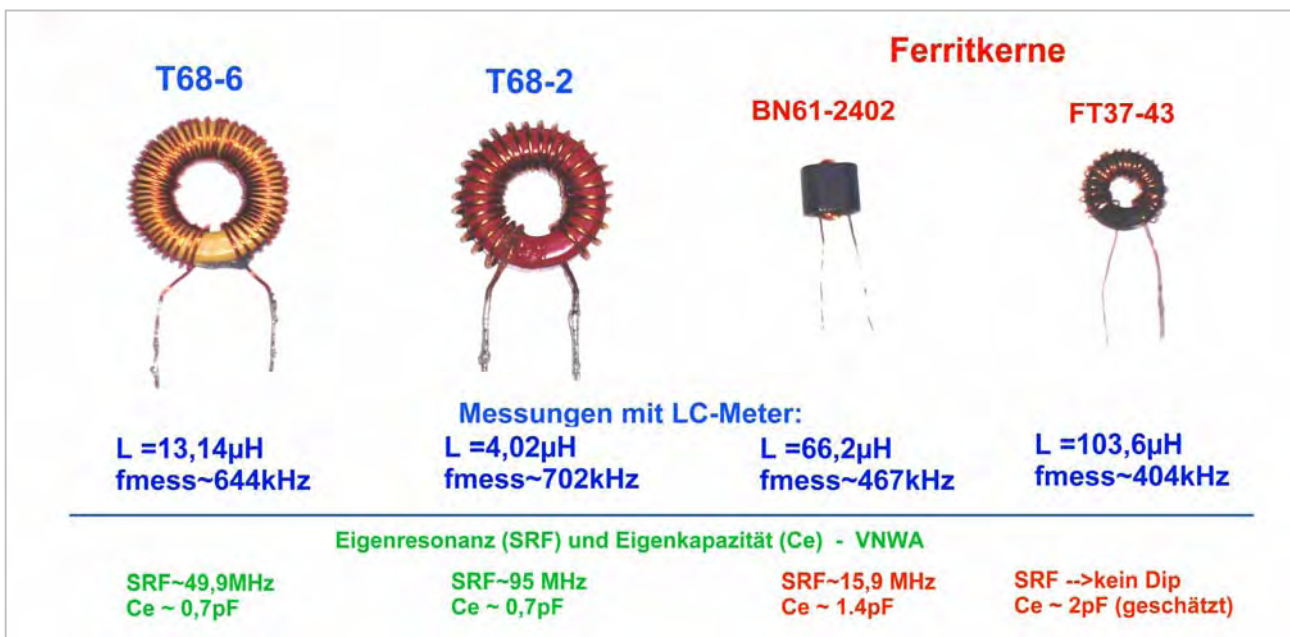


## Kleine Untersuchung an Eisenpulver- und Ferritkernen

Um eine Vorstellung davon zu bekommen, wie stark die Frequenzabhängigkeit von Eisen- bzw. Ferritkernen ist, wurden an insgesamt 4 Kernen (2 Eisenpulver, 2 Ferrit) Vergleichsmessungen bei relativ niedrigen Frequenzen (LC-Meter) und im MHz-Bereich als Resonanzkreise (VNWA) durchgeführt. Natürlich ist diese Untersuchung nur eine Stichprobe und nicht unbedingt repräsentativ – zeigt aber doch, wie weit man Messungen an Induktivitäten für den Einsatz im KW-Bereich mit dem LC-Meter trauen kann.

Diese LC-Meter arbeiten generell nach dem Resonanzprinzip (Oszillator) mit Frequenzen, die in Abhängigkeit von  $L_x$  oder  $C_x$  so zwischen ca. 20kHz und ca. 700kHz liegen. Hier wird also meist mit deutlich geringeren Frequenzen als in der eigentlichen Anwendung gemessen.

Hier sind die vier Spulen mit den vom LC-Meter gemessenen L-Werten und der Messfrequenz abgebildet. Weiterhin sind die Eigenresonanzen SRF und die daraus folgenden, ungefähren Eigenkapazitäten aufgeführt.



