



Lösung der Übungsaufgabe ÜA_2_11.3.D:

3. Auflage: ÜA_2_11.6.B:

Für den Kern gilt die Magnetisierungskennlinie nach DIN 46400 (siehe auch Bild 11.23). Diese Kennlinie ist im Bild ÜA_2_11.3.D_1 zunächst ohne zusätzliche Festlegungen für weitergehende Übungen dargestellt.

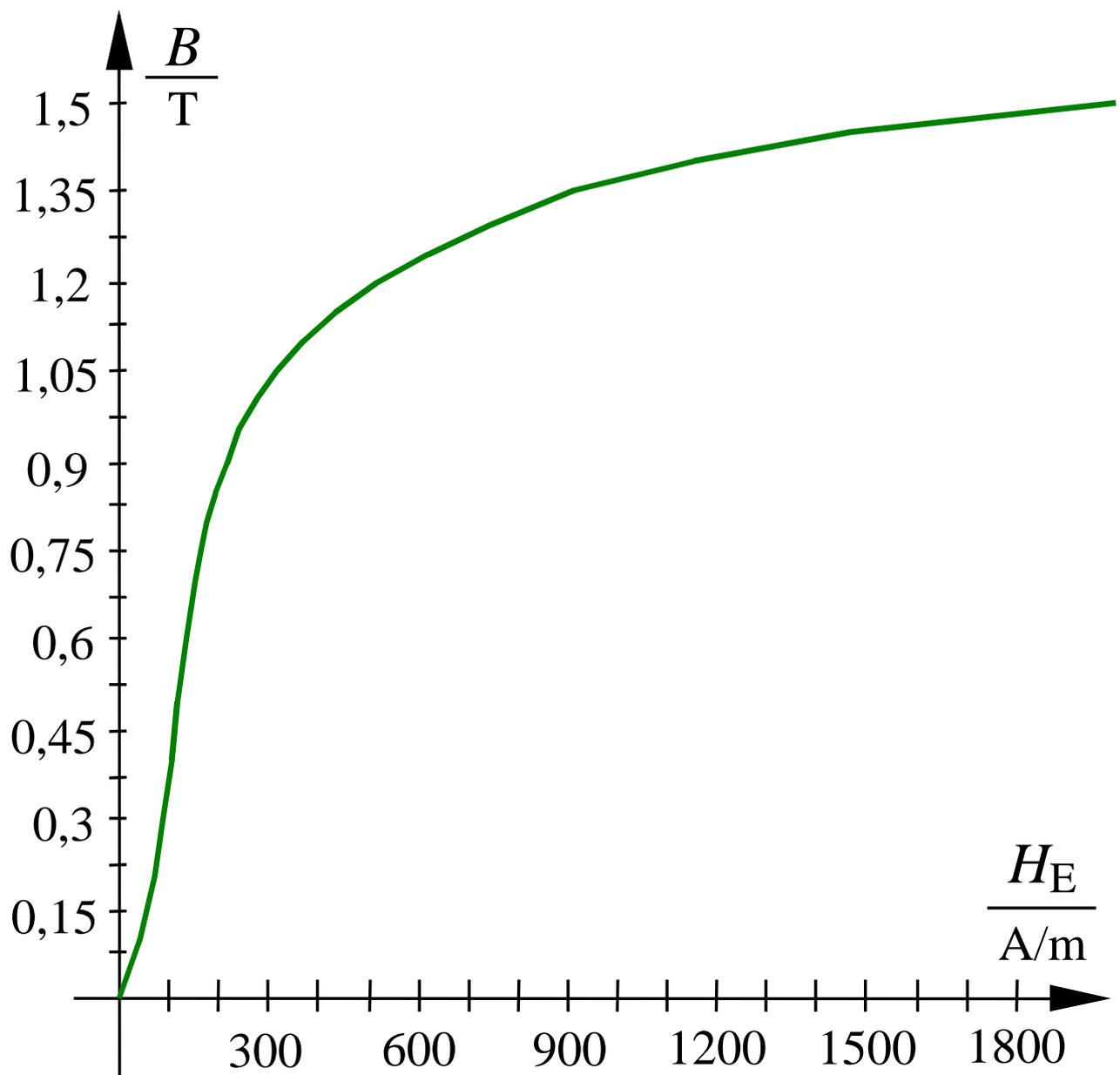


Bild ÜA_2_11.3.D_1: Magnetisierungskennlinie nach DIN 46400

Anmerkung: Nach jeder der folgenden Maßnahmen a) bis d) muss der Kern wieder vollständig entmagnetisiert werden!

Zu a) B_a mit der Kennlinie verbinden (AP_a) und die zugehörige magnetische Feldstärke ablesen:

⇒ siehe Bild ÜA_2_11.3.D_2: $AP_a : \approx (1,3 \text{ T} ; 800 \text{ A/m})$

$$R_{ma} = \frac{s_E}{\mu_{APa} \cdot A} \quad \text{mit: } s_E = 2(a+b) = 0,24 \text{ m} \quad \text{und: } \mu_{APa} = \frac{B_{APa}}{H_{APa}} \approx \frac{1,3}{800} \cdot \frac{\text{V} \cdot \text{s}}{\text{A} \cdot \text{m}}$$

$$R_{ma} = \frac{0,24 \cdot 800}{1,3 \cdot 100} \cdot 10^6 \frac{\text{A}}{\text{V} \cdot \text{s}} \approx 1,48 \cdot 10^6 \frac{\text{A}}{\text{V} \cdot \text{s}}$$

$$\Phi_a = \frac{\Theta_1}{R_{ma}} = \frac{I_1 \cdot N_1}{R_{ma}} = \frac{200}{1,48} \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s} = 135,1 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s}$$

Probe: $\Phi_a = B_a \cdot A = 1,3 \text{ T} \cdot 100 \text{ mm}^2 = 130 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s}$ (Abweichung durch grafische Lösung)

Zu b) $H_b^* \approx H_{APa}$ und: $B_b^* = \Theta_1 \cdot \frac{\mu_0}{\delta} \approx 0,5 \text{ T}$ Luftspaltgerade für b) einzeichnen:

⇒ siehe Bild ÜA_2_11.3.D_2: $AP_b : \approx (0,44 \text{ T} ; 110 \frac{\text{A}}{\text{m}})$

$$R_{mb} = R_{mE} + R_{mL} = \frac{s_E}{\mu_{APb} \cdot A} + \frac{\delta}{\mu_0 \cdot A}$$

$$R_{mb} = (0,6 + 3,98) \cdot 10^6 \frac{\text{A}}{\text{V} \cdot \text{s}} \approx 4,58 \cdot 10^6 \frac{\text{A}}{\text{V} \cdot \text{s}}$$

$$\Phi_b = \frac{\Theta_1}{R_{mb}} \approx 43,7 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s}$$

Probe mit:

$$\Phi_b = B_b \cdot A$$

Zu c) Parallelverschiebung der Luftspaltgeraden von b)

$$\Theta_c = \Theta_1 + \Theta_2 = I_1 \cdot (N_1 + N_2) = 400 \text{ A}$$

$$H_c^* = 2 \cdot H_b^* = 1600 \frac{\text{A}}{\text{m}} \quad \text{und: } B_c^* = 2 \cdot B_b^* = 1 \text{ T}$$

⇒ siehe Bild ÜA_2_11.3.D_2: $AP_c : \approx (0,87 \text{ T} ; 210 \frac{\text{A}}{\text{m}})$

$$\Phi_c = B_c \cdot A \approx 0,87 \cdot 100 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s} = 87 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s}$$

Probe mit:

$$\Phi_c = \frac{\Theta_c}{R_{mc}} = \frac{\Theta_c}{R_{mEc} + R_{mL}}$$

d) Veränderung des Anstiegs der Luftspaltgeraden von c)

$$H_d^* = H_c^* \quad \text{und:} \quad B_d^* = 400 \cdot \frac{1,256 \cdot 10^{-6}}{0,6 \cdot 10^{-3}} \text{ T} = 0,754 \text{ T}$$

⇒ siehe Bild ÜA_2_11.3.D_2: $AP_d : \approx (0,68 \text{ T}; 150 \frac{\text{A}}{\text{m}})$

$$\Phi_d = B_d \cdot A = 0,68 \cdot 100 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s} = 68 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s}$$

Probe mit:

$$\Phi_d = \frac{\Theta_c}{R_{\text{md}}} = \frac{\Theta_c}{R_{\text{mEd}} + 1,3 \cdot R_{\text{mL}}}$$

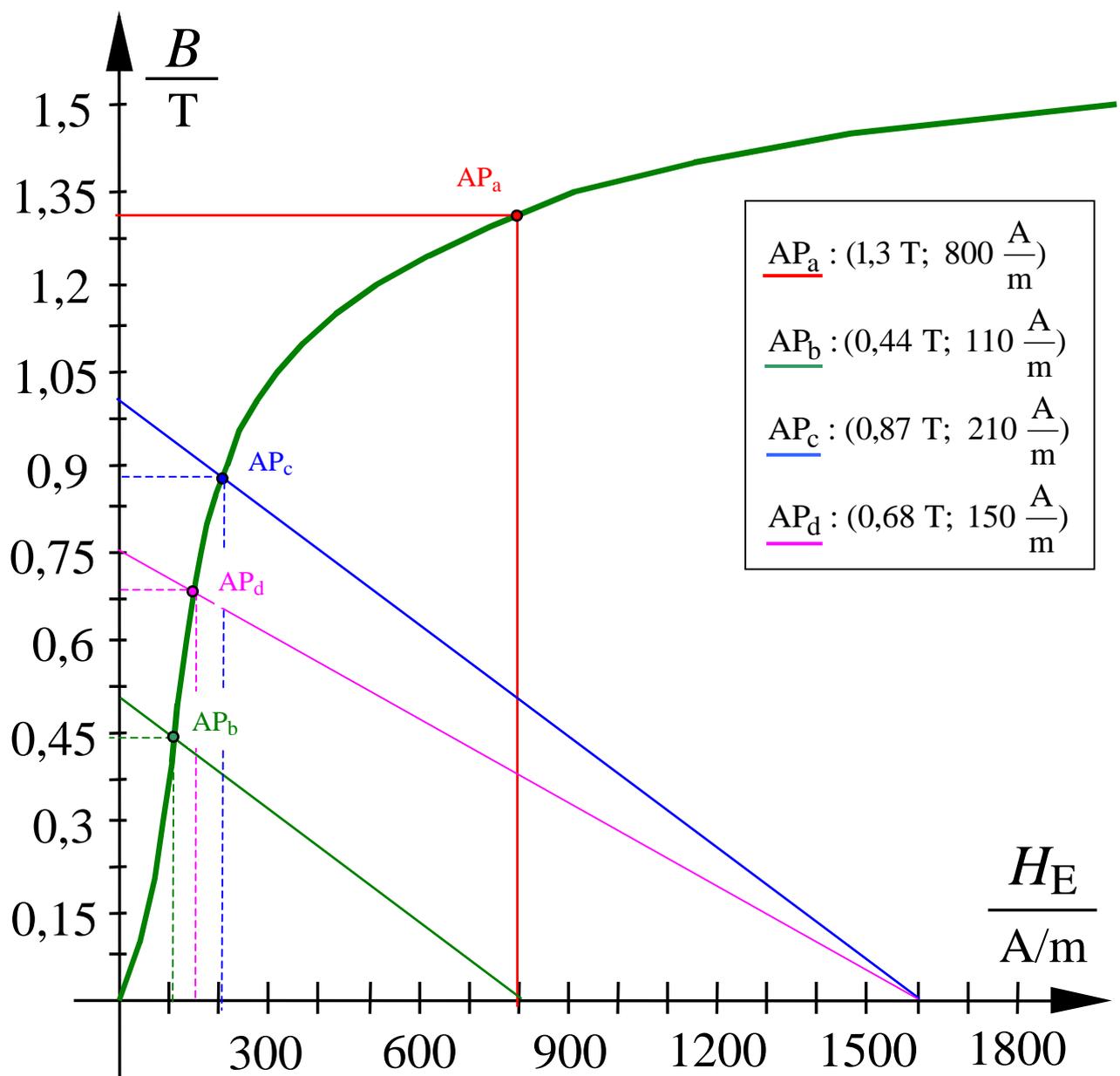


Bild ÜA_2_11.3.D_2: Arbeitspunkte zur Aufgabe ÜA_2_11.3.D