

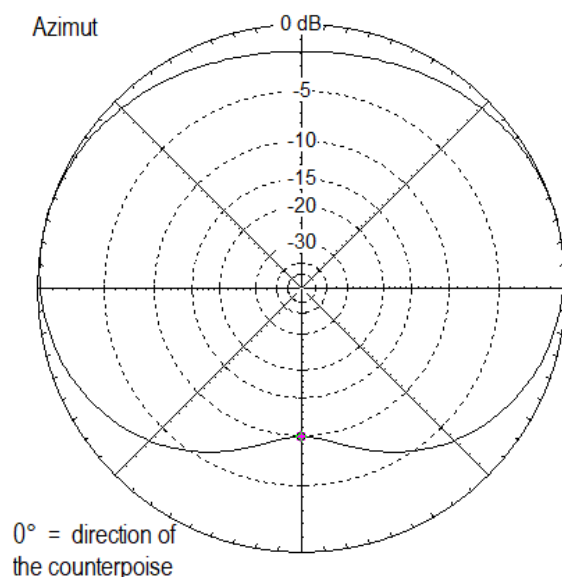


Optimierung einer Fritzel-GPA-Antenne (DK7ZB)

Aus einem alten Sperrkreis und Teilen einer Strahlerhälfte eines Jahrzehnte alten Beams FB-33 wurde ein GPA-30-Nachbau. Dieser wurde durch verschiedene Maßnahmen gegenüber der Originalversion geändert. Die hier beschriebenen Modifikationen können die weit verbreiteten Vertikalantennen vom Typ GPA-3 und GPA30 spürbar verbessern. Analog gelten die Ausführungen auch für die vergleichbare Antenne für die WARC-Bänder.

Auch wenn die bekannten Antennen vom Typ GPA-3, bzw. GPA-30 durch die Abkürzung suggerieren, es handele sich um Groundplane-Ausführungen, sind es tatsächlich vertikale Winkeldipole nach dem Halbwellen-Prinzip. Dabei ist der Vertikalanteil mit Hilfe eines Doppel-Sperrkreises für 10 m und 15 m auf diesen Bändern und 20 m resonant. Normalerweise sind drei schräg abgespannte „Gegengewichte“ vorgesehen, die idealerweise im 45°-Winkel nach unten angeordnet werden. Das ist das Prinzip des vertikalen Winkeldipols, der in [1] ausführlich analysiert wurde. Die Fritzel-GPAs waren früher weit verbreitet, und gebraucht meist in gutem Zustand erhältlich. Sie befinden sich jetzt im Vertriebsprogramm der Fa. Hofi [2].

