

Messungen und Aufbautipps von Mantelwellensperren

Es gibt sehr viele technische Informationen über den Einsatz von Mantelwellensperren, dennoch möchte ich das Thema noch einmal ein klein wenig genauer erklären. Dazu gehören auch die Messungen der Dämpfung von diesen HF Sperren mit Messaufnahme, die jeder selbst bauen kann!

Mantelwellensperren sind nicht nur für den Einsatz an Koaxialkabel für Sendereinsätze geeignet, sondern auch zur Eliminierung von **HF Ausstrahlungen auf Kommunikationsleitungen** und dazugehörigen Steuerleitungen und Datenleitungen. Aber ich möchte den Einsatz im „Funkbereich“ beschreiben, insbesondere in Verbindung von Antennen und Abstimmungsgeräte!

Es gibt bekanntlich die „Störquelle“ und die „Störsenke“ dazu möchte ich ganz vereinfacht sagen: Bitte diese Wortwahl nicht so wörtlich nehmen, denn die Störquelle ist in diesem Fall euer KW Sender bei schlecht oder sehr schlecht angepassten Übertragungsleitungen die dann selber ab dem Funkgerät bis zur eigentlichen Antenne die Funktion einer Antenne übernimmt. Die Störsenke ist aber die eigentliche Antenne, also der Verbraucher bzw. die Last. Wenn dort keine optimalen Übertragungseigenschaften im Kopplungspfad vorhanden sind kommt es unweigerlich zu den sogenannten Mantelwellen. Diese können dann erheblich andere Geräte, als auch das eingesetzte Funkgerät zu Funktionsstörungen führen u.a. oft Modulationsbeeinträchtigungen.

Derartige Kopplungen sind nicht so ganz einfach in den Griff zu bekommen, denn es gibt galvanische Kopplungen, kapazitive Kopplungen, induktive Feldkopplung und elektromagnetische Wellenkopplung, soviel zur vereinfachten Theorie.

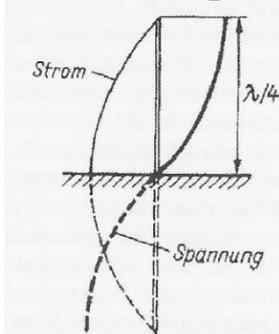
Es hat sich gezeigt, gerade in unserem Hobby, das mitunter eine Mantelwellensperre sehr nützlich ist. Das ist genau das Thema welches ich beschreiben möchte. Bekannt sind unterschiedliche Wickeltechniken die ich aber bereits in einer anderen Veröffentlichung beschrieben habe und die in dieser Dokumentation über die Bildinformationen noch einmal z.T. ersichtlich werden.

Noch etwas zur Ring-Kern-Auswahl: Es hat sich bei den **Messungen** und den praktischen Tests für den HF-Einsatz gezeigt, dass meine Auswahl immer wieder mit dem Typ Amidon **240-43 (61)** sich als beste Ferrit Lösung für den Kurzwellenbereich herausstellte. Wer jedoch im Wellenbereich 2200m bis 160Meter aktiv sein will, dem empfehle ich Amidon 240-72 als Kernmaterial.

Wo setze ich nun vorzugsweise solche Mantelwellensperren ein, grundsätzlich dort wo es sich um sogenannte Single Drahtantennen handelt ob vertikal oder horizontal! Natürlich auch an sogenannten FD 4 Antennen mit asymmetrischer Einspeisung. Idealerweise und optimal natürlich unmittelbar hinter dem Antennenanschluss via Koaxialantennenkabelspeisung und womöglich noch unmittelbar hinter dem Antennenanschluss an dem Transceiver.

Eine Erklärung zu den „Single Draht“ - und Vertical-Antennen:

Die „klassische“ Dipolantenne: Alle Antennen sind Dipole, auch wenn es nicht immer so aussieht... **Es gibt keine „einbeinigen“ Antennen!!!**



Z.B. eine Vertikalantenne sieht unterhalb der „Erde“, gestrichelt gezeichnet, eine Fortsetzung ihres nach oben gerichteten Strahler

Messungen und Aufbautipps von Mantelwellensperren

Wo und wie setze ich nun Mantelwellensperren sinnvoll ein?

Der CG-3000 Tuner und ähnliche mit den unmittelbar an den Anschlüssen angebrachten Mantelwellensperren wie er auch von mir verwendet wird.

