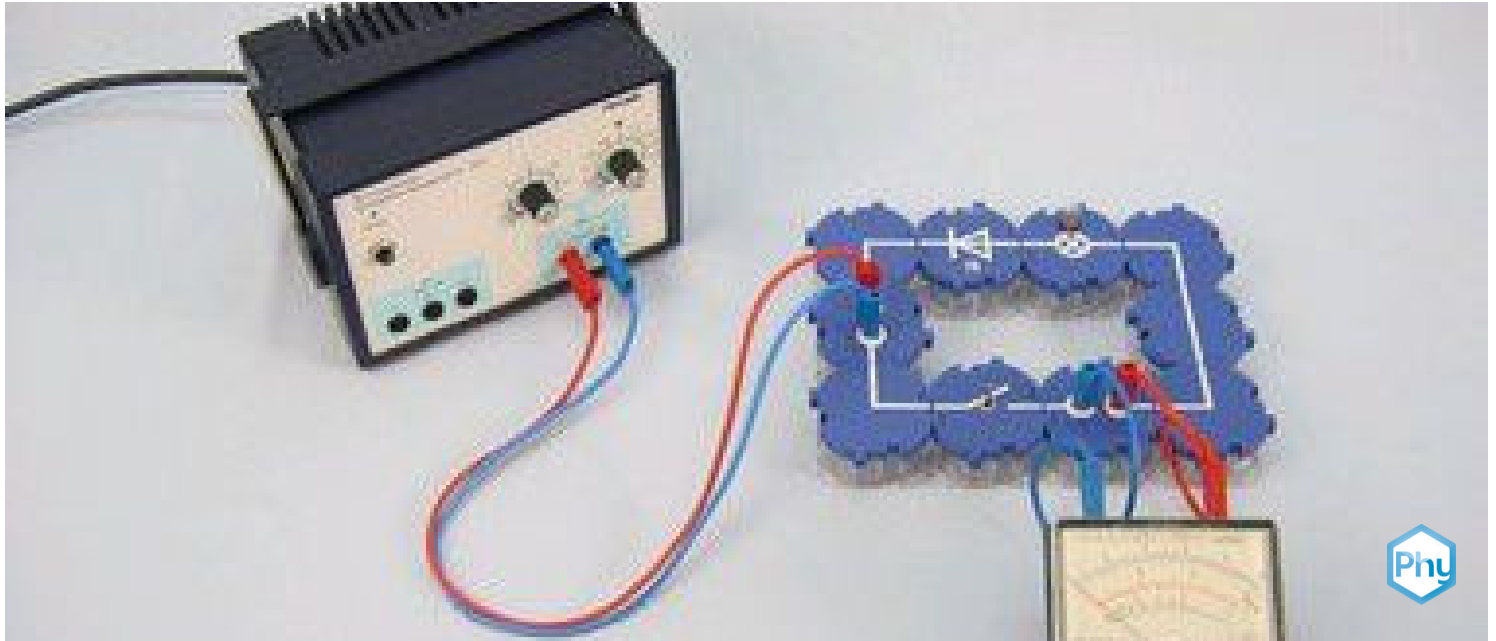


Die Diode als elektrisches Ventil



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f6e018b05bb2e00038dc08b>

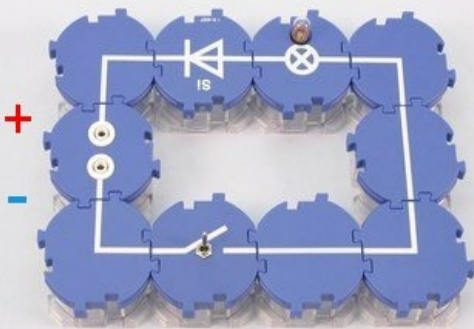
PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Dioden finden heutzutage überall Anwendung.

Am offensichtlichsten als Lichtquelle in Form von Leuchtdioden. Zu den Besonderheiten einer Diode zählt, dass man mit ihr den Strom in einer bestimmten Richtung blockieren kann oder beispielsweise Spannungen begrenzt werden können, so dass ein Bauteil nicht durch Überspannung zerstört werden kann. Außerdem werden zur Umwandlung von Wechselspannung in Gleichspannung Dioden eingesetzt. Man spricht hier von der Gleichrichtung.

In diesem Versuch geht es explizit um die wichtigste Eigenschaft der Durchlassrichtung.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen können. Außerdem sollten sie verstehen was Spannung und Stromstärke sind.

Lernziel



Die Schüler sollen erkennen, dass eine Diode wie ein elektisches Ventil wirkt.

