

Ein Beitrag von DF4EU geht in die gleiche Richtung.

Niedriges SWV - wozu überhaupt?

Dieser Beitrag kann auf der Startseite von DF1BT als PDF Datei
„Vortrag_DF4EU.pdf“ heruntergeladen werden.

<http://www.baeckerei-heitmann.de/DF1BT/>

Ein interessanter Artikel.

.....
Aus dem Inhalt

2. Niedriges Stehwellenverhältnis aus falschem Grund

Behauptet wird fälschlicherweise:

Eine Antenne strahlt nur bei niedrigem SWV (=Stehwellenverhältnis, oder englisch: SWR = Standing Wave Ratio) richtig, Fehlanpassung führt zu untolerierbaren Verlusten!

Richtig ist: Eine Antenne strahlt sämtliche ihr zugeführte Leistung unabhängig vom SWV ab! Dies heißt nicht, dass das SWV gar keine Bedeutung hat! Ein niedrigeres SWV ist nur wichtig, wenn insbesondere bei höheren Frequenzen und Leistungen im Antennenkabel so hohe Verluste auftreten, so dass diese zur Zerstörung des Kabels führen können. Für die Antennenanpassung ist dies jedoch bedeutungslos.

So wird in den allermeisten Fällen oft unter großen Mühen ein niedriges SWV angestrebt, das zwar nicht schädlich aber völlig unnötig ist!

..... Anhang 1: Niedriges SWV aus falschem Grund – Selbstbauprojekt

Unser Funkfreund beabsichtigt, sich eine Superantenne aufzubauen- alles nur vom Feinsten. Es soll eine schlanke Groundplane für das 40m-Band werden. Er will sogar ein Erdnetz mit 60 Radials in Spatentiefe anlegen, was seinen Garten vollkommen verwüsten wird. Aber damit lassen sich die Erdungsverluste auf ein Minimum reduzieren. Auch für die Zuleitung will er hochwertiges Koaxialkabel einsetzen. So lässt sich sicher ein Antennenwirkungsgrad von rechnerisch stolzen 100% erreichen. Aber trotz des enormen Aufwandes stellt unser Funkfreund bei ersten Messungen fest, dass seine Superantenne nur ein SWV von $s = 1,6$ erreicht, mit leichtem Anstieg zu den Bandgrenzen. Darüber ist er maßlos enttäuscht, aber eine kleine Rechnung würde ihm zeigen, dass das völlig in Ordnung ist.

oder nur um fiktive Leistung, und was wird im Endergebnis aus dieser Leistung? Die Natur der reflektierten Leistung wurde im III. Teil diskutiert, wo nachgewiesen wurde, daß die reflektierte Leistung tatsächliche Leistung (Wirkleistung) darstellt. In Teil IV sind wir in die Frage eingestiegen, wohin die reflektierte Leistung geht und welche Rolle für die reflektierte Leistung ein „conjugate match“ spielt (Anmerkung: Die Übersetzung dieses Ausdrucks habe ich auch im Fachwörterbuch nicht gefunden. Es bedeuten aber: conjugate impedances = konjugiert komplexer Scheinwiderstand. Die Anpassung an einen solchen Scheinwiderstand erfolgt also durch die Einfügung eines Blindwiderstandes von gleicher Größe, aber mit umgekehrtem Vorzeichen. Der Ausdruck läßt sich deshalb m.E. am besten übersetzen mit „Anpassung durch Wegstimmen der Blindkomponente“, oder man könnte auch sagen „Anpassung durch Kompensation der Blindkomponente“). Bei dem Beispiel in Teil IV wurde die „Anpassung durch eine Stichleitung“ zur Darstellung des Verhaltens der Welle benutzt, das die Anpassung zustande bringt. Außerdem wurde dadurch hergeleitet, daß die vom Sender zur Antenne laufende Welle sich aus der Leistung der Energiequelle (Röhre) erhöht um die reflektierte Leistung zusammensetzt.

Wir wollen weiter daran erinnern, daß sich durch dieses Verhalten der Welle das Geheimnis lüftet, wie eine fehlangepaßte Belastung (Antenne) trotzdem alle Leistung aufnehmen kann die von der Quelle (Sender) kommt. Wir verstanden dies, indem wir erkannten, auf welche Weise die reflektierte Leistung sich zur Quellenenergie addiert, und zwar an der Stelle der Kompensation der Blindwiderstände (conjugate matching point), und daß ferner an dem Punkt der Fehlanpassung die reflektierte Leistung von der erhöhten „Vorwärtsleistung“ abgezogen werden muß, so daß als Nettoergebnis eine Leistung übrig bleibt, die gleich der Quellenleistung (der von der Röhre abgegebenen Leistung) ist.