Bild 1

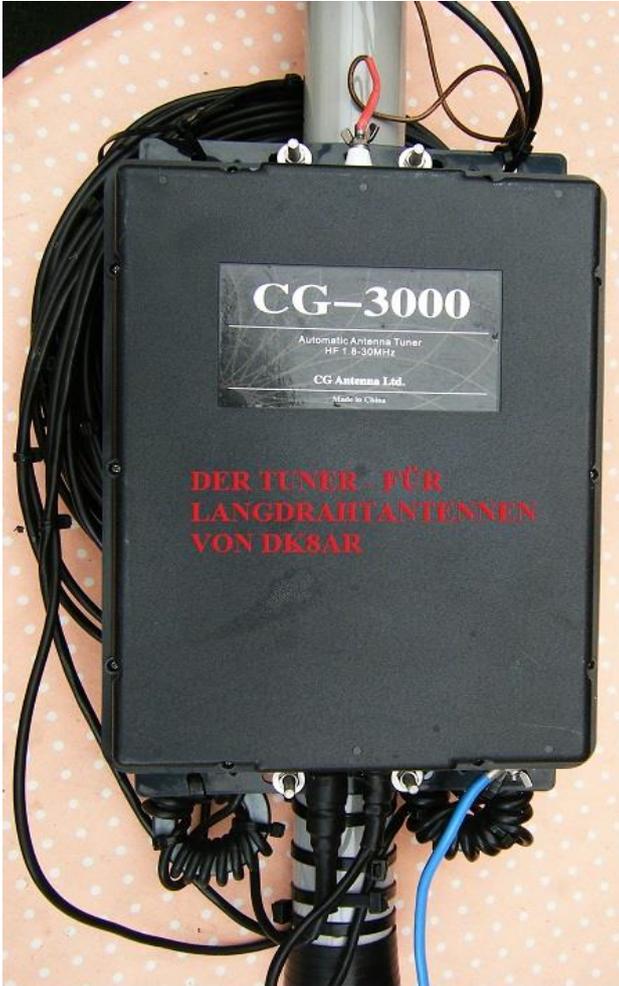


Bild 2



Dazu das **Bild 3** der Aufbau für eine Vertikal Antenne! Die folgende Dokumentation ist natürlich auch für „Langdrahtantennen“ zutreffend!

