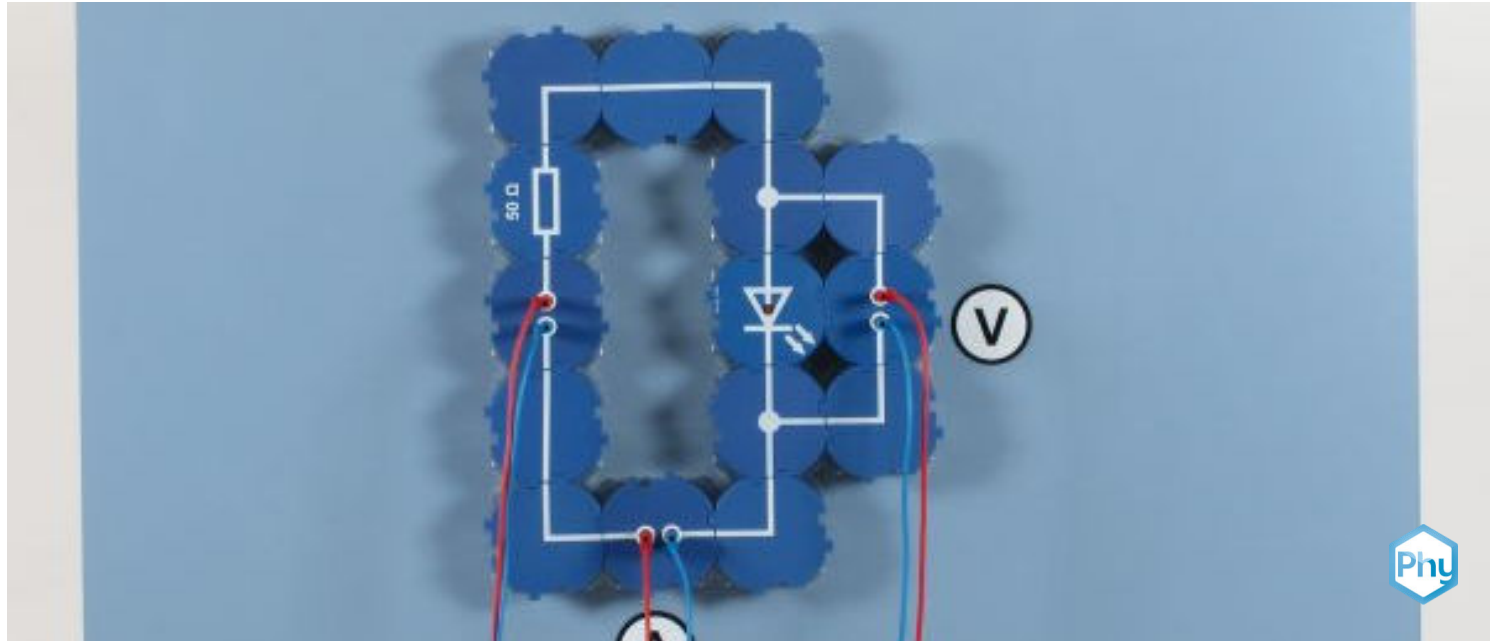


# Die Leuchtdiode



Es soll die Kennlinie einer Leuchtdiode (LED: Light-Emitting-Diode) durch Messung von Spannung und Stromstärke aufgenommen werden. Weiterhin soll demonstriert werden, dass mithilfe einer LED die Polarität einer Gleichstromquelle erkannt werden kann und eine Unterscheidung von Gleich- und Wechselspannungen möglich ist.

