

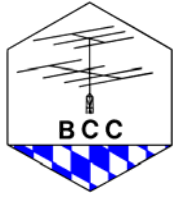
---

# **Neues zur Entstörung von Contest-Stationen**

Hans Gall, DK3YD

BCC-Treffen, Linden, 5. Januar 2008

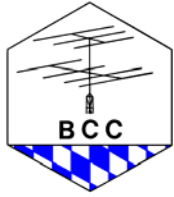
---



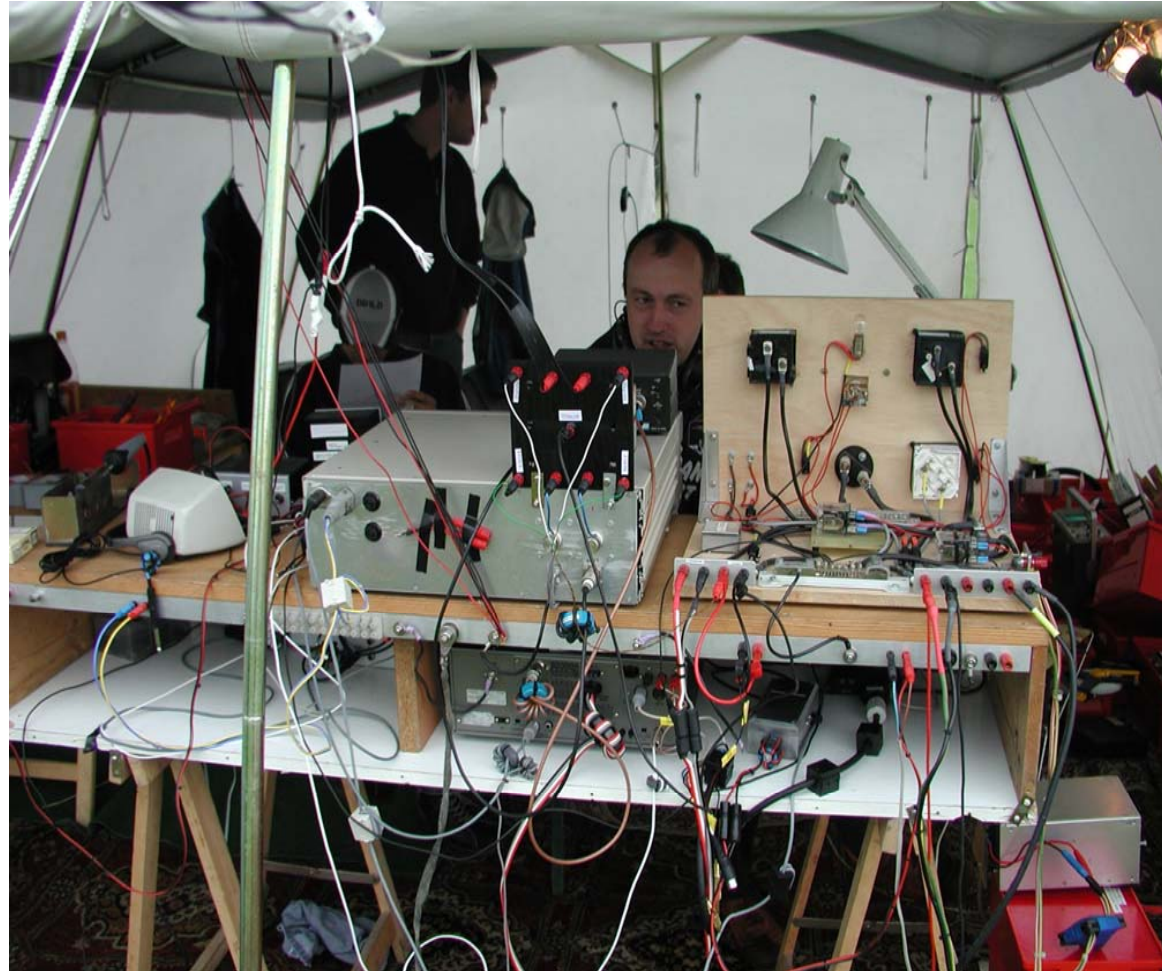
# Inhalt

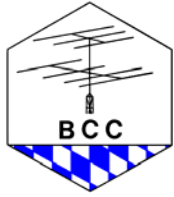
---

- Beispiel: DK0MN/p CW-Fieldday 2007
- Störungsarten
- Stromkompensierte Drossel
- Eigenschaften von Ferriten
- Bauformen von Entstörferriten
- Literatur und Links