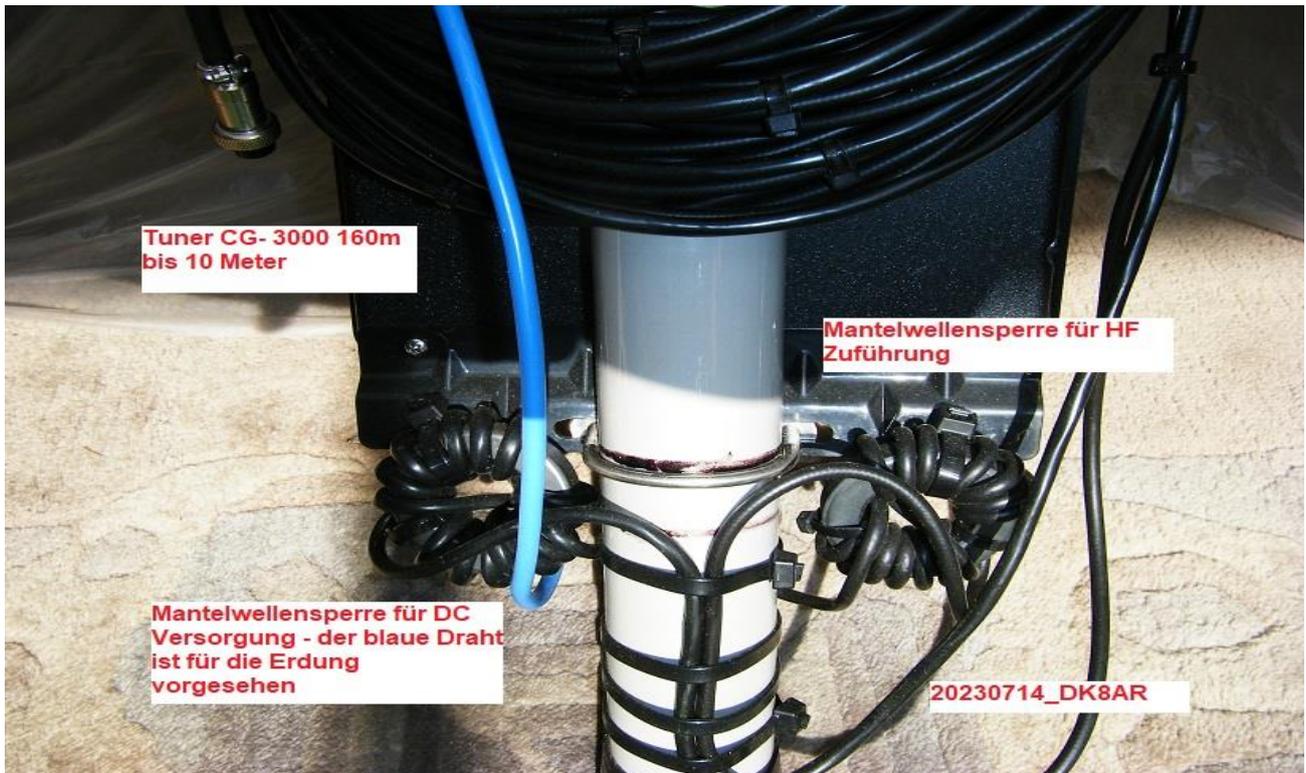


CG 3000 mit Einschraub-Bodenhülse als Erdungspunkt („Dipol“ Gegengewicht)



Messungen und Aufbautipps von Mantelwellensperren

Im **Bild 4** der Teilaufbau einer Vertikalantennenkonstruktion mit den beiden erforderlichen installierten Mantelwellensperren.



Einzelheiten über die eingesetzten Mantelwellensperren zwecks Unterdrückung von vagabundierenden HF Einflüssen

Bild 5
Die **DC** Mantelwellensperre



Bild 6
Die **HF** Mantelwellensperre



Messungen und Aufbautipps von Mantelwellensperren

Etwas zu den Messungen:

Um festzustellen wie gut nun die Sperrdämpfung der eingesetzten Mantelwellensperren ist, die man übrigens auch kaskadieren kann um eine noch höhere Dämpfung zu erzielen, dazu einige Einzelheiten!

Wir benötigen dazu natürlich mindestens einen Nano -VNA xx mit der Möglichkeit der S21 Messung (Durchgangsmessung), eine S11 Messung ist nicht erforderlich. Dazu muss eine Prüfaufnahme nach **Bild 7** aufgebaut werden, ob SO 239 oder N-Norm ist jedem selbst überlassen, der Einfachheit halber habe ich SO 239 eingesetzt da wir keine Präzisionsmessung machen wollen und können.



Im Kurzwellenbereich bis 29,7MHz reicht ein solcher Aufbau für diese Messung vollkommen aus!

Messungen und Aufbau Tipps von Mantelwellensperren

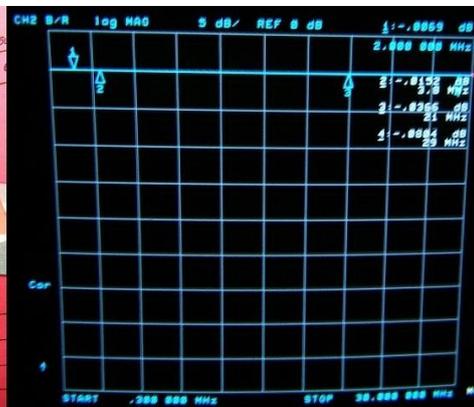
Vor Beginn der Messung ist eine S21 Kalibrierung durchführen z. B. 0,3 bis 30MHz 10 oder 5dB/Div. Dann die Messungen nach dem **Bild 8** vornehmen. Es ist ausreichend nur den Außenleiter so wie links dargestellt zu messen. *Eine reine Innenleitermessung ergibt das gleiche Ergebnis, ist nur bei einer reinen N-Norm Buchsen Messung wie im linken Bild dargestellt ein wackeliger Aufbau. Im rechten Bild ist es einfacher mit den Mittelstiften der PL – Stecker! Wobei diese Steckverbinderlösung die schlechtere ist, es wären später zwei PL Kupplungen notwendig!*

Bild 8

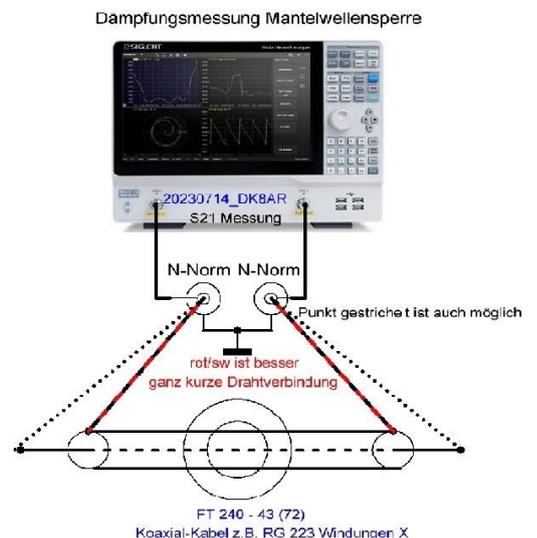


Das Messverfahren Bild 9: S21 Kalibrierung und die beiden Möglichkeiten der Sperrdämpfungsmessung, links im Bild ein ausreichendes Kalibrierverfahren für die S21 Messung bis 30MHz!

