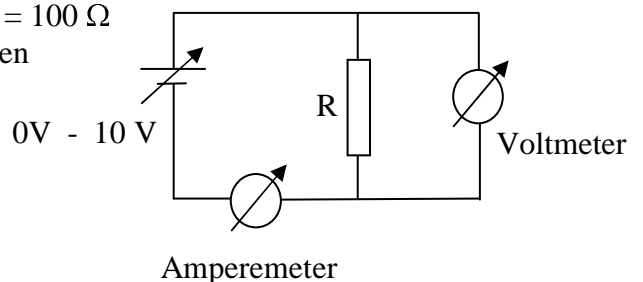


Physik – Übung * Jahrgangsstufe 10 * Versuche mit Dioden

Geräte: Netzgerät, 2 Vielfachmessgeräte, 6 Kabel, Ohmscher Widerstand $100\ \Omega$, Diode 1N4007, Leuchtdiode

Versuch 1 : Kennlinie eines Ohmschen Widerstandes (Wiederholung)

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



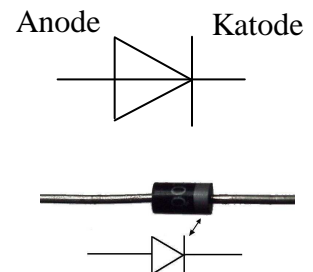
Zeichnen Sie nun sauber das U - I -Diagramm. Woran erkennt man, dass es sich um einen Ohmschen Widerstand handelt?

Führen Sie den Versuch ein weiteres Mal durch, nachdem Sie die Anschlüsse des Widerstands vertauscht, d.h. den Widerstand umgedreht haben. Ergibt sich eine Veränderung?

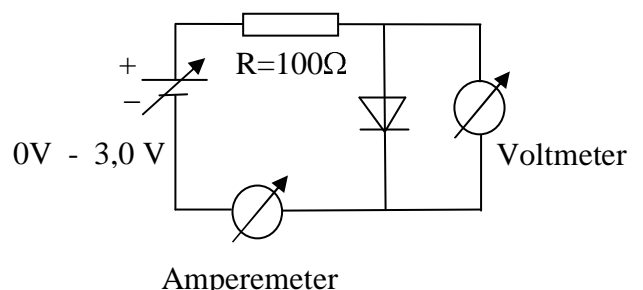
Versuch 2 : Die Diode als Gleichrichter

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 Katode ist meist an einem Ring erkennbar.

Schaltzeichen:



Bauen Sie die nebenstehende Schaltung auf. Untersuchen Sie die Stromstärke I durch die Diode in Abhängigkeit von der anliegenden Spannung.



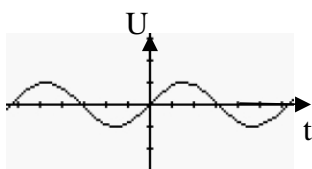
Drehen Sie die Diode um, und führen Sie den Versuch erneut durch.

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

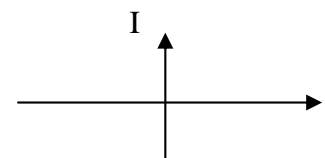
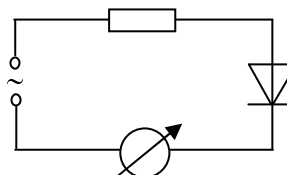
Zeichnen Sie ein U - I -Diagramm der Diode. Dieses Diagramm heißt auch **Kennlinie** der Diode.

Beantworten Sie folgende Fragen:

- ▶ Wie wird eine Diode in Durchlassrichtung bzw. in Sperrrichtung geschaltet?
- ▶ Was kann man über den elektrischen Widerstand der Diode aussagen?
- ▶ Die Diode lässt erst ab einer bestimmten Schwellenspannung U_s einen größeren Strom durch. Entnehmen Sie diese Schwellenspannung aus dem Diagramm!
- ▶ Warum ist der in Reihe geschaltete Schutzwiderstand notwendig?
- ▶ Was passiert, wenn sich eine Diode in einem Wechselstromkreis befindet (siehe Bild unten!)? Zeichnen Sie den zeitlichen Verlauf der Stromstärke im Stromkreis!



