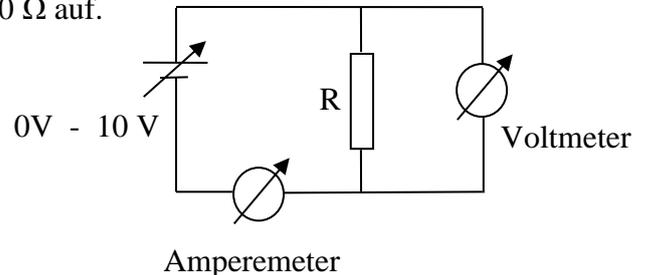


Physik – Übung * Jahrgangsstufe 9 * Versuche mit Dioden

Geräte: Netzgerät, 2 Vielfachmessgeräte, 6 Kabel, Ohm'scher Widerstand $100\ \Omega$, Glühlämpchen in Fassung (6V/0,1A), Si-Diode, Leuchtdiode (LED)

Versuch 1 : Kennlinie eines Ohmschen Widerstandes (Wiederholung)

Baue die nebenstehende Schaltung mit $R = 100\ \Omega$ auf. Untersuche die Stromstärke I durch den Widerstand R in Abhängigkeit von der angelegten Spannung U .

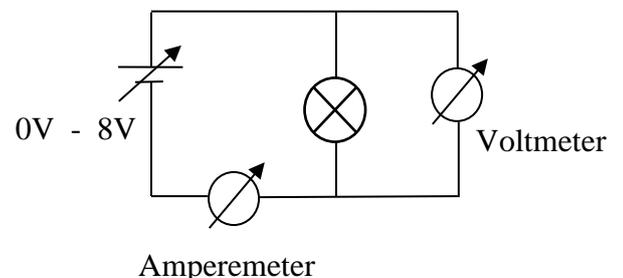


Zeichne nun sauber das U - I -Diagramm. Woran erkennt man, dass es sich um einen Ohmschen Widerstand handelt?

Führe den Versuch ein weiteres Mal durch, nachdem du die Anschlüsse des Widerstands vertauscht hast, d.h. den Widerstand umgedreht hast. Ergibt sich eine Veränderung?

Versuch 2 : Kennlinie eines Glühlämpchens (Wiederholung)

Baue die nebenstehende Schaltung mit dem Glühlämpchen (6V / 0,1A) auf. Untersuche die Stromstärke I durch das Glühlämpchen in Abhängigkeit von der angelegten Spannung U .



Zeichne nun sauber das U - I -Diagramm. Woran erkennt man, dass es sich um keinen Ohm'schen Widerstand handelt?

Versuch 3 : Die Diode als Gleichrichter

Dioden sind Halbleiter-Bauteile, die man leicht zerstören kann. Sie werden deshalb immer zusammen mit einem Widerstand R in Schaltungen eingebaut. (R soll die Stromstärke begrenzen!) Bei der Diode unterscheidet man die beiden Anschlüsse. Die Kathode ist meist an einem Ring erkennbar.

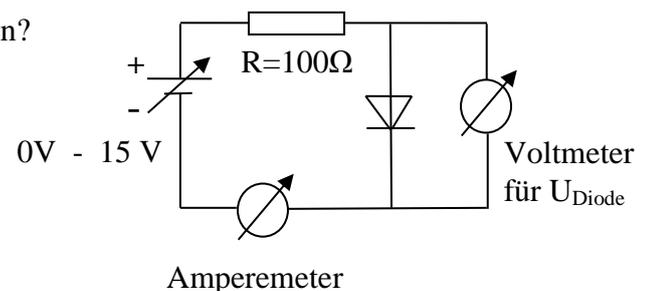
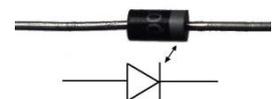
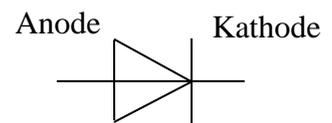
Baue die nebenstehende Schaltung auf. Erhöhe die Spannung schrittweise und miss dabei die an der Diode abfallende Spannung U_{Diode} und die Stromstärke I durch die Diode.

Welche erstaunliche Beobachtung kannst du machen?

Drehe die Diode um, und führe den Versuch erneut durch.