Bild 9



Nach der S21 Kalibrierung die Prüfschaltung einfach so prüfen kein Problem bis 30MHz...
Die Übergänge von N-Norm auf PL/ISO Buchsen - 2023 DK8AR

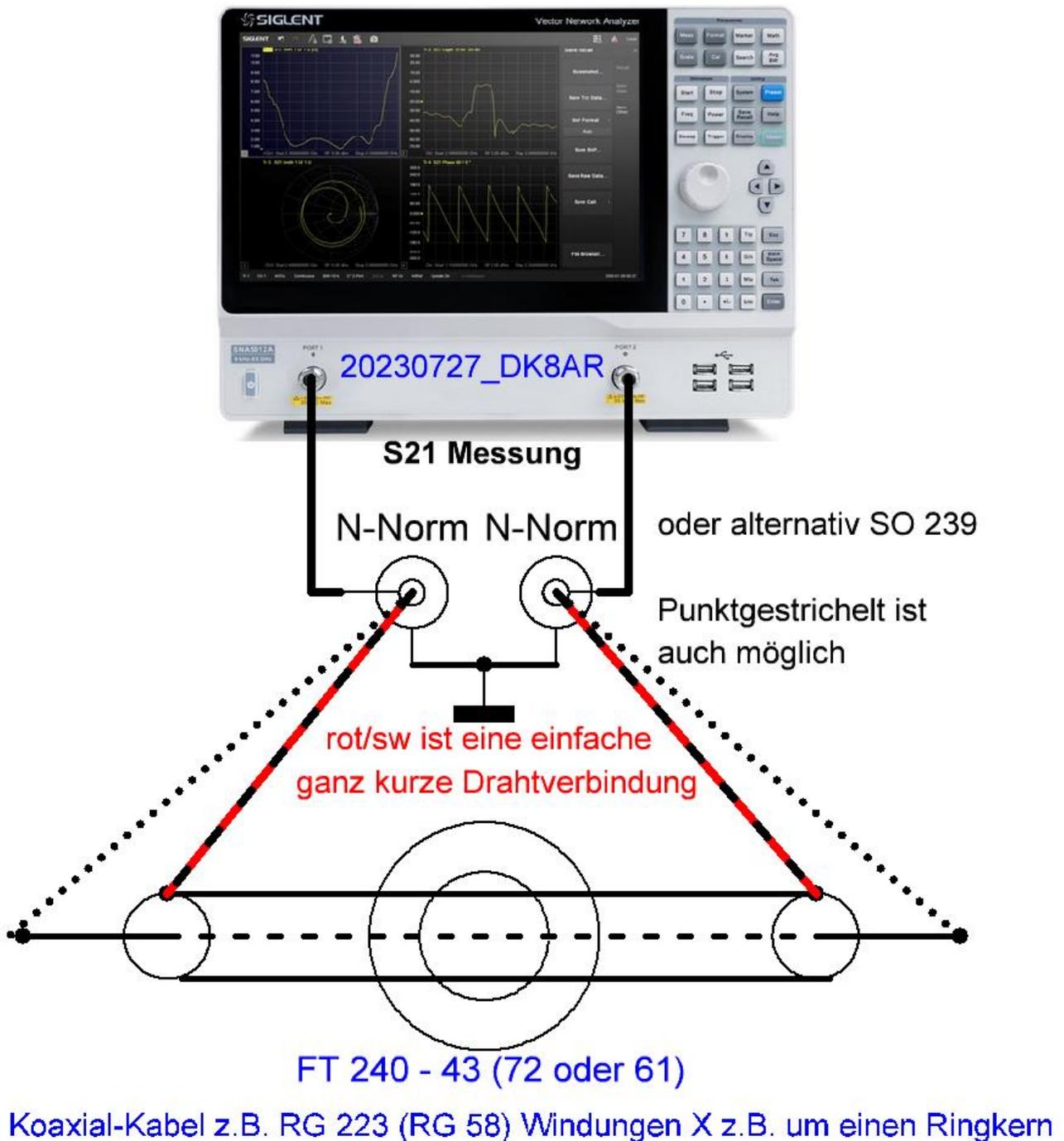


Messungen und Aufbau Tipps von Mantelwellensperren

Im Bild 10 detailliert der anzuwendende Messaufbau zur Messung der Mantelwellendämpfung, es geht selbstverständlich auch mit den Nano-VNA xx!

