

## *Maria Maluca - mehr als eine Kompromiss- Antenne ?*

Zwischen KW-Antennen und VHF/UHF-Antennen gibt es grundsätzlich keine Unterschiede in den geltenden physikalischen Gesetzen. So kann eine 3 Element - Yagi nur etwa 6.8 dBd bzw. 8.95 dBi Gewinn bringen, sei es im 2 m Band oder im 20 m Band. Dies kann allerdings nur mit Boomlängen von  $> 0.4 \lambda$  erreicht werden.

Im Gegensatz zu VHF/UHF-Antennen können KW-Antennen in der Regel nicht in Montagehöhen angebracht werden, die ein Vielfaches der Betriebswellenlänge betragen. Dadurch werden jedoch signifikante Parameter wie der vertikale Erhebungswinkel, aber auch die Anpassung stark höhenabhängig. Bei Multiband- und elektrisch verlängerten Miniantennen nimmt der Zwang zu notwendigen Korrekturen stark zu. Vielfach dient der Antennentuner als einfachste Lösung. Leider wird oft übersehen, dass hohe SWRs auf Koaxkabeln vor dem Tuner doch beachtliche Zusatzverluste erzeugen.

Die bewährte Kombination *Antenne - symmetrische Speiseleitung -Tuner* als eine insgesamt resonante Einheit garantiert weitaus effizientere Anwendungen. Es kann auf Verlustquellen wie Traps, Verlängerungsspulen und kapazitive Beschwerden verzichtet und die Bandbreite vergrößert werden. Bereits in den 60-iger Jahren wurde eine Antenne in Südamerika mit dem charmanten Namen *Maria Maluca* als einfacher Richtstrahler für 10 m, 15 m und 20 m beschrieben. Gespeist mit abgestimmter UKW-Flachbandleitung, wies diese Antenne mit einem 15 m-Strahler und einem Direktor für das 10m Band einen messbaren Gewinn im 10 m und 15 m-Band auf. Im 20 m-Band erreichte sie nahezu die Leistung eines Halbwellendipols.

Dieses längst vergessene Design war der Anlass für eine rechnergestützte Optimierungsstudie. Es entstand eine 6-Band-Variante von 20 m bis 6m mit durchaus akzeptablen Abmessungen. Bei der Dimensionierung hatten möglichst hoher Gewinn und ein sinnvolles Impedanzschema für alle Betriebsfrequenzen Vorrang vor anderen Kriterien. Diese kleine Multiband-Richtantenne mit 3,9 m Drehradius und nur 1,5 m Boomlänge überrascht mit den in Tab.1 aufgelisteten Daten.

<i>Band</i>	Impedanz Ohm*	Gewinn über Dipol dBd	Gewinn in 12 m Höhe** dBi	Vertikaler Öffnungswinkel °	F/B dB
20 m	28.4 – j275	0.1	8,13	23.5	0.43
17 m	56.9 – j62	1.2	8.45	18.6	2.63
15 m	34.3 + j80	5.1	12.44	15.7	13.72
12 m	144.7 + j417	3.1	10.64	14.0	-7.86
10 m	379.7 + j652	2.6	10.51	12.0	-5.05
6 m	96.4 – j383	3.4	11.27	7.1	-2.06

\* im Freiraum

\*\* über mittleren realen Grund

MININEC Optimierung

Tab.1 Performance der optimierten 6 Band ‚Maria Maluca‘

Auf den Bändern 6 m, 10 m und 12 m ist das F/B-Verhältnis negativ, da der Direktor hier als Reflektor wirkt. Die Antenne muss also auf diesen Bändern für die Hauptstrahlrichtung um 180° gedreht werden. Dieser Schönheitsfehler ist systembedingt und wird durch die übrigen Daten aber mehr als kompensiert.

Die Antenne ist aus hochwertigen Aluminiumprofilen sehr einfach aufgebaut: Das 40 x 40 mm starke Vierkant-Boomrohr trägt an beiden Enden je zwei 20 mm Bohrungen zur Aufnahme des Strahlers und des Direktors/Reflektors. Der Abstand zwischen beiden beträgt 1,46 m. Beide Antennenelemente mit 7.56 m bzw. 6.56 m Länge sind teleskopartig aus Rundrohrstücken von 24 mm bis 12 mm Außendurchmesser zusammengesetzt. An den Verbindungsstellen sind die Rohre vierfach geschlitzt und mit VA-Rohrschellen verpresst. Während der Direktor/Reflektor galvanisch mit dem Boomrohr verbunden ist, bewirkt ein glasfaserverstärkter 20 mm Rundstab aus Polyamid die nötige isolierende Trennung des

Strahlers im Speisepunkt, aber auch die hinreichende mechanische Biegefestigkeit zur Aufnahme der Strahlerrohre. Abb.1 zeigt wie der Polyamidstab fixiert ist: Ohne zusätzliches Gewinde hält eine nicht-rostende M8-Schraube mit Kontermutter den Stab auf Position. Die Strahlerrohre werden auf den Polyamidstab aufgesteckt und an den Enden wiederum mit Rohrschellen befestigt. Diese Schellen dienen gleichzeitig zum sicheren Anschluß der parallelen Speiseleitung. Ein beidseitiger Isolationsabstand von ca. 15 mm zum Boomrohr ist ausreichend. Die Antenne kann prinzipiell mit jeder beliebigen Paralleldrahtleitung gespeist werden. Gute Erfahrung konnte mit 450 Ohm ‚wireman‘-Leitung gesammelt werden: Die Dämpfungswerte sind sehr günstig und witterungsstabil, die mechanische Belastbarkeit ausreichend.



