

Allband-Vertikalantenne für unterwegs

Dipl.-Ing. (FH) ANDREAS AURICH – DL2JWN

Die beschriebene Antenne wurde vor einiger Zeit in einer Mailbox im PR-Netz entdeckt und dort von einem französischen OM als sehr preiswerte und einfach aufzubauende Allbandantenne empfohlen. Ich habe sie aufgebaut und erfolgreich erprobt.

Die Antenne besteht lediglich aus einem etwa 6,70 m langem vertikalem Strahlerelement und drei oder mehr Radials gleicher Länge, die vom Speisepunkt horizontal oder nach unten geneigt weggeführt werden. Die Speisung erfolgt mit einer beliebig langen Paralleldrahtleitung. Es eignen sich z.B. die bekannte Wireman-Leitung, eine Eigenbau-Hühnerleiter oder auch alte TV-Flachbandleitung (die es in Tschechien und gelegentlich auch noch hierzulande zu kaufen gibt).

Der Antennentuner macht's

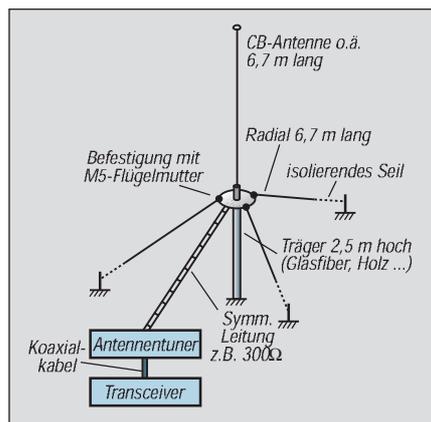
Mit einem üblichen Antennenanpaßgerät, das über einen eingebauten Balun zum Anschluß symmetrischer Antennen verfügt, oder über einen „echten“ symmetrischen Koppler (Annecke), läßt sich die Antenne auf allen Bändern problemlos auf ein SWV von 1:1,0 abstimmen. Je nach verwendetem Koppler kann es aber u.U. Schwierigkeiten beim Betrieb auf 160 m geben, wenn die eingebauten LC-Transformationsglieder nicht ausreichend bemessen oder nicht mit genügend Blindleistung belastbar sind.

Funktionsweise

Die Antenne ist nicht eindeutig einer bestimmten Funktionskategorie zuzuordnen. Auf den ersten Blick erinnert ihr Aufbau natürlich an eine Groundplane. Deren Einspeisung erfolgt aber erdunsymmetrisch, d.h., der HF-Stromkreis schließt die Erde ein. Die Radials dienen nur der Verringerung der Erdverluste. Wegen der hier benutzten symmetrischen Einspeisung lassen sich jedoch auch Parallelen zu einem vertikalen Dipol herstellen, dessen erdseitiger Schenkel zur Erzielung einer verringerten Aufbauhöhe abgewinkelt ist.

Die dadurch auftretende horizontale Richtwirkung läßt sich durch drei oder mehr Drähte in Rundstrahlung verwandeln. Allerdings ist das Gebilde aufgrund des Aufbaus, im Gegensatz zum echten Dipol, eher unsymmetrisch zu nennen. Das führt zwangsläufig zu keinem völlig strahlungsfreien Energietransport auf der Speiseleitung. Sie strahlt hier durch die gestörte Symmetrie stärker. Man vermeide deshalb die unmittelbare Nachbarschaft von Speiseleitung und störanfälligen Geräten.

Auch bei bekannten horizontalen Bauformen, wie z.B. bei der FD-4, werden unsymmetrische Strahlerlängen an einen Balun mit symmetrischem Ausgang angeschlossen, oder sie wird direkt über eine Hühnerleiter gespeist. Die Längen von Strahler und Speiseleitung spielen insofern keine große Rolle, als das gesamte Antennensystem aus Strahler und abgestimmter Speiseleitung besteht und mit dem Antennenkoppler immer in Resonanz zu bringen ist.