Bild 10

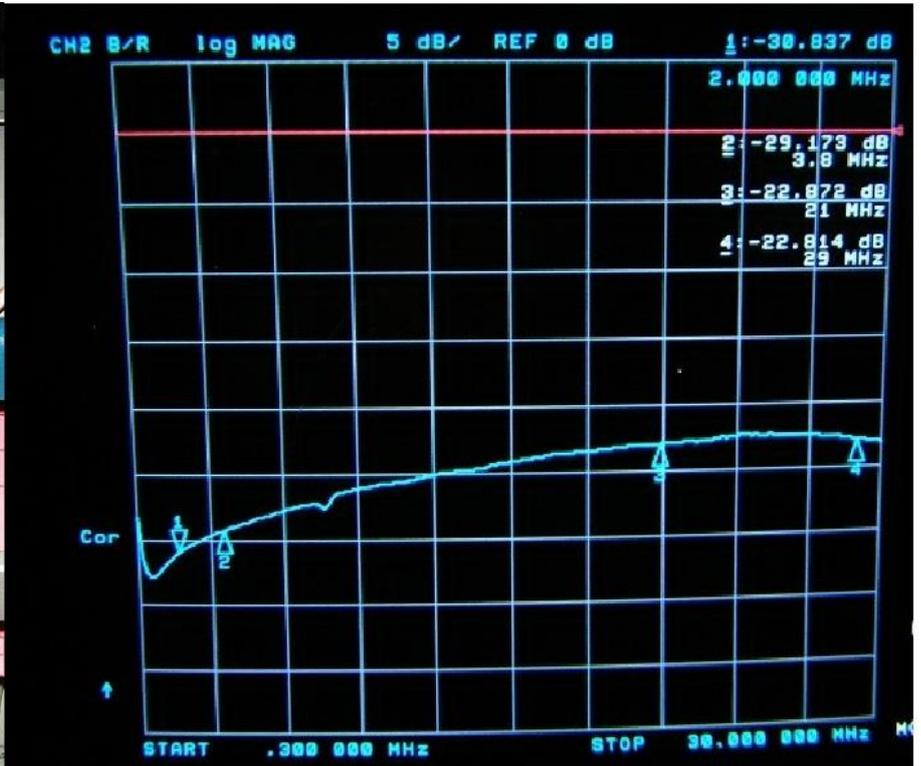
Dämpfungsmessung Mantelwellensperre



Messungen und Aufbau von Mantelwellensperren

Noch einige weitere Messergebnisse und Beispiele zum Aufbau von Mantelwellensperren. AN Die im Bild 11 gemessene ist recht gut geeignet für den vorgesehenen Einsatz.

Bild 11



Kernmaterial N30 u.a. Empfehlenswert



Man beachte die Messergebnisunterschiede.....

Messungen und Aufbautipps von Mantelwellensperren



Diese Dokumentation zeigt Aufbauten von Mantelwellensperren und die erforderlichen „**einfachen**“ Messungen, damit man sieht welche Dämpfungswerte näherungsweise erreicht werden können. Ganz genauen Messungen von dem Dämpfungsverhalten sind jedoch komplexer, als die vorgestellten. Der einfache Messaufbau und die daraus resultierenden Messergebnisse sind aber für den Funkamateurler durchaus ausreichend. Um für den Einsatzzweck von Mantelwellensperren die zweckmäßigste Auswahl für sich zu finden. Je höher die Dämpfung und ein möglichst annähernd linearer Verlauf umso besser das zu erzielende Dämpfungsergebnis.

Noch etwas zur **Durchgangsdämpfung** (S21) der Mantelwellensperre, diese entspricht der Dämpfung des verwendeten Kabels z.B. RG 223 (RG 58) bezogen auf die Frequenz und somit der tatsächlichen Kabellänge die um den Ring gewickelt ist, also ca. $< 0,2\text{dB}@30\text{MHz}$!

Wie immer ist auch diese Dokumentation auf den entsprechenden Seiten zu finden....

DK8AR Henri