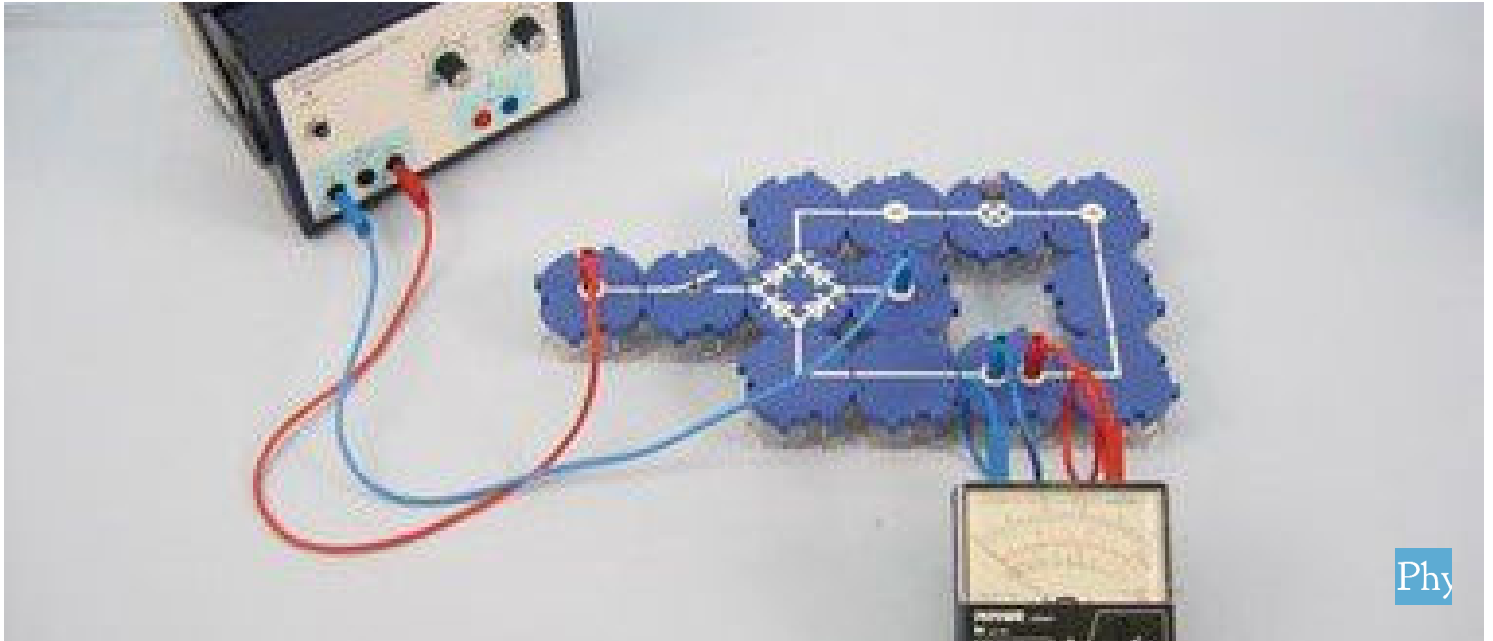


# Der Brückengleichrichter



Physik

Elektrizität &amp; Magnetismus

Elektronik



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



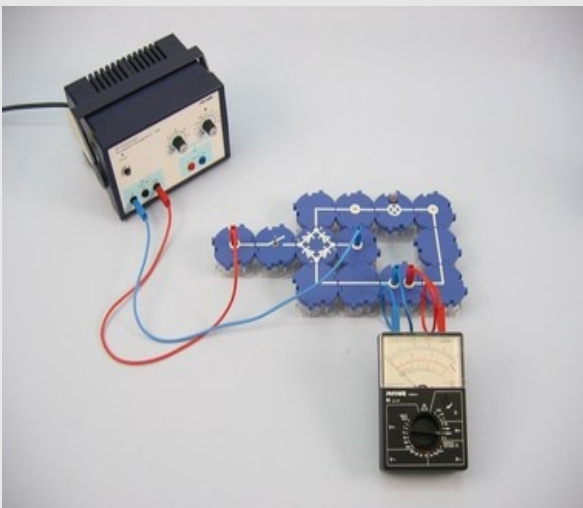
Durchführungszeit

10 Minuten



# Lehrerinformationen

## Anwendung



Versuchsaufbau

Ein Brückengleichrichter ist eine effizient Art von Gleichrichter, um Wechsel- in Gleichspannung umzuwandeln. Er wird in vielen Netzteilen benutzt in denen die Wechselspannung aus der Steckdose in Gleichspannung umgewandelt werden kann.

Gewöhnliche Gleichrichterschaltungen mit einzelnen Dioden können bei Wechselstrom nur jeweils eine Halbwelle nutzen. Der Brückengleichrichter umgeht dieses Problem, indem vier Dioden so geschaltet sind, dass für jede Halbwelle ein Strompfad geöffnet ist.

