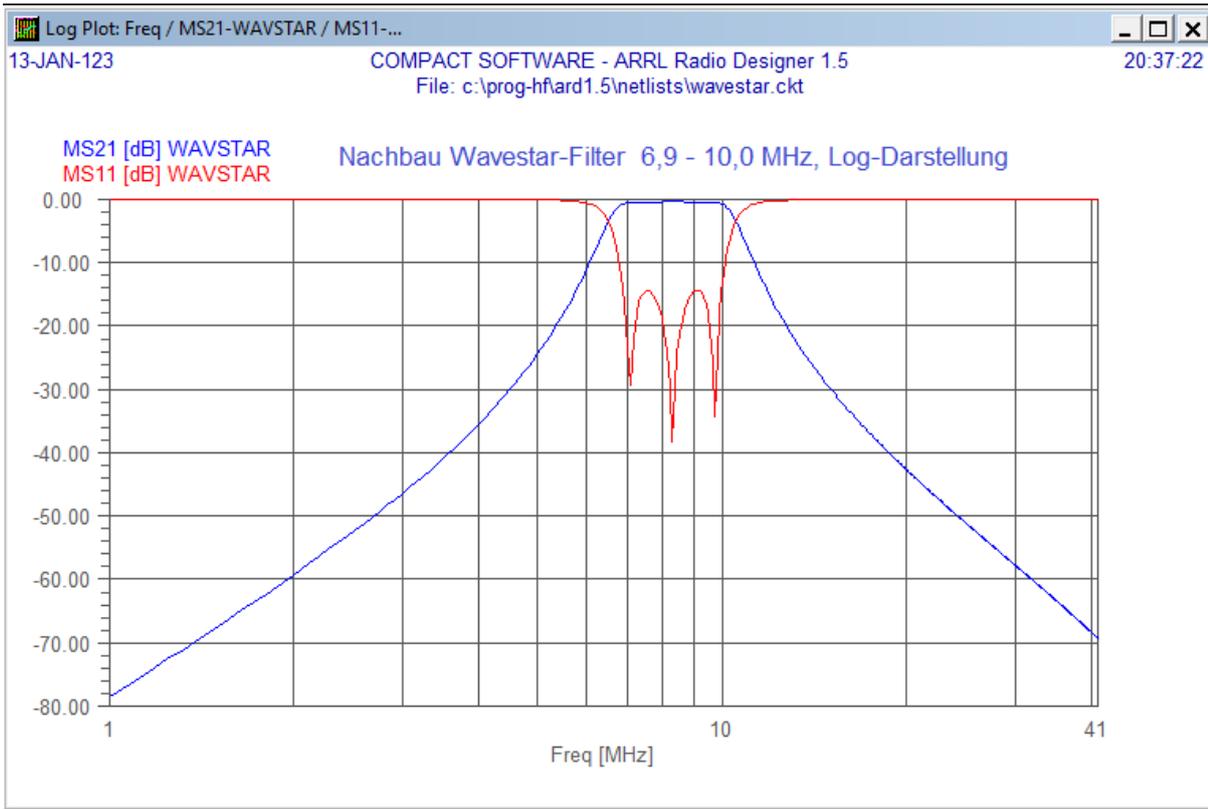
Es gibt viele Varianten der Werte, die zu der gewünschten Kurve führen (bei gleicher Bandbreite hat das überwiegend eine Änderung der Welligkeit zur Folge).



