

Inhaltsverzeichnis

Kapitel	Seite
Warum ein SWR von 2:1 völlig genügt.....	2
Richtige Gründe für ein niedriges SWR.....	4
"Scheinwiderstands"-Meßbrücken.....	6
Niedriges SWR aus falschem Grund.....	8
Vertikal-Strahler über dem Erdboden.....	9
Verluste durch Wirkwiderstände und SWR.....	12
Reflektierte Leistung und Stehwellenverhältnis.....	15
Kritik zu der neuen Betrachtungsweise.....	17
Reflektierte und tatsächlich verlorene Leistung.....	23
Reflexions-Gewinn.....	26
Strahlungswiderstand.....	29
Niedriges SWR aus dem richtigen Grunde.....	33
Schluß	36

Entnommen aus der cq-DL

01/76 Seite 2 bis 5

02/76 Seite 47 bis 49

04/76 Seite 113 bis 115

06/76 Seite 199 bis 202

07/76 Seite 238 bis 240

08/76 Seite 272 bis 273

Eine andere Betrachtungsweise über Reflexionen auf Speiseleitungen

Niedriges SWR aus falschem Grund

Von M. Walter Maxwell, W 2 DU / W 8 KHK
Übersetzung aus der QST, April 1974,
von Walther Kawan, DL 1 UU,
Cranacherstraße 81, 2 Hamburg 52

Ausgabe Oktober 2008

Un T.O.S. de 1:1,2 ne signifie pas que l'antenne soit en resonance et que son effectivite soit meilleure qu'avec 1:1,5. La diminution du T.O.S. ne correspond pas à une augmentation parallele de la puissance rayonnee. L'energie reflechie par l'antenne n'est pas perdue.

Il s'agit là d'un article traitant d'un sujet brisant pour tous les OMs victimes de «resclavageetdufetichismedu ROS» quimet les pointssurlesietouvreles yeur. Alirepartous. (DC 0 HO)

Much has been written about reflections on antenna feedlines. Often the need for VSWR 1:1 is overemphasized. This is a translation of a remarkable QST article from W 2 DU "Another Look at Reflections". (DL 1 BU)

Was ist ein Stehwellenverhältnis 1:1 wirklich wert? (Oder: Warum ein SWR von 2:1 völlig genügt!)

Der folgende Aufsatz ist eine Übersetzung aus der QST, April 1974, dessen Verfasser, Walter Maxwell, W 8 KHK, von Beruf Antennenfachmann ist. Er ist Leiter des Zentrallabors und Versuchsgeländes für Raumfahrtantennen, Abteilung für Weltraum-Elektronik der Radio Corporation of America. Er muß deshalb schon von Berufs wegen besser über Antennen Bescheid wissen als die meisten Funkamateure. Er ist aber auch schon seit Jahrzehnten Funkamateuer.

Sie werden von dem Inhalt des Aufsatzes überrascht sein, weil der Autor in überzeugender Weise darlegt, daß das übertriebene Streben nach einem Stehwellenverhältnis (SWR) von 1:1 auf verschiedenen Mißverständnissen oder ungenügendem Eindringen in die Theorie der „Reflexionen auf Speiseleitungen“ beruht und deshalb völlig nutzlos ist. Auch zeigt der Autor, daß in manchen Fällen ein besonders niedriges SWR hoch gepriesen wird, obwohl es in Wirklichkeit nur einen schlechten Wirkungsgrad der Antenne als Strahler bedeutet! Das Verständnis wird für den Nichtfachmann dadurch erleichtert, daß der Autor die Dinge anschaulich und fast ohne mathematische Formeln darzustellen weiß. Ganz sicher aber sind die Ausführungen dazu geeignet, die meisten Amateure vor überflüssigen Bemühungen und damit Zeitvergeudung zu bewahren, indem sie sich krampfhaft darum bemühen, z.B. ein SWR von 1:1,4 noch auf 1:1,1 zu verbessern. Eine intensive Beschäftigung mit den Ausführungen dieses Antennenfachmannes dürfte daher für fast jeden Amateur ein bedeutsamer Gewinn an Erkenntnis auf dem Gebiet der Speiseleitungen für Antennen sein. (Ende der Einführung)