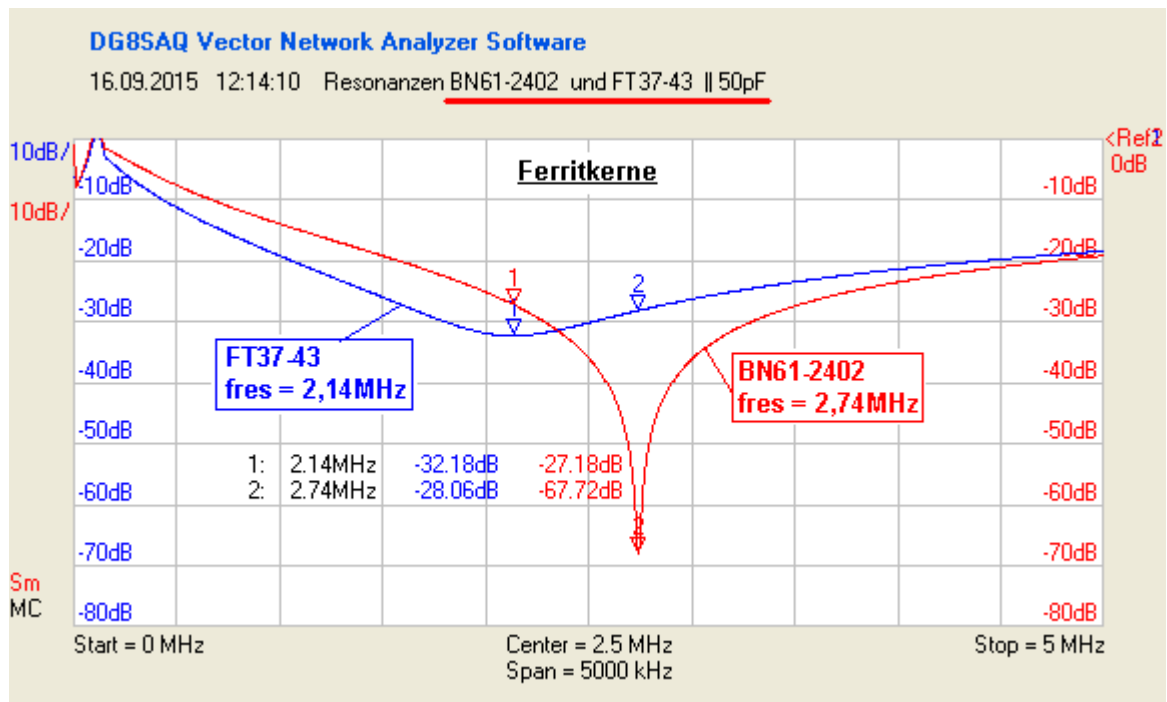
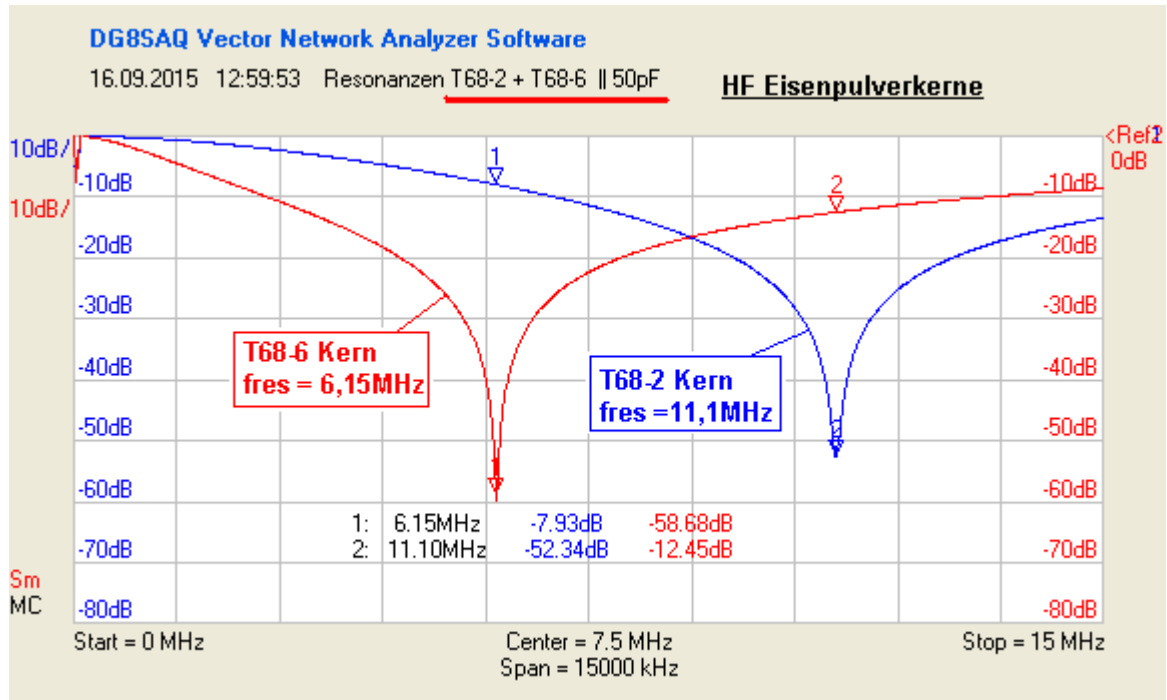
Bei hochpermeablen Ferriten ist die Güte im MHz-Bereich schon so niedrig, dass keine Eigenresonanz mehr feststellbar ist. Das ist beim FT37-43 der Fall. Hier wurde daher Ce geschätzt.

