

Dezember 1951. Das „Mobile-Handbook“, Seite 100 (Cowan Publications, 1. Ausgabe) unterläßt es, den Erdungswiderstand zu berücksichtigen, und macht darüber hinaus noch den Fehler, das als Strahlungswiderstand anzusehen, was tatsächlich die Summe von Strahlungswiderstand und Erdungswiderstand darstellt (indem nämlich 6 Ohm für die Spule im Speisungspunkt und den Widerstand der Autoantenne von den 14 Ohm des gemessenen Fußpunktwidestandes abgezogen werden, bleiben 8 Ohm als Differenz übrig, die einfach als Strahlungswiderstand ohne Berücksichtigung eines Erdungswiderstandes behandelt werden). Auf diese Weise wird der Erdungswiderstand, der nicht vernachlässigt werden darf, unbewußt und fehlerhafterweise als ein Teil des Strahlungswiderstandes in die Formel für Wirkungsgrad einbezogen, obwohl es sich um einen echten, Ohmschen Verlustwiderstand handelt.

Dieser Umstand wäre nicht übersehen worden, wenn eine Untersuchung darüber angestellt worden wäre, woher die 7 Ohm an zusätzlichem Widerstand kamen, wenn man von dem gemessenen Fußpunktwidestand von 14 Ohm die 6 Ohm für Spulenwiderstand und 1 Ohm für Strahlungswiderstand abzog. Bei weiterem Studium des Cowan-Textes wird klar, daß jener Verfasser einen höheren Strahlungswiderstand aufgrund der eingeschalteten Spule angenommen und für möglich gehalten hat. Aber was auch immer der Grund gewesen sein mag, es sind dadurch unrealistisch hohe Werte für den Strahlungswiderstand (nämlich 8 Ohm) und für den Wirkungsgrad der Antenne ($8/14 = 57\%$) angegeben worden, die für eine mittelpunktgespeiste Mobilantenne einfach unmöglich sind, und dadurch sind die wahren Verhältnisse verdunkelt worden. Mit anderen Worten, ein großer Teil der Energie, die nach dem Mobil-Handbuch von Cowan als abgestrahlt behandelt wurde, ist tatsächlich als Wärme im Erdboden verbraucht worden. Nur Belrose zeigt eine richtige Behandlung der Sache, und seine Werte sind durch Messungen des Verfassers bestätigt worden.

Nun soll gezeigt werden, warum es praktisch unmöglich ist, eine so große Fehlanpassung überhaupt zu erhalten, die es erforderlich machen würde, daß man irgendwelche Anpassungseinrichtung zwischen Speiseleitung und eine richtig abgestimmte, übliche, mittelpunktgespeiste Mobilantenne legen muß, um dadurch einen ins Gewicht fallenden Teil von Leistung einzusparen. Das wiederum bedeutet, daß die vielen ferngesteuerten Abstimmrichtungen im Kofferraum des Autos, die angeblich zur Anpassung erforderlich sein sollen, in Wirklichkeit überflüssig sind.

Der Verlustwiderstand von Belastungsspulen liegt bei etwa 8 Ohm für die besseren im Handel befindlichen Spulen und reicht bis 31 Ohm, wie bei schlechteren Spulen gemessen wurde. Er hängt von der Güte und der Eigenresonanzfrequenz der Spule ab. Der Verlust durch den Erdungswiderstand bei den üblichen Mobilantennen für die niedrigen Kurzwellenbänder beläuft sich auf 5 Ohm für nassen Untergrund bis etwa 12 Ohm für besonders trockenen Untergrund. Als Durchschnittswert können 7 Ohm angenommen werden. Der Erdungsverlust einer solchen Mobilantenne ist geringer als bei einer Antenne von $1/4$ Wellenlänge ohne Gegengewichte, weil der Radius des Kreises, innerhalb dessen die Verschiebungsströme von der Antenne zum Erdboden zurückkehren, kleiner ist bei kurzen Antennen und deshalb der Strom nur eine kürzere Distanz durch den verlustbehafteten Erdboden zu fließen braucht. (Vgl. Teil V, Abb. 1, cq-DL 1/76, Seite 5). Übrigens wird die Art des Stromflusses bei einer Mobilantenne ebenfalls bei Belrose beschrieben.

Aus den angegebenen Zahlen ergibt sich, daß der Fußpunktwidestand einer kurzen Mobilantenne niemals ein Ohm ist, sondern in der Größenordnung eines absoluten Minimums von etwa 14 Ohm für Belastungsspulen mit hoher Güte bis zu 45 Ohm, wenn zu hohen Erdungsverlusten auch noch hohe Verluste in der Spule wegen deren geringer Güte hinzukommen. Wenn man diese Werte in Beziehung zu einer 50-Ohm-Speiseleitung setzt, ergeben sich für die Resonanzfrequenz SWR von 3,5:1 (bei niedrigen Verlustwiderständen) bis herunter zu 1,1:1 im Falle hoher Spulen und Erdungsverluste.

Das Ergebnis dieser Betrachtung für die Mobilantenne ist also, so seltsam dies im ersten Augenblick auch anmuten mag, daß eine

solche Antenne um so mehr Leistung abstrahlt, je höher das Stehwellenverhältnis bei Resonanz der Antenne ist (immer gerechnet für ein und dieselbe vom Sender an die Leitung abgegebene Leistung). Jedoch wird uns das Ergebnis nicht mehr so seltsam erscheinen, sobald wir in Betracht ziehen, daß der niedrige Strahlungswiderstand von ungefähr nur einem Ohm der einzige Teil des Gesamtwiderstandes ist, der zur Strahlung beiträgt, und dieser Widerstand ist konstant, bedingt durch die Länge des Strahlers. Auf diese Weise wird, wenn man den Verlustwiderstand durch die Verwendung einer Spule hoher Güte niedrig hält, weniger Leistung in Wärme umgesetzt, wodurch mehr Leistung übrig bleibt, die abgestrahlt werden kann. Umgekehrt, wenn man Spulen mit niedriger Güte verwendet, einfach aus dem Grunde, um ein niedriges SWR zu erhalten, wird zwangsläufig weniger Leistung abgestrahlt, weil ein größerer Anteil der Leistung lediglich zum Aufheizen der Spule vergeudet wird.

Viele Amateure verwenden aus Unkenntnis Spulen von geringer Güte nur aus dem Grunde, weil sie das niedrigste SWR ergeben. Jedoch sobald man Spulen mit hoher Güte und entsprechend geringen Verlusten gebraucht, steigt der Anteil an abgestrahlter Leistung im selben Verhältnis, wie sich der Gesamtwiderstand erniedrigt, obwohl ein größeres Stehwellenverhältnis damit zwangsläufig verbunden ist. Aber der zusätzliche Verlust durch das höhere Stehwellenverhältnis ist so minimal, daß er völlig vernachlässigt werden kann, weil die Leitungsdämpfung bei kurzen Speiseleitungen, wie sie beim Mobilbetrieb überhaupt nur vorkommen, extrem niedrig ist. Denn es sei hier daran erinnert, daß die Leitungsdämpfung die alleinige Ursache für Leistungsverlust in einer Speiseleitung ist, gleichgültig wie hoch das Stehwellenverhältnis auch sein mag.

In Abb. 3 stellt die Kurve $a = 0,064$ dB die charakteristischen Verluste für eine übliche Mobilantenne dar (20 Fuß des Kabels RG-8/U auf 4,0 MHz). Die Kurve zeigt bei optimaler Anpassung 0,064 dB Dämpfung plus eines zusätzlichen Verlustes von 0,056 dB bei einem Stehwellenverhältnis von 3,5 entsprechend einem Gesamtverlust von 0,12 dB. Wenn man weiter ein Verhältnis des Strahlungswiderstandes zum Gesamtwiderstand von 1:14 ansetzt und der Sender eine Leistung von 100 Watt abgibt, wird der Unterschied an abgestrahlter Energie weniger als 0,1 Watt betragen beim Vergleich zwischen einer Anpassung der Antenne an deren Fußpunkt (also durch Fernbedienung im Kofferraum) und der Anpassung am Senderausgang.

Es ist auch von Interesse zu beachten, daß bei niedrigen Verlustwiderständen (1 Ohm zu 14 Ohm) der Strahlungswirkungsgrad 7,14% beträgt oder 11,46 dB unter der vom Sender abgegebenen Energie, jedoch bei einem Widerstandsverhältnis von 1 Ohm Strahlungswiderstand zu 44 Ohm Verlustwiderstand (bei hohen Spulenverlusten und schlechtem Erdwiderstand) der Strahlungswirkungsgrad der Antenne nur noch 2,22% oder 16,53 dB unter der vom Sender abgegebenen Leistung liegt. Auf diese Weise haben wir also einen Verlust von 5,07 dB an Wirkungsgrad, obwohl wir das Stehwellenverhältnis von 3,5:1 auf 1,1:1 erniedrigt haben!

Also im Gegensatz zu den Feststellungen in zahlreichen Aufsätzen, die uns das Gegenteil einreden wollen, läßt sich beim besten Willen keine ins Gewicht fallende Verbesserung auf den Kurzwellenbändern erzielen, indem man die Anpassung zwischen der Speiseleitung und der Mobilantenne verbessert, wenn schon eine verlustarme Verlängerungsspule verwendet wird. Die Anpassung kann nämlich genauso gut am Eingang der Speiseleitung hergestellt werden, entweder durch den Sendertankkreis selbst, oder durch ein Abstimmgerät, wenn der Sendertankkreis keinen genügenden Abstimmbereich aufweist. Wie schon in der Einleitung von Teil V betont, ist daher auch jetzt wieder die wichtigste Feststellung, daß wir eine weitgefächerte Skala für die Konstruktion unserer Antennen haben.

Ob man aber die Anpassung, die zur Übertragung der Leistung vom Sender in die Leitung erforderlich ist, am Anfang oder am Ende der Leitung vornimmt, ist dem Geschmack des einzelnen OM überlassen. Er sollte sich danach richten, was für ihn bequemer herzustellen und zu bedienen ist, und nicht auf ein eingebildetes, möglichst niedriges SWR Rücksicht nehmen, das uns ein König aufzwingen will, der von dieser Sache selbst nichts versteht. Aber an