

Eisenbahn-Funkamateure in der STIFTUNGSFAMILIE BSW & EWH

Ausgabe 01 - 2025

- - - EFA schreiben für EFA - - -

Eine Publikation von Eisenbahn-Funkamateuren für Eisenbahn-Funkamateure

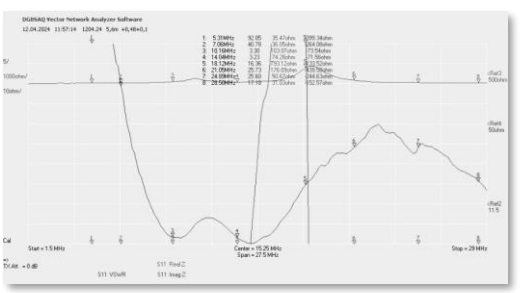
Endgespeiste Vertikalantennen



"Eine gute Antenne ist der beste Hochfrequenzverstärker"

Aus dem Inhalt

- Erfahrungen mit einer endgespeisten Eigenbau-Vertikalantenne
- Betrachtungen von industriell gefertigten Vertikalantennen
- Praxis endgespeister Vertikalantennen
- Messungen an endgespeisten Vertikalantennen mit einem Antennensimulationsprogramm



Kontakt: post-an@efa-dl.de

Herausgeber: Hauptbeauftragter Amateurfunk in der Stiftung BSW

Endgespeiste Vertikalantennen

Ein Beitrag von Gerd Weber, DL2VWR



Autor:

Gerd Weber, DL2VWR
dl2vwr@darc.de

Eine allgemeingültige Aussage erfahrener Funkamateure:

"Eine gute Antenne ist der beste Hochfrequenzverstärker"

Gelernt haben wir: Um mit einer S-Stufe lauter am Empfangsort anzukommen, muss ich die abgestrahlte Leistung vervierfachen.

Beziehe ich das im Umkehrschluss auf Verluste in meiner Antennenanlage, so wird der OM an der Gegenstation kaum merken, ob ich 100 W oder nur 50 W abstrahle. Sind es aber noch 50 W? Woher weiß ich das? Was mein Leistungsmesser an der Station anzeigt, ist, das was die Endstufe erzeugt. Kommt diese Leistung auch auf den Strahler?

Seit einiger Zeit benutzen mein Funkfreund Hansjörg, DL4GAJ, und ich bei unseren Motorradtouren mit Erfolg die hier kurz beschriebene Antenne.

Diese Antenne ist endgespeist, ein UNUN ca. 1:49 und es folgten, mit Sperrkreisen abgestimmte, Lambda-halbe-Strahler. Diese Antenne erzielt auf den Bändern, mit dafür in der Länge abgestimmte Strahler nutzend, überall ein SWR von maximal 1:1,5 (je nach Aufbauort geringfügig abweichend)

Der Handel bietet Teleskopantennen an, die zusammengeschoben ca. 52 cm lang sind und ausgezogen 5,6 m messen. Schon kamen Ideen, genau diese zu nutzen, um auf den Bändern von 40 m bis 10 m QRV zu werden und das bei einer gleichzeitig günstigen Transportmöglichkeit des Equipments. Großer Vorteil: Man benötigt keinen Abspannpunkt und mechanisch lässt sich der Strahler gut am Gepäckträger des Motorrades / Fahrrades befestigen. Das am Ende befindliche Gewinde M10 ist dabei sehr hilfreich. Gleiche Händler bieten auch Sockel mit PL-Buchse zur Einspeisung sowie Verlängerungsspulen mit passendem Gewinde und auch Bodenbefestigungen mit Buchsen für die Radials an. Das alles hört sich gut an, aber wie am Besten nutzen? Was ist effektiv, wo treten die größten Verluste auf, wie kann man diese minimieren? Dazu einige Überlegungen und Erfahrungen.

Die Firma "Alphaantenna" und auch WIMO bieten eine Vertikalantenne für relativ viel Geld an, die eigens angeblich fürs Militär entwickelte wurde. Der Vertikalstab ist ähnlich lang, es gibt genau zwei Radials und eine 2 m Erdungsleitung mit kurzem Erdungsstab. Diese Antenne besitzt offensichtlich einen UNUN, über dessen Beschaffenheit sich die Händler und Dokumentationen ausschweigen.

Tabelle 1:

Messergebnisse der Antenne

Antennenabmessungen
Strahler: 5,6 m, 1 m über Grund, Radials: 3x3 m, Enden 20 cm über Grund

Antenne ohne UNUN			Antenne mit UNUN 1:9 und Mantelwellensperre nach DG0SA		Antenne mit UNUN
QRG (MHz)	VSWR	R +/- j gemessen	VSWR	R +/- j gemessen	Verlust auf dem 5m Speisekabel
7,06	173	13,15 -334	80	321 -1066	2,63 dB 45,44%
10,15	24	29,21 -177	63	178 -727,9	1,28 dB 25,5 %
14,04	4	115,8 -94,9	13	309 -339	0,71 dB 15,12%
18,12	4,5	141,4 +105,8	28	379 -617,8	2,26 dB 40,6%
21,05	16	772,6 -117,8	51	118 -536	2,5 dB 43,76%
24,89	25	113,3 -358,3	55	713 -1507	2,06 dB 37,76%
				Ein Vorteil des UNUN ist hier nur auf 40 m zu erkennen	Dies sind nur die Verluste auf dem Speisekabel, ohne UNUN Verluste.

Was bei einer endgespeisten Lambda-halbe-Antenne funktioniert, sollte sich vielleicht auch bei dieser Konstruktion mit kurzem Strahler verwirklichen lassen. MMANA wurde genutzt, um diese Antenne mit 5,6 m Stab und drei Radials von 3 m Länge, schräg abgespannt, zu simulieren. Bereits das Ergebnis zwingt zum Nachdenken. Wir erkennen bei dieser Simulation Niederohmigkeit und recht hohe Imaginäranteile, da die Antenne nirgends auf den Amateurfunkbändern in Resonanz ist. Für 20 m aufwärts ließen sich gut Viertelwellenstrahler abstimmen. Wir haben in diesem Fall resonante Strahler, die niederohmig sind und sich leicht anpassen ließen. Doch wer will bei Bandwechsel ständig die mechanischen Längen verändern? Die Praxis mit UNUN sollte unsere Theorie bestätigen. Die Antenne wurde aufgebaut und die Fußpunktwiderstände auf den einzelnen Frequenzen gemessen.

