



Abbildung 1: Verhalten der Stromdichte an der Materialsprungstelle

1. Berechnen Sie die Leitfähigkeit κ_1 .
2. Berechnen Sie die Normal- und Tangentialkomponenten der elektrischen Feldstärke E und der Stromdichte $\mathbf{j}$.
3. Berechnen Sie den Betrag von $\mathbf{j}_2$.

Lösung zur Teilaufgabe 1:

Nach Gl. (2.42) gilt der Zusammenhang

$$\kappa_1 = \kappa_2 \frac{\tan \alpha_1}{\tan \alpha_2} = \kappa_2 \frac{\tan 30^\circ}{\tan 45^\circ} = \frac{1/\sqrt{3}}{1} \kappa_2 = \frac{10}{\sqrt{3}} \frac{\text{m}}{\Omega \text{mm}^2}.$$

Lösung zur Teilaufgabe 2:

Aus der Vorgabe folgt

$$j_{n2} = j_{t2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \quad \text{und} \quad E_{n2} = E_{t2} = \frac{1}{\kappa_2} j_{n2} = \frac{1}{10} \frac{\Omega \text{mm}^2}{\text{m}} \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} = \frac{1}{10\sqrt{2}} \frac{\text{V}}{\text{m}}.$$

Die Feldgrößen im Raum 1 erhalten wir aus den Randbedingungen:

$$j_{n1} \stackrel{(2.37)}{=} j_{n2} = \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \quad \text{und} \quad E_{n1} \stackrel{(2.38)}{=} \frac{\kappa_2}{\kappa_1} E_{n2} = \sqrt{3} E_{n2} = \frac{\sqrt{1,5}}{10} \frac{\text{V}}{\text{m}},$$

$$j_{t1} \stackrel{(2.40)}{=} \frac{\kappa_1}{\kappa_2} j_{t2} = \frac{1}{\sqrt{3}} \frac{1}{\sqrt{2}} \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} = \frac{1}{\sqrt{6}} \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} \quad \text{und} \quad E_{t1} \stackrel{(2.36)}{=} E_{t2} = \frac{1}{10\sqrt{2}} \frac{\text{V}}{\text{m}}.$$

Lösung zur Teilaufgabe 3:

Für die Betragsbildung werden die Normal- und Tangentialkomponente benötigt:

$$|\mathbf{j}_1| = \sqrt{j_{n1}^2 + j_{t1}^2} = \sqrt{\frac{1}{2} + \frac{1}{6}} \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} = \sqrt{\frac{2}{3}} \frac{\text{A}}{\text{mm}^2} = 0,816 \frac{\text{A}}{\text{mm}^2}.$$