

Hallo liebe 9a!

Wir versuchen die unterrichtsfreie Zeit zu nutzen und starten hier zunächst mit der noch fehlenden Besprechung des letzten Blatts zum Thema elektrischer Widerstand. Ich habe zu jeder Aufgabe die Lösung notiert und bitte euch zunächst mal darum eure eigenen Lösungen zu kontrollieren.

Auf der dritten Seite habe ich dann noch zwei weitere Aufgaben eingefügt, die erneut das wichtige Thema Widerstand aufgreifen. Damit dürfte die erste Woche schon gut abgedeckt sein.

Falls ihr zu einer Aufgabe Fragen habt, könnt ihr (und natürlich auch eure Eltern und Erziehungsberechtigten) mich unter der Emailadresse a.holst@pwg-merzig.de erreichen.

Nach dieser Woche werde ich dann versuchen, euch ein neues Thema nahezubringen. Mit Hilfe von Texten und Erklärvideos wird uns das bestimmt gelingen.

Ich wünsche euch, dass ihr und auch eure Familien gesund bleiben und diese für uns alle ungewohnte Zeit gut überstehen.

Arne Holst

Übungen

- Bei einem Kopfhörer ergibt sich bei einer angelegten Spannung von 80 mV eine Stromstärke von 20 mA.
 - Berechne den Widerstand der Kopfhörer.
 - Gehe von einem konstanten Widerstand aus und gib die Stromstärke bei einer Spannung von 60 mV an.

Lösung:

$$\text{a) } R = \frac{U}{I} = \frac{80 \text{ mV}}{20 \text{ mA}} = 4 \Omega$$

$$\text{b) } I = \frac{U}{R} = \frac{60 \text{ mV}}{4 \Omega} = 15 \text{ mA}$$

- Eine kleine Glühlampe wird in einer Taschenlampe mit zwei Batterien in Reihe von je 1,5 V betrieben. Die Lampe besitzt einen Widerstand von 12 Ω .
 - Wie groß ist der Strom, der durch die Lampe fließt?
 - Ab 50 mA sind Stromstärken für Menschen tödlich. Warum kann man seine Hände an die Batterien aus Teil a) halten und dennoch nicht sterben?

Lösung:

- a) Die beiden Batterien in Reihe ergeben eine Gesamtspannung von 3,0 V. (Spannungen addieren!)

$$I = \frac{U}{R} = \frac{3 \text{ V}}{12 \Omega} = 0,25 \text{ A}$$

- b) Die Stärke des Stroms hängt ja nicht nur von der Spannung (hier 3,0 V) ab, sondern auch, was man an diese Spannung anschließt. Der Widerstand der Lampe ist deutlich geringer als der Widerstand der Haut eines Menschen. Dieser Widerstand ist so groß, dass beim Berühren der Batterien sich deutlich geringere Stromstärken einstellen, die nicht tödlich sind.

- Eine Gewürzgurke wird an eine übliche Steckdose (230 V) angeschlossen. (nicht zu Hause durchführen!). Ein in Reihe angeschlossenes Amperemeter zeigt eine Stromstärke von 0,82 A an.
 - Wie groß ist der Widerstand der Gurke?
 - Warum ist die Gurke kein Isolator?

Lösung:

$$a) R = \frac{U}{I} = \frac{230 \text{ V}}{0,82 \text{ A}} = 280,5 \Omega$$

b) Die Gurke ist kein Isolator, da in ihrem Inneren viel Flüssigkeit (Wasser, Essig) vorhanden ist, die es ermöglichen, dass ein elektrischer Strom fließen kann.

4. Die Abbildung zeigt welche Stromstärke sich bei einer Glühlampe bei verschiedenen Spannungen ergibt (man spricht von einer sogenannten **Kennlinie**)

a) Hat die Glühlampe einen konstanten Widerstand? Prüfe dies, indem du bei verschiedenen Spannungen den Widerstand berechnest.

b) Ergänze im gleichen Diagramm die Kennlinie eines Bauteils mit einem konstanten Widerstand von 1500Ω .

Lösung:

a) 1. Messpunkt: $U=40 \text{ V}$, $I=115 \text{ mA}$

2. Messpunkt: $U=180 \text{ V}$, $I=240 \text{ mA}$

$$R_1 = \frac{U}{I} = \frac{40 \text{ V}}{115 \text{ mA}} = \frac{40 \text{ V}}{0,115 \text{ A}} = 348 \Omega$$

entsprechend Rechnung führt auf $R_2 = 750 \Omega$.

