Aufgabe 3

a) Es gilt

$$
\begin{aligned}
R &= \rho \frac{l}{A} \\
100\Omega &= 6\Omega mm^2 m^{-1} \frac{l}{5000mm^2} \\
l &= \frac{100\Omega \cdot 5000mm^2}{6\Omega mm^2 m^{-1}} = 83333m
\end{aligned}
$$

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

b) Es gilt

$$
\begin{aligned}
l &= 6cm \cdot 500 = 3000cm \\
\rho_{Al} &= 2.65 \cdot 10^{-2} \Omega mm^2 m^{-1} \\
A &= \left(\frac{d}{2}\right)^2 \pi = 0.1963mm^2
\end{aligned}
$$

und somit

$$
\begin{aligned}
R &= \rho \frac{l}{A} \\
R &= 2.65 \cdot 10^{-2} \Omega mm^2 m^{-1} \frac{30000mm}{0.1963mm^2} \\
R &= 4.05\Omega.
\end{aligned}
$$

Aufgabe 4

a) Es gilt

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

und somit

$$
\begin{aligned}
J &= \frac{I}{A} \\
4Amm^{-2} &= \frac{I}{0.0314mm^2} \\
I &= 125.66mA.
\end{aligned}
$$

b) Es gilt

$$
\begin{aligned}
V_1 &= \pi \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 l_1 & V_2 &= \pi \left(\frac{d_2}{2}\right)^2 l_2 \\
A_1 &= \pi \left(\frac{d_1}{2}\right)^2 & A_2 &= \pi \left(\frac{d_2}{2}\right)^2
\end{aligned}
$$

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 $R'_D = 256R_D$.