

**Aufgabe 3**

a)

$$R = \frac{\rho_s \cdot l}{A}$$

$$l = \frac{A \cdot R}{\rho_s} = \frac{4000 \text{ mm}^2 \cdot 250 \Omega}{10 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}} = 100\,000 \text{ m}$$

Somit ist der Kurzschluss 50 000 m von der Messstelle entfernt.

b) Die Querschnittsfläche des Drahtes ist  $\pi r^2 = \pi \cdot 0.25^2 = 0.1964 \text{ mm}^2$ . Wegen  $J = I/A$  ist der maximal zulässige Strom also  $1.5 \text{ A mm}^{-2} \cdot 0.1964 \text{ mm}^2 = 0.2945 \text{ A}$

**Aufgabe 4**

a) Der spezifische Widerstand von Eisen ist  $\rho_e \approx 0.13 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1}$ . Der Draht ist 75 m lang (Spule hat 750 Windungen mit durchschnittlich 10 cm Draht) und hat eine Querschnittsfläche von  $\pi \cdot 0.20,1257 \text{ mm}^2$ . Somit

$$R = \frac{\rho_e \cdot l}{A} = \frac{0.13 \Omega \text{ mm}^2 \text{ m}^{-1} \cdot 75 \text{ m}}{0.1257 \text{ mm}^2} = 77.59 \Omega$$

b)

$$V_1 = \pi \left( \frac{d_1}{2} \right)^2 l_1 \qquad V_2 = \pi \left( \frac{d_2}{2} \right)^2 l_2$$

$$A_1 = \pi \left( \frac{d_1}{2} \right)^2 \qquad A_2 = \pi \left( \frac{d_2}{2} \right)^2$$

Wir sind interessiert an  $l_2$  und wissen, dass das Volumen konstant bleibt. Somit

$$\pi \left( \frac{d_1}{2} \right)^2 l_1 = \pi \left( \frac{d_2}{2} \right)^2 l_2$$

$$\pi \left( \frac{4}{2} \right)^2 l_1 = \pi \left( \frac{1}{2} \right)^2 l_2$$

$$4l_1 = \frac{1}{4} l_2$$

$$16l_1 = l_2.$$

Es sei  $R'_D$  der Widerstand des auseinandergezogenen Drahtes.

$$\frac{R'_D}{R_D} = \frac{\rho \frac{l_2}{A_2}}{\rho \frac{l_1}{A_1}} = \frac{16l_1 \pi \left( \frac{d_1}{2} \right)^2}{l_1 \pi \left( \frac{d_2}{2} \right)^2} = \frac{16 \cdot \left( \frac{4}{2} \right)^2}{\left( \frac{1}{2} \right)^2} = \frac{64}{\frac{1}{4}} = 256$$

Es gilt also  $R'_D = 256R_D$ .