Nachdem wir diese Beziehungen zwischen Quellen-Leistung, Reflexions-Leistung (von der Antenne zum Sender zurückfließende Leistung) und Vorwärts-Leistung (vom Sender in Richtung zur Antenne fließende Gesamtleistung) abgeleitet haben, und zwar aus dem Verhalten der Welle an der Einrichtung zur Kompensation der Blindkomponente, haben wir das nötige Rüstzeug, um die Fehler beim Gebrauch des Stehwellenverhältnisses (SWR) zu verstehen. Wir können deshalb bis in alle Einzelheiten die Gründe erkennen, warum noch immer Mißverständnisse über die Frage vorherrschen, was aus der reflektierten Leistung wird, wenn eine Antenne an die Speiseleistung nicht richtig angepaßt ist.

Die weitere Enthüllung dieser Mißverständnisse wird dazu führen, die fehlangepaßte Leitung als eine bloße Einrichtung zur Widerstandstransformation zu verstehen. Insbesondere werden wir später erkennen, daß die als „Transmatch“ bekannte Anpassungseinrichtung und auch das Pi-Filter im Anodenkreis des Senders die Funktion der „Anpassung durch Kompensation der Blindkomponente“ in derselben Weise erfüllen, wie es die Anpassung durch eine Stichleitung bei einer Speiseleitung tut. Eine Ausdehnung der Erkenntnis wird dadurch gewonnen werden, daß die Erörterung auf die Benutzung der Speiseleitung in der Praxis ausgedehnt wird und dadurch die Gedanken aus Teil I und II ausgeweitet werden.

Falls ein Leser den Eindruck gewonnen haben sollte, daß die Bedeutung des SWR in Teil I über Gebühr verkleinert oder heruntergespielt wurde, so war dies keineswegs beabsichtigt. Die Absicht war vielmehr, die Aufmerksamkeit darauf zu konzentrieren, von welcher Wichtigkeit das richtige Verständnis von reflektierter Welle und SWR sind, wenn wir beides bei der Behandlung unserer Antennenprobleme voll unter Kontrolle behalten wollen. Als Folge davon lassen wir nicht die Frage des SWR zum Hauptpunkt der Betrachtung werden. Dadurch bewahren wir uns die Breite und Beweglichkeit unserer Betrachtung und sind darüber hinaus fähig, bei der Wahl unseres Antennensystems das Stehwellenverhältnis in einer Weise auszunützen, von der viele von uns bisher gar keine Ahnung haben.

Wie viele von uns haben sich wortlos dem „König SWR“ unterworfen, indem sie einen Dipol auf 80 m mit größter Mühe für eine bestimmte Frequenz an eine Halbwellen-Speiseleitung angepaßt haben, aber nicht mehr als wenige kHz von dieser Frequenz abzuweichen wagten, aus Furcht, vor „König SWR“ in Ungnade zu fallen. Wie wenige sind sich der Tatsache bewußt, daß König SWR ausgeschaltet und seine Konsequenzen vermieden werden können, ohne daß an dem Dipol und der Speiseleitung irgendetwas verändert zu werden braucht. Wie wenige sind sich auch der Tatsache bewußt, daß die Anpassung am Senderausgang vorgenommen werden kann und daß dies sogar für jede Frequenz im gesamten Band von 75 bis 80 m ohne einen irgendwie spürbaren Verlust an Leistung, trotz eines beträchtlichen Stehwellenverhältnisses auf der Speiseleitung, geschehen kann.

Obgleich es im Widerspruch zu zahlreichen Publikationen der letzten 20 Jahre steht, ist diese Feststellung richtig und ein Zeichen für die Beweglichkeit und Freiheit in der Wahl unserer Antennensysteme, und zwar auf allen Kurzwellenbändern einzig und allein durch ein besseres Verständnis von Stehwellenverhältnissen und Reflexionen.

Richtige Gründe für ein niedriges SWR

Es gibt gute und richtige Gründe, das Stehwellenverhältnis und die Reflexionen niedrig zu halten, sowohl vom Standpunkt des Amateurs als auch dem der Industrie. Darüber kann es keine Diskussion geben. Jeder von uns weiß, daß dieses grundsätzlich schon deswegen notwendig ist, um Kurzschlüsse durch Überspannungen zu vermeiden und weil die maximale Leistungsaufnahme einer Speiseleitung begrenzt ist, wie auch der Wirkungsgrad von möglichst geringen Verlusten in der Speiseleitung abhängt. Schließlich ist auch der Scheinwiderstand der Speiseleitung im Verhältnis zur Ausgangsschaltung des Senders wichtig. Aber für uns Amateure sind die Spannungsfestigkeit der Leitung und deren maximale Leistungsaufnahme fast immer kein Problem, es sei denn, daß wir unbedingt die maximal zulässige Leistung von 1 kW mit Hilfe der Kabel RG-58-U oder RG-59-U bei einem hohen SWR zur Antenne transportieren wollen. Kabelverluste aber und der Wirkungsgrad des Kabels sind auch für den Amateur von Bedeutung, allerdings in weit geringerem Maße, als im allgemeinen angenommen wird. Jedoch ist dies aus einem ganz anderen Grund der Fall, als gemeinhin angenommen wird und was in Kürze genau erläutert werden soll.

Der Hauptgrund, weshalb Amateure mit dem SWR vertraut (aber nicht dadurch beunruhigt) werden sollten, liegt in der Beziehung zwischen dem