Durch diese Art der Speisung holt man sich quasi den Antennenfußpunkt ins Shack. Dabei sind die Strom/Spannungs-Verhältnisse am senderseitigen Ende der Speiseleitung nicht identisch mit denen am Einspeisepunkt der Antenne. Sie werden je nach Betriebsfrequenz und Länge der Speiseleitung transformiert. Der Koppler als Bestandteil des Antennensystems sorgt für die Herstellung der Anpassung und stimmt außerdem die praktisch immer vorhandenen Blindanteile weg.

Diese einfache Möglichkeit, im Grunde beliebig lange (vorzugsweise symmetrische) Drahtantennen auf sämtlichen Bändern sauber anzupassen, ist seit der Erfindung des Koaxialkabels etwas in Vergessenheit geraten und erst seit der Einführung der WARC-Bänder wieder in Erinnerung gekommen. Der bekannte Nachteil der problematischeren Verlegung von Paralleldrahtleitungen wird häufig zu dramatisch dargestellt.

Muß die Speiseleitung z.B. in der Nähe von Wänden o.ä. entlanglaufen, so verdreht

man sie mehrfach und erreicht dadurch eine gleichmäßigere kapazitive Belastung beider Leiter. Auch Wanddurchführungen sind kein Problem.

Generell gilt für symmetrische Strahler mit symmetrischer Speiseleitung: Die eigentliche Abstrahlung durch die Antenne selbst erfolgt nicht mehr erdbezogen, was die Beeinflussung von Fernseh- und Rundfunkempfängern, die ja erdbezogene Antennenspannungen verarbeiten, drastisch verringert. Und was für den Sendefall gilt, trifft natürlich auch für den Empfang zu.

Der Grundstörpegel (man made noise) ist weitaus niedriger, da sich ein beträchtlicher Teil davon bei guter Symmetrie aufhebt (am eigenen Standort kann ich nach Aufbau eines mittels Hühnerleiter gespeisten Dipols z.B. völlig störungsfrei einen Computer an der Station betreiben, was mit unsymmetrisch gespeisten Antennen nie möglich war).

Es ist geradezu verblüffend, wie der Störpegel ansteigt, wenn man die Antenne nur mit einem Schenkel anschließt. Das nervende Dauerthema TVI existiert ebenfalls nicht mehr. Allerdings sind diese Vorteile für die beschriebene Antenne kaum ausgeprägt, da sie eben vom Aufbau her nicht symmetrisch ausgeführt ist. Sie bezieht ihre Allbandtauglichkeit jedoch aus der Art der Speisung und stellt, verglichen mit handelsüblichen Vertikalantennen, eine äußerst preiswerte Alternative dar.

Praktische Ausführung

Für das vertikale Strahlerelement habe ich eine etwa 6,7 m lange CB-Funk-Antenne verwendet, da sie bereits eine solide Mastbefestigung besitzt (und außerdem als Schnäppchen für unter 20 DM erhältlich war!). In Baumärkten wird auch Aluminiumrohr verschiedener Durchmesser angeboten, das sich teleskopartig ineinander stecken läßt. Man bringt an einem Ende der Rohrstücke Schlitze an und klemmt die eingesteckten Rohrstücke mittels Kfz-Schlauchbändern, die es in passenden Größen gibt, fest.

Aber Vorsicht: Jene Sorte Rohr, die so ganz besonders toll aussieht, ist stark eloxiert und so nicht verwendbar.

Eine gut isolierte Mastbefestigung muß man dann allerdings selbst herstellen. Bei Verwendung einer fertigen CB-Antenne sind lediglich eventuelle Verlängerungsspulen u.ä. zu entfernen und der Strahler direkt an die PL-Buchse anzuschließen. Für den Anschluß der Radials habe ich drei Löcher in die Unterseite der Halterung gebohrt, in denen sich M5-Schrauben mit Flügelmuttern und Zahnscheibe befinden.

Die Radials bestehen aus plastisolierter Litze mit angelöteten Kabelschuhen und dienen gleichzeitig als Abspannungen für

die Antenne. Sie wurden dazu an den Enden noch durch Zeltleinen mit den dazugehörigen Spannern verlängert. Da ich die Antenne aus Platzgründen nicht ständig stehen lassen kann und nur portabel in einer Gartenkolonie betreibe, soll sie sich schnell auf- und abbauen lassen.

