

Übungen zur Experimentalphysik II, Serie 5

Physiker M

27. Mai 2007

17

Gegeben sind zwei Widerstände, die sich jeweils aus dem Widerstand des Kabels über die Länge x bzw. $l - x$, und dem Widerstand Kabel zu Erde R_m zusammensetzen:

$$R_1 = \rho \frac{x}{A} + R_m \quad R_2 = \rho \frac{l-x}{A} + R_m \quad R = \rho \frac{l}{A} = 1.8 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m} \cdot \frac{6 \cdot 10^3 \text{m}}{10^{-6} \text{m}^2} = 108 \Omega \quad (1)$$

Ich sehe jetzt nicht, was der folgende Schritt mit Physik zu hat, das sind einfach nur zwei Gleichungen mit zwei Unbekannten.

$$R_1 + R_2 = \rho \frac{x}{A} + R_m + \rho \frac{l-x}{A} + R_m = \rho \frac{l}{A} + 2R_m \Leftrightarrow R_m = \frac{R_1 + R_2 - \rho \frac{l}{A}}{2} = \frac{R_1 + R_2 - R}{2} \quad (2)$$

Damit ergibt sich für R_1 :

$$R_1 = \rho \frac{x}{A} + R_m = \rho \frac{x}{A} + \frac{R_1 + R_2 - R}{2} = \rho \frac{x}{A} + \frac{R_1 + R_2 + R}{2} \quad (3)$$

$$\rho \frac{x}{A} = R_1 - \frac{R_1 + R_2 - R}{2} = \frac{2R_1 - R_1 - R_2 + R}{2} = \frac{R_1 - R_2 + R}{2} \quad (4)$$

$$x = A \frac{R_1 - R_2 + R}{2\rho} = 10^{-6} \text{m}^2 \cdot \frac{80 \Omega - 90 \Omega + 108 \Omega}{2 \cdot 1.8 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}} \approx 2.72 \cdot 10^3 \text{m} \quad (5)$$

Zur Probe auch für R_2 :

$$R_2 = \rho \frac{l-x}{A} + R_m = \rho \frac{l-x}{A} + \frac{R_1 + R_2 - R}{2} \quad (6)$$

$$\rho \frac{l-x}{A} = R_2 - \frac{R_1 + R_2 - R}{2} = \frac{2R_2 - R_1 - R_2 + R}{2} = \frac{R_2 - R_1 + R}{2} \quad (7)$$

$$l-x = A \frac{R_2 - R_1 + R}{2\rho} = 10^{-6} \text{m}^2 \frac{90 \Omega - 80 \Omega + 108 \Omega}{2 \cdot 1.8 \cdot 10^{-8} \Omega \text{m}} \approx 3.28 \cdot 10^3 \text{m} \quad (8)$$

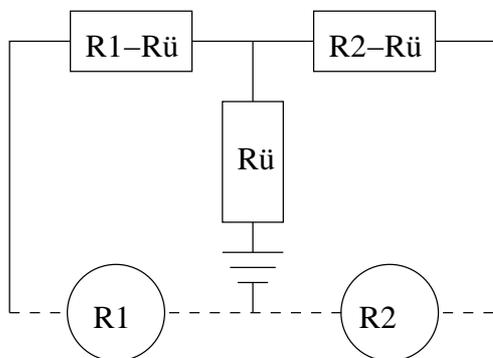


Abbildung 1: (Weiterer) Versuch eines Schaltbildes: Die Kreise sollen andeuten, was gemessen wurde.