Physik

Elektrizität &amp; Magnetismus

Elektronik



Schwierigkeitsgrad

schwer



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

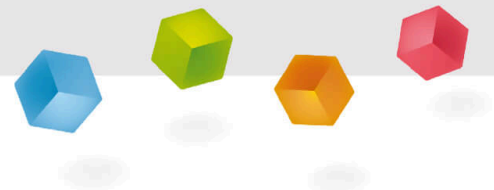
20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6401a6d5c6bab90002253225>

PHYWE



# Allgemeine Informationen

## Anwendung

PHYWE



Gelbe Leuchtdiode

Neben der Raumbeleuchtung oder Straßenbeleuchtung werden Leuchtdioden (kurz: LEDs) auch in Taschenlampen, LED-Scheinwerfern sowie bei Flutlichtanlagen und bei der Effektbeleuchtung eingesetzt.

## Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Es sollte bekannt sein, wie in einem Stromkreis die beiden Größen Stromstärke und Spannung gemessen werden können.

### Prinzip



Es wird ein einfacher Stromkreis verwendet, um die Funktion und Verwendung einer Leuchtdiode zu veranschaulichen.

## Sonstige Informationen (2/3)

PHYWE

### Lernziel



Nach der Durchführung des Versuchs sollen die Schüler in der Lage sein, eine Leuchtdiode im Stromkreis zu verwenden.

### Aufgaben



Es soll die Kennlinie einer Leuchtdiode (LED: Light-Emitting-Diode) durch Messung von Spannung und Stromstärke aufgenommen werden. Weiterhin soll demonstriert werden, dass mithilfe einer LED die Polarität einer Gleichstromquelle erkannt werden kann und eine Unterscheidung von Gleich- und Wechselspannungen möglich ist.

## Sonstige Informationen (3/3)

PHYWE

Infolge der Trägheit des Auges entsteht auch beim Anschluss an eine Wechselstromquelle der Eindruck, dass die LED kontinuierlich leuchtet.

## Sicherheitshinweise

PHYWE

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere 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	2
3	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	6
4	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	2
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	3
6	Lampenfassung E10, DB	09404-00	1
7	Leuchtdiode, rot, DB	09454-00	1
8	Widerstand 50 Ohm, DB	09412-50	1
9	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-01	3
10	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-04	3
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	2
13	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
14	Glühlampen 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06154-03	1
15	Schraubzwinde	02014-00	2

PHYWE

# Aufbau und Durchführung



## Aufbau (1/2)

PHYWE

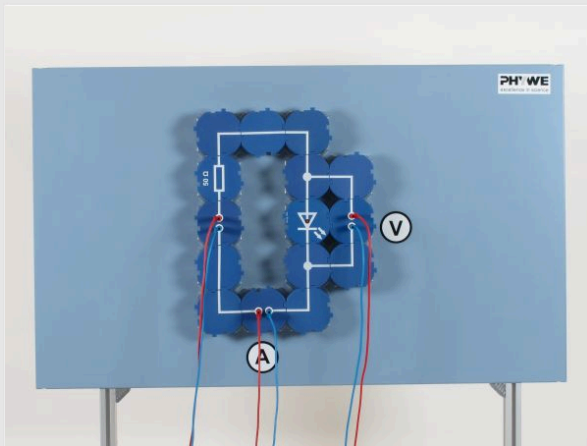


Abbildung 1

### 1. Versuch:

- Baue den Versuch entsprechend der Abbildung 1 auf.
- Pole die Leuchtdiode in Durchlassrichtung.
- Wähle die Messbereiche 3V- für die Spannungsmessung und 100mA- für die Stromstärkemessung.

## Durchführung (1/3)

PHYWE

- Erhöhe die Gleichspannung von  $0V$  beginnend in geeigneten kleinen Schritten. Ließ dabei Messwerte von Spannung und Stromstärke ab und trage sie in eine Tabelle ein.
- Beobachte das Verhalten der LED (1).
- Stelle die Spannung auf  $0V$  zurück; setze den Baustein Leuchtdiode um  $180^\circ$  gedreht ein.
- Erhöhe die Spannung wieder schrittweise und notiere die Messwerte in der Tabelle.