Man sagt:
Die Diode kann in **Durchlassrichtung** bzw. in **Sperrrichtung** geschaltet werden.

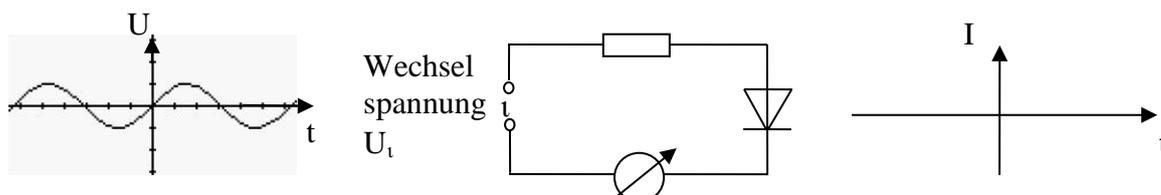
Schaltzeichen:



Zeichne auch ein U - I -Diagramm der Diode. Dieses Diagramm heißt auch **Kennlinie** der Diode.

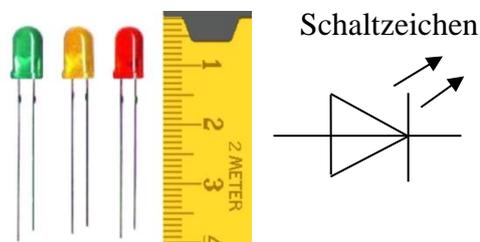
Beantworte folgende Fragen:

- Wie wird eine Diode in Durchlassrichtung bzw. in Sperrrichtung geschaltet?
- Was kannst du über den elektrischen Widerstand der Diode aussagen?
- Die Diode lässt erst ab einer bestimmten Schwellenspannung U_s einen größeren Strom zu. Kannst du diese Schwellenspannung aus dem Diagramm entnehmen?
- Warum ist der in Reihe geschaltete Schutzwiderstand notwendig?
- Was passiert, wenn sich eine Diode in einem Wechselstromkreis befindet?
Zeichne den zeitlichen Verlauf der Stromstärke im Stromkreis in das t-I-Diagramm!



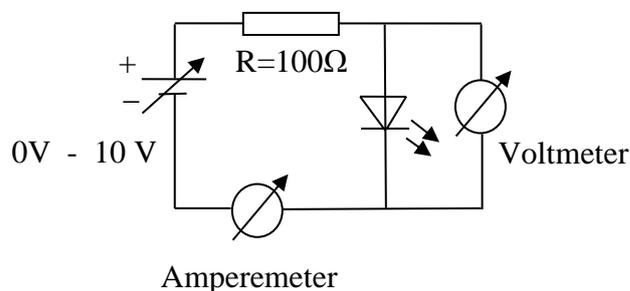
Versuch 4 : Die Leuchtdiode (LED)

Leuchtdioden (LED Light Emitting Diode) sind Dioden, die abhängig vom verwendeten Halbleitermaterial Licht unterschiedlicher Farbe aussenden können.



Man erkennt hier die Kathode am „kürzeren Bein“.

Baue die nebenstehende Schaltung auf und betreibe die LED in Durchlassrichtung und in Sperrichtung. (Schutzwiderstand jeweils nicht vergessen!)



Zeichne die Kennlinie der LED!

Beantworte folgende Fragen:

- Wie muss die LED geschaltet werden, damit sie leuchtet?
- Wovon hängt die Helligkeit ab?
- Bestimme die Schwellenspannung der LED.
- Wo finden LEDs im Alltag Verwendung?
- Vergleiche das Licht von LEDs mit dem von Glühlampen!
Finde Vor- bzw. Nachteile!

Grundlagen: Leiter, Nichtleiter und Halbleiter

Lies das Arbeitsblatt „Halbleiter und Dioden“ (oder im Lehrbuch die Seiten 166 – 169) aufmerksam durch und beantworte die folgenden Fragen:

- Wie stellen wir uns den Leitungsvorgang in Leitern wie z.B. Metallen vor?
- Wie erklärt man den Leitungsvorgang in Halbleitern?
- Wie hängt die Leitfähigkeit von der Temperatur ab? Warum verhalten sich dabei Leiter und Halbleiter unterschiedlich?
- Was versteht man unter Dotierung von Halbleitern? Wozu dient sie?
- Wann spricht man von p-Dotierung, wann von n-Dotierung?