Die Muttern der Mastbefestigungsbügel sind deshalb durch Flügelmuttern ersetzt, und die mit Bananensteckern versehene Speiseleitung wird einfach in die PL-Buchse und eine zusätzlich daneben angebrachte Telefonbuchse gesteckt. Als Speiseleitung verwende ich altes 300-Ω-TV-Flachbandkabel, dessen Länge, den örtlichen Gegebenheiten entsprechend, etwa 11 m beträgt.

Der Strahler selbst wird an einer etwa 2,5 m langen und 40 mm dicken Holzstange montiert. Die ganze Antenne steht also nur in geringer Höhe, und die Radials enden knapp über dem Boden. Demontiert und zusammengesoben ist das Ganze nur etwa 1,4 m lang und paßt damit in jeden Kofferraum.

Auf- und Abbau ist auch ohne Helfer in wenigen Minuten zu bewerkstelligen. Mit Hilfe eines zusätzlichen „Zweibeins“ aus

verbundenen Latten, auf das man die Antenne schräg auflegt, lassen sich die ersten beiden Radials am Boden befestigen. Dann wird der Strahler aufgerichtet und das dritte Radial unter leichtem Zug zu seinem Befestigungspunkt geführt. Ist mit Betreten des Aufbaubereichs zu rechnen, sind die dicht über dem Boden kaum zu sehenden Radials durch angehängte Fähnchen o.ä. zu markieren.

■ Ergebnisse

Die Antenne wurde an einem 100-W-Transceiver in der geschilderten geringen Aufbauhöhe betrieben. Zum Vergleich diente eine vorhandene 25-m-Langdrahtantenne, die in Spannrichtung von etwa 2 m auf 6 m ansteigend aufgehängt ist und von 80 m bis 10 m zum Einsatz kommt. Es wurden überwiegend DX-QSOs von 40 m bis 10 m gefahren. Der Vorteil flacher Abstrahlung macht sich bei QSOs über 5000 km Entfernung deutlich bemerkbar.

Die Erfolgsrate in DX-Pile-Ups ist eindeutig höher, und Antworten auf CQ-DX-Rufe sind häufiger zu vernehmen. In einigen Fällen waren sehr weit entfernte Stationen (VP8, ZL, LU) mit dem Langdraht gar nicht

zu hören, mit der vertikalen Antenne zwar leise, jedoch einwandfrei aufnehmbar, wobei möglicherweise auch die Polarisierung noch eine Rolle spielt.

Besonders im nächtlichen 40-m- und 30-m-DX-Geschehen hat man auf jeden Fall damit die besseren Karten. Beim Betrieb auf 80 m und erst recht auf 160 m sind durch den sehr geringen Strahlungswiderstand größere Verluste vorhanden, und die geringe Bandbreite erfordert häufiges Korrigieren der Anpassung. Nachteilig ist auch der relativ große Bedarf an Aufbaufläche.

Alles in allem ein interessantes und lohnendes Objekt für alle, die gerne mit Antennen experimentieren und denen die Anschaffungskosten für eine handelsübliche Vertikalantenne zu hoch sind.

Mit minimalem Aufwand läßt sich eine Antenne aufbauen, die sich schnell installieren läßt und ihren teuren Artgenossen in keiner Weise nachsteht. Antennen funktionieren nämlich wie eh und je nach den Gesetzen der Physik, und die lassen sich bekanntlich auch von den großartigsten Versprechungen irgendwelcher Werbestrategen nicht beeinflussen ...

Einfache Mehrbandquad

Diese Form der Quad ist eigentlich nicht neu und wurde schon in [1] beschrieben. Entgegen der üblichen Verfahrensweise, für jedes Band eine Antenne aufzubauen, um diese dann über Koaxialkabel zu speisen, funktioniert diese Quad, indem man nicht verschiedene in sich resonante Quads ineinanderschachtelt, sondern nur eine verwendet, und die Abstimmung einem Antennentuner überträgt: Man nutze einfach den maximal zur Verfügung stehenden Platz und speise die Antenne mit einer Hühnerleiter. Diese Hühnerleiter kann man entweder bis zum Funkgerät oder an einen anderen geeigneten Ort führen, um dann vom Abstimmgerät mit Koaxialkabel zum Gerät weiterzugehen.