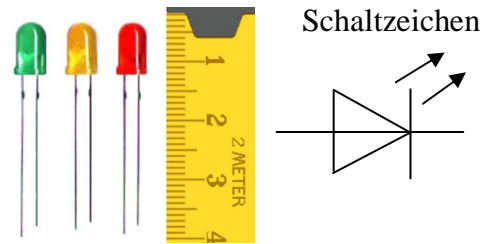
Wechselspannung U_{\sim}



Versuch 3 : Die Leuchtdiode (LED)

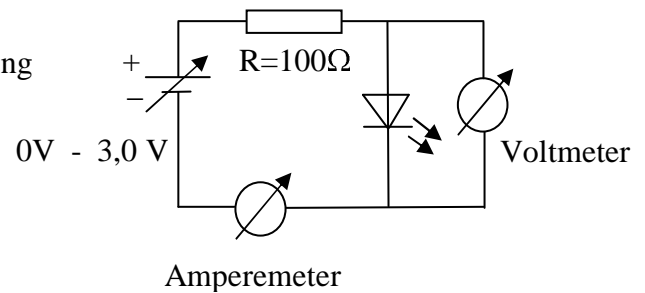
Leuchtdioden (LED Light Emitting Diode) sind Dioden, die abhängig vom verwendeten Halbleitermaterial Licht unterschiedlicher Farbe aussenden können.

Man erkennt hier die Katode am „kürzeren Bein“.



Bauen Sie die nebenstehende Schaltung auf und betreiben Sie die LED in Durchlassrichtung und in Sperrrichtung. (Schutzwiderstand jeweils nicht vergessen!)

Zeichnen Sie die Kennlinie der LED!



Beantworten Sie folgende Fragen:

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

Grundlagen: Leiter, Nichtleiter und Halbleiter

Verwenden Sie zur Beantwortung der folgenden Fragen alle Ihnen zugänglichen Quellen.

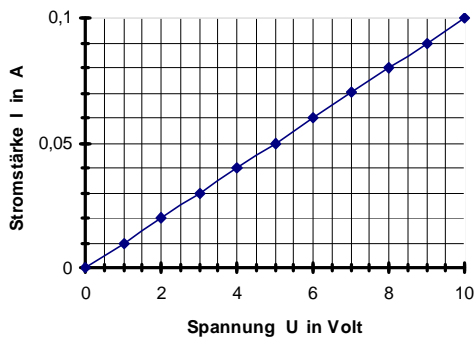
- ▶ Wie stellen wir uns den Leitungsvorgang in Leitern wie z.B. Metallen vor?
- ▶ Wie erklärt man den Leitungsvorgang in Halbleitern?
- ▶ Wie hängt die Leitfähigkeit von der Temperatur ab? Warum verhalten sich dabei Leiter und Halbleiter unterschiedlich?
- ▶ Was versteht man unter Dotierung von Halbleitern?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

Kennlinien zu den drei Versuchen mit Dioden

Versuch 1

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



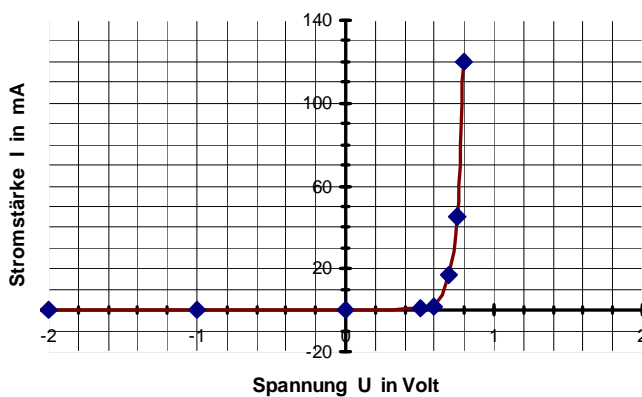
Die Kennlinie ist eine Ursprungsgerade d.h. I proportional zu U und die konstante Steigung entspricht dem konstanten Widerstand

Ein Vertauschen der Anschlüsse verändert Die Messergebnisse nicht.

Versuch 2

U 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



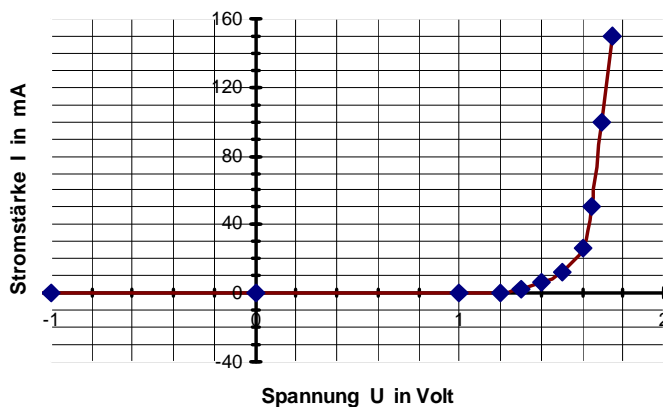
Kein Stromfluss, wenn man die Anode mit dem Minuspol der Batterie verbindet. (Sperrrichtung)

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 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.