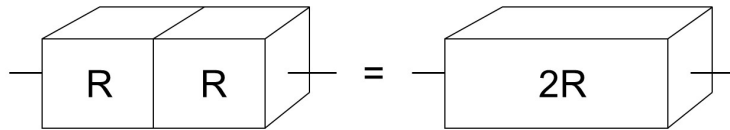
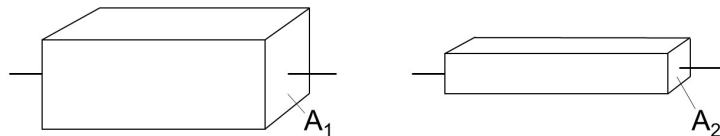


Spezifischer Widerstand

Elektrische Widerstände sind verschieden groß und es gibt sie aus verschiedenen Materialien. Wie kann man jedoch aus demselben Material Widerstände unterschiedlicher Größe herstellen? Einerseits kann man quasi Hintereinanderschaltungen machen. Ein Block der doppelten Länge hat den doppelten Widerstand.



Andererseits kann man die Querschnittsfläche verändern. Wie durch ein dünnes Rohr der Durchfluss geringer ist als durch ein dickes, ist bei einer kleinen Querschnittsfläche der Leitwert geringer als bei einer großen, der Widerstand beim kleinen Querschnitt also größer.



Für ein Material gibt man den spezifischen Widerstand an, für eine Länge von 1 m und einen Querschnitt von 1 mm². Dieser spezifische Widerstand ρ ("rho") hat die Einheit $\frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}}$.

Der Widerstand R eines Stücks dieses Materials mit der Länge l und der Querschnittsfläche A berechnet sich dann nach der Formel im Kasten.

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

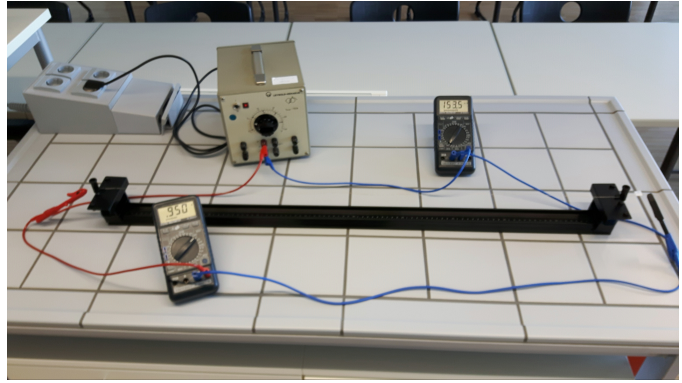
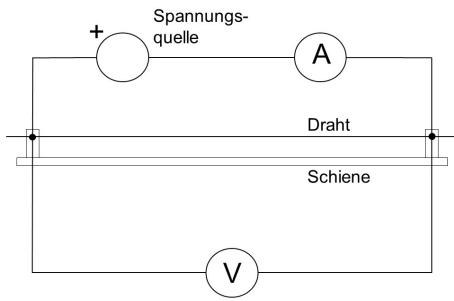
Beispiel: Kupfer hat den spezifischen Widerstand $1.68 \cdot 10^{-2} \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

Ein 20 m langer Kupferdraht mit dem Durchmesser 0.5 mm hat also den Widerstand

$$R = 1.68 \cdot 10^{-2} \frac{\Omega \text{ mm}^2}{\text{m}} \cdot \frac{20 \text{ m}}{(\pi \cdot 0.5^2/4) \text{ mm}^2} = 1.71 \Omega$$

Auch wenn wir Kabel normalerweise als widerstandslos betrachten, haben auch Metalle durchaus einen Widerstand, insbesondere dünne Drähte. In diesem Versuch sollen Drähte verwendet werden, um die spezifischen Widerstände verschiedener Materialien zu bestimmen.

Es wird über Spannung und Strom an einem Draht jeweils der Widerstand R gemessen. Die Abmessungen des Drahts, die Länge und der Querschnitt, sind bekannt. (Wir gehen von runden Drähten aus und bekommen die Querschnittsfläche aus dem Durchmesser.) Die Formel ist nach ρ umzustellen und dies jeweils aus R , l und A zu berechnen. Den Versuchsaufbau zeigen die Abbildungen auf der nächsten Seite.



Führt die Messung und Auswertung für 6 verschiedene Drähte durch.

Bitte die Schilder von den Drähten nicht entfernen.

Die Klemmhalter auf den optischen Bänken sind gut, um die Drähte zu spannen. Die Klemmen geben allerdings einen verlässlicheren Kontakt. Schließt deshalb den Stromkreis und das Spannungsmessgerät an den Klemmen an.

Verwendet Spannungen unter bzw. bis zu 1 V. Der Strom darf 200 mA nicht übersteigen.

Konstantandrähte gibt es mit verschiedenen Durchmessern. Für den spezifischen Widerstand von Konstantan ist aus den Ergebnissen aus den Messungen für verschiedene Durchmesser ein Mittelwert für den spezifischen Widerstand zu bilden.

Material	Durchmesser	Querschnitt	Länge	Spannung	Stromstärke	Widerstand	ρ

Nebenrechnungen: