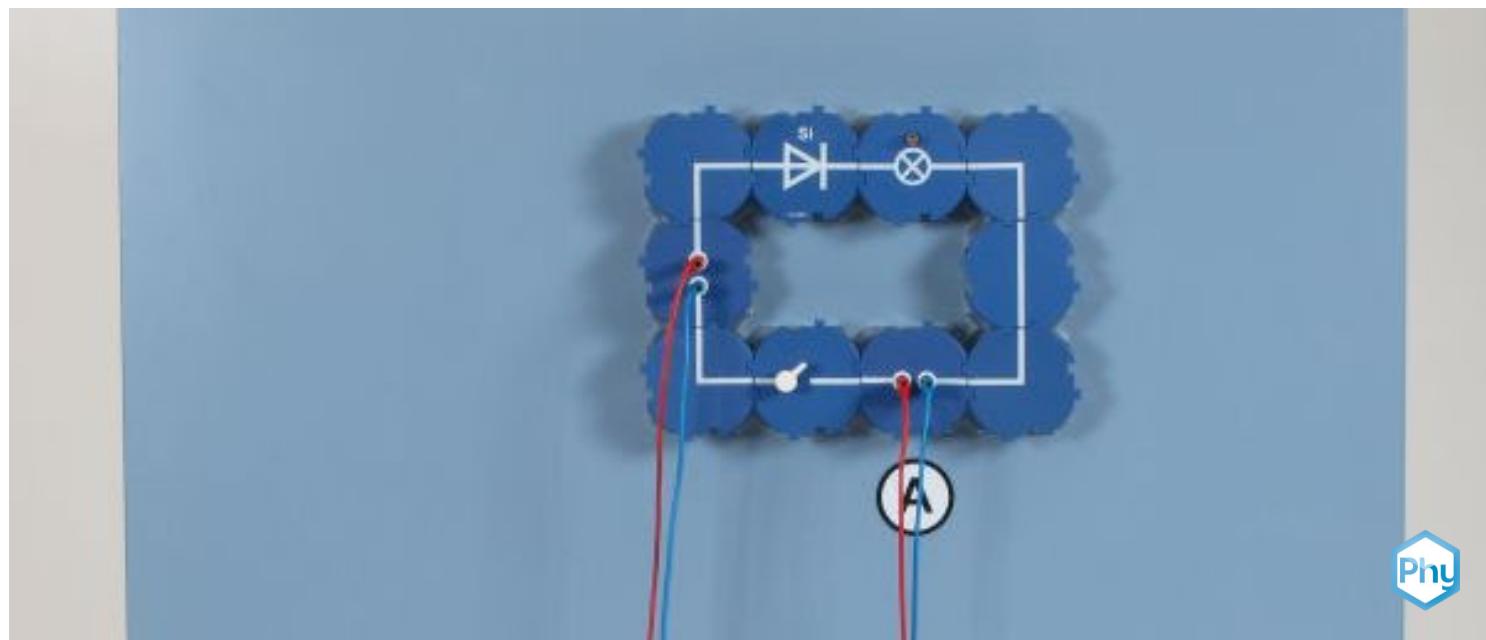


Die Diode als elektrisches Ventil



Es soll demonstriert werden, dass eine Halbleiterdiode den elektrischen Strom nur in einer Richtung leitet

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/63ece6966dd9370002d9ca44>

PHYWE

Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE

LED-Leuchten eines Scheinwerfers am Auto

Dioden finden heutzutage überall Anwendung.

Unter anderem als Lichtquelle in Form von Leuchtdioden. Zu den Besonderheiten einer Diode zählt, dass man mit ihr den Strom in einer bestimmten Richtung blockieren oder beispielsweise Spannungen begrenzt werden kann, 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.

Halbleiterdioden werden auf Grund ihrer nützlichen Eigenschaften in heutiger Technik vielseitig eingesetzt. Besonders häufig in ihrer Anwendung ist die Leuchtdiode (LED: light-emitting diode).

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen können. Außerdem sollten sie ein Verständnis von Spannung und Stromstärke haben.

Prinzip



Eine Halbleiterdiode leitet den elektrischen Strom nur in einer Richtung.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



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

Aufgaben



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.

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

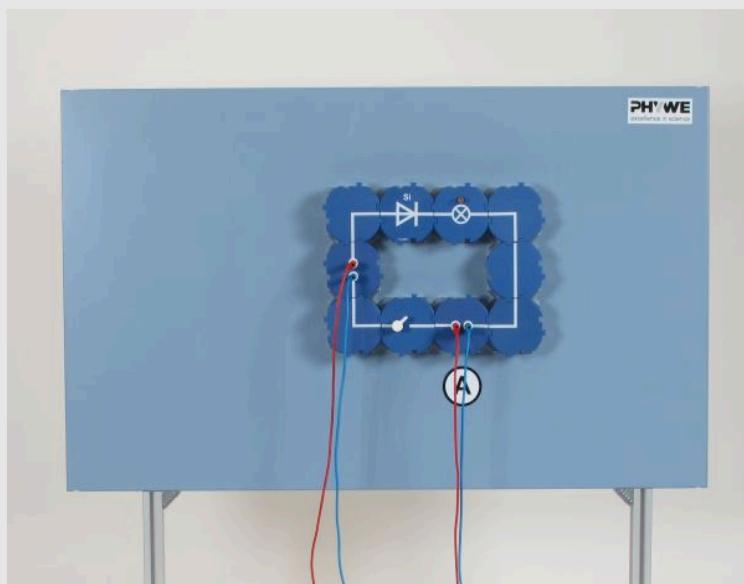
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	1
3	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	2
5	Ausschalter, DB	09402-01	1
6	Lampenfassung E10, DB	09404-00	1
7	Siliziumdiode 1N4007, DB	09451-00	1
8	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
9	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-01	2
10	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-04	2
11	PHYWE Netzgerät, universal mit Analoganzeige, RiSU 2019 konform, DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
12	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	1
13	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	07505-03	1
14	Schraubzwinge	02014-00	2

PHYWE

Aufbau und Durchführung

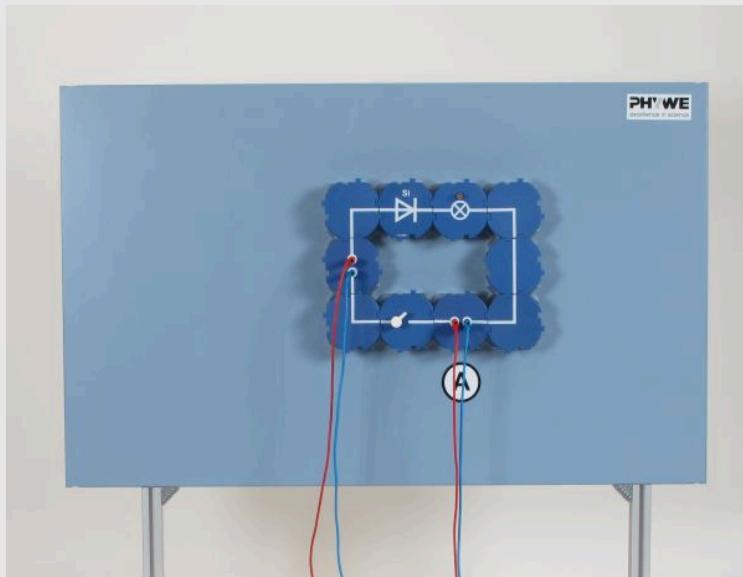
Aufbau

PHYWE

- Baue den Versuch entsprechend der Abbildung auf. Der Schalter ist zunächst geöffnet und die Diode in Durchlassrichtung gepolt.
- Wähle den Messbereich $100mA$ und stelle eine Gleichspannung von $12V$ ein.

Durchführung

PHYWE



- Schließe den Schalter und beobachte die Glühlampe und den Strommesser.
- Öffne den Schalter.
- Setze den Baustein mit der Siliziumdiode um 180° gedreht ein.
- Schließe den Schalter und beobachte die Glühlampe sowie das Messgerät.

PHYWE



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

PHYWE

Die Halbleiterdiode leitet den Strom nur, wenn der auf dem Baustein aufgedruckte Symbolpfeil einer Diode zum Minuspol der Stromquelle, also in die (konventionelle oder technische) Stromrichtung zeigt.

Dann leuchtet die Glühlampe und der Strommesser zeigt eine Stromstärke von etwa $100mA$ an. Wird die Diode umgepolt, fließt kein Strom und die Lampe leuchtet nicht.

Auswertung

PHYWE

Eine Diode besteht aus einem Silizium-Einkristall, der zum Teil mit 3-wertigen und zum Teil mit 5-wertigen Fremdatomen dotiert wurde. Dadurch stehen im 3-wertigen Gebiet freie Elektronen (n-Gebiet) und im 5-wertigen Gebiet Defektelektronen oder Löcher (p-Gebiet) für die Stromleitung zur Verfügung. An der Grenzschicht von n-leitendem und p-leitendem Gebiet diffundieren und rekombinieren Elektronen und Löcher, so dass es hier zur Verarmung an beweglichen Ladungsträgern kommt. Wird an die Diode eine Spannung angelegt, so kann diese entweder die Ladungsträger noch stärker aus der Grenzschicht abziehen, dann sperrt die Diode den Strom, oder es werden bei entgegengesetzter Polung der Stromquelle Ladungsträger in die Grenzschicht gedrückt und die Diode ist in Durchlassrichtung gepolt.

Der in Sperrrichtung fließende Strom ist bei Siliziumdioden sehr gering und kann mit üblichen Demonstrations-Messgeräten nicht nachgewiesen werden.