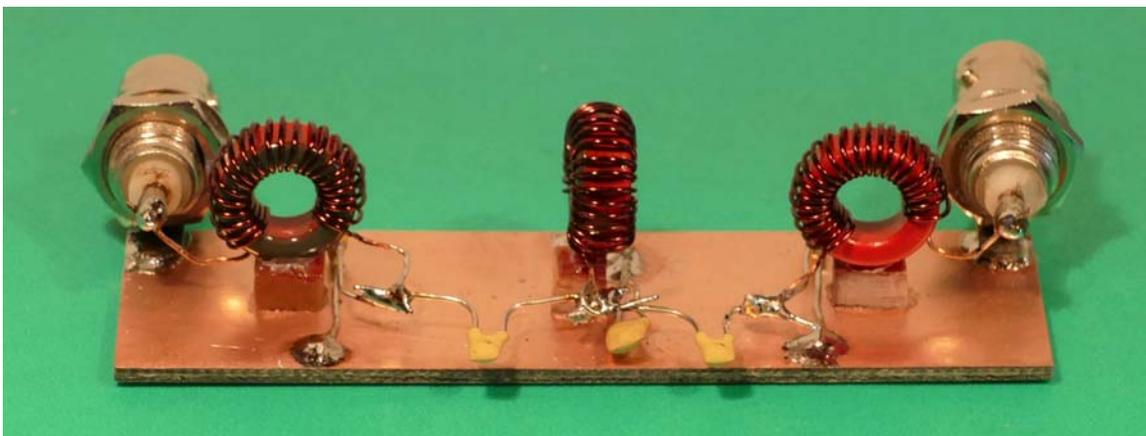
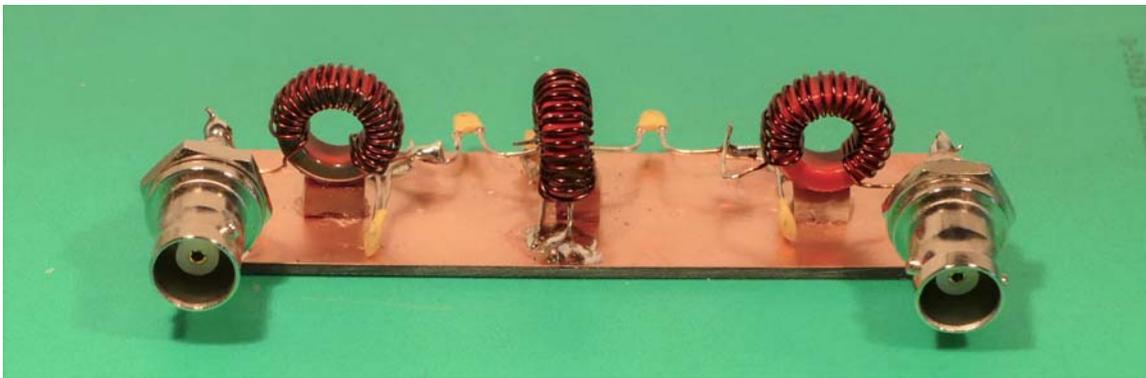
Hier das Schaltbild mit den von mir aufgrund der vorhandenen Kondensatoren gewählten und ausgemessenen Werte. Die Güte der Induktivitäten ist mit  $Q_u=130$  angesetzt.

Die Simulationen sehen sehr gut aus, wobei ich schon entsprechende parasitäre Einflüsse (1pF  $C_e$  der Spulen und 15nH für die Anschlussdrähte) berücksichtigte. Hier die Bilder.