Analyse mit EZNEC



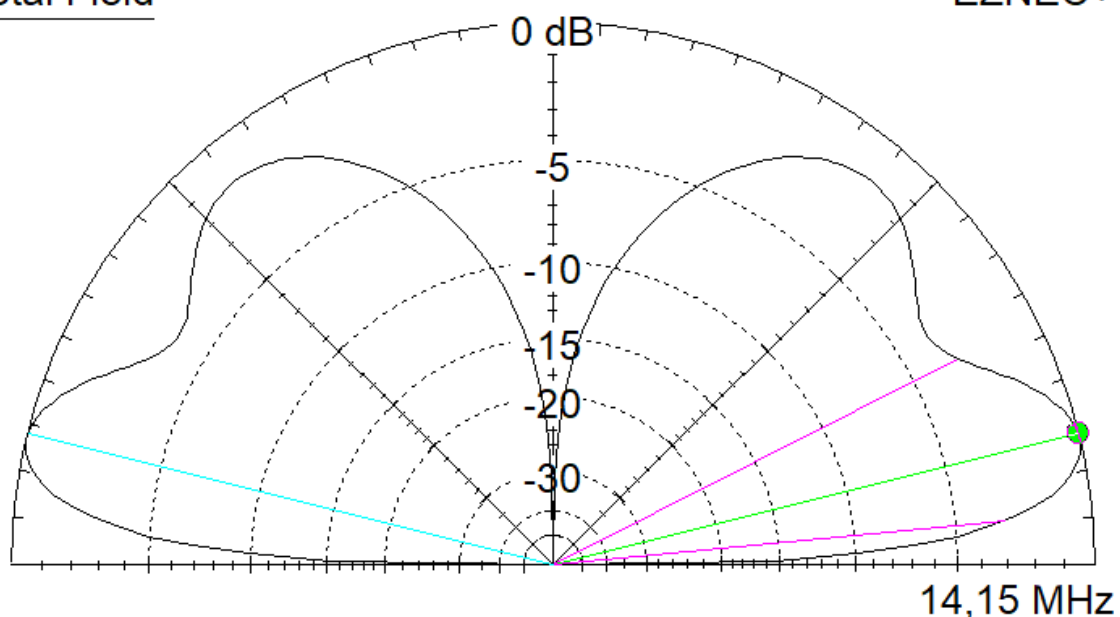
Wird die Antenne wie oben vom Hersteller beschrieben aufgebaut, zeigt EZNEC [3] ein Richtdiagramm in der Horizontalebene nach **Bild 1**. Dabei gibt es eine Vorzugsrichtung dort, wo das Gegengewicht hinzeigt, auf der gegenüberliegenden Seite kommt es zu einer Absenkung der Abstrahlung. Es stellt sich so keineswegs eine Rundumstrahlung ein, wie es idealerweise für einen Vertikalstrahler der Fall sein sollte. Die Impedanz bei diesem Aufbau für die volle Viertelwellenlänge liegt bei etwa 60 Ω , was eine tragbare Fehlanpassung ergibt. Will man in die Nähe von 50 Ω kommen, so müsste der Winkel bis auf 90° vergrößert werden.

Nun allerdings wird die Asymmetrie noch größer, Portabelfans kennen diese Konfiguration als „up-and-outer“. Durch die Verkürzung und den Einsatz der Sperrkreise sinkt die Impedanz zumindest auf den Bändern 15 und 20 m ab, so kommen wir ziemlich exakt auf die idealen 50 Ω .

Sieht man für jedes Band zwei Gegengewichte („Radiale“) vor und ordnet diese gegenüber mit 180° Abstand an, so ändert sich an der Impedanz nichts, man erhält aber eine perfekte Rundumstrahlung. Dies ist das Prinzip der „Double-Leg“, wie es in [4] ausführlich beschrieben wurde. Der vertikale Abstrahlwinkel (Elevation) ist von der Höhe über Grund und der Leitfähigkeit des Bodens im nahen Fernfeld der Antenne ab. Als Beispiel zeigt **Bild 2** bei einer Höhe des Speisepunktes von $0,5 \lambda$ das Elevationsdiagramm für eine mittlere Bodenleitfähigkeit von 0,005 S/m. Dies entspricht einer Höhe von 10 m für das 14-MHz-Band.

Total Field

EZNEC+



Praktischer Aufbau

Wohl aus Gründen des Blitzschutzes gibt die originale Aufbauanleitung von Fritzel [5] eine Verbindung der Gegengewichte mit dem Mast an, der Innenleiter des Koaxkabels wird direkt mit dem Vertikalteil verbunden. Dies ist allerdings eine schlechte Lösung. Dadurch ergeben sich unkontrollierte Verhältnisse, was die Impedanz und die Mantelwellen betrifft. Man sollte also unbedingt einen Strombalun vorsehen und die Erdung hinter diesem vornehmen. So erhält man absolut symmetrische Verhältnisse und wirklich die angestrebte Rundumstrahlung. Dazu werden 2x5 Windungen Koaxkabel nach dem W1JR-Prinzip auf einen Ringkern RK1 [6] aufgebracht. Verwendbar ist auch ein FT240-43 von Amidon. Gut geeignet sind Koax-kabeltypen wie Aircell-5 und RG58-LL, die auf Kurzwelle problemlos bis 1 KW belastet werden können. In **Bild 3** sieht man den konkreten Aufbau dieses Baluns.