Um nun eventuelle Abweichungen der oben gemessenen Induktivitäten im MHz-Bereich (also dem üblichen Anwendungsfall) zu ermitteln, wurde den Spulen jeweils ein Glimmerkondensator mit  $50\text{pF} \pm 1\%$  parallel geschaltet und die Schwingkreis-Resonanzfrequenz mit dem VNWA gemessen. Die Induktivität wurde daraus mit den  $50\text{pF} + C_e$  errechnet. Die Ergebnisse sind in der Tabelle aufgezeigt.

Spule	L [ $\mu$ H] (LC-Meter)	f <sub>mess</sub>	SRF	Ce	Fres [MHz] (50pF+Ce)	→L [ $\mu$ H] @Fres
T68-6	13,14	644kHz	49,9MHz	~0,7pF	6,17MHz	13,2
T68-2	4,02	702kHz	95MHz	~0,7pF	11,1MHz	4,05
BN61-2402	66,2	467kHz	15,9MHz	~1,4pF	2,74MHz	65,9
FT37-43	103,6	404kHz	????	≈ 2pF	2,14MHz	106,4

Natürlich beinhalten diese Messungen Ungenauigkeiten des LC-Meters, der 50pF-Parallelkapazität und der Ermittlung der Eigenkapazität. Sie bewegen sich im einstelligen Prozentbereich.

Hier auch noch die Screenshots der VNWA-Messungen:



### Fazit:

Die obigen Ergebnisse zeigen, dass man sehr wohl zuverlässige Induktivitäts-Messungen mit den niedrigen Frequenzen des LC-Meters durchführen kann, die auch noch im MHz-Anwendungsbereich gelten. Besonders die Eisenpulverkerne zeigen eine erstaunlich geringe Abweichung bei höheren Frequenzen – eine Erfahrung, die ich schon vor langer Zeit machte.

Selbst bei den Ferriten halten sich die Abweichungen in Grenzen. Die hochpermeablen Sorten werden wegen ihrer schlechten HF-Güte ohnehin nicht in Resonanzkreisen verwendet, sondern für Trafos und Drosseln. Daher sind hier auch größere eventuelle Abweichungen völlig unkritisch.