

## AUFGABEN

- Bestätigung des Ohm'schen Gesetzes für einen Konstantendraht und einen Messingdraht.
- Bestätigung des Ohm'schen Gesetzes für Konstantendrähte unterschiedlicher Länge.
- Bestätigung des Ohm'schen Gesetzes für Konstantendrähte unterschiedlicher Dicke.

## ZIEL

Bestätigung des Ohm'schen Gesetzes.

## ZUSAMMENFASSUNG

Bei einfachen elektrischen Leitern ist der Strom  $I$  durch den Leiter proportional zur angelegten Spannung  $U$ . Die Proportionalitätskonstante, der Ohm'sche Widerstand  $R$ , hängt ab von der Länge  $x$  des Leiters, von seiner Querschnittsfläche  $A$  und von der Materialart. Dieser Zusammenhang wird an Konstantendrähten und an Messingdrähten überprüft.

## BENÖTIGTE GERÄTE

| Anzahl | Geräte                                       | Art.-Nr.     |
|--------|--|--------------|
| 1      | Widerstandsgerät                             | 1009949      |
| 1      | DC-Netzgerät 0-20 V, 0-5 A (230 V, 50/60 Hz) | 1003312 oder |
|        | DC-Netzgerät 0-20 V, 0-5 A (115 V, 50/60 Hz) | 1003311      |
| 2      | Analog-Multimeter AM50                       | 1003073      |
| 1      | Satz 15 Sicherheitsexperimentierkabel 75 cm  | 1002843      |

# 1

## ALLGEMEINE GRUNDLAGEN

Georg Simon Ohm zeigte 1825 als Erster, dass der durch einfache elektrische Leiter fließende Strom proportional zur angelegten Spannung ist. D.h. es gilt das Ohm'sche Gesetz

$$(1) \quad U = R \cdot I$$

mit der Proportionalitätskonstanten  $R$ , dem Widerstand des Leiters. Bei einem metallischen Draht mit der Länge  $x$  und der Querschnittsfläche  $A$  ist der Widerstand  $R$  gegeben durch

$$(2) \quad R = \rho \cdot \frac{x}{A}$$

Hierbei ist der spezifische Widerstand  $\rho$  vom Drahtmaterial abhängig. Zur Bestätigung dieser fundamentalen Zusammenhänge wird im Experiment die Proportionalität zwischen Strom und Spannung für Metalldrähte unterschiedlicher Dicke, unterschiedlicher Länge und unterschiedlichen Materials untersucht. Außerdem wird der spezifische Widerstand bestimmt und mit den Literaturwerten verglichen.

## AUSWERTUNG

Die Querschnittsfläche  $A$  berechnet man aus der Dicke  $d$  des Drahtes:

$$A = \frac{\pi}{4} \cdot d^2$$

Die Messwerte werden in drei  $U$ - $I$ -Diagrammen dargestellt, in denen jeweils eine der drei Größen  $\rho$ ,  $x$  und  $d$  als Parameter variiert wird.

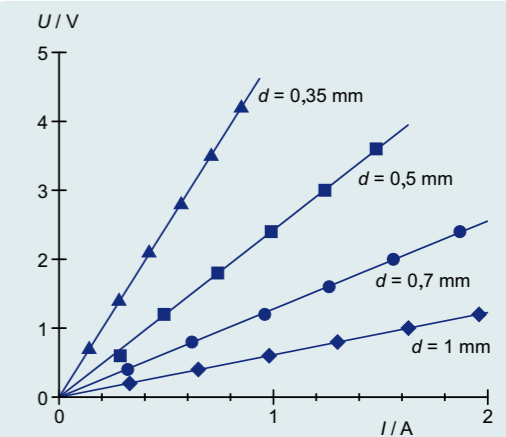


Abb. 3  $U$ - $I$ -Diagramm für Konstantendraht unterschiedlicher Dicke

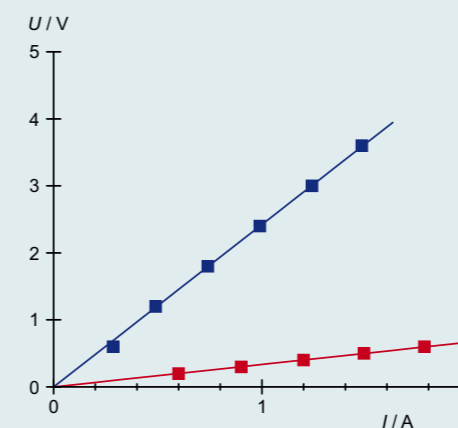


Abb. 1  $U$ - $I$ -Diagramm für Konstantendraht (blau) und Messingdraht (rot)

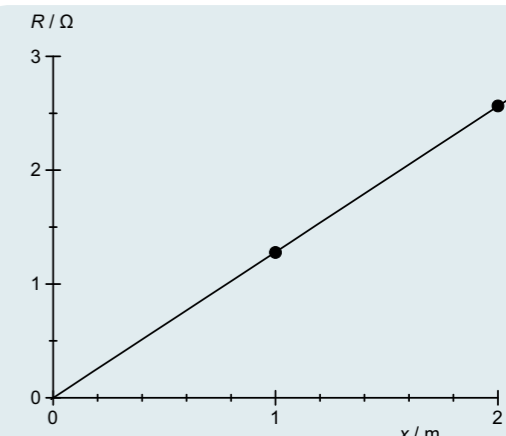


Abb. 4 Widerstand  $R$  als Funktion der Länge

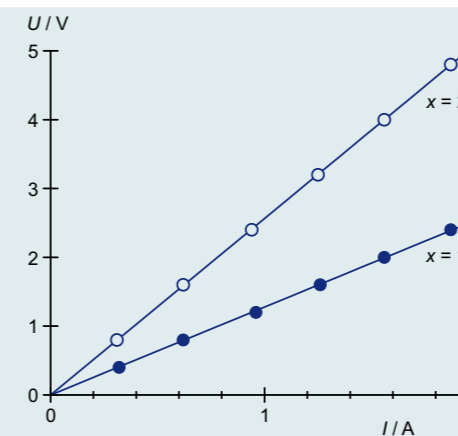


Abb. 2  $U$ - $I$ -Diagramm für Konstantendraht unterschiedlicher Länge

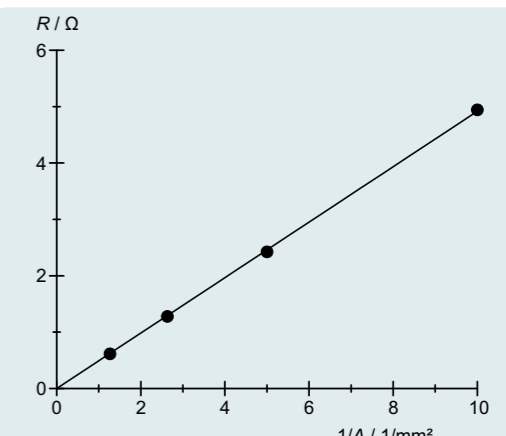


Abb. 5 Widerstand  $R$  als Funktion des Kehrwertes der Querschnittsfläche  $A$