Es empfiehlt sich einen 2-Watt-Metalloxid-Schichtwiderstand mit 220 K Ω als Schutz vor statischen Aufladungen parallel zum Ausgang zu legen. Wenn man das Koaxkabel zu einem Antennenumschalter führt, bei dem der nicht benutzte Anschluss „in der Luft“ hängt, wirkt das Kabel wie ein Kondensator, der sich bei Statik auflädt.



Wird der Umschalter betätigt, kann die Entladung von einigen KV die Eingänge von Transceivern beschädigen. Ich habe bei Gewitterlagen schon statische Spannungen von >10 KV ohne diesen Widerstand festgestellt!

Zunächst wurden die Gegengewichte gleichmäßig mit 60° Abstand verteilt, wobei sich die jeweils zu einem Band gehörigen gegenüberliegen. Diese Konfiguration ist sinnvoll, wenn man die Antenne freistehend auf einem Mast aufbaut und die Drähte gleich mit zur Abspannung verwendet. Auf diese Weise wird seit Jahren die GPA-30 auf einem 10 m hohen Holzmast bei Hartmut Vogt, DK2OU, betrieben. Die DX-Erfolge sind durchaus beeindruckend. Bei unseren regelmäßigen Skeds nach EA8 hat er häufig fast gleichstarke Signale wie Funkpartner aus unserem OV F28, die mit einem 3-Element-Beam funken. Die gute Lage bei DK2OU ist aber sicherlich maßgeblich an dieser Tatsache beteiligt.



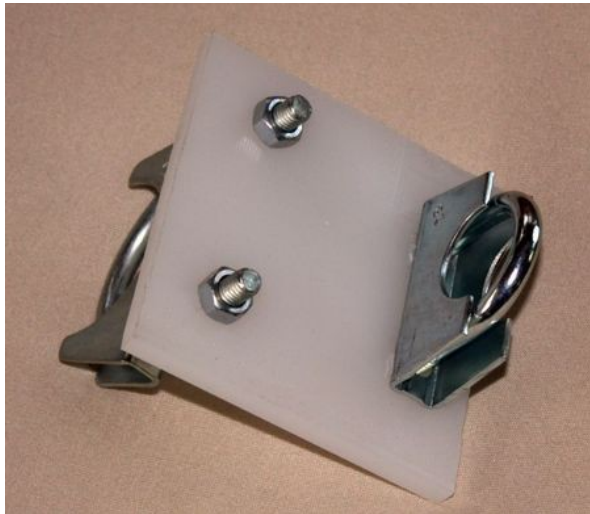
Nach ausführlichen Tests und Messungen wurde der Aufbau abgeändert. Die Gegengewichte wurden fächerartig zu einer Dreiergruppe zusammengefasst, wie **Bild 4** zeigt. Erstaunlicherweise änderten sich dabei weder die Resonanzen noch die Anpassungsverhältnisse. Der Vertikalteil, aufgebaut aus Alurohren mit 25, 20, 16 und 12 mm Durchmesser, wurde koffergerecht auf 65-cm-Stücke konfektioniert und mit nach EA8 genommen.

Die Spreizer aus 20-mm-PVC-Rohr haben 30 cm Länge innen und 52 cm außen, gut erkennbar in **Bild 5**, das den Aufbau bei EA8/DK7ZB zeigt. Um die Stabilität des Fächers zu gewährleisten, wurden die Drähte an jedem Spreizer durch Lüsterklemmen gezogen und diese festgeschraubt (**Bild 6**). Die äußeren Drähte werden durch eine innerhalb des Rohres befindlichen Lüsterklemme fixiert.



Am Ende sind jeweils zwei Abspannungen aus nicht l ngendem Dyneema-Seil angebracht. Der 50-cm-Spreizer befindet sich in der Position des 15-m-Radials, für 10 m wird vor dem Spreizer mit Isolierseil verlängert, auf 20 m dahinter.

Abgleichschw nze an den Enden ermöglichen ein Kürzen für die Resonanzfrequenz durch Abschneiden. Die tatsächlich ermittelten Längen sind in **Tabelle 1** aufgeführt, sicherheitshalber sollte man für einen Abgleich etwas zugeben. In der Regel braucht man zum Abgleichen nur die Radiall ngen zu optimieren. Die originalen Rohrma e für die GPA brauchen nicht verändert zu werden.



Der Vollständigkeit wegen sollen auch die selbst angefertigten Halter aus Edelstahl-Auspuffschellen und 8 mm dicken PE-Platten, hergestellt aus K chenschneidbrettern, gezeigt werden. In **Bild 7** ist eine der Halteplatten mit den Schellen zu sehen. Diese haben sich für selbstgefertigte Vertikalstrahler schon mehrfach sehr gut bewährt.

Betriebserfahrungen

Ursprünglich hatte ich die beschriebene Antenne für den Einsatz in EA8 auf einem Flachdach vorgesehen. Dies ist an sich ein idealer Standort, wie man auf **Bild 5** ganz oben sehen kann. Im Sendebetrieb hat sie die Erwartungen voll erfüllt. Allerdings stellten sich auf Gran Canaria in Playa del Ingles deutlich höhere lokale Störpegel als bei einem Dipol ein. Dies ist ein Manko aller vertikalen Rundstrahler. Einerseits scheinen die „man-made-noise“-Signale in bewohnter Umgebung stärker mit vertikaler Polarisierung einzufallen. Zum anderen „sammelt“ die Antenne durch ihre Richtcharakteristik die Störungen im kompletten 360 -Winkel ein. Insofern kann man nur in einer störungsarmen Umgebung mit guten Ergebnissen rechnen. Aufbauten in der Natur beim Portabeleinsatz bestätigten diesen Eindruck. Dort bewährte sich die modifizierte GPA hervorragend. Die Resonanzfrequenzen sind wie bei jeder Antenne vom Boden und der Aufbauhöhe abhängig.

Die SWR-Messungen (**Bilder 8-10**) zeigen ausreichende Bandbreiten für die Bänder 15 m und 20 m mit einem SWR $\geq 1,7$. Auf 10 m ist die nutzbare Bandbreite auf die untere Bandh lfte begrenzt und steigt oberhalb von 28,8 Mhz deutlich an. Allerdings passen die eingebauten Antennentuner in den Transceivern hier problemlos die GPA an. Somit ist auch im FM-Bereich des 10-m-Bandes Betrieb möglich.

Tabelle 1: Längen der Gegengewichte	20 m	481 cm
	15 m	347 cm
	10 m	256 cm



Quellenangaben:

[1] Steyer, M. (DK7ZB): Vertikaler Winkeldipol für KW, FUNKAMATEUR (56) 2007, H. 10, S. 1090-1091

[2] Fa. hofi Hochfrequenztechnik GmbH & Co. KG, Wittenbacher Str. 12, D-91614 Mönchsroth, Tel. (09853) 1003 oder 1004

[3]: Programm EZNEC+ Ver. 6.0.23 von Roy Lewallen (W7EL), P.O.Box 6658, Beaverton, OR 97007, USA (e-Mail w7el@eznec.com), <http://www.eznec.com>

[4]: Steyer, Martin (DK7ZB): Die Double-Leg, CQDL (90) 2019, H. 2, S. 17-19

[5] <https://hofi.de/pdf/de/Vertikal%20Antennen.pdf>

[6] <https://darcverlag.de/Ringkerne-zur-Entstoerung-und-zum-Selbstbau-von-Uebertragern-RK1>

[7] Bogner, P. (DK1RP), Technischer Handel – Antennentechnik, Tulpenstraße 10, D-95195 Röslau Tel. (09238) 990845, <http://www.dx-wire.de>