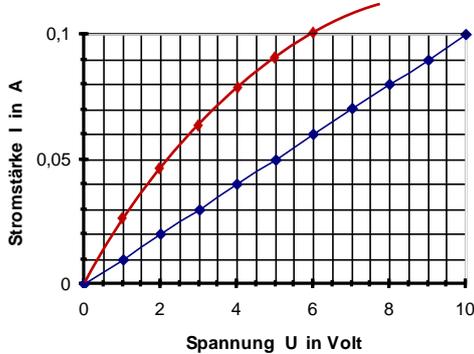
Physik – Übung * Jahrgangsstufe 9 * Versuche mit Dioden * Ergebnisse

Kennlinien zu den drei Versuchen mit Dioden

Versuch 1 und 2

U in V	0,0	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10
I in mA	0,0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Kennlinie eines Ohmschen Widerstands



Die Kennlinie ist eine Ursprungsgerade d.h. I proportional zu U und die konstante Steigung entspricht dem konstanten Widerstand

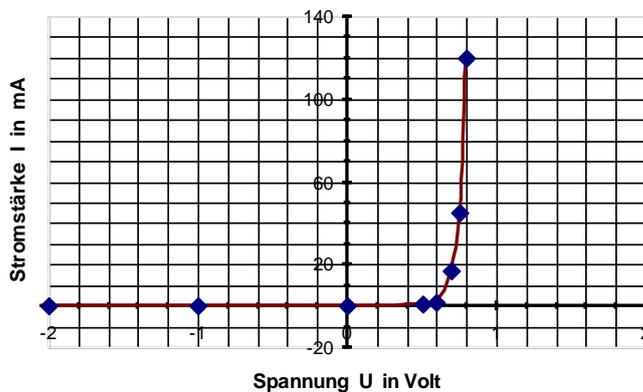
Ein Vertauschen der Anschlüsse verändert Die Messergebnisse nicht.

Ohm'scher Widerstand, Glühlämpchen
(Das Glühlämpchen ist kein Ohm'scher Widerstand, da der Graph keine Ursprungsgerade ist!)

Versuch 3

U in V	-2,0	-1,0	0,0	0,6	1,1	2,4	5,25	12,8
U_{Diode} in V	-2,0	-1,0	0,0	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8
I in mA	0	0	0	1	5	17	45	120

Kennlinie einer Diode



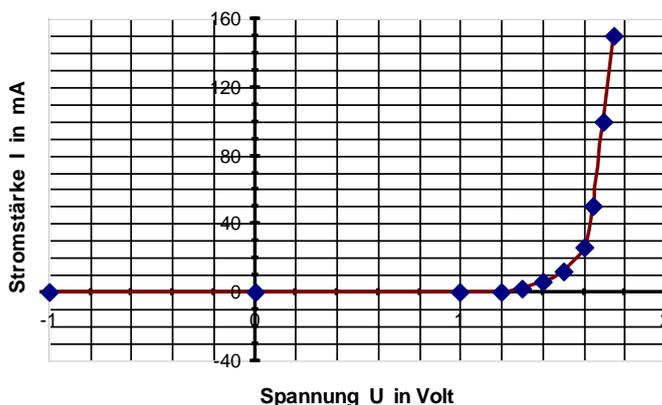
Kein Stromfluss, wenn man die Anode mit dem Minuspol der Batterie verbindet. (Sperrichtung)

Verbindet man die Anode mit dem Pluspol der Batterie dann tritt nach Überschreiten der Schwellenspannung von etwa 0,6 Volt ein stark wachsender Strom auf. (Durchlassrichtung),

Versuch 3

U_{Diode} in V	-2,0	-1,0	0,0	1,0	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,65	1,7	1,75
I in mA	0	0	0	0	0	2	6	12	26	50	100	150

Kennlinie einer roten LED



Die LED leuchtet nur, wenn man sie in Durchlassrichtung betreibt. Für das Leuchten ist offensichtlich der Stromfluss verantwortlich. Erst bei Überschreiten der Schwellenspannungen von etwa 1,5 Volt leuchtet die LED.