

Name, Vorname:
Matrikel-Nr.:

Aufgabe NUS I-4: Magnetischer Kreis

20 Punkte

Zwei in Serie geschaltete Wicklungen mit gleicher Windungszahl N sind um die Schenkel 1 und 3 des in **Fig. 4** dargestellten magnetischen Kerns angeordnet und werden vom Strom I_S gleichsinnig durchflossen. Der Kern besteht aus zwei unterschiedlichen Materialien, wobei der Mittelschenkel (Schenkel 2) aus einem Material mit geringerer relativer Permeabilität μ_{r2} besteht. Die magnetischen Materialien sind als linear, d. h. mit aussteuerungsunabhängig konstanter Permeabilität anzunehmen. Für die Vakuumpermeabilität gilt $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ H/m} = 1.257 \times 10^{-6} \text{ H/m}$.

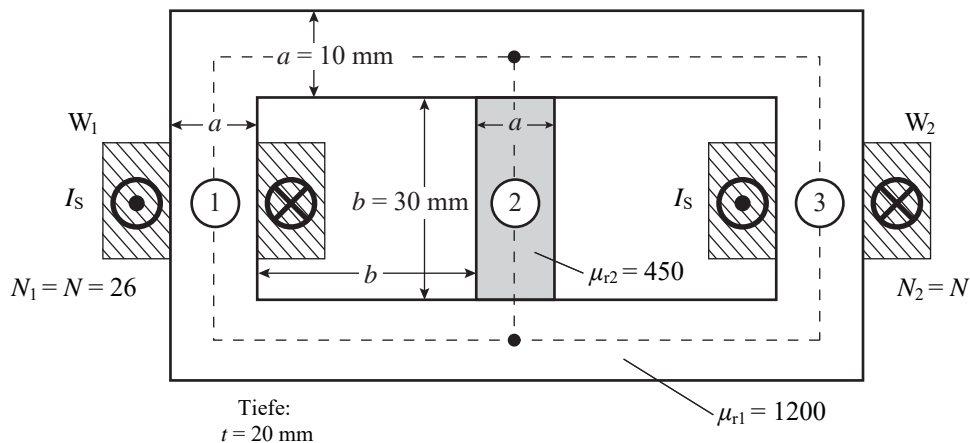


Fig. 4: Geometrie des zu berechnenden magnetischen Kreises.

- Zeichnen Sie das magnetische Ersatzschaltbild (Reluktanzmodell) der Anordnung und berechnen Sie die darin vorkommenden magnetischen Widerstände unter Verwendung der gestrichelt gezeichneten mittleren Weglängen und Größenangaben aus **Fig. 4**.
(8 Pkt.)
- Damit das Material in Schenkel 2 nicht sättigt, darf die Flussdichte B_2 im Mittelschenkel den Wert $B_{2,\max} = 0.8 \text{ T}$ nicht überschreiten. Wie gross ist dann der maximal zulässige Strom I_S ?
(6 Pkt.)
- Die beiden Wicklungen W_1 und W_2 sind in Serie geschaltet. Berechnen Sie die Induktivität L der resultierenden Gesamtanordnung.
(4 Pkt.)
- Die Anschlüsse der Wicklung W_2 werden irrtümlicherweise vertauscht, wodurch der Strom I_S in W_2 in umgekehrter Richtung fließt. Berechnen Sie die Flussdichte in Schenkel 2 für diese neue Stromverteilung. Wie gross darf nun I_S sein, damit das Material in Schenkel 2 nicht sättigt ($B_{2,\max} = 0.8 \text{ T}$)?
(2 Pkt.)