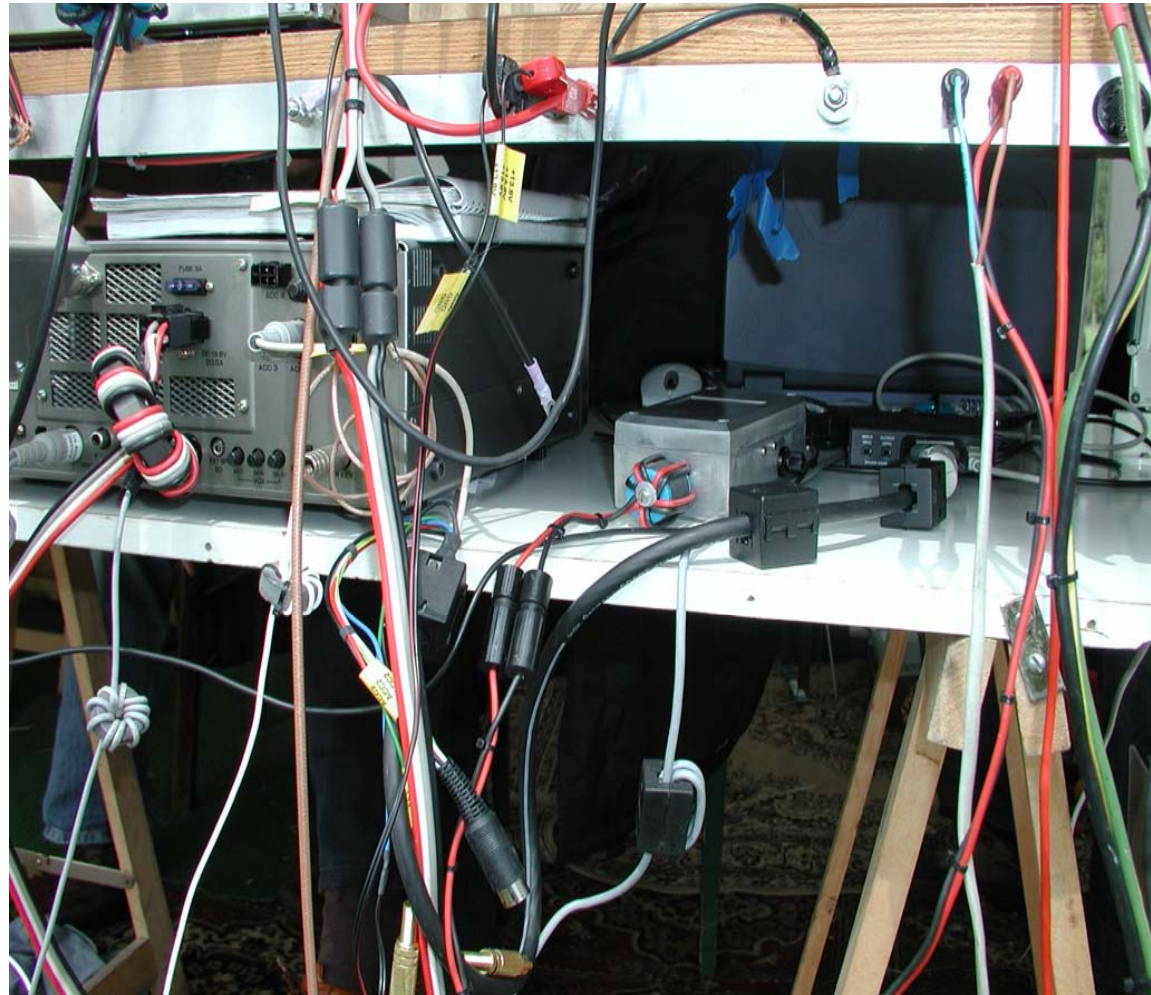


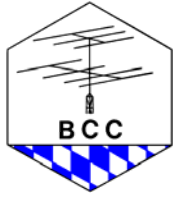
# Beispiel: DK0MN/p CW-Fieldday 2007





## Beispiel: DK0MN/p CW-Fieldday 2007

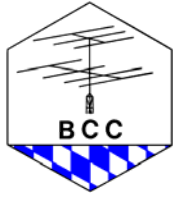




# Störungsarten beim Empfang (EMV)

---

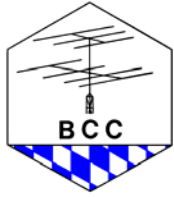
- Computer, Monitor → Transceiver
- Schaltnetzteil für Transceiver → Transceiver
- Elektronische Morsetaste → Transceiver
- Computer des Nachbarn → Transceiver (über Antenne)