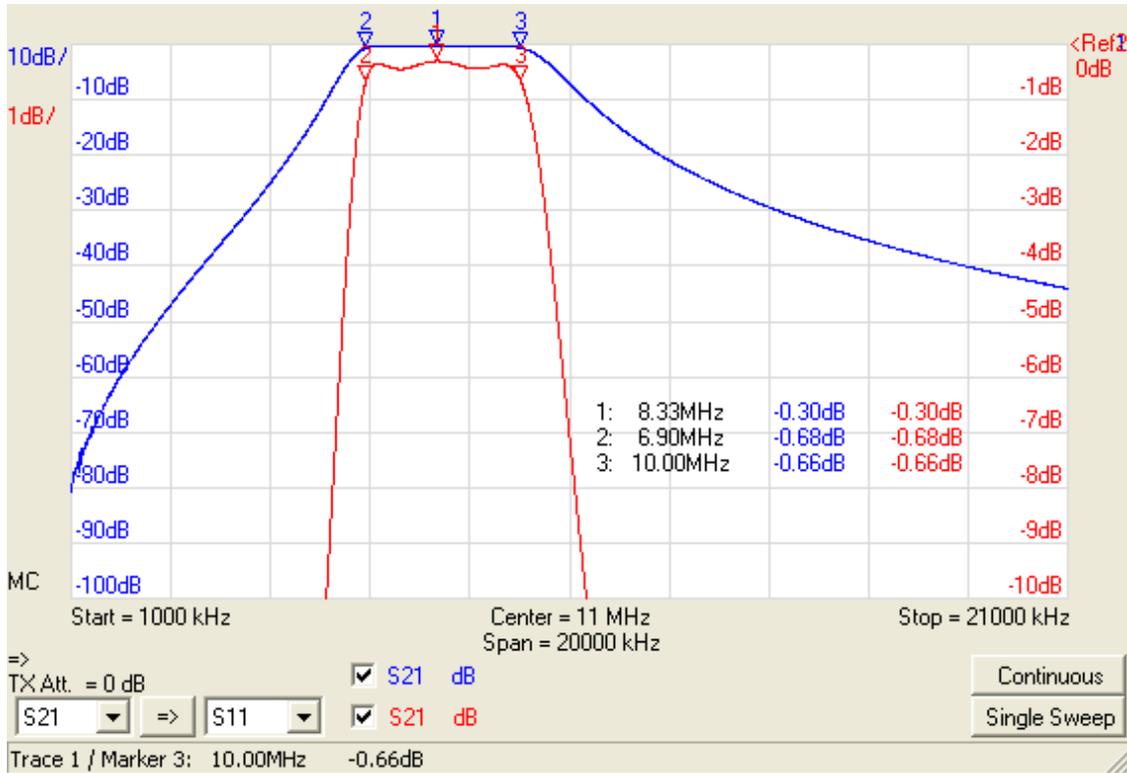


Beim Aufbau des Filters wurden absichtlich die ca. 15-20mm langen Anschlussdrähte der Kondensatoren nicht gekurzt, um den "worst case" parasitärer Einflüsse zu erhalten. Die Ringkerne wurden durch kleine Pertinaxkltzchen ca. 4mm oberhalb der Kupferfläche angeordnet, um den Einfluss auf die Induktivität zu minimieren. Wie auf dem folgenden Foto zu sehen ist, wurden keinerlei Abschirmungen verwendet.

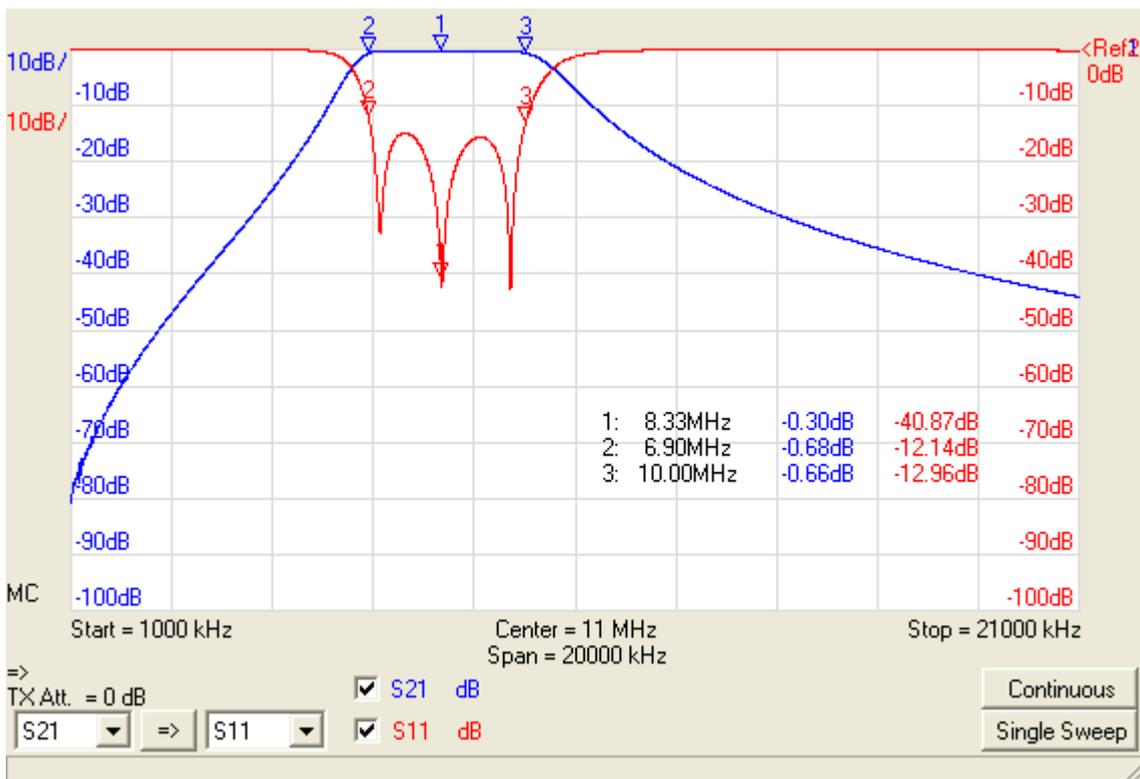


Die Messungen mit dem DG8SAQ-VNWA

Die ersten Messungen mit dem VNWA stimmten auch ohne jeglichen Abgleich des Filters schon fast genau mit der Simulation überein. Minimale Justagen an den Wicklungen führten dann zum exakten gewünschten Ergebnis.



Wie man sehen kann, liegt die Durchlassdämpfung bei nur 0,3db, die Welligkeit bei <0,3db. Daher ist auch die Reflexionsdämpfung mit >15db recht hoch – keine schlechte Anpassung..