Ein UNUN 1:9 und eine Gleichtaktwellensperre nach DG0SA wurden im Sockel integriert und getestet. Eine Simulation des UNUN in Antennenberechnungsprogrammen ist für die meisten Amateure nicht machbar. Zu viele Unbekannte fließen in eine Rechnung ein. Da wären Kapazitäten, Induktivitäten und wie transformiert man den Imaginärteil? Sinnvoll ist die Transformation mit UNUN nur bei Lambda-halbe-Strahlern. Der Realanteil ist hoch und der Imaginäranteil bei Resonanz geht gegen Null. Folglich werden die Transformationsverluste wesentlich geringer (Man denke an dieser Stelle auch mal über Langdrahtantennen mit UNUN nach, welche auf allen Bändern angequält werden). Wenn man mit 100 W arbeitet, sendet man dann vielleicht mit QRP?

Bei unserem vertikalen Antennenstab gilt nun "Versuch und Irrtum". Messen der Impedanzen mit angeschlossenen UNUN und Mantelwellensperre unmittelbar am Fußpunkt der Antenne (Tabelle 1). Für 40 m und darunter verbessert sich das VSWR scheinbar, bei höheren Frequenzen wird es schlechter.

Schön, das alles zu wissen. Was sagt die Praxis? Die Antenne aufgebaut und getestet. Begeisterung nach erstem Einschalten des KX-3. Wider besseren Wissen. Vielleicht geht's doch in der Praxis? Zwischen Antenne und TRX hatten wir 5 m Koaxkabel RG-316 geschalten. Auch dieses transformiert nochmals die Impedanzen des Fußpunktes zum TRX. Ein grober Aufbau- und Testfehler! Dennoch, alle Bänder bis zu 80 m ließen sich mit dem eingebauten Tuner auf ein sehr gutes SWR bringen. Erste Empfangsversuche: Genial, Stationen von PY, K, HL und UA0 waren zu hören. Sicherlich waren an diesem Sommertag sehr gute Bedingungen auf 20 m! Doch wie strahlt das Ganze? Ernüchterung - wie gewohnt mit QRP, nur Europaverkehr, trotz einem exponierten Standort. Auf 40 m gar nur schwache Rapporte in CW. SSB haben wir gar nicht erst probiert. Wie viel Leistung wirklich abgestrahlt wird, ist nicht einfach zu messen. Man könnte vergleichende Messungen der Feldstärke einer Lambda-viertel-Vertikalantenne gegenüber der Eigenbauantenne vornehmen. Ob das notwendig ist oder die QSO-Praxis genügt, muss jeder selbst abschätzen. Wir haben diesen Aufwand nicht betrieben.

Es gilt, erneut nachzudenken. Das Programmpaket (Doppelzepp-Rechner) vom DJ1JWD wird zu Rate gezogen. Das Ergebnis zeigt, dass auf den Bändern nur 70 bis 40 Prozent der HF-Energie zur Wirkung kommen können, ohne die UNUN-Verluste. Wer dieses Programmpaket nicht besitzt, kann die DEMO-Version kostenlos downloaden und testen. Für die benötigten einfachen Betrachtungen genügt es völlig. In Tabelle 1 habe ich die errechneten Verluste angefügt.

Gehen wir jetzt den genannten Fehler bei der Nutzung der Koaxleitung an. In der CQ-DL 2/24, Seite 24 wird ein EXCEL-File vom DH1UM vorgestellt und zum Download bereit gestellt, welches die Leitungsverluste in verschiedenen Anordnungsvarianten des Tuners, des TRX und der Antenne gegenüber der Speiseleitung berechnet. Dieses File ist in EXCEL mit VISUALBASIC geschrieben. Es verlangt EXCEL im Original. Meine alte Version ist aus dem Jahr 2007 und funktioniert. Mit dem Rechenprogramm aus "Open Office" hatte ich weniger Erfolg.

Eine altbekannte Regel besagt, dass der Tuner an die Antenne und nicht an den TRX gehört. Die Annahme, dass 5 m Koaxkabel nicht viel verderben kann, erwies sich als großer Irrtum!

Wenn ich nun doch den Tuner an die Antenne bringen muss, was soll dann der enorm verlustbehaftete UNUN, außerhalb der Resonanzfrequenzen des Strahlers, am Fußpunkt? Berechnen wir doch mal die Anpassung auf den einzelnen Bändern, um zu sehen, ob der Automatiktuner eine Anpassung erreichen kann. Siehe da, es wird funktionieren. Dazu nehme man ein Tool aus

MMANA. Eine weitere Transformation der Impedanzen über die beliebig lange Speiseleitung ist damit ausgeschlossen. Auf beiden Seiten der Leitung wirken 50 Ohm.

Tuner, die man abgesetzt betreiben kann, gibt es für wenig Geld als Bausatz im Internet. Davon habe ich zahlreiche aufgebaut und das Steuerungsprogramm vom N7DDC auf die Bedürfnisse angepasst. Es geht natürlich jeder andere Tuner auch. Auch ein manuell zu bedienender Tuner ist geeignet, je nach Komfortbedürfnis. In Kürze, bei brauchbarem WX, versuche ich es mit IC-705 und dem dazu gehörigen abgesetzten Tuner von ICOM.

Fazit

Unsere Überlegungen zu den industriell gefertigten kurzen Vertikalantennen und deren Anpassung wurden fehlgeleitet. Was sich auch immer in deren Gehäusen vom BALUN befindet... Aus Fehlern lernt man.

Ich habe gelesen, dass manche Hersteller endgespeister Antennen dem UNUN einen Widerstand parallelschalten. Die Anpassung an 50m Ohm wird dadurch mit Sicherheit verbessert /erzwungen. Das assoziiert bei mir Überlegungen zur T2FD. Egal, es kommt wieder die Eingangsüberlegung zum tragen 100 W oder 50 W, die Gegenstation wird es nicht merken. Höhere Verluste werden mit verkauft. Doch welcher Funkamateur kann das prüfen? Man kann damit ohne großen Aufwand schnell QRV werden. Ich will keinem Hersteller etwas Böses unterstellen.

In meinen Augen sind endgespeiste Antennen mit UNUN eine gut bezahlte Modeerscheinung. Unsere Urväter nutzten dafür den bewährten Fuchskreis - oder im Multibandbetrieb den C-L-C-Tuner an der 41 m Langdrahtantenne, nicht ohne Grund!

Einige Überlegungen zu BALUN oder UNUN am Strahlerfußpunkt. Haben diese eine Berechtigung?

Ja, sie haben! Jedoch nur unter definierten Bedingungen für eine Frequenz bzw. einem geringen Frequenzbereich, einem Amateurband oder bei reellen Impedanzen ohne induktive oder kapazitive Anteile die zu transformieren sind.

Nun höre ich den "erfahrenen" Funkamateur: "Meinen Dipol speise ich seit Jahren mit Koaxleitung und einem Balun und mache QSO's auf allen Bändern, mit Erfolg!"

Ja, das geht. Auch mit QRP kann man viel Erfolg haben. Viel mehr Energie wird auf manchen Bändern nicht abgestrahlt, sondern in der Speiseleitung und im BALUN in Wärme umgewandelt. Ich verstehe diesen Funkamateur, es sind oft die Platzverhältnisse, die nicht mehrere Antennen zulassen und die Möglichkeiten einschränken. Dieser Funkamateur ist aktiv und das ist wichtig! Dennoch, man sollte in diesem Fall über die Speisung dieser Antenne nachdenken, wenn sie Multiband betrieben werden soll. Vielleicht geht der Dipol dann in Richtung ZS6BKW. Solche Antennenbetrachtungen sind jedoch nicht Gegenstand dieses Beitrages. Der Zweifler sollte sich fragen, warum bietet die Industrie keine endgespeisten Antennen für den Multibandbetrieb für 500 W oder mehr an?

Weiterführende Überlegungen

Nachdem wir nun an der gut zugänglichen Vertikalantenne mit und ohne BALUN gemessen haben und feststellten, dass der UNUN undefinierte Verhältnisse vorfindet und in Folge dessen durch uns nicht berechnet werden kann, wird sich so mancher OM fragen, welchen Fußpunktwiderstand besitzt nun mein Dipol auf den einzelnen Bändern? Dort oben, in 10 m Höhe, kann ich nicht messen und meinen NANO-VNA nicht ablesen. Die wenigsten Amateure besitzen ein Messgerät, welches die Messergebnisse per Bluetooth übermittelt. Es geht auch anders. Wissen wir die genaue Länge der Speiseleitung und messen die Impedanz der Antenne samt Speiseleitung an der Station auf den einzelnen Frequenzen mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln, so lassen sich die Ergebnisse mittels Rechenprogrammen recht genau auf das andere Ende des Kabels, also an den Antennenfußpunkt, projizieren.

Interessant sind dann vielleicht noch die berechneten Antennendaten mittels eines Antennensimulationsprogramms, um danach anhand der Abweichungen abzuschätzen, was der BALUN tut, der wie nun schon öfter gesagt, die "Blackbox" bleibt. Danach rechnen wir mittels des genannten EXCEL-Files mal nur die Kabelverluste aus. Dann addieren wir "gedanklich" die Blackbox. Schlussfolgerungen muss nun jeder für sich ziehen oder vielleicht beim nächsten OV-Abend darüber diskutieren.







Fotos oben:

Antenne mit UNUN im Gehäuse, den Radials, Abspannmaterial, sowie einem Erdspieß, der gleichzeitig auch in eine Klemme passt, welche am Motorrad, Fahrrad oder Campingtisch befestigt werden kann.

Foto links:

Preiswerte Anglertaschen für den Transport. Länge 57 cm.

Praxis endgespeister Vertikalantennen

Erinnern wir uns: Jeglicher UNUN o. ä. Gebilde sind gewaltig verlustbehaftet, wenn sie nicht unter genau definierten Bedingungen betrieben werden. Der Tuner gehört an die Antenne, jede HF-Leitung schluckt viel Energie, wenn sie nicht mit genau ihrem Wellenwiderstand beidseitig abgeschlossen wird. Das sind alte Weisheiten, aber in der Praxis oft schwer umzusetzen. Versuchen wir es dennoch! Gehen wir in die Praxis endgespeister Vertikalantennen.

Nehmen wir für den Versuchsaufbau das vorhandene Material:

- *unsere Teleskopantenne 5,6 m,*
- *eine Spule,*
- *ein Verlängerungsstab 40 cm, zwischen Einspeisung und Spule,*
- *den Antennenfuß / Einspeisung,*
- *eine Befestigungsmöglichkeit (hier ein alter Notenständer vom Flohmarkt) und*
- *unsere Radiale von 3m Länge und*
- *unseren Autotuner.*

Folgendes Bild zeigt die Gesamtansicht der für die Messungen verwendete Antenne.



Foto:

Gesamtansicht der für die Messung verwendeten Antenne

Der Verlängerungsstab

Der Verlängerungsstab besteht aus einem Glasfiberstab eines alten Zeltgestänges, die Enden mit Draht verbunden und alles mit Schrumpfschlauch überzogen.

Die Spule

Zu Versuchszwecken wurden aus der Bastelkiste zwei Keramikkörper von ca. 3,6 cm Durchmesser zusammengeschraubt und mit Zweikomponentenkitt innen aufgefüllt. Nach dem Aushärten lässt sich dieser gut bohren und Gewinde zur Befestigung schneiden. 29 Windungen ergeben 10,7 µH.



Foto rechts:
Die Einspeisung an der Antenne



Foto:
Ansicht der Spule

Der Messaufbau

Es erfolgt zunächst ein Probeaufbau mit nur einem Radial, bestehend aus drei Laborschnüren, locker auf das Hofpflaster gelegt…

Gemessen wurde überschlägig mit dem Nano VNA, nur das SWV.



Foto rechts:
Der Messaufbau

Die Einspeisung

Die Einspeisung, bestehend aus einem Stück Kunststoff, in welches für Gewinde gebohrt und eine Buchse mit etwas Weißblech verschraubt wurden.