- allg. Störnebel (z.B. PLC) → Transceiver (über Antenne)
- .....



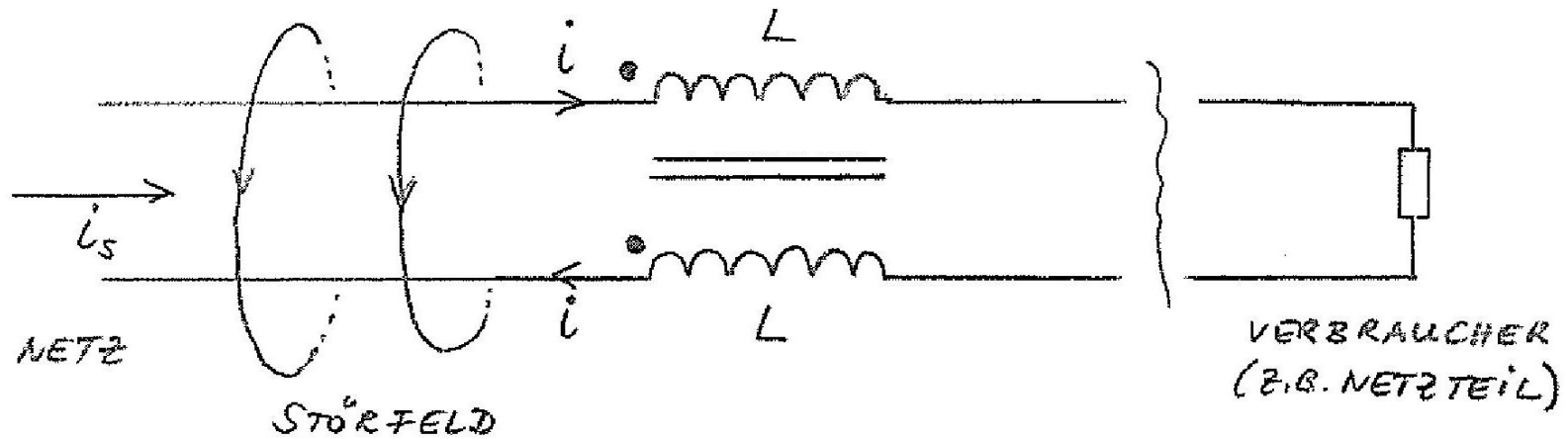
# Störungsarten beim Senden (EMV)

---

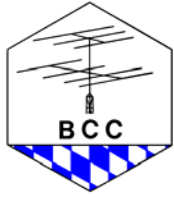
- HF → Computer, Monitor, Tastatur, Maus
- HF → Elektronische Morsetaste
- HF → Netzteil für Transceiver
- HF → Mikrofon- und Kopfhörerleitungen am Transceiver
- HF → Netz- und Lautsprecherleitungen von Audiogeräten
- HF → Haustechnikanlagen (z.B. Türsprechanlage)
- HF → Telefon
- HF → Energiesparlampen
- ....



