

Lösung der Übungsaufgabe ÜA_2_8.3.B:

a) Überlagerung der Potentialbeiträge vom Erder und vom Spiegelerder im Punkt x_1

$$\varphi_{x1} = \varphi_{x1E} + \varphi_{x1SE} = \frac{2I_1}{4\pi \cdot \kappa \cdot h_1} \quad \Rightarrow \quad \kappa = \bar{\kappa}_{\text{Erde}} = \frac{2I_1}{4\pi \cdot \varphi_{x1} \cdot h_1} = 5 \cdot 10^{-3} \frac{\text{S}}{\text{m}}$$

$$R_{\text{Ü}} = \frac{1}{4\pi \cdot \kappa} \left(\frac{1}{r_0} + \frac{1}{2h_1} \right) = 15,9 \Omega \cdot \left(\frac{1}{0,1} + \frac{1}{6} \right) = 161,8 \Omega$$

b) Überlagerung der Potentialbeiträge vom Erder und vom Spiegelerder im Punkt x_2

$$\varphi_{x2} = \varphi_{x2E} + \varphi_{x2SE} = \frac{2I_1}{4\pi \cdot \kappa \cdot \sqrt{h_1^2 + x_2^2}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{2I_1}{4\pi \cdot \kappa \cdot h_1}$$

$$\text{Nenner: } \sqrt{h_1^2 + x_2^2} = 2h_1 \quad \Rightarrow \quad x_2 = \sqrt{3} \cdot h_1 = 5,2 \text{m}$$

c) Überlagerung der Feldstärkevektoren im Punkt y : $\vec{E}_y = \vec{E}_{yE} + \vec{E}_{ySE}$

$$|\vec{E}_{yE}| = \frac{I_1}{4\pi \cdot \kappa \cdot (0,25h_1^2 + 0,25h_1^2)} = 1,77 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$$

$$|\vec{E}_{ySE}| = \frac{I_1}{4\pi \cdot \kappa \cdot (0,25h_1^2 + 2,25h_1^2)} = 0,35 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$$

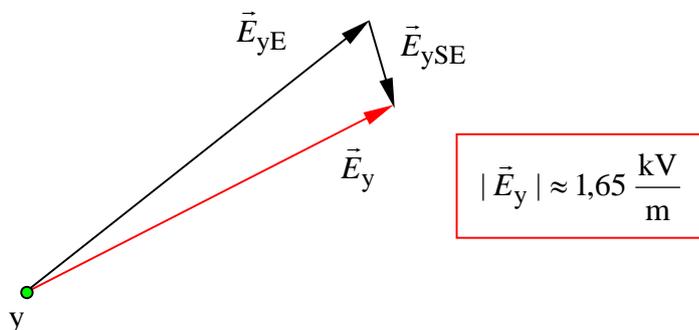


Bild ÜA_2_8.3.B_1: Überlagerung der Feldstärkevektoren im Punkt y