In diesem Experiment wird die Funktionsweise eines Brückengleichrichters untersucht.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen und nachvollziehen können. Sie sollten außerdem bereits ein grundlegendes Verständnis von Halbwellen und pulsierendem Gleichstrom haben. Idealerweise sind die Schüler bereits mit der Wirkweise einer einzelnen Diode vertraut.

### Prinzip



Bei einem Brückengleichrichter werden vier Dioden so geschaltet, dass die Polung der Ausgangsspannung unabhängig von der Polung der Eingangsspannung ist. Hierdurch kann eine Wechselspannung gleichgerichtet werden.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Lernziel



Nachdem die Schüler die Gleichrichterwirkung einer Diode kennen gelernt haben, soll ihnen durch diesen Versuch die Arbeitsweise der in der Praxis vorrangig verwendeten Brückenschaltung verständlich gemacht werden. Sie sollen verstehen, dass durch die Verwendung einer Brückenschaltung der Strom während jeder Halbperiode des Wechselstromes in der gleichen Richtung durch den Arbeitswiderstand fließt.

### Aufgaben



Zunächst wird die Auswirkung der Polung von Gleichspannung auf den Brückengleichrichter untersucht und festgestellt, dass diese keinen Unterschied macht.

Danach wird auf Wechselspannung umgestellt und beobachtet, dass der Strom immernoch in der gleichen Richtung durch den Stromkreis fließt.

Zuletzt werden einmal bei Gleich- und einmal bei Wechselspannung bei angeschlossenem Lautsprecher entstehende Tonhöhen untersucht.

## Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

### Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Die Kontrolle der der Gleichspannung überlagerten Brummspannung mit dem Kopfhörer soll den Unterschied der Frequenzen von Netzwechselfspannung und Brummspannung deutlich machen.

Die Schüler sollten auf die Wahl des richtigen Messbereichs und der richtigen Anschlüsse am Messinstrument hingewiesen werden.

Da für Schülerexperimente im Allgemeinen kein Oszilloskop und kein Wechselspannungsgenerator mit extrem kleiner Frequenz zur Verfügung stehen, um die Stromrichtung deutlich zu machen, wird das Verhalten der Brückenschaltung im Wechselstromkreis durch Umpolung einer Gleichstromquelle simuliert. Es wird empfohlen, die Schüler zu einer Voraussage über das Verhalten der Schaltung nach der Umpolung der Stromquelle anzuregen.

## Sicherheitshinweise

**PHYWE**  
excellence in science

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.



# Schülerinformationen

## Motivation



Netzteil - Anwendungsbeispiel eines Gleichrichters

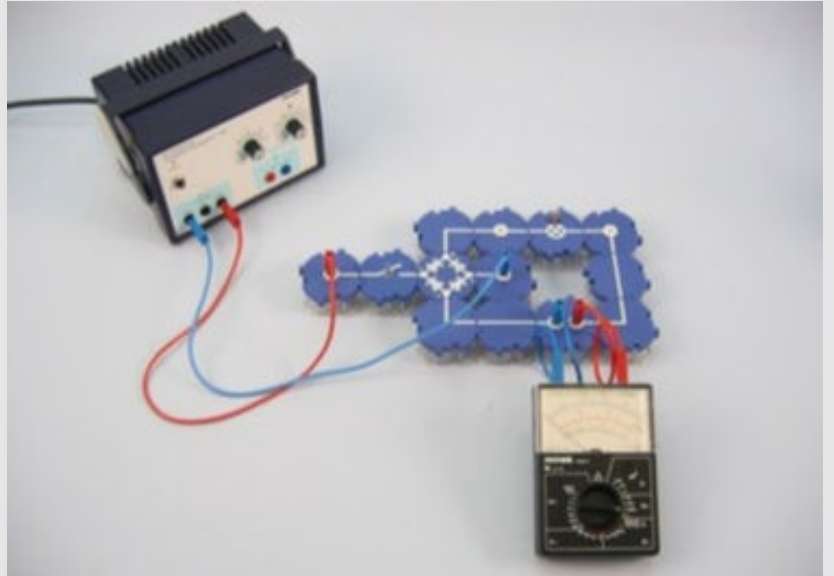
Ein Brückengleichrichter ist eine effiziente Art von Gleichrichter, um Wechsel- in Gleichspannung umzuwandeln. Er wird in vielen Netzteilen benutzt in denen die Wechselspannung aus der Steckdose in Gleichspannung umgewandelt werden soll.

In diesem Experiment lernst Du, wie der Brückengleichrichter die jeweiligen Halbperioden des Wechselstroms in einen Gleichstrom umwandelt.

## Aufgaben

Wie lassen sich beide Halbperioden des Wechselstroms für die Erzeugung von Gleichstrom nutzen?

Untersuche die Wirkungsweise eines Brückengleichrichters, indem Du verschiedene Polungen bei Gleich- und Wechselstrom ausprobierst.



## Material