# Stromkompensierte Drossel



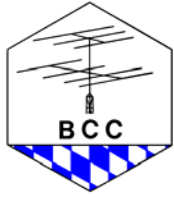




# Eigenschaften von Ferriten (1)

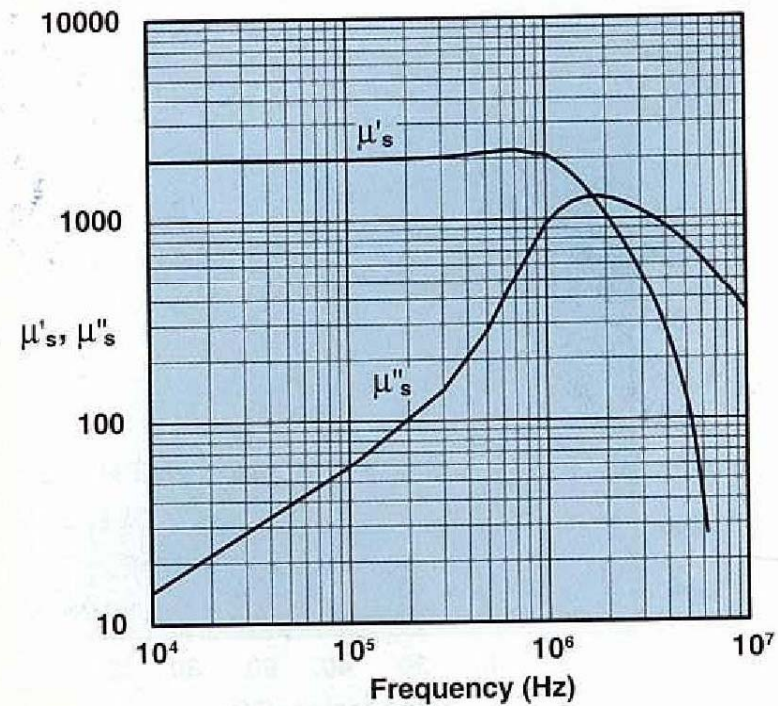




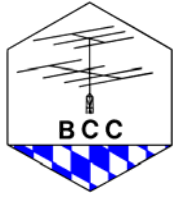


## Eigenschaften von Ferriten (2)

Complex Permeability vs. Frequency

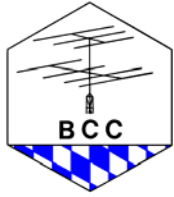


Measured on an 18/10/6mm toroid  
using the HP 4284A and the HP 4291A.



## Eigenschaften von Ferriten (3) (siehe [5])

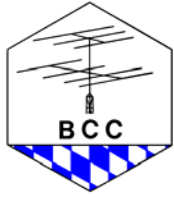
Materials	Initial $\mu_i$	Desired frequencies to be suppressed	Availability
H	15,000	Below 300 Hz	Toroids
W	10,000	0.1 - 1.0 MHz	Toroids
J or 75*	5,000	0.5 - 10 MHz	Beads, Toroids
F	3,000	1 - 20 MHz	Toroids
73	2,500	1- 40 MHz	Beads
77	2,000	1- 40 MHz	Shield Beads (large), Toroids
43	850	20 - 400 MHz	Beads, Shields Beads, Split cores, Flat cores, Split bars, Surface mounted beads, PC beads, etc.
64	250	200 - 1000 MHz	Beads
61	125	200 - 2000 MHz	Toroids, Rods
67	40	Above 1,000 MHz	Toroids
68	20	Above 10,000 MHz	Toroids



