

Fachbereich Elektrotechnik/Informationstechnik
verantw. Hochschullehrer: Prof. Dr. Ing. K.-D.Haim
Versuchsbetreuer: Dipl.-Ing. (FH) R. Ernst/ Dipl.-Ing. (FH) R. Cervinka

1 Versuchsziel

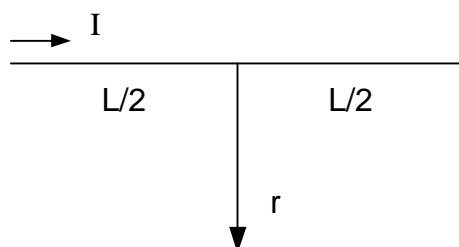
Kennenlernen einer experimentellen Methode zur Ermittlung räumlicher magnetischer Felder (Feldmesssonde). Festigung der Kenntnisse über die Grundgrößen im magnetischen Feld und rechnerischer Methoden zur Ermittlung der Feldverteilung \vec{H} -Feld, \vec{B} -Feld) bei räumlichen Leiteranordnungen.

2 Literatur

- /1/ Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik“; Hochschule Zittau/Görlitz
- /2/ Lunze/Wagner: Einführung in die Elektrotechnik, Teil 2
- /3/ Constantinescu-Simon, L. (Hrsg.): Handbuch Elektrische Energietechnik. Vieweg-Verlag, Kap. 7, Messtechnik

3 Versuchsvorbereitung

- 3.1 Berechnen Sie mit Hilfe des Durchflutungsgesetzes die magnetische Feldstärke H bzw. die Flussdichte B eines geradlinigen unendlichen Leiters (Umgebung - Luft) in Abhängigkeit vom Abstand r und stellen Sie den Verlauf $H(r)$ bzw. $B(r)$ grafisch dar.
Skizzieren Sie das räumliche \vec{H} -Feld!
- 3.2 Berechnen Sie mit Hilfe des Biot-Savartschen Gesetzes die magnetische Feldstärke H bzw. die Flussdichte B eines geradlinigen endlichen Leiters (Umgebung - Luft) in Abhängigkeit vom Abstand r !



Vergleichen Sie das Ergebnis mit dem von Aufgabe 3.1 für eine Leiterlänge $\ell = 1 \text{ m}$!

- 3.3 Berechnen Sie mit Hilfe des Biot-Savartschen Gesetzes die magnetische Feldstärke H bzw. die Flussdichte B im Mittelpunkt einer kreisförmigen Leiterschleife (Umgebung - Luft)!

- 3.4 Berechnen Sie mit Hilfe des Biot-Savartschen Gesetzes die magnetische Feldstärke H bzw. die Flussdichte B einer kreisförmigen Leiterschleife in Abhängigkeit vom Abstand d auf der Mittelachse (Umgebung - Luft).

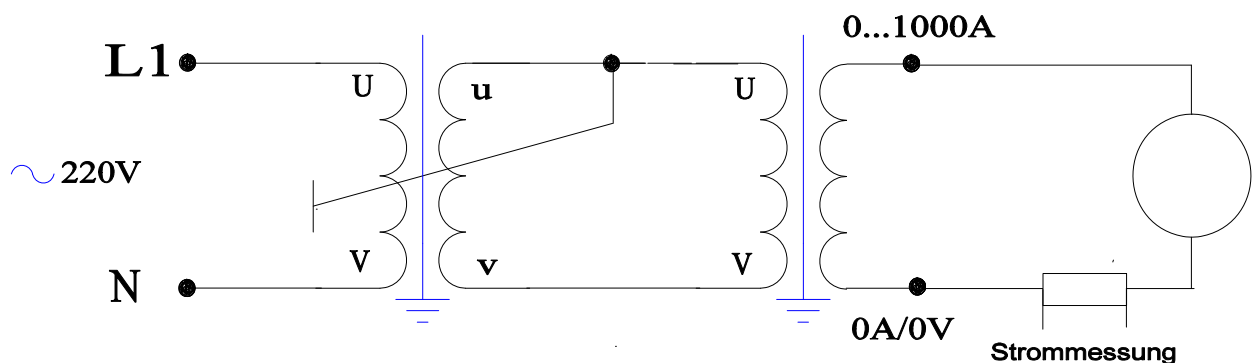


- 3.5 Berechnen Sie mit Hilfe des Biot-Savartschen Gesetzes die magnetische Feldstärke H bzw. die Flussdichte B im Mittelpunkt einer quadratischen Leiterschleife (Umgebung - Luft)!