In Teil I dieser Artikelserie wurde die Feststellung getroffen, daß falsche Ansichten, was das Stehwellenverhältnis (SWR) und die Reflexion und Speiseleitungen angeht, in Amateurkreisen überhand nehmen, und zwar sowohl in der Literaturs als auch bei Gesprächen im QSO. Deshalb wurde diese Artikelserie, um das noch einmal zu wiederholen, mit dem hauptsächlichen Ziel geschrieben, einige dieser Mißverständnisse erkennbar zu machen und die richtigen Antworten auf die Fragen zu geben, in der Hoffnung, das heute bestehende Durcheinander aufzuhellen, das durch die falschen Ansichten entstanden ist.

Ein Hauptteil dieses Durcheinanders betrifft die Frage nach der Natur der reflektierten Leistung und als was sie innerhalb der Schaltung anzusehen ist, oder auf eine kurze Formel gebracht: Handelt es sich um tatsächliche Leistung

Mit $s = Z_0/R_S$ erhält man aus $R_S = 32 \text{ Ohm}$ und $Z_0 = 50 \text{ Ohm}$ den Wert $s = 1,56$. Er ist nicht zufrieden, weil er meint, dass nur eine Antenne, die mit einem SWV von $s = 1$ betrieben wird, optimal funktioniert. Die Abweichung von $s = 1$ sieht er als Verlust von Strahlungsleistung an, die sein Signal schwächt.

Durch Experimentieren findet er schließlich Abhilfe: Er stellt fest, dass mit Verringerung der Anzahl der Radials des Erdnetzes das SWV fällt und so gräbt er bis auf 10 Stück die Radials wieder aus – jetzt hat er das ersehnte SWV von $s = 1$ nahezu erreicht. Er kann stolz auf seinen Erfolg sein!

Aber irgendwann bekommt er doch Bedenken, denn so richtig spielt seine Antenne doch nicht. Die erhofften Ergebnisse beim Funkbetrieb wollen sich nicht einstellen. Was ist falsch gelaufen?

Unser Funkfreund weiß nicht, dass die Abstrahlung einer Antenne völlig unabhängig vom SWV ist!

Sein 50 Ohm Dummyload hat auch ein SWV von $s = 1$ und strahlt gar nicht! Bei der Verringerung der Anzahl der Radials hat er nicht bedacht, dass sich damit der Erdungswiderstand drastisch erhöht! Um das SWV von $s = 1$ zu erhalten, muß der Erdungswiderstand auf $R_E = 18 \text{ Ohm}$ ansteigen, denn $s = 50 / (32 + 18) = 1,0$! Betrachtet man den Wirkungsgrad der Antenne, so beträgt dieser nur noch 64%, d.h. 36 % der zugeführten Sendeleistung werden nur den Erdboden erwärmen und nicht abgestrahlt!!

Was hätte er an der Antenne tun sollen? Absolut gar nichts!!!

Mit seiner Matchbox am Senderausgang hätte er das SWV auf $s = 1$ einstellen sollen, damit sein Sender durch die optimale Anpassung an den Wellenwiderstand der Zuleitung seine maximal mögliche Leistung abgeben kann. Die konjugiert komplexe Anpassung durch die Matchbox bewirkt, dass die Reflexionsverluste am Antennenfußpunkt (durch das von 1 abweichende SWV) komplett von der Matchbox zur Antenne als Reflexionsgewinn zurückfließen. So wird die Sendeleistung vollständig abgestrahlt!

Eigentlich hätte er überhaupt nichts zu machen brauchen, wenn sein Senderausgang das SWV von $s = 1,6$ toleriert- was ziemlich sicher ist. Der Reflexionsverlust, der nun ohne Matchbox (d.h. ohne konjugiert komplexe Anpassung) nicht durch einen entsprechenden Reflexionsgewinn ausgeglichen wird, ist so gering, dass er sich nur unmerklich in der Signalstärke bei der Gegenstation bemerkbar macht!

.....