

Aufgabe 3

a) Es gilt

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$100\Omega = 6\Omega mm^2 m^{-1} \frac{l}{5000mm^2}$$

$$l = \frac{100\Omega \cdot 5000mm^2}{6\Omega mm^2 m^{-1}} = 83333m$$

Somit ist der gesuchte Punkt $\frac{83333m}{2} = 41km$ vom Messpunkt entfernt.

b) Es gilt

$$l = 6cm \cdot 500 = 3000cm$$

$$\rho_{Al} = 2.65 \cdot 10^{-2} \Omega mm^2 m^{-1}$$

$$A = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi = 0.1963mm^2$$

und somit

$$R = \rho \frac{l}{A}$$

$$R = 2.65 \cdot 10^{-2} \Omega mm^2 m^{-1} \frac{30000mm}{0.1963mm^2}$$

$$R = 4.05\Omega.$$

Aufgabe 4

a) Es gilt

$$A = \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi = 0.0314mm^2$$

und somit

$$J = \frac{I}{A}$$

$$4Amm^{-2} = \frac{I}{0.0314mm^2}$$

$$I = 125.66mA.$$

b) Es gilt

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

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

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

$$\begin{aligned}\pi \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 l_1 &= \pi \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 l_2 \\ \pi \left(\frac{4}{2}\right)^2 l_1 &= \pi \left(\frac{1}{2}\right)^2 l_2 \\ 4l_1 &= \frac{1}{4}l_2 \\ 16l_1 &= l_2.\end{aligned}$$

Damit kann nun das Verhältnis zwischen R_D und R'_D berechnet werden, wobei R'_D den Widerstand des verlängerten Drahtes repräsentiert.

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

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