

Lösung der Übungsaufgabe ÜA_2_11.3.B:

Für den Kern gilt die Magnetisierungskennlinie nach DIN 46400 (siehe auch Bild 11.23). Diese Kennlinie ist im Bild ÜA_2_11.3.B_1 zunächst ohne zusätzliche Festlegungen für weitergehende Übungen dargestellt.

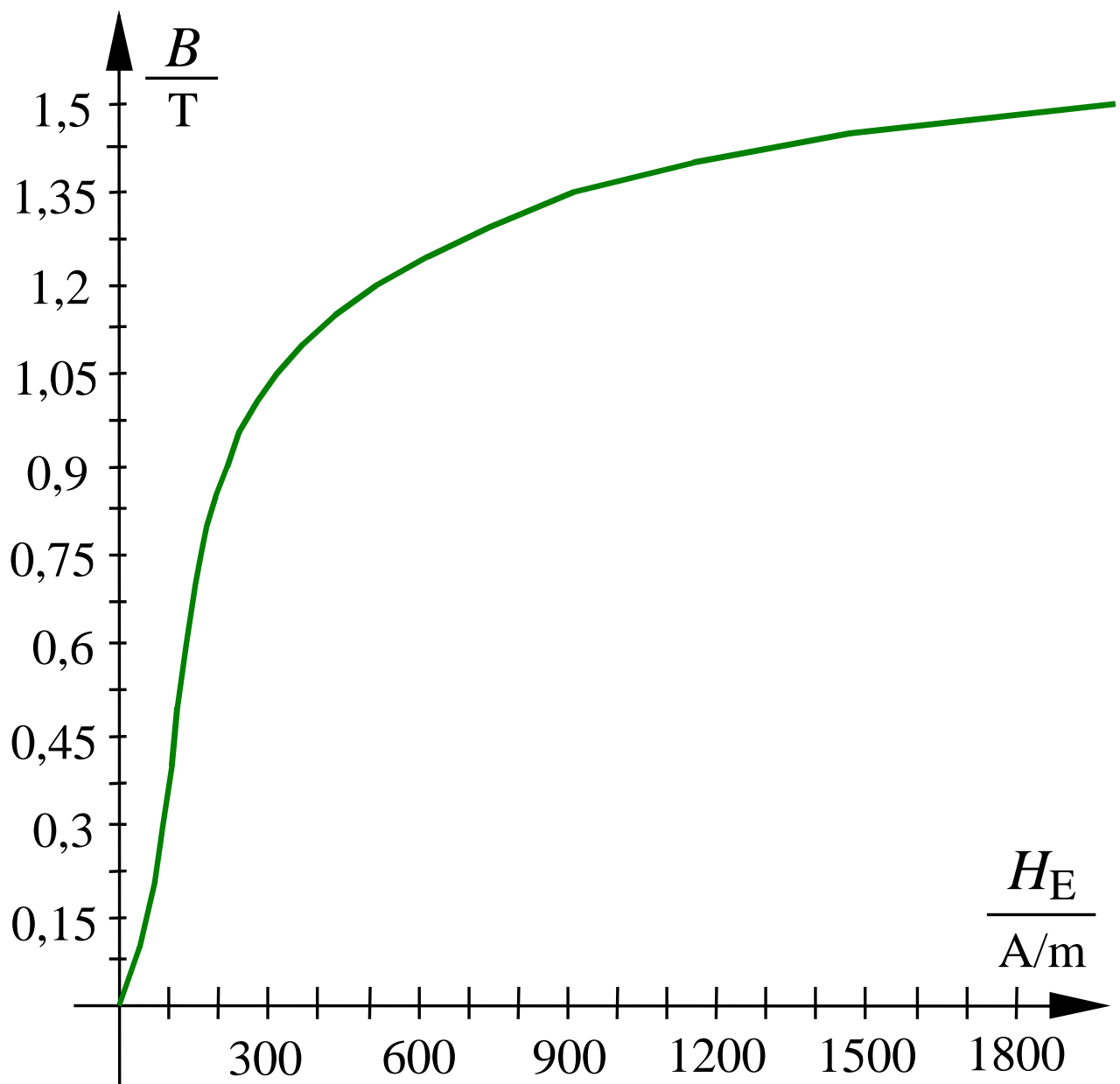


Bild ÜA_2_11.3.B_1: Magnetisierungskennlinie zur Aufgabe ÜA_2_11.3.B

a) $R_{m,ges} = R_{mL} + R_{mE} \Rightarrow$ ohne Luftspalt δ würde gelten: $R'_{m,ges} = R'_{mE}$

$$R'_{mE} = R_{mE1} + \frac{R_{mE2}}{2} = \frac{c}{\mu \cdot 2A} + \frac{2b+c}{\mu \cdot 2A} \Rightarrow s'_E = 2 \cdot (b+c) = 280 \text{ mm}$$

\Rightarrow mit Luftspalt δ_a gilt: $s_E = s'_E - \delta_a = 2 \cdot (b+c) - \delta_a = 279 \text{ mm}$

$$H^* = \frac{\Theta}{s_E} = 1792 \frac{\text{A}}{\text{m}}; \quad B^* = \Theta \cdot \frac{\mu_0}{\delta_a} = 0,628 \text{ T}$$

$AP_a \approx (0,6 \text{ T}; 140 \text{ A/m})$ und: $\mu_{AP} \approx 4,286 \cdot 10^{-3} \cdot \text{Vs / Am}$ ($\mu_r \approx 3412$)

