

Kennlinie eines Glühlämpchens

Im Gegensatz zu einem idealen Ohm'schen Widerstand sind bei einem Glühlämpchen Strom und Spannung nicht zueinander proportional. Der Zusammenhang kann graphisch in Form einer Kennlinie (Charakteristik) festgehalten werden. Man trägt dabei die Spannung U in Funktion des Stroms I auf (oft wird auch $I(U)$ aufgetragen).

Material

Spannungsquelle, Glühlämpchen, zwei Multimeter.

Aufbau und Messungen

1. Miss mit dem Multimeter den Widerstand eines Glühlämpchens im unbelasteten Zustand. Benutze den Widerstandswert der weiteren Glühlämpchen um die Fehlerschranke festzulegen.
2. Baue einen einfachen Stromkreis mit Spannungsquelle, Glühlämpchen sowie Volt- und Amperemeter (Hinweis: wie werden die zwei Geräte eingeschaltet?) Lasse die Schaltung vor dem Einschalten der Spannungsquelle vom Lehrer kontrollieren!
3. Miss für mindestens zwölf Spannungswerte den Strom durch das Glühlämpchen (Nennspannung nicht zu stark überschreiten). Schätze mit Hilfe anderer Glühlämpchen die Messgenauigkeit ab und halte sie fest.
4. Miss den Strom, der fließt, wenn ihr zwei gleiche Glühlämpchen in Serie bzw. parallel an 5.0 V betreibt.

Auswertung der Messungen

1. Finde durch Regression eine Funktion $I(U)$, welche die Messwerte möglichst gut annähert (probiere mindestens die lineare, potenzielle und exponentielle Trendfunktionen). Halte die Funktion mit Parametern und deren Einheiten fest. Diskutiere sie (Einheiten, mögliche Bedeutung).
2. Stelle die Widerstands-Strom-Kennlinie $R(I)$ des Glühlämpchens aus Messung 3) in einem Diagramm (mit passender Funktion, Fehlerbalken, usw) graphisch dar. Wie ändert sich der Widerstand des Glühfadens der Lampe mit der Glühtemperatur? Diskutiere die Bedeutung der Regressionsparameter. Bestimme näherungsweise die Temperatur der Glühwendel unter volllast.
3. Bestimme mit Hilfe der Kennlinie die Stromstärke, die fließt, wenn ihr zwei gleiche Glühlämpchen in Serie bzw. parallel an 5.0 V betreiben. Vergleiche eure Resultate mit den gemessenen Werten. Erwartet ist eine Diskussion der Genauigkeit der durch die Kennlinie gefundenen und/oder berechneten Werte im Vergleich zu den gemessenen Werten. Könnt Ihr euch die Abweichungen erklären?