Anmerkung: Die Messung der Stromstärke ist nicht notwendig für das Erkennen der Ventilwirkung, weil die Glühlampe ohnehin den elektrischen Strom anzeigt und bei den gegebenen Versuchsbedingungen kein Sperrstrom nachgewiesen werden kann.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Aufgabe



Die Schüler sollen untersuchen, was passiert, wenn man zu einer Glühlampe im Gleichstromkreis eine Diode in Reihe schaltet. Zunächst sollen die Schülerinnen und Schüler so erkennen, dass die Diode nur eine Durchlassrichtung zulässt. Anschließend messen die Schülerinnen und Schüler die Stromstärke im Schaltkreis und erhalten so zusätzlich ein quantitatives Ergebnis.

Prinzip



Die Bezeichnung Diode wird üblicherweise für Halbleiterdioden (üblicherweise Siliziumdioden) verwendet, die vorrangig mit einem p-n-Übergang arbeiten. Die dotierten Atome, sind ortsfest und bilden als Ionen eine Raumladung, deren elektrostatisches Feld die beiden Ladungssorten voneinander fernhält und so die Rekombination unterbindet. Über die ganze Raumladungszone hinweg entsteht die Diffusionsspannung. Diese kann durch eine von außen angelegte Spannung – je nach Polung – kompensiert werden, dann wird der p-n-Übergang leitfähig, oder verstärkt werden, dann bleibt er gesperrt.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



LED-Leuchten eines Scheinwerfers am Auto

Halbleiterdioden werden auf Grund ihrer nützlichen Eigenschaften in heutiger Technik vielseitig eingesetzt. Besonders offensichtlich in ihrer Anwendung ist die Leuchtdiode (LED: light-emitting diode). Diese werden auf Grund ihrer Effizienz beispielsweise bei Verkehrsampeln, Scheinwerfern, Taschenlampen oder auch als Infrarotleuchtdiode in der Fernbedienung zur Signalübertragung eingesetzt.

Welche Eigenschaften eine Diode unter Anderem hat, lernst du in diesem Versuch.

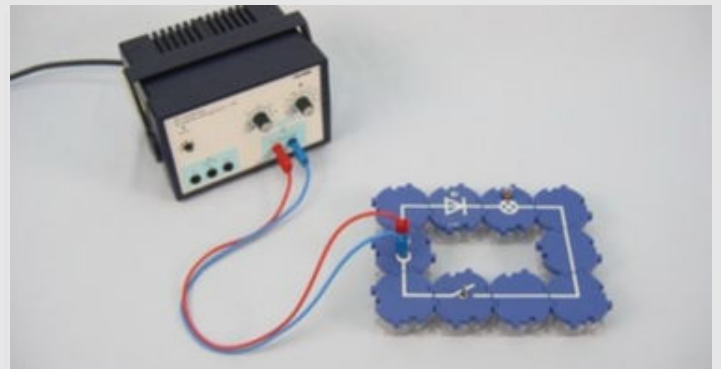
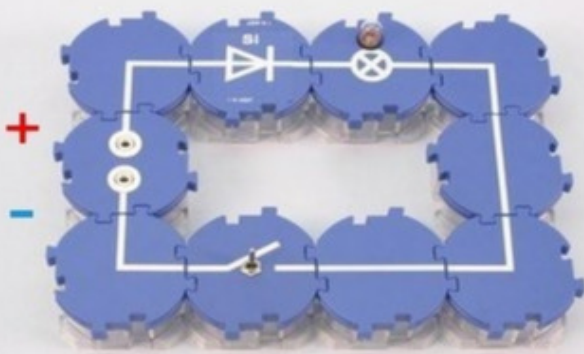
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	2
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
3	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
4	Ausschalter, SB	05602-01	1
5	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
6	Siliziumdiode 1N4007, SB	05651-00	1
7	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
8	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
9	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	1
10	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	1
11	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	07505-03	1
12	PHYWE Analoges Multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2MΩ, mit Überlastschutz	07021-11	1
13	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Aufbau

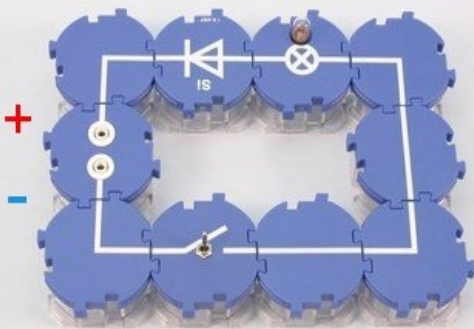
PHYWE

Baue den Stromkreis wie in den Abbildungen dargestellt auf. Dabei soll der Schalter zunächst geöffnet sein. Die Spitze der Diode im aufgedruckten Schaltsymbol zeigt in die technische Stromrichtung (zum Minuspol).