Messungen / Messergebnisse

Spule kurzgeschlossen:

Gesamtlänge der Antenne 6,3 m. Ein Radial, ca. 3,2 m auf den Boden geworfen.

Bei 11,76 MHz, SWV 1,46, bei 14,0 MHz, SWV 1,6 Teleskop ist ca. 20 cm eingeschoben.

Spule offen:

Bei voller Antennenlänge, SWV 2,0 bei 6,63 MHz.

Damit sollte unsere Antenne bei entsprechenden Spulenabgriffen Resonanzen in den Amateurbändern 30 und 40 m haben.

Die Radiale wurden verändert, drei Stück, 3 m Länge schräg nach unten abgespannt. Die Resonanzen haben sich leicht nach oben verschoben.

Spule gebrückt

13,9 MHZ, SWR 1,3. Man beachte den Einfluss von unterschiedlichen Radialen.

Spule offen

6,915 MHz, SWV 2. Mit Spule wird die Antenne schmalbandiger, man muss eventuell bei Frequenzwechsel innerhalb des Bandes neu abstimmen. Dazu haben wir ja den Tuner an der Antenne.

Bei meinen Recherchen fand ich, dass manche Hersteller kommerzieller Produkte ein Radial von großer Länge horizontal spannen. Das habe ich im MMANA simuliert und schnell den Sinn erkannt.

Nachteil:

All unsere bisherigen Messwerte ändern sich gewaltig, jedoch nicht so, dass sie nicht mehr beherrschbar sind.

Ein Radial von 7,2 m änderte die Resonanz auf 11,19 MHz und mit Wirkung der Spule auf 6,06 MHz.

Mit MMANA simuliert ergeben sich mit und ohne dem langen Radial unterschiedliche Ausbreitungen der HF-Energie.

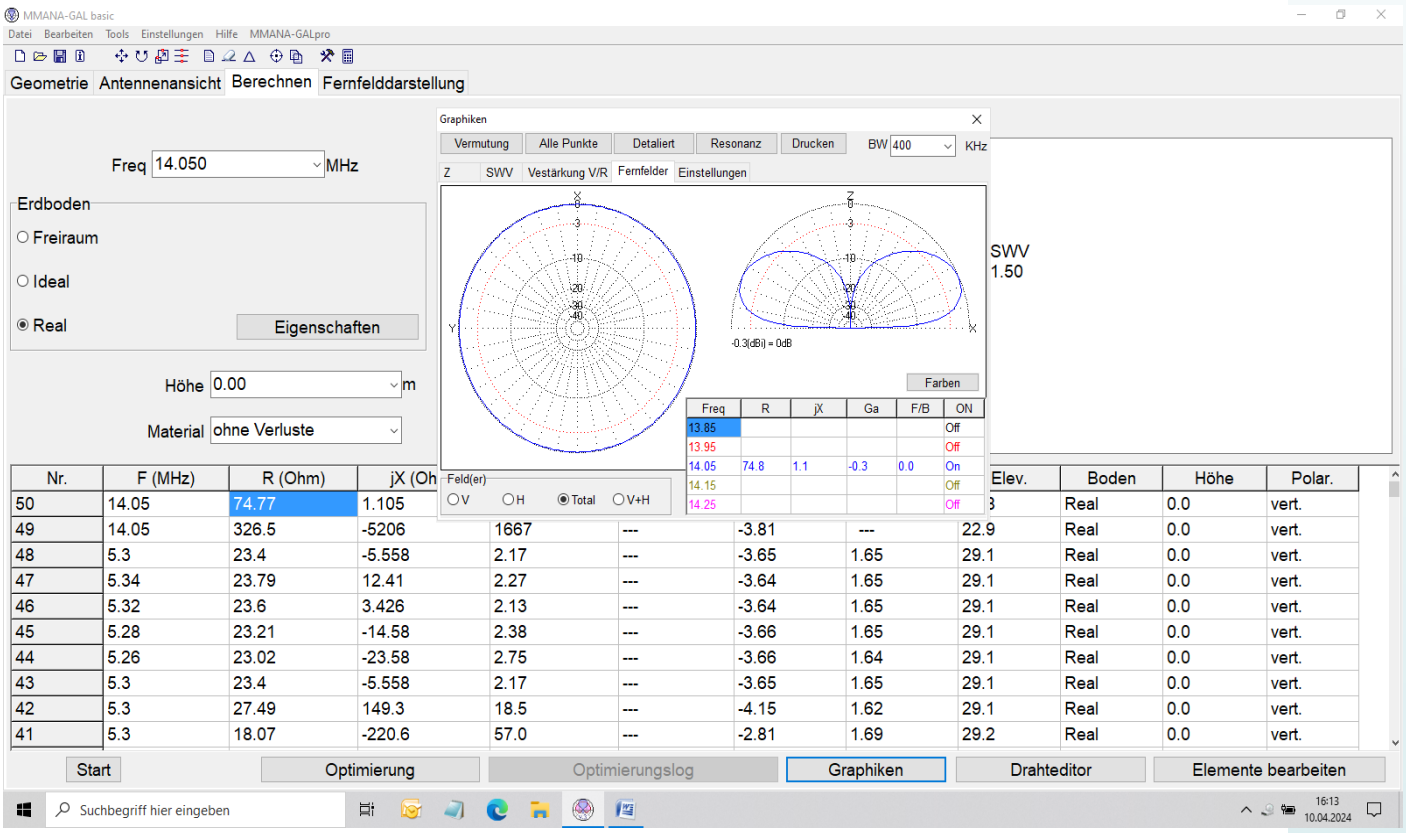
Unsere Vertikal mit 2 Radials von 3 m Länge auf 14,05 MHz, wie im Versuch mit VNWA gemessen, so auch in der Simulation bestätigt, mit SWV 1,5.

Flache Abstrahlung, ideal für DX-Betrieb, aber für QRP im Europaverkehr?

Jedoch interessant um zunächst die Empfangsmöglichkeiten zu prüfen. So manches Europa- und Südosteuropa QSO ist mir damit gelungen.

Bei guten Bedingungen und einer guten Gegenstation ging es auch nach W mit QRP.

Mit 100 W macht das sicher viel mehr Freude.