Abb.1 Boomrohr Strahlerseite

Die Länge der Speiseleitung ist absolut unkritisch. Stets kann aber ein passender Längenbereich gefunden werden, der auf allen zitierten Bändern eine Transformation zu Impedanzwerten ermöglicht, die selbst mit transceiverinternen Tunern anzupassen sind. Werden dann auch noch die letzten ca. 2 m Speiseleitung als bifilare Zylinderspule (Abb. 2) aufgerollt, erhält man einen breitbandigen dämpfungsarmen Übergang auf den unsymmetrischen Tunereingang. Die Zusatzdämpfung für diesen Balun beträgt z.B. maximal 0.02 dB @ 50 MHz (!) bei einer 450 Ohm ‚wireman‘-Speiseleitung ( CQ552).

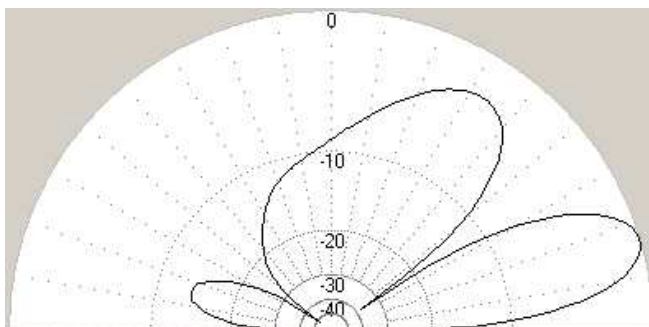


Abb.2 Beispiel eines ‚airwound‘ Balun

Im 20 m Band ist dieser Balun mit einer effektiven Länge von ca.  $\lambda/10$  noch voll wirksam, wobei die Zusatzdämpfung dort nur noch 0.01 dB (!) beträgt. Eine qualitative Überprüfung der symmetrischen 450 Ohm-Speiseleitung mittels zweier Stromsonden hat eine hohe und eine völlig ausreichende Symmetrie des kompletten Antennensystems ergeben. Dementsprechend konnte auch keine störende Strahlung der Speiseleitung gemessen werden.



Abb.3 Maria Maluca ,on the air'



Ga :12.44(dBi) = 0dB (Hori Pol)  
 F/B :13.72(dB) Rear:Az.120 dg El.60dg  
 Freq:21.350(MHz)  
 Z :34.371+j79.752  
 SWR :13.51 (450.0) 17.77(600Om)  
 Elev:16.7dg(Ideal GND :12.0mH)

Abb.4 Vertikaldiagramm für 15 m Band

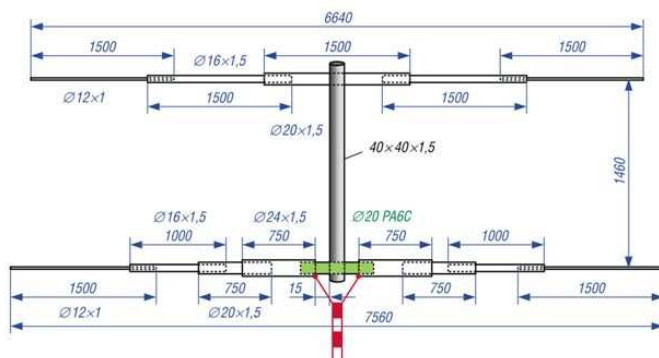


Abb. 5 Aufbauschema der Antenne

Abb.3 zeigt eine *Maria Maluca* im Testbetrieb auf dem Dach eines Einfamilienhauses, darüber zum Größenvergleich eine 13 Element-Yagi für das 70 cm Band.

Die Ergebnisse sind überzeugend und übertreffen die Leistungen einer Multiband-Vertikalantenne in gleicher Höhe und am gleichen Standort beachtlich. Das fast 10 dB bessere Signal/Rauschverhalten hat seine Ursache auch in der geringeren Absorption von Störnebel. Die Zusatzselektion des Tuners sollte stets auch im RX-Pfad wirksam sein bleiben.

Das typische Vertikaldiagramm der optimierten *Maria Maluca* nach Abb.4 zeigt die gute Eignung als DX-Antenne. Im 15 m Band kann sie sogar mit einem 3 Element-Fullsize-Beam mit doppelter Boomlänge mithalten. Dieser weist bei etwa 0.7 dB mehr Gewinn und gleicher Aufbauhöhe eine ähnliche Charakteristik auf.

Die kleine 6-Band Richtantenne eignet sich auch gut für Portabel-oder Expeditionsbetrieb, nimmt sie doch nur etwa das Volumen von ein Paar Kinderski ein. Die maximale Transportlänge beträgt 1.50 m, das Gesamtgewicht nur etwa 5 kg . Den Zusammenbau der Antenne kann man in weniger als 15 Minuten erledigen, wenn die gewählten Längen der Teleskoprohre einmalig z.B. farbig markiert wurden.

Die einzelnen verwendeten Al-Rohre sind in Abb. 5 schematisch dargestellt. Die Struktur wurde entsprechend der mechanischen Notwendigkeiten aber auch der Verfügbarkeit handelsüblichen Halbzeugs getroffen.

**Hinweis:**

**Weitere Details und Lieferinfo über Materialsätze vom Autor Dipl.Ing. Helmut Oeller, DC6NY per [oeller@freenet.de](mailto:oeller@freenet.de)**