

# Charakterisierung Kernmaterial

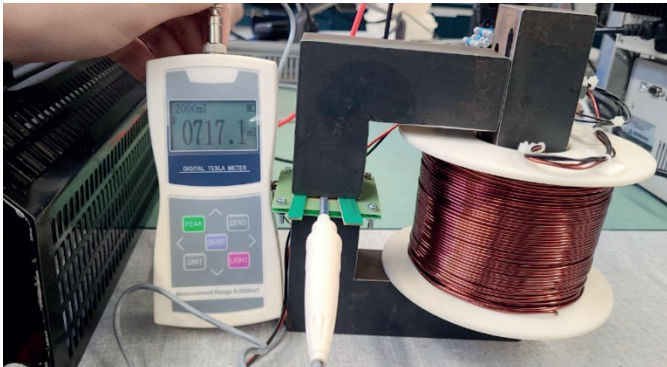


Abb. 1: Magnetischer Kreis zum Sättigen der Kerne und Gauss-Meter

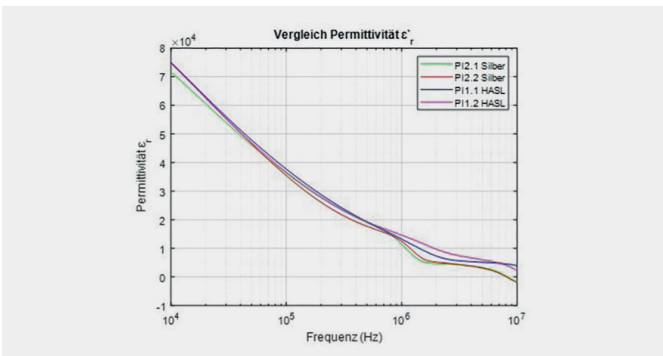


Abb. 2: Permittivität von vier Samples N87

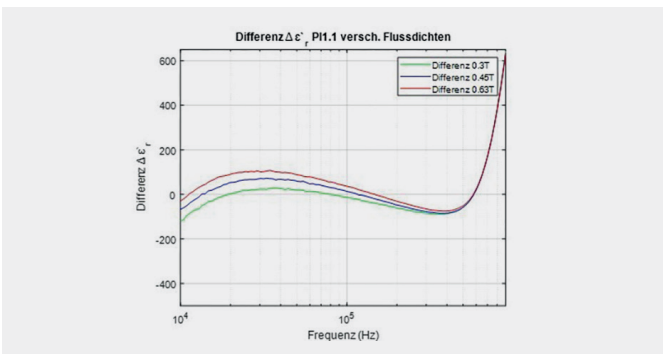


Abb. 3: Differenzen der Permittivität nach Flussdichte

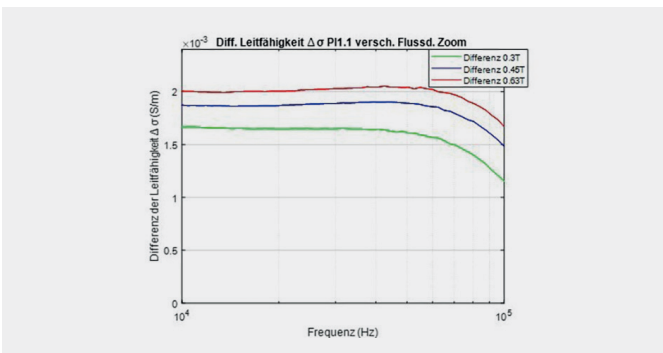


Abb. 4: Differenzen der Leitfähigkeit nach Flussdichte

## Problemstellung

Die Berechnung von Kernverlusten in induktiven Bauteilen ist nicht vollständig gelöst und erweist sich als herausfordernd. Unter anderem ist der Einfluss des magnetischen Flusses nicht genau geklärt. Die bisherigen Ansätze sind nur gültig für eine limitierte Frequenz und Flussdichte. Die Messungen und Analysen der Permittivität, Leitfähigkeit und Permeabilität unter dem Einfluss des magnetischen Flusses über ein Frequenzband sind hilfreich, um die Verluste besser zu verstehen. Diese Arbeit konzentriert sich vor allem auf die Permittivität und Leitfähigkeit von Ferrit vom Material N87.

## Lösungskonzept

Das Lösungskonzept sieht vor, dass zuerst Messungen von Luftspulen mit bekannter Permeabilität und Plattenkondensatoren mit einem Dielektrikum mit bekannter Permittivität gemacht werden. Dadurch können die Mess- und Berechnungsmethoden verifiziert werden. Die zu untersuchenden Ferritkerne bilden als Dielektrikum mit 2 PCB's einen Plattenkondensator, dieser kann in einem Magnetischen Kreis im Luftspalt magnetisch gesättigt werden. Parasitäre Einflüsse wie der Skin-Effekt oder Dimensionale Resonanz sind zu beachten und eliminieren.

## Realisierung

Die Vorrichtung des magnetischen Kreises zur Sättigung der Ferrit-Proben wird in Betrieb genommen. Es wird die Impedanz mit einem Network-Analyzer über das Frequenzband 10kHz – 1MHz gemessen. Die Differenz der Permittivität und Leitfähigkeit, mit dem Einfluss des magnetischen Flusses minus ohne den Einfluss des magnetischen Flusses, wird berechnet und geplottet.

## Ergebnisse

Das Ergebnis zeigt, dass die magnetische Flussdichte einen Einfluss auf die Permittivität und Leitfähigkeit hat. Je grösser die Flussdichte wird, desto grösser ist auch ihr Einfluss. Die Differenz ist jedoch prozentual zu den effektiven Werten betrachtet gering. Durch Messungen von Proben mit unterschiedlichen Dimensionen kann jedoch immer ein ähnlicher Effekt beobachtet werden.



**Diplomand**  
 Mathieu Frédéric

**Dozent**  
 Prof. Dr. J. Mühlethaler

**Themengebiet**  
 Energie- und Antriebssysteme

**Projektpartner**  
 Power Sources Manufacturers Association (PSMA)