Nr.	F (MHz)	R (Ohm)	jX (Oh					Elev.	Boden	Höhe	Polar.
50	14.05	74.77	1.105						Real	0.0	vert.
49	14.05	326.5	-5206	1667	---	-3.81	---	22.9	Real	0.0	vert.
48	5.3	23.4	-5.558	2.17	---	-3.65	1.65	29.1	Real	0.0	vert.
47	5.34	23.79	12.41	2.27	---	-3.64	1.65	29.1	Real	0.0	vert.
46	5.32	23.6	3.426	2.13	---	-3.64	1.65	29.1	Real	0.0	vert.
45	5.28	23.21	-14.58	2.38	---	-3.66	1.65	29.1	Real	0.0	vert.
44	5.26	23.02	-23.58	2.75	---	-3.66	1.64	29.1	Real	0.0	vert.
43	5.3	23.4	-5.558	2.17	---	-3.65	1.65	29.1	Real	0.0	vert.
42	5.3	27.49	149.3	18.5	---	-4.15	1.62	29.1	Real	0.0	vert.
41	5.3	18.07	-220.6	57.0	---	-2.81	1.69	29.2	Real	0.0	vert.

Freq	R	jX	Ga	F/B	ON
13.85					Off
13.95					Off
14.05	74.8	1.1	-0.3	0.0	On
14.15					Off
14.25					Off

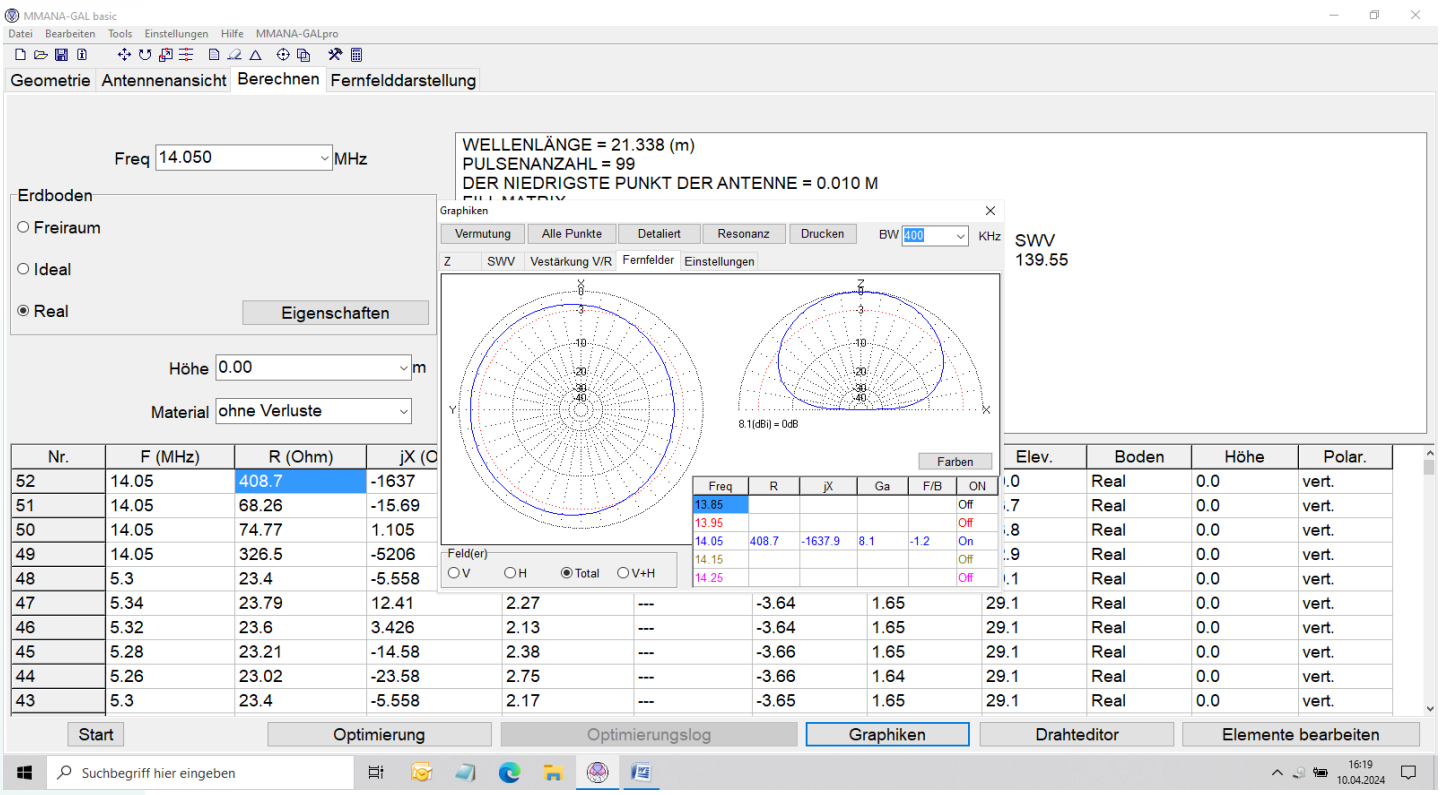
Gleiche Vertikal mit einem Radial 3m und einem horizontalen Radial von 7,2 m Länge auf 14,05 MHz.

Die Anpassung hat sich gewaltig verändert, was der Tuner am Fußpunkt der Antenne bei vertretbaren Verlusten jedoch ausgleicht.

Dafür ein Antennengewinn von theoretisch 8,1 dBi bei 90 grd Elevation. Ideal für Europaverkehr.

Diese Bilder weichen je Frequenzband etwas ab, sie verschieben sich in Richtung des langen Radials um einige Grad, was die Funktionalität für unsere Zwecke nicht wesentlich beeinflusst.

Jeder möge selbst einmal mit dem kostenlosen Programm spielen, jedoch die Länge der Radials vor dem Aufbau endgültig festlegen.