Das Ganze funktioniert so wie bei der DJ4VM-Quad: Ein Element wird über ein Abstimmgerät auf das jeweilige Band abgestimmt. Ist Platz für eine Schleife von etwa 20 m Umfang vorhanden, kann man alle

Bänder von 20 m bis 10 m damit nutzen. Dazu kommt noch, bedingt durch die Ausdehnung, ein gewisser Antennengewinn. In dem Beispiel würde dieses Quadelement auf 20 m als normale, auf 15 m als erweiterte Quad und auf 10 m als Bisquare mit 4 dB Gewinn arbeiten.

Zum Aufbau habe ich zwei Bambusstäbe benutzt, die vom Zentrum aus nach oben verlaufen und die unteren Enden am Dachfirst befestigt. Die Windlast ist gering, so daß die Bambusruten wohl eher verfaulen als einem Sturm zum Opfer fallen. Auch ist der Anblick gefälliger, als der mehrerer ineinander geschachtelter Schleifen.

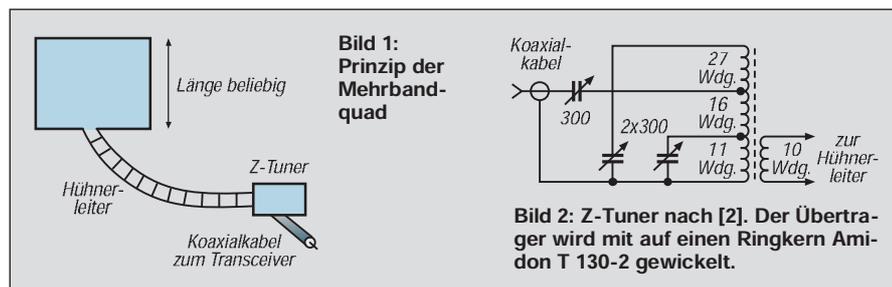
Zur Speisung kam aus alten Beständen stammendes symmetrisches 240-Ω-Flachbandkabel zum Einsatz. Sinnigerweise wird man sich heute eventuell eine „Hühnerleiter“ mit geeigneten Spreizern selbst herstellen oder das komplette 450-Ω-Kabel aus US-Fertigung kaufen.

Da ich nur mit geringer Leistung arbeite, ist eine gute Antenne natürlich besonders wichtig. Bei meinen bisherigen Antennenexperimenten mußte ich immer wieder feststellen, daß solch eine Ganzwellenschleife zu den besten Varianten gehört. Von der Sache her ist fast jedes DX erreichbar, wenn da nicht die anderen wären ... Die Rapporte liegen gegenüber den „QROs“ im Schnitt zwei S-Stufen niedriger, jedoch liegt die Faszination QRP weit über dem Maß.

Unterhalb der Resonanzfrequenz wird es übrigens schwer, die Schleife anzupassen. Meine 20-m-Version ließ sich gerade noch auf 30 m verwenden. Dennoch funktionierte sie auf 30 m trotz eines mittelmäßigen Stewellenverhältnisses noch sehr ordentlich, vergleichbar mit einem gutem Dipol.

Ein wichtiges Element dieser Antenne ist selbstverständlich der Tuner. Hierfür braucht man einen Z-Tuner, wie er öfter (z.B. in [1] und [2]) beschrieben wurde. Da wohl die wenigsten Leser über die Klubzeitschrift des G-QRP-Clubs, Sprat, verfügen, möchte ich die Schaltung noch einmal wiedergeben (Bild 2). Es macht richtig Spaß, ohne großen Aufwand auf vielen Bändern funken zu können, ohne des öfteren, mit Meßtechnik bewaffnet, auf dem Dach die Antenne nachstimmen zu müssen.

Henry Arndt, DL2TM



Literatur

- [1] Sprat 17 (1990), H. 65, S. 11
- [2] Sprat 25 (1998), H. 95, S. 29