Durchführung (1/2)

PHYWE

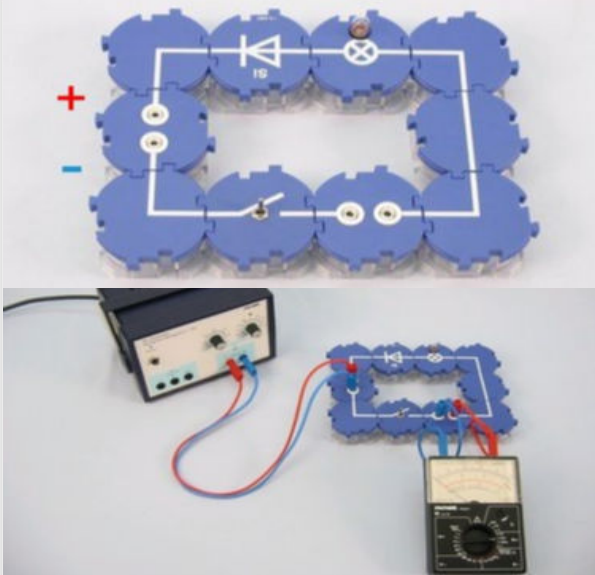


Versuchsaufbau mit gedrehter Diode

- Schalte das Netzgerät ein und stelle das Netzgerät auf eine Gleichspannung von 12 V und den Strombegrenzer auf 2 A (rechter Anschlag) ein.
- Schließe den Schalter und beobachte die Glühlampe.
- Drehe die Diode um 180° (siehe Abbildung) und beobachte die Glühlampe dabei.

Durchführung (2/2)

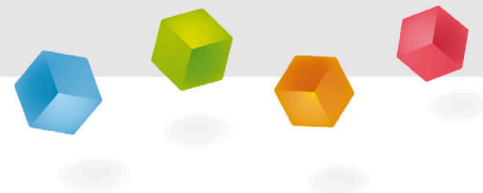
PHYWE



- Entferne einen der Leitungsbausteine und ersetze ihn durch einen Baustein mit Doppelbuchse mit einem Strommessgerät (siehe Abbildungen).
- Stelle zunächst immer einen großen Messbereich ein und passe gegebenenfalls den jeweiligen Messbereich bis hin zum kleinsten Strommessbereich an.
- Beobachte die Stromstärke.
- Stelle nun wieder den größten Messbereich ein und drehe den Dioden-Baustein wieder um 180° zurück.
- Beobachte erneut die Stromstärke.
- Schalte das Netzgerät aus.

PHYWE

Protokoll



Aufgabe 1

PHYWE

Welche Beobachtung konnten bei der Durchführung des Versuchs gemacht werden?

Die Glühlampe hat nach dem Umdrehen der Diode ...

...heller geleuchtet.

...schwächer geleuchtet.

...unverändert weiter geleuchtet.

...nicht mehr geleuchtet.

Wie Verhält sich die Stromstärke bei dem Experiment?

Zeigt die Spitze der Diode zum Pluspol...

...steigt die Stromstärke stark an.

...fällt die Stromstärke auf Null ab.

...ändert sich die Stromstärke nicht.

Aufgabe 2

PHYWE

Was lässt sich aus den Beobachtungen schließen?

☐ Die Diode erzeugt in einer Richtung einen der Stromquelle entgegengesetzten Strom.

☐ Die Diode lässt einen Stromfluss nur in einer Schalterichtung zu.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Wozu könnte man die Eigenschaften einer Diode nutzen? - Ziehe das richtige Wort in die Lücke.

Mit einer Diode kann man den in einer bestimmten blockieren. Dies lässt sich sinnvoll bei der von zu nutzen. Hierbei lässt die Diode den Stromfluss nur in eine Richtung () zu und blockiert ihn bei der entgegengesetzten Polung ()

Durchlassrichtung

Umwandlung

Strom

Richtung

Wechselspannung

Sperrrichtung

Gleichspannung

 Überprüfen

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 13: Mehrere Aufgaben

0/2


Folie 14: Auswertung der Beobachtungen

0/1

Folie 15: Anwendung Dioden

0/7

Gesamtsumme

  0/10 Lösungen Wiederholen

10/10