Messergebnisse der Antenne mit 3 m Radials

Kurve:

Spule kurzgeschlossen





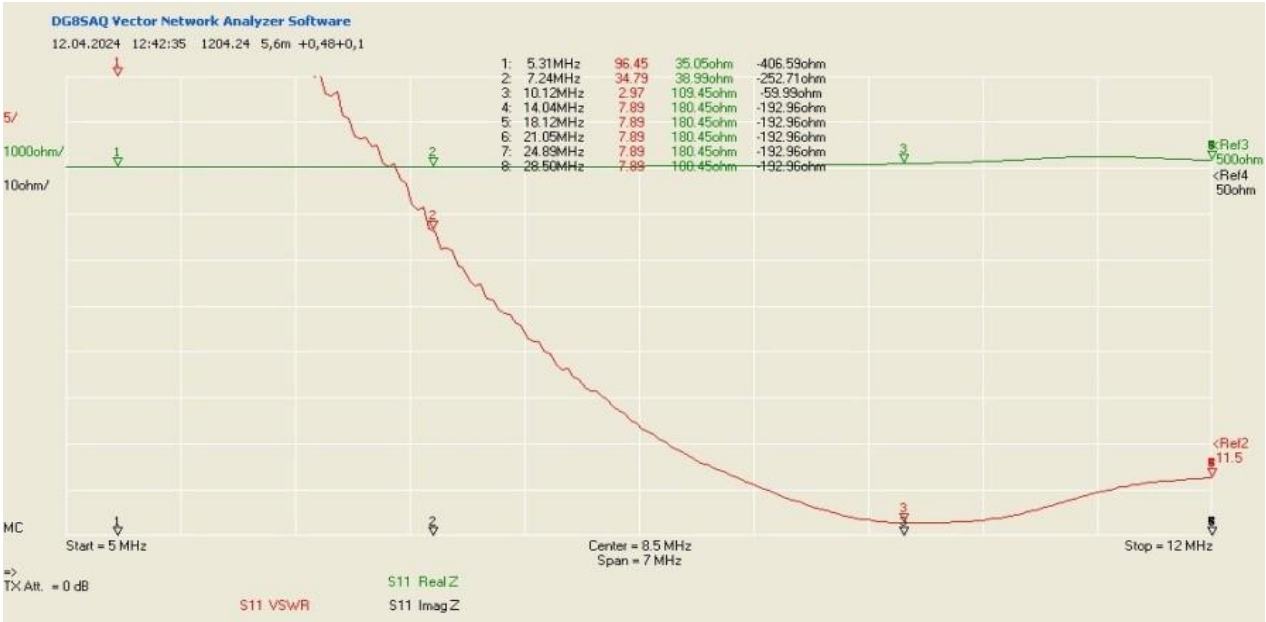
Kurve:

Spule offen, nur 60 m Band betrachtet



Kurve:

Mit Spulen-abgriff im 40 m Band gemessen



Kurve:

Mit Spulen-abgriff im 30 m Band gemessen

Kurve:

17 m Band, Spule kurzgeschlossen,

4 Telescop-elemente eingeschoben



Kurve:

15 m Band, ohne Spule,

5,5 Telescop-elemente eingeschoben



Über das Gesamtergebnis lässt sich trefflich streiten. Erster Knackpunkt wäre die Spule an sich.

Braucht man diese, zumal sie nur für 40 m und 30 m da ist, oder klemme ich den Tuner direkt an? Geschmacksache, hier geht es wieder um Verluste. Ich erinnere mich an eine Diskussion, die vor ca. 20 Jahren intensiv geführt wurde mit den Frage-stellungen: "Wo gehört die Spule hin? Fußpunkt oder weiter oben? Wie muss die Spule ausgeführt werden?"

Nur noch so viel dazu: Je größer die Güte der Spule, um so verlustärmer die Antenne. Wie sind die Spulen im Tuner ausgeführt?

Mein Freund Jörg, DJ8YP, baute damals eine Spule von 35 cm Durchmesser aus dünnem Kupferrohr als Leiter unter eine DV-27-CB-Antenne, um auf 80 m mobil QRV zu werden. Mit Erfolg! Solch eine Spule weiter oben anzuordnen wäre zwar HF-technisch sinnvoll, jedoch mechanisch sicher äußerst schwierig auszuführen.

Bleiben wir bei den bisher gewonnenen Erkenntnissen und fertigen nun die endgültige Portabelantenne fürs Motorrad, Fahrrad, den Standmobilbetrieb unseres Autos oder unsere Wanderung.

Ziel:

Eine innerhalb von wenigen Minuten aufzubauende Antenne, die wenig Platz für den Transport benötigt und ausreichend leistungsstark ist.

Eine Klemme und Einspeisung für wenig Geld sparen viel Arbeit.

Hier am Motorrad befestigt. Das gelingt auch am Fahrrad.



Der Stab dazwischen dient zur Befestigung zwischen Klemme und Einspeisung, aber auch als Erdspieß beim Einsatz der Antenne während einer Wanderpause.

Eine künftige Halterung daran wird den Tuner unmittelbar an der Einspeisung aufnehmen. Alles soll universell zu nutzen sein.

Eine Spule war mit 8 µH weniger brauchbar. Nach bisherigen Erkenntnissen genügt sie nicht fürs 40 m Band. Hansjörg, DL4GAJ, auch ein guter Freund, hat auf seiner Drehbank ganze Arbeit geleistet und einen Spulenkörper gedreht, dessen aufgewickelter Draht nun eine Induktivität von 18,6 µH ergibt.

Der Wicklungsabstand ist hier zu Gunsten der mechanischen Größe und der Induktivität etwas klein geraten - ein Kompromiss.



Foto:
Spule 18,6 µH

Die Radiale wurden unverändert der Experimentalversion entnommen, Sie sind mittig auf ein Blech geschraubt, an den Enden mit selbstgefertigten Isolatoren aus Kunststoffabfällen verbunden, diese wiederum mit Textilgummischlaufen versehen, welche über Zeltnägel geschoben werden. Das gibt Halt für die gesamte Antennenmechanik.

Die Radiale als gleichzeitige Abspannung isoliert ausführen! Auf den Boden gelegte Radiale geben Energie in Richtung Erde ab, sind also verlustbehafteter. Nicht zu verwechseln mit einem flächigen Erdnetz. Das ist aber eine andere Betrachtung wert.