## Aufbau (2/2)

PHYWE

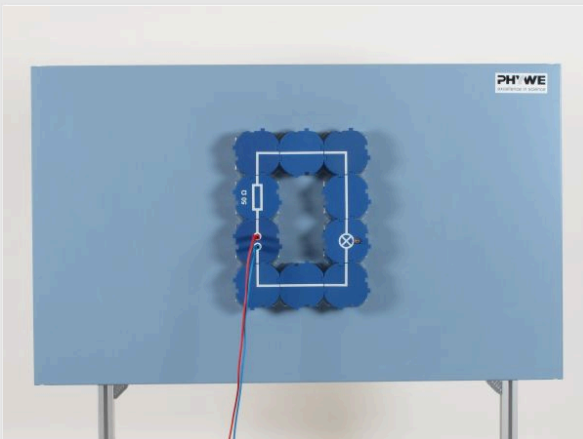


Abbildung 2

### 2. Versuch:

- Baue den Versuch entsprechend der Abbildung 2 auf.

## Durchführung (2/3)

PHYWE

- Leg eine Gleichspannung von etwa  $6V$  an und beobachte die Glühlampe.
- Vertausche die Anschlüsse an der Gleichstromquelle und beobachte die Glühlampe.
- Ersetze die Gleichstromquelle durch eine Wechselstromquelle.
- Stelle eine Spannung von  $6V\sim$  ein.
- Beobachte die Glühlampe (2).



## Durchführung (3/3)

PHYWE

### 3. Versuch

- Ersetze die Lampenfassung durch die Leuchtdiode.
- Lege eine Gleichspannung von  $4V$  an. Wähle dabei die Polung so, dass die LED zunächst in Durchlassrichtung und dann in Sperrrichtung gepolt ist.
- beobachte das Verhalten der LED im Gleichstromkreis bei unterschiedlicher Polung der Stromquelle (3).
- Ersetze die Gleichstromquelle durch eine Wechselstromquelle.
- Stelle eine Spannung von  $4V$  ein.
- beobachte das Verhalten der LED.
- Vertausche die Anschlüsse an der LED und beobachte das Verhalten der LED erneut (4).

PHYWE



# Beobachtung und Auswertung

## Beobachtung

PHYWE

Tabelle 1

$\frac{U}{V}$	$\frac{I}{mA}$
0,0	0
0,5	0
1,0	0
1,5	0
1,7	1
1,8	4
1,9	12
2,0	21
2,1	33
2,2	44
-1,0	0
-2,0	0
-3,0	0

1. Bei  $U = 1,7V$  beginnt die Diode zu leuchten und ihre Helligkeit nimmt mit wachsender Spannung zu.
2. Die Glühlampe leuchtet, unabhängig davon, in welcher Richtung der Strom fließt und ob Gleich- oder Wechselspannung verwendet wird.
3. Eine LED leuchtet im Gleichstromkreis nur dann, wenn sie in Durchlassrichtung gepolt ist.
4. Beim Anschluss an eine Wechselstromquelle leuchtet eine Leuchtdiode unabhängig von der Wahl der Anschlüsse.

## Auswertung

PHYWE

Aus den Messwerten ergibt sich die Kennlinie der Leuchtdiode. Bei Polung der Leuchtdiode in Durchlassrichtung verläuft ihre U-I-Kennlinie ähnlich wie die einer Silicium-Gleichrichterdiode. Die Durchlassspannung liegt jedoch höher; sie beträgt etwa 1,7V. Bei Polung in Sperrrichtung ist kein Strom messbar und die Leuchtdiode leuchtet auch nicht. Die LED eignet sich zur Bestimmung der Polung einer Gleichstromquelle. Da sich im Wechselstromkreis die Polung periodisch ändert, wird die LED mit der halben Frequenz der Wechselspannung in Durchlassrichtung gepolt. Daran ändert sich nichts, wenn die LED mit umgekehrter Polung an die Wechselstromquelle angeschlossen wird. An diesem Verhalten ist es möglich zu unterscheiden, ob es sich um eine Gleich- oder Wechselstromquelle handelt.