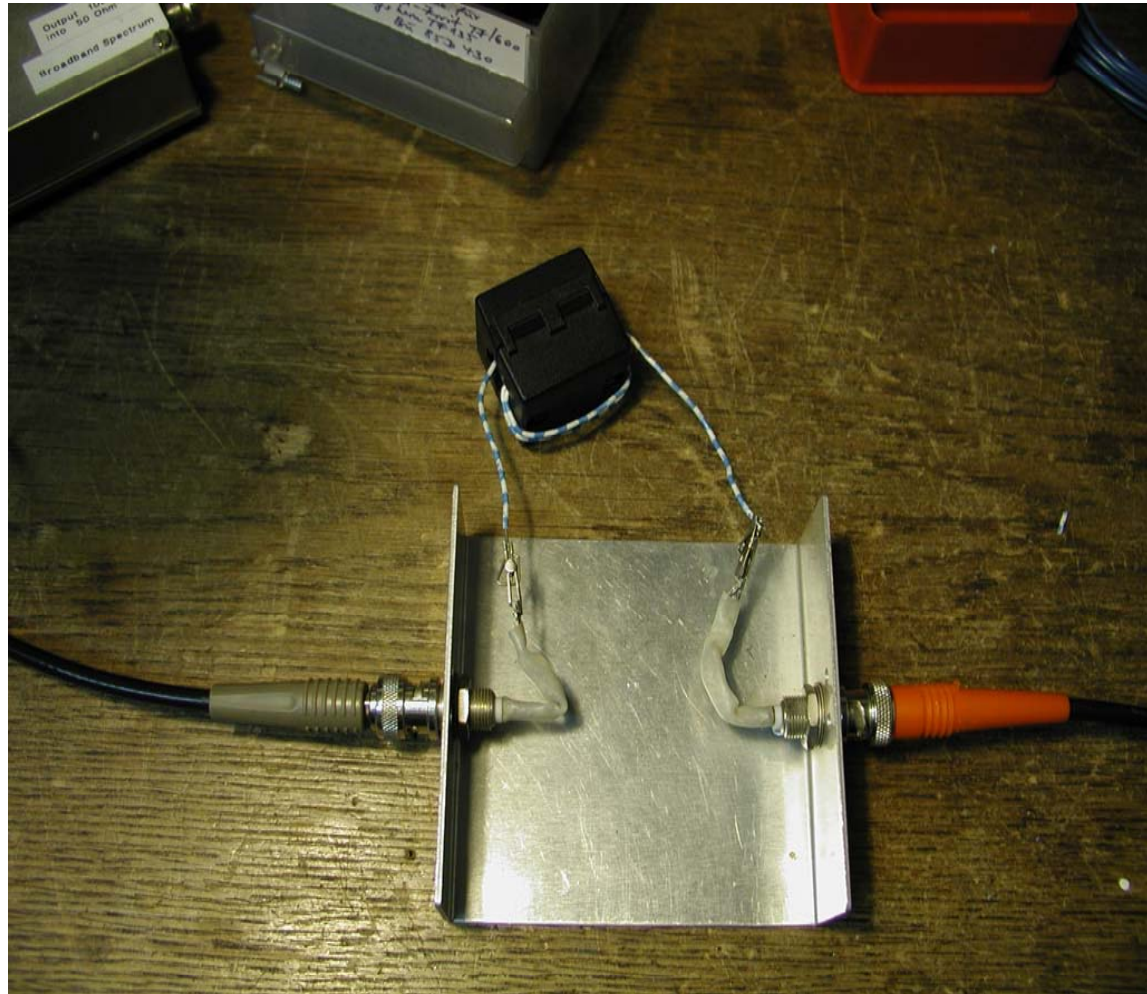
# Messung der Drosselimpedanz (1)