Foto links:
Die Befestigung und Einspeisung am Motorrad

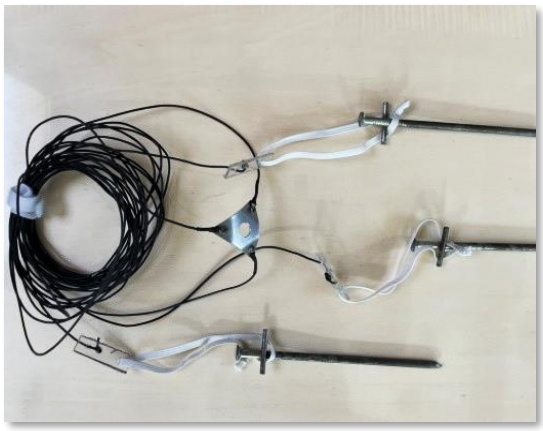


Foto:
Radiale

Der Stab zwischen Einspeisung und Spule ist nun 49 cm lang, aus Aluminiumrohr gefertigt, dem künftigen Packmaß angepasst.

Es taucht die Frage auf, ob der Aufwand gerechtfertigt ist. Geht's nicht auch einfacher?

Ja, eine Angelrute von 5 m Länge gibt es mit einem Packmaß von 45 cm. Man muss sich nur eine passende Halterung basteln.

Hier war wieder Hansjörg mit seiner Drehbank zur Stelle. Ein locker herum gewickelter Draht als Strahler funktioniert auch.

Etwas stabiler ist eine Halterung, die für Handys und für "Selfis" gedacht ist. Man sieht oft Touristen mit so etwas herumlaufen. Sie ist aber nur drei Meter lang, jedoch preiswert und wie gesagt, stabiler.

Die Spule ist dann neu zu ermitteln, aber ab 30 m aufwärts ergeben sich da auch keine Probleme.



Foto:

**Angelrute und Selfistick
An den Enden mittig Schrauben zur Befestigung angebracht**

Das Ziel, eine Antenne mit möglichst geringem Packmaß für das Fahrrad, das Motorrad oder für die Wanderung zu basteln ist, meiner Ansicht nach, erreicht.

Alle Teile, von denen jeweils nur die benötigten für den jeweiligen Einsatzzweck eingepackt werden. Die Angeltasche passt in die Seitentasche meines Motorrades. Die einzelnen Elemente in den Rucksack des IC-705.



Foto:

Alle teile der Antenne

Und was geht noch, um HF verlustarm abzustrahlen?

Kommen wir auf einen einfachen Dipol zurück. Mit einer Halterung am Fahrzeug und einer daran schnell zu befestigenden Angelrute sollte ein kleiner Dipol machbar sein.

Nachteil: Wir benötigen wieder zwei Abspannpunkte. Erfahrungsgemäß geht auch das, wenn man "inverted V" aufbaut.

Ich habe mich für 2 x 10,2m Länge entschieden, gespeist mit altem Flachbandkabel aus der frühen Fernsehzeit. Es gab gerade preiswert eine 100 m Rolle zu kaufen. Zwei parallel geführte Drähte funktionieren genau so, jedoch fehlen die technischen Daten einer solchen Leitung für die Eingabe im Rechenprogramm.

Meine Erfahrungen damit: Ca. 300 Ohm Wellenwiderstand und Verkürzungsfaktor ca. 0,93.

Vorteil dieses Dipols: Die Bänder ab 60 m aufwärts mit gutem Wirkungsgrad (wie wir gleich sehen werden) und relativer Steilstrahlung für Europaverkehr sind machbar.

Das Programm "Doppelzepprechner" von Prof. Doberenz, DL1JWD, welches in der ausreichenden Demo-Version kostenlos herunterzuladen werden kann, gibt Auskunft über solch einen Dipol. Auch über die zweckmäßige Anordnung von Speiseleitung, Tuner, Antenne oder BALUN.

Ich vertrete die Auffassung, dass für den Portabelbetrieb mit QRP(!) kein BALUN nötig ist.

Ein BALUN an der Zweidrahtleitung sorgt dafür, dass Symmetrie auf dem Kabel herrscht und kein TVI entsteht. Muss das sein bei Portabelbetrieb in der freien Natur? Ich denke, den Aufwand kann man sich sparen.

Will man ihn doch treiben, auf keinen Fall den BALUN hinter den Tuner einbauen, wenn er schon sein muss. Dass Programm zeigt dann die Verluste, welche bis zu 80 % auf einigen Bändern steigen. Einfach den BALUN vor den Tuner einbauen. Es genügt einer nach "Reiser".

Der QRP-Tuner wird meist mit eigener Batterie gespeist, es ist also kein Problem diesen "hoch" zu legen und die Symmetrie bleibt erhalten. Bei Speisung des Tuners mit der Versorgungsspannung von der Station aus, muss das Stromkabel gut verdrosselt

sein, sonst strahlt es und es gibt "heiße Finger".

Ein Tuner von SGC löst natürlich auch das Problem, der SG 239 ist symmetrisch ausgeführt. Aber der Preis und die mechanische Größe - jeder, wie er möchte.

Im Programm sollte man mit der Länge der Speiseleitung spielen, um den besten Kompromiss zwischen Wirkungsgrad und den gewünschten Bändern zu ermitteln.

In meinem Fall sind es drei bis fünf Meter Länge. Je nachdem, auf welches Band ich besonderen Wert lege, oder auf welches Band ich verzichten will.

Im vorliegenden Fall würden außer dem 20 m Band die Verluste sehr gering sein, wenn ich bei 20 m mit 24 % und bei 10 m mit 43 % Verlusten einverstanden wäre. Hier sollte jeder für sich mit den Angaben "spielen". Ich habe mich anders entschieden.