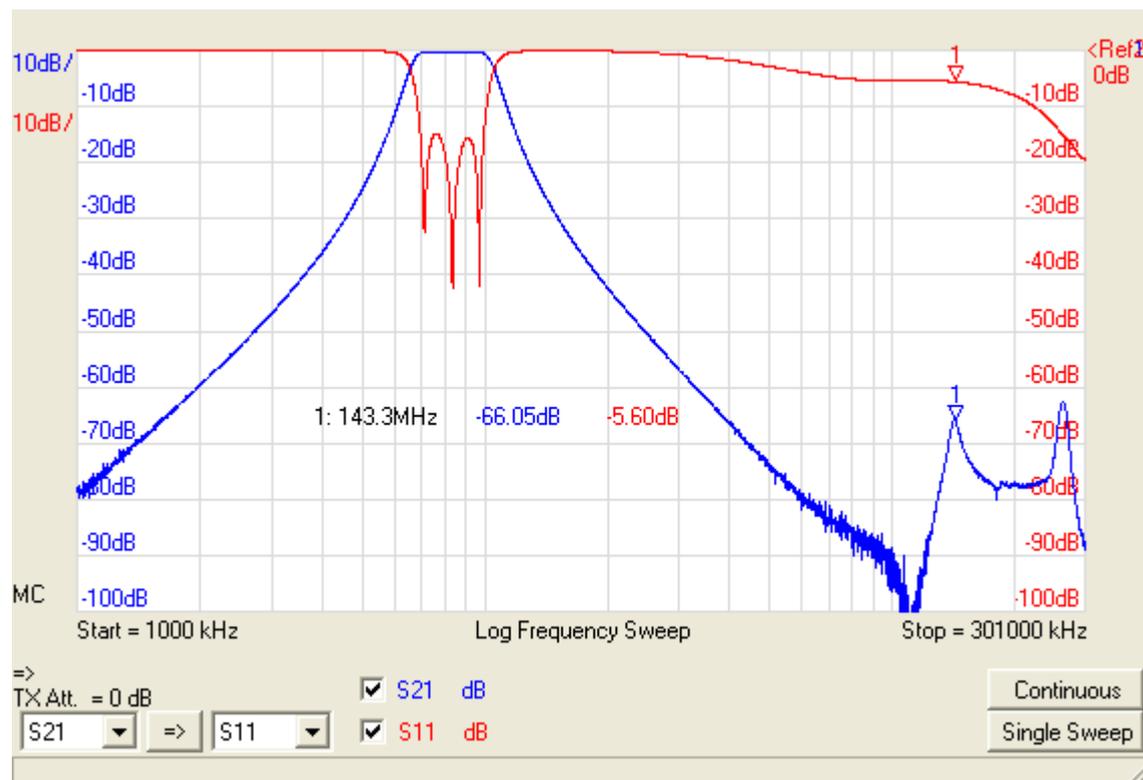


Eine weitere Untersuchung betraf den Sperrbereich oberhalb von 50MHz.



Das Filter zeigt bis 100MHz keine Dämpfungspitze (Notch), wie es auf der Kurve in der Wavestar-Dokumentation bei ca.45MHz zu erahnen ist. Das kann man durchaus als Bestätigung meines Mantras bezüglich Massefläche sehen. (die abfallende S11-Kurve ist auf eine fehlende S11-Kalibrierung oberhalb von 40MHz zurückzuführen).

Im unten gezeigten Sweep bis 300MHz treten erst ab 143 MHz erste Spitzen auf, die aber mit 66db schon sehr stark abgeschwächt sind. Keine schlechte Performance für den luftigen Aufbau.



Allerdings noch ein kleiner Hinweis:

So hübsch die Filterkurve aussieht, sollte man nicht vergessen, dass hier mit exakt 50 Ohm Impedanz simuliert und gemessen wird. Durch eine ungünstige Leitungsführung bei einer Filterbank kann die schöne Anpassung verloren gehen. Zumindest am Antenneneingang (auch evtl. mit Anpassgerät) ist eine genaue, reelle 50Ohm-Impedanz äußerst selten. Das dürfte die Filterkurven, speziell im Durchlassbereich, u.U. mehr verformen als alle hier bisher diskutierten Dreckeffekte.

Daher ist wenigstens ein 3db-Pad am Eingang hilfreich, auch wenn dadurch die Dämpfung etwas erhöht wird. Wenn dem Filterausgang ein Breitbandverstärker mit einem 50Ohm-Eingang, einer Verstärkung von ca. 8-10db und einer moderaten Rauschzahl von 5db folgt, liegt die Gesamtrauschzahl bei 9-10db. Das ist sogar bis 30MHz an einer normalen Antenne mehr als ausreichend.

Und noch etwas: man kann es auf den Fotos nur schwer erkennen, aber die Toleranzen bei den Ringkernen sind recht groß. Bei gleicher Windungszahl können daher die Induktivitätswerte doch um 5-10% unterschiedlich ausfallen. Das muss man durch die Verteilung der Wicklung kompensieren – also ohne L-Messung geht's nicht.

Ich wünsche euch ein fröhliches Basteln. Hoffentlich konnte ich zeigen, dass das vorherige Ausmessen aller Bauteile (und ein Simulator) unterm Strich viel Zeit und Ärger erspart.

Horst