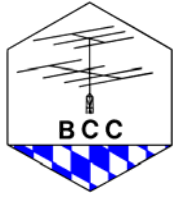




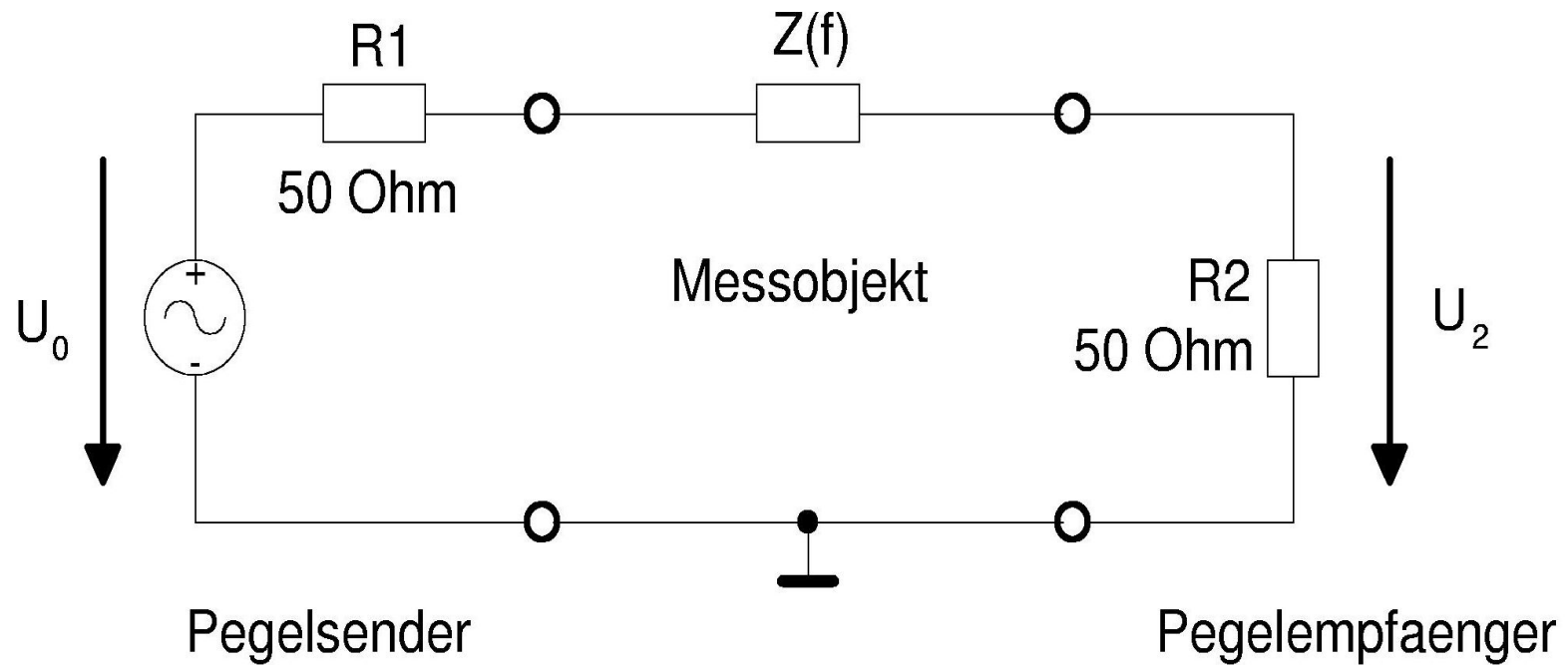


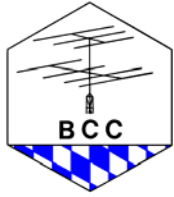
## Messung der Drosselimpedanz (2)





# Messung der Drosselimpedanz (3)





## Messung der Drosselimpedanz (4)

---

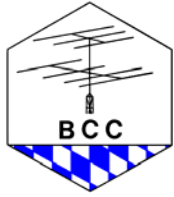
1. Pegелеmpfänger (= Spektrumanalysator) direkt mit dem Pegelsender (= Mitlaufgenerator) verbinden:  
Darstellung der 0 dB-Linie
2. Meßobjekt zwischen Pegelsender und Pegелеmpfänger schalten:  
Pegелеmpfänger zeigt die Einfügungsverstärkung  $v$  in dB an

$$v = 20 \cdot \lg \left| \frac{U_2}{U_0/2} \right| = 20 \cdot \lg \frac{1}{\left| 1 + \frac{Z}{2 \cdot R} \right|} = -20 \cdot \lg \left| 1 + \frac{Z}{2 \cdot R} \right|$$