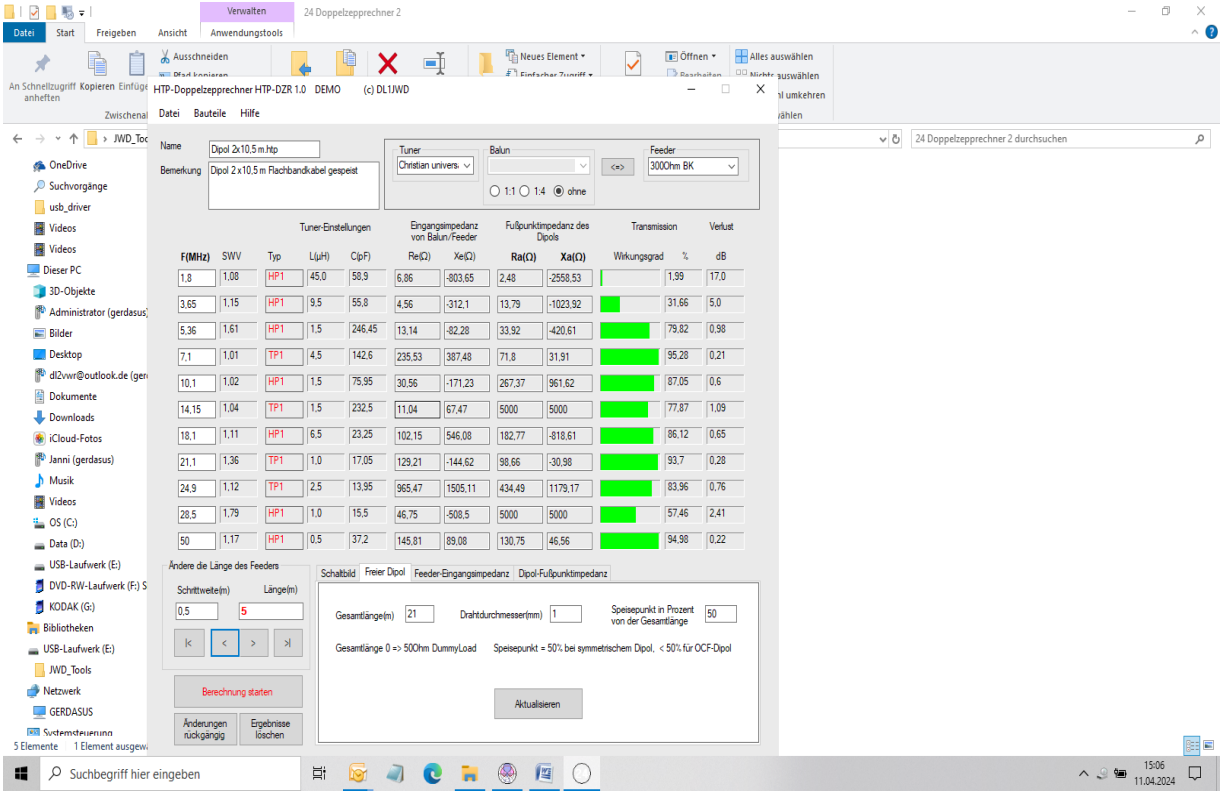


Foto:
Doppelzepprechner

Mein verwendeter Dipol



Foto links:
Dipol

Der Dipol wiegt 196 g, mit Mast und Befestigungsschelle 536 g.

Findet man zwei hohe Abspannpunkte, kann man auf Mast und Befestigungsschelle bei den Wanderungen verzichten.

Nur einen Tuner benötigt man (im Bild rechts). In diesem Fall darf es auch der eingebaute Tuner z. B. im KX-3 sein, denn die Speiseleitung gehört hier zur Antenne und wurde in die Verlustrechnung einbezogen.

+++ Immer aktuell +++ Termine +++ Berichte +++ Klubleben +++ Besuchen sie uns auf der Website: https://efa-dl.com +++

Schlussbetrachtung

Der vorstehende Beitrag ist sicher dem höher gebildeten Funkamateur, HF-Techniker oder Ingenieur nicht sachlich genug. Der Beitrag lässt es an Formeln und wissenschaftlichen Beweisführungen fehlen. Das darzulegen war auch nicht mein Ziel. Mit etwas Prosa geschmückt und einigen Abschweifungen vom Thema bringt der Beitrag doch grundsätzliche Aussagen und zu diesen stehe ich. Wer zweifelt nimmt alles als meinen Erfahrungsbericht und darf mich bei Fehlern gern korrigieren.

Amateurfunk ist ein Experimentalfunk, jeder sollte sich daran beteiligen, jeder sollte seine eigenen Erfahrungen sammeln und mit andern teilen.

In diesem Beitrag habe ich viele längst bekannte Weisheiten wiederholt. Mein Ziel ist es, uns Funkamateure mal wieder für einen Antennenbau und danach für portable QSO's zu begeistern.

Mit Kompromissen muss man beim Antennenbau leben. Welchen wir in wie weit eingehen, muss jeder Funkamateur für sich selbst entscheiden. Die Anregungen, Hinweise und Beispiele wird jeder für sich abändern und weiterentwickeln.

Es ging mir nicht um den maximalen Gewinn und die ideale Ausbreitung einer Monobandantenne für den Feststationsbetrieb bei minimalen Kosten. Dies könnte ein erneuter Beitrag speziell für eine DX-Antenne im 40 m Band werden.

Endziel bleibt schließlich das QSO, auf das wir mit etwas Stolz zurückblicken können, denn letztlich hat unser Wissen und Können uns dazu verholfen.

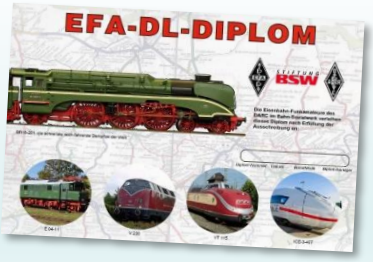
Für Rückmeldungen, Erfahrungen und Diskussionen bin ich dankbar.

Gerd Weber, DL2VWR
dl2vwr@darc.de

EFA-DL Diplom

- Der Diplomsammler wird sich über die ansprechenden Motive freuen -

Von der EFA-DL wird ein Diplom herausgegeben. Die Diplombedingungen können mit dem nebenstehenden QR-Code aufgerufen werden.



EFA-DL / FIRAC Funkrunden

- Hier treffen sich die EFA -

Jeweils am Mittwoch finden EFA-DL und FIRAC Funkrunden statt. Auch nicht-Eisenbahner sind in den Funkrunden herzlich willkommen. Details können mit dem nebenstehenden QR-Code aufgerufen werden.

FIRAC
NETS



EFA-DL / FIRAC - Terminkalender

- Damit sie keinen Termin verpassen -

In diesem Kalender sind Termine wie EFA-DL/FIRAC Funkrunden, Aktivitäten, Sonderrufzeichen, Conteste u.v.m. eingetragen. Der Kalender kann mit dem nebenstehenden QR-Code aufgerufen werden.

