

Aufgabe 5.1.1

Frage 1: Die magnetische Ursprungung ist mit $\Theta = I \cdot w$ zu errechnen.

Rechnung: $\Theta = I \cdot w = 1A \cdot 10w = \underline{\underline{10A}}$

Frage 2: Die magnetischen Widerstände für Luft und Eisen lassen sich einmal mit

$$Rm_L = \frac{l}{A \cdot \mu_0} \text{ und mit } Rm_{Fe} = \frac{l}{A \cdot \mu_0 \cdot \mu_r} \text{ bestimmen.}$$

Rechnung: $Rm_L = \frac{l}{A \cdot \mu_0} = \frac{0,001m}{0,0001m^2 \cdot 1,256 \cdot 10^{-6} \text{ Vs/Am}} = \underline{\underline{8,0 \cdot 10^6 \text{ A/Vs}}}$

$$Rm_{Fe} = \frac{l}{A \cdot \mu_0 \cdot \mu_r} = \frac{0,2m}{0,0001m^2 \cdot 1,256 \cdot 10^{-6} \text{ Vs/Am} \cdot 5000} = \underline{\underline{320 \cdot 10^3 \text{ A/Vs}}}$$

Frage 3: Mit den zuvor bestimmten Widerständen und der magnetischen Ursprungung

kann jetzt der magnetische Fluss $\Phi = \frac{\Theta}{Rm_L + Rm_{Fe}}$ und die Flussdichte $B = \frac{\Phi}{A}$ errechnet werden.

Rechnung: $\Phi = \frac{\Theta}{Rm_L + Rm_{Fe}} = \frac{10A}{8,0 \cdot 10^6 + 320 \cdot 10^3 \text{ A/Vs}} = \underline{\underline{1,2 \cdot 10^{-6} \text{ Vs}}}$

$$B = \frac{\Phi}{A} = \frac{1,2 \cdot 10^{-6} \text{ Vs}}{0,0001m^2} = \underline{\underline{1,2 \cdot 10^{-2} \text{ T}}}$$

Frage 4: Als nächstes bestimmen wir die Größe des magnetischen Feldes. Die Formel

die dafür benötigt wird lautet allgemein $H = \frac{B}{\mu}$. Da aber zwei magnetische

Felder vorhanden sind einmal das in der Luft und einmal das im Eisenkern wird die Formel dementsprechend modifiziert. Zunächst einmal für die Luft,

$H_L = \frac{B}{\mu_0}$ das Magnetfeld im Eisenkern wird mit $H_{Fe} = \frac{B}{\mu_0 \cdot \mu_r}$ bestimmt.

Rechnung: $H_L = \frac{B}{\mu_0} = \frac{1,2 \cdot 10^{-2} \text{ T}}{1,256 \cdot 10^{-6} \text{ Vs/Am}} = \underline{\underline{9600 \text{ A/m}}}$

$$H_{Fe} = \frac{B}{\mu_0 \cdot \mu_r} = \frac{1,2 \cdot 10^{-2} \text{ T}}{1,256 \cdot 10^{-6} \text{ Vs/Am} \cdot 5000} = \underline{\underline{1,9 \text{ A/m}}}$$

Als letztes berechnen wir den magnetischen Spannungsabfall V_m für Luft und Eisen. V_m erhält man in dem der magnetische Widerstand mit dem

magnetischen Fluss multipliziert. Für Luft sieht das folgender Maßen aus $V_{m_L} = R_{m_L} \cdot \Phi$. Bei dem Eisenkern sieht es genau so aus, lediglich der Widerstandswert ist der des Eisenskerns $V_{m_{Fe}} = R_{m_{Fe}} \cdot \Phi$.

Rechnung: $V_{m_L} = R_{m_L} \cdot \Phi = 8 \cdot 10^6 \frac{A}{Vs} \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} Vs = \underline{\underline{9,6A}}$

$$V_{m_{Fe}} = R_{m_{Fe}} \cdot \Phi = 320 \cdot 10^3 \frac{A}{Vs} \cdot 1,2 \cdot 10^{-6} Vs = \underline{\underline{0,38A}}$$