

Entstörung mit Ferritkernen

Erfolgreich Entstören mit Rechteck-Kernen

Rainer Elschenbroich, DL5SAF

Am Beispiel eines DSL-Routers mit Internet-Telefonie wird im nachfolgenden Beitrag die erfolgreiche Beseitigung einer Einstrahlungsstörung mittels Rechteck-Ferritkernen beschrieben. Die Maßnahme ist genauso für Abstrahlungsstörungen geeignet und über den gesamten Kurzwellen- bis hin zum UHF-Bereich wirksam.



Bild 1:
Rechteck-Kern
bewickelt in
Super-8-Technik

Nach der Inbetriebnahme der Internet-Telefonie einer Fritz!Box Fon klingelte jedes Mal das Telefon, wenn Funkbetrieb auf 40 m oder 80 m erfolgte. Sobald die Anschlussleitung zum Festnetz angesteckt wurde, war das Problem verschwunden. Nachdem eine Entstörung dieser Leitung mit einem Ferritkern aus der Bastelkiste keinen Erfolg brachte, wurde mittels Kleinanzeige in der CQ DL nach erfolgreichen Konzepten geforscht. Die Quintessenz aus mehre-

ren Rückmeldungen war schließlich, dass zum einen alle Zuleitungen ent-stört werden müssten und zum anderen ein geeignetes Kernmaterial für den Erfolg entscheidend sei.

Auf einen Tipp von Helmut, DJ9EV, hin (mni tnx!) besorgte ich mir vier aus geeignetem Ferritmaterial gefertigte Rechteck-Kerne R80-1500, zu beziehen z.B. bei [1]. Diese Kerne weisen bereits im unteren KW-Bereich eine extrem hohe Sperrimpedanz auf und eignen sich auch zum Durchfädeln größerer Steckverbinder.

Mit der so genannten Super-Acht-Technik habe ich die Kerne mit jeweils mindestens acht Windungen (vier auf jeder Seite) bewickelt (**Bild 1**). Diese Wickeltechnik ist auf [1] beschrieben und leuchtet auch ein – auf diese Art und Weise könnten kapazitive Kopplungen zwischen den Windungen und zwischen Ein- und Ausgang minimiert werden.

Jeweils ein Kern wurde eingefügt in die DSL-, LAN- und Telefonhauptanschlussleitung, auf den vierten Kern habe ich

die Anschlüsse für die beiden Telefone gemeinsam aufgewickelt. Eine Abblockung der Stromzufuhr erwies sich als nicht notwendig. Im Anschluss war problemlos Funkverkehr auf Kurzwelle ohne Nebeneffekte möglich.

Interessehalber führte Theo, DJ9PK, an diesem Kern einige Messungen mit verschiedenen Wickeltechniken durch. Es wurde neben der Super-Acht-Technik auch 24 Windungen (beidseitig bewickelt, **Bild 2**) und 12 Windungen (einseitig bewickelt, **Bild 3**) getestet.

Interessanterweise zeigt sich, dass eine einseitige Wicklung der Super-Acht-Technik (2 × 6 Windungen) vor allem



Bild 2:
Rechteck-Kern bewickelt
mit 24 Windungen



Bild 3:
Rechteck-Kern bewickelt
mit 12 Windungen

Mögliche Bezugsquelle:

- [1] Firma DX-Wire:
www.dx-wire.de
- [2] Oppermann:
www.oppermann.electronic.de

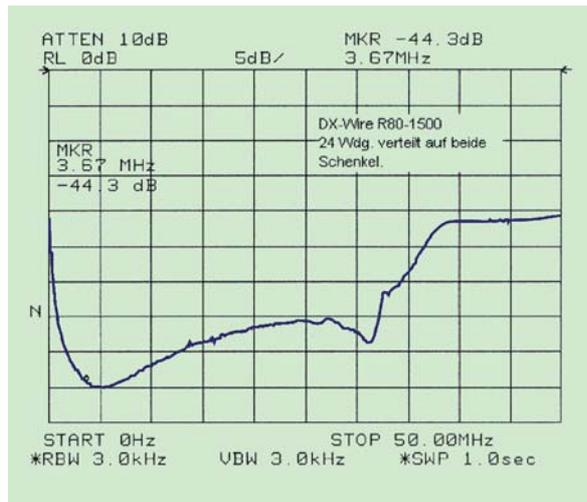
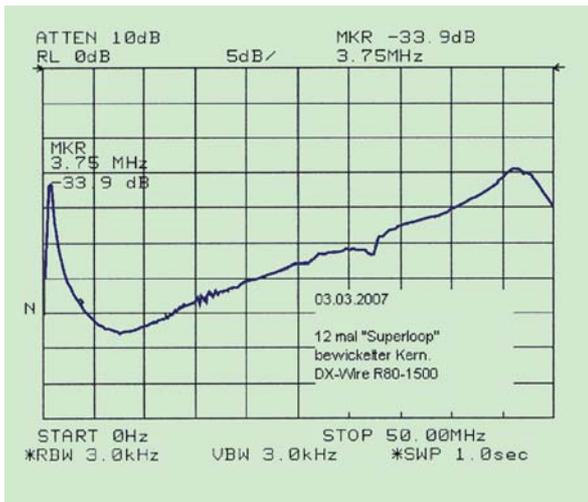


Bild 4: Dämpfungsdiagramm Super-Acht-Technik

Bild 5: Dämpfungsdiagramm 24 Wicklungen beidseitig

im höheren Frequenzbereich deutlich überlegen ist. Eine beidseitige Bewicklung mit 24 Windungen hat im unteren Frequenzbereich Vorteile, durch die kapazitive Kopplung zwischen Ein- und Ausgang ist sie jedoch im oberen Frequenzbereich von Nachteil (Bild 3, 4, 5).

Es wurde auch noch ein herkömmliches Ferritrohr von [2] mit 12 Windungen bewickelt und durchgemessen; hier zeigte sich eine über 15 dB schlechtere Dämpfung, vor allem im oberen Frequenzbereich.

Hierbei zeigte sich interessanterweise, dass eine enge Anordnung der Windungen um 2 bis 3 dB bessere Ergebnisse

bringt als eine verteilte Anordnung. Als Quintessenz ergibt sich, dass für eine möglichst breitbandige Entstörung eine einseitige Bewicklung am effizientesten ist.

Übrigens: Die selben Kerne eignen sich genaugut umgekehrt zur Verringerung von abgestrahlten Störungen (z.B. vom PC oder Videorecorder) und sind über den gesamten KW-Bereich bis hin zu UHF wirksam!

Vielen Dank nochmals an alle, die zu diesem Thema beigetragen haben, vor allem an Theo, DJ9PK, für die Messungen und an Klaus, DL8SER, für die aktive Mithilfe!

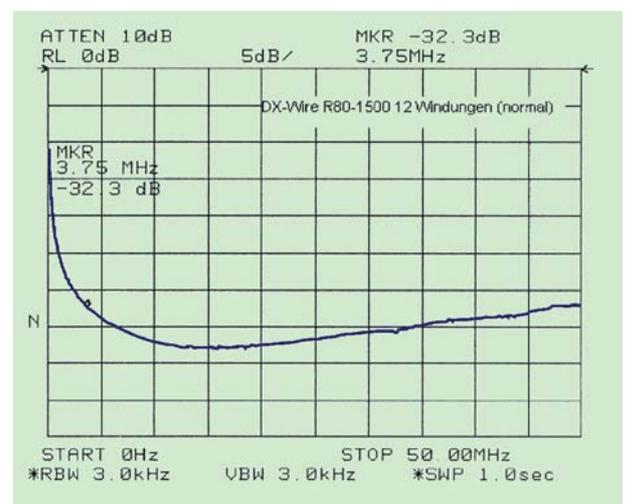


Bild 6: Dämpfungsdiagramm zwölf Wicklungen einseitig