



Lösung der Übungsaufgabe ÜA_2_8.3.A:

a) Berechnung der Eingrabbtiefe über das Potential mit:

$$\varphi(r) = \frac{I}{4\pi \cdot \kappa \cdot r}$$

$$\varphi_x = \varphi_{x1E} + \varphi_{x1S} + \varphi_{x2E} + \varphi_{x2S} = 2 (\varphi_{x1} + \varphi_{x2})$$

Geg.: $I_1 = -I_2 = I = 500 \text{ A}$ und: $\varphi_x = -1000 \text{ V}$

$$\varphi_x = \frac{2I}{4\pi \cdot \kappa} \left(\frac{1}{\sqrt{h_1^2 + 4h_1^2}} - \frac{1}{\sqrt{h_2^2 + h_1^2}} \right) = \frac{I}{2\pi \cdot \kappa} \left(\frac{1}{h_1\sqrt{5}} - \frac{1}{\sqrt{h_2^2 + (3\text{m})^2}} \right)$$

$$\frac{2\pi \cdot \kappa \cdot \varphi_x}{I} - \frac{1}{h_1\sqrt{5}} = -\frac{1}{\sqrt{h_2^2 + 9\text{m}^2}} \quad \Rightarrow \quad -\frac{2\pi \cdot \kappa \cdot \varphi_x}{I} + \frac{1}{h_1\sqrt{5}} = \frac{1}{\sqrt{h_2^2 + 9\text{m}^2}}$$

$$\left(4\pi \cdot 10^{-2} \frac{1}{\text{m}} + 0,1491 \frac{1}{\text{m}} \right)^2 = \frac{1}{h_2^2 + 9\text{m}^2} \quad \Rightarrow \quad h_2 = \sqrt{13,246 - 9} \text{ m} = 2,06 \text{ m}$$

b) Bestimmung der Feldstärkekomponenten mit:

$$E(r) = \frac{I}{4\pi \cdot \kappa \cdot r^2}$$

$$E_{21E} = \frac{I_1}{4\pi \cdot \kappa \cdot \left(\sqrt{(h_1 - h_2)^2 + d^2} \right)^2} = \frac{I}{4\pi \cdot \kappa \cdot h_1^2 \cdot 9,25}$$

$$E_{21S} = \frac{I_1}{4\pi \cdot \kappa \cdot \left(\sqrt{(h_1 + h_2)^2 + d^2} \right)^2} = \frac{I}{4\pi \cdot \kappa \cdot h_1^2 \cdot 11,25}$$

Ende dieser Lösung