4 Versuchsdurchführung

4.1 Geräteliste

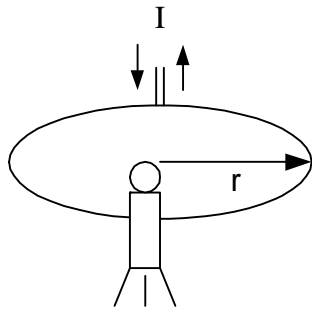
- Stromquelle: Stelltransformator TST 280/6 und Hochstromtransformator 220V/10;50;250;1000A



- Kreisschleife, Kupfer
- Rechteckschleife, Kupfer
- Strommesszange Typ CHAUVIN ARNOUX C.A 8210
- Feldmessgerät Typ SYMANN&TREBBAU EM400
- Gesamtschaltbild ergänzen

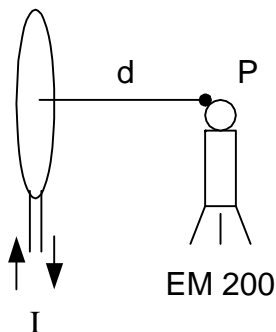
4.2 Kreisschleife

- 4.2.1 Positionieren Sie die Feldmesssonde im Mittelpunkt der vorgegebenen kreisförmigen Leiterschleife und messen Sie die Flussdichte in Abhängigkeit vom Strom I ($I = 10 \dots 200$ A). Überprüfen Sie die Linearität der Sondenmessung im o.g. Strombereich!



Magnetfeldsonde EM 200

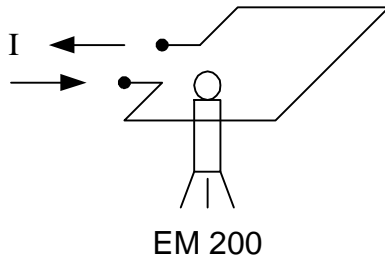
- 4.2.2 Messen Sie die Abhängigkeit der magnetischen Flussdichte in Abhängigkeit vom Abstand d des Punktes P auf der Mittelachse der kreisförmigen Leiterschleife ($d = 0 \dots 50 \text{ cm}$).



- 4.2.3 Messen Sie die Abhängigkeit der magnetischen Flussdichte vom Abstand r im Inneren der Leiterschleife bei konstantem Strom. Beginnen Sie im Mittelpunkt und gehen Sie dann schrittweise zum Rand der kreisförmigen Leiterschleife ($r = 0 \dots 42 \text{ cm}$).

4.3 Rechteckschleife

- 4.3.1 Ersetzen Sie die Kreisschleife durch die Rechteckschleife (quadratisch) und messen Sie die Abhängigkeit der magnetischen Flussdichte im Mittelpunkt der Leiterschleife vom Strom ($I = 0 \dots 200 \text{ A}$).
- 4.3.2 Messen Sie analog zum Versuch 4.2.3 die magnetische Flussdichte bei konstantem Strom I in Abhängigkeit vom Abstand zum Mittelpunkt der Leiterschleife. Der Mittelpunkt hat die Koordinaten $X, Y (0,0)$. Halten Sie die X -Koordinate konstant und verändern Sie die Y -Koordinate im Bereich $Y = 0 \dots 42 \text{ cm}$.
- 4.3.3 Messen Sie an einer Außenseite der Rechteckschleife die magnetische Flussdichte in Abhängigkeit vom Abstand d ($d = 7 \dots 50 \text{ cm}$). (Betrachtung eines geraden endlichen Leiters)



5 Auswertung

- 5.1 Stellen Sie die mit der Feldmesssonde ermittelten Verläufe der Flussdichte gemäß Aufgabe 4.2.1 - 4.3.3 grafisch dar und vergleichen Sie diese mit den berechneten Verläufen! Überprüfen Sie die Genauigkeit der Feldmessung!
- 5.2 Vergleichen Sie den Verlauf der Flussdichte B gemäss Aufgabe 4.3.3 mit den berechneten Verläufen unter Annahme eines
 - a) unendlich geraden Leiters
 - b) endlichen geraden Leiters mit den Abmessungen der quadratischen Leiterschleife

und diskutieren Sie das Ergebnis!

zu Aufgabe 4.2

I in A										
B in μT										
H in Am^{-1}										

r in cm										
B in μT										
H in Am^{-1}										

d in cm										
B in μT										
H in Am^{-1}										

Zu Aufgabe 4.3

I in A										
B in μT										
H in Am^{-1}										

Y in cm										
B in μT										
H in Am^{-1}										

d in cm										
B in μT										
H in Am^{-1}										