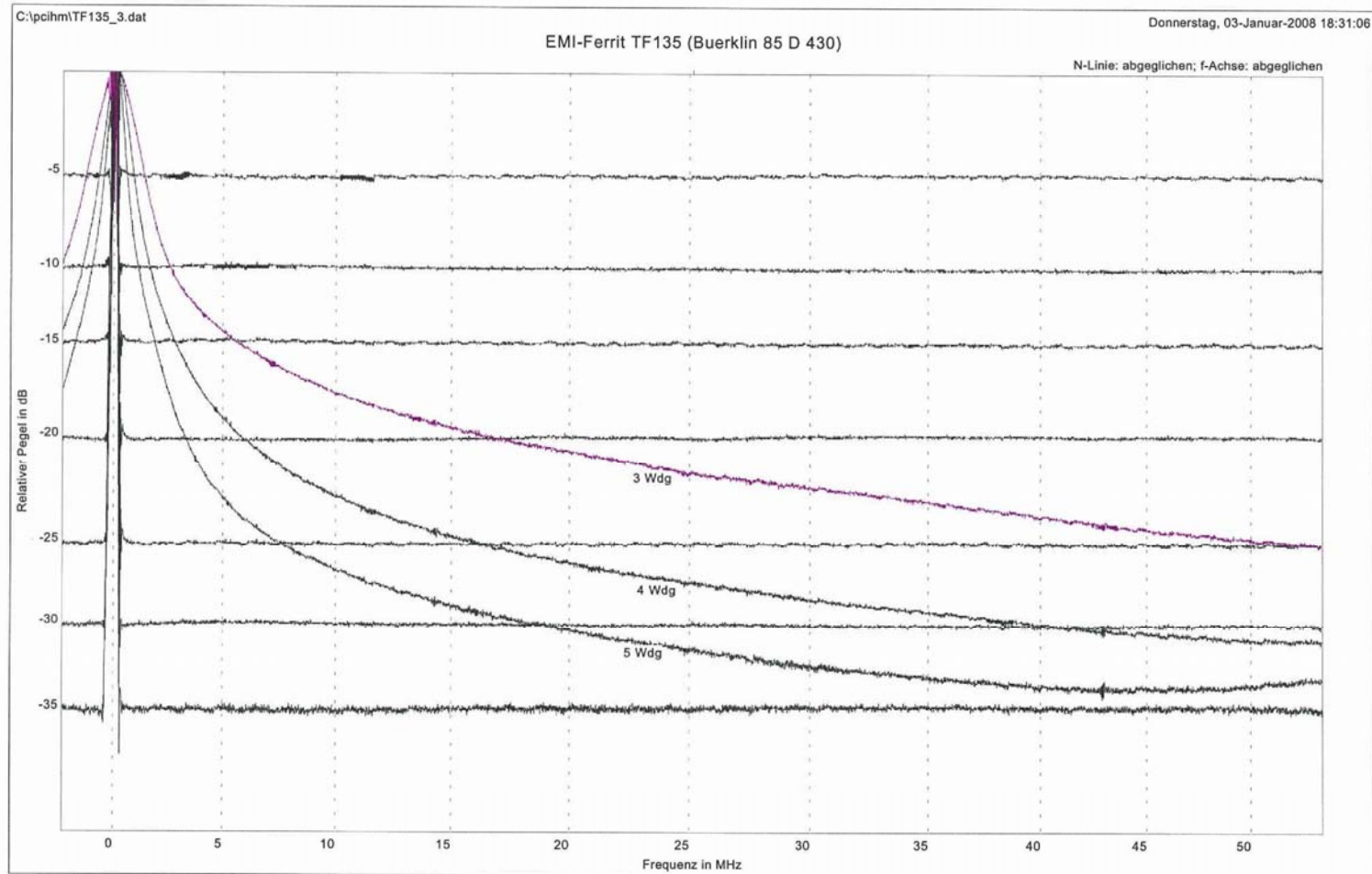
Zahlenbeispiel:

$R = 50 \Omega$  und  $Z = 100 \Omega$  ergibt  $v = -6 \text{ dB}$

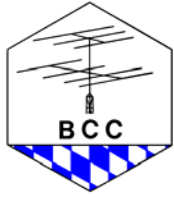
$R = 50 \Omega$  und  $Z = 1000 \Omega$  ergibt  $v = -20.8 \text{ dB}$



# Messung der Drosselimpedanz (5)

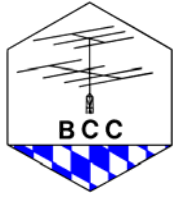






# Bauformen von Entstörferriten





# Literatur und Links

---

- [1] Hans Gall, DK3YD, „Ferritringkerne zur Störunterdrückung“, [www.darc-c12.de/system/files/kwt\\_1997\\_dk3yd.pdf](http://www.darc-c12.de/system/files/kwt_1997_dk3yd.pdf)
- [2] BCC, „Das BCC-Handbuch für den Contester“, 3. Ausgabe, 25. Juni 2004, Kapitel „13 Entstörung“
- [3] Würth Elektronik eiSos GmbH & Co. KG, „Trilogie der Induktivitäten“, Applikationshandbuch für EMV-Filter, Schaltregler und HF-Schaltungen, 3. Auflage, ISBN 3-934350-30-5
- [4] Hans Gall, DK3YD, „Impedanzbetrag aus Verstärkung“, [www.Bausch-Gall.de/vf.pdf](http://www.Bausch-Gall.de/vf.pdf)
- [5] Katalog AMIDON, Inc., [www.amidoncorp.com](http://www.amidoncorp.com)