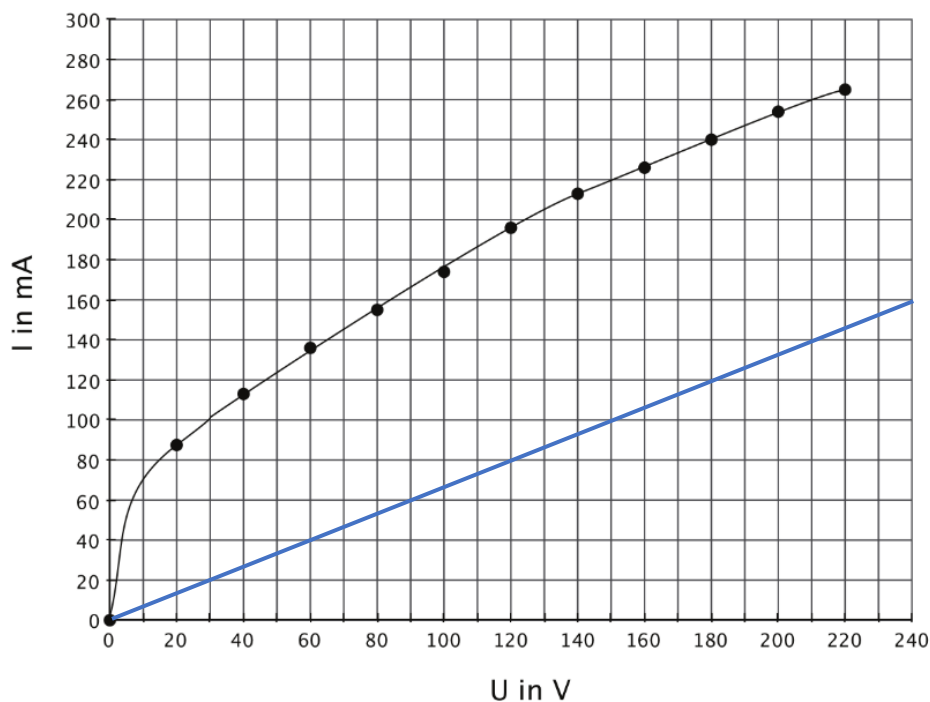
Damit hat die Glühlampe keinen konstanten Widerstand.

b) Bei einem konstanten Widerstand ergibt sich als Kennlinie eine Ursprungsgerade. Wir wählen eine beliebige Spannung (z.B. $U=200 \text{ V}$) und berechnen mit dem gegebenen Widerstand die Stromstärke:

$$I = \frac{U}{R} = \frac{200 \text{ V}}{1500 \Omega} = 0,133 \text{ A} = 133 \text{ mA}$$

Das Paar $U=200 \text{ V}$, $I=133 \text{ mA}$ können wir als Punkt im Diagramm eintragen und legen damit die Ursprungsgerade fest:

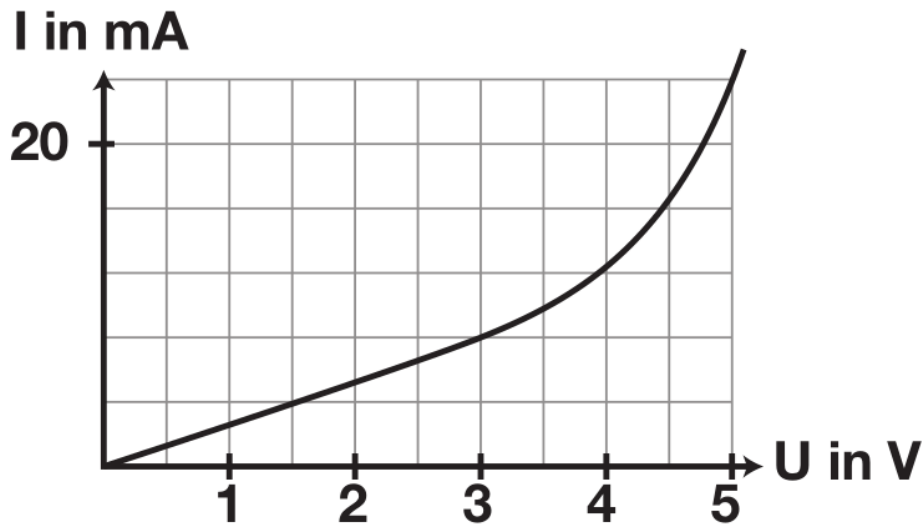
Kennlinie einer Glühlampe



Aufgabe 1:

Die Abbildung zeigt die U-I-Kennlinie eines unbekannten Bauteils.

- In welchem Bereich ist der Widerstand konstant? Berechne diesen Widerstand.
- Inwiefern ändert sich für $U > 3\text{ V}$ der Widerstand?
- Ergänze in der Abbildung zwei weitere Kennlinien:
 - Kennlinie eines konstanten $250\ \Omega$ Widerstands
 - Kennlinie einer Glühlampe



Aufgabe 2:

In einem Schrank der Physik findest du ein Bauteil namens „Varistor“ und beschließt bei verschiedenen angelegten Spannungen U die zugehörige Stromstärke I zu messen.

- Die Messung ist in der Tabelle aufgelistet. Stelle die Messdaten grafisch dar.

U in V	0	2	4	6	8	10
I in A	0,00	0,03	0,09	0,19	0,42	1,29

- Ergänze im gleichen Diagramm die Kurve für einen $12\ \Omega$ Widerstand.
- Wie viele Elektronen fließen bei einer eingestellten Spannung von $U=8\text{ V}$ jede Sekunde durch das Bauteil?
(Schaue dazu noch einmal den Abschnitt über Ladung, Stromstärke und Elektronenladung im Regelheft nach!)