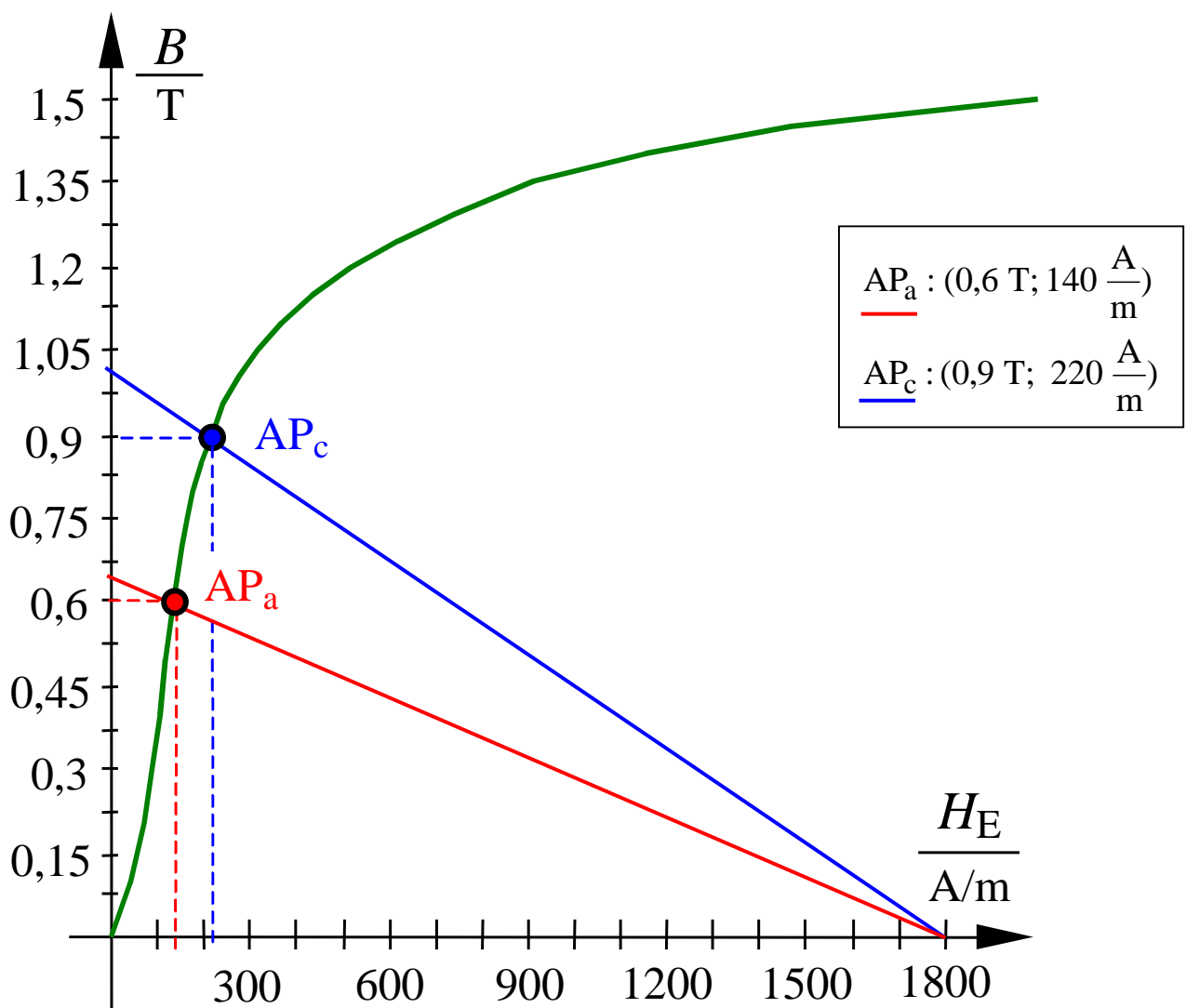


Bild ÜA_2_11.3.B_2: Arbeitspunkte zur Aufgabe ÜA_2_11.3.B

$$\text{b) } W_{\text{mag}} = \frac{L}{2} \cdot I^2 \Rightarrow L = \frac{2W}{I^2} = 120 \text{ mH}; \quad R_{\text{m,ges}} = \frac{N^2}{L} = 2,08 \cdot 10^6 \frac{\text{A}}{\text{V} \cdot \text{s}}$$

$$R_{\text{m,ges}} = R_{\text{mL}} + R_{\text{mE}} = \frac{\delta_a}{\mu_0 \cdot 2A} + \frac{2(b+c) - \delta_a}{\mu_{\text{AP}} \cdot 2A}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{R_{\text{m,ges}}} \left(\frac{\delta_a}{\mu_0 \cdot 2} + \frac{2(b+c) - \delta_a}{\mu_{\text{AP}} \cdot 2} \right) = 2,07 \text{ cm}^2 \quad \text{und: } A_1 \approx 2 \text{ cm}^2; \quad A_2 \approx 4 \text{ cm}^2$$

$$\text{c) } \Phi_c = 1,5 \cdot \Phi_a$$

$$B_c = 1,5 \cdot B_a = 0,9 \text{ T} \quad \Rightarrow \quad B_c^* \approx 1,01 \text{ T} \quad \text{und: } \delta_c \approx \frac{\Theta \cdot \mu_0}{B_c^*} = 0,62 \text{ mm}$$

$$AP_c \approx (0,9 \text{ T}; 220 \text{ A / m})$$

2. Lösungsvariante zu b):

$$R_{\text{m}} = \frac{N^2}{L} = 2,08 \cdot 10^6 \frac{\text{A}}{\text{V} \cdot \text{s}} \quad \text{und: } \Phi_{\text{ges}} = \frac{\Theta}{R_{\text{m,ges}}} = 240,4 \cdot 10^{-6} \text{ V} \cdot \text{s}$$

$$A_2 = \frac{\Phi_{\text{ges}}}{B_{\text{AP}}} = 4 \text{ cm}^2; \quad A_1 = \frac{A_2}{2} = 2 \text{ cm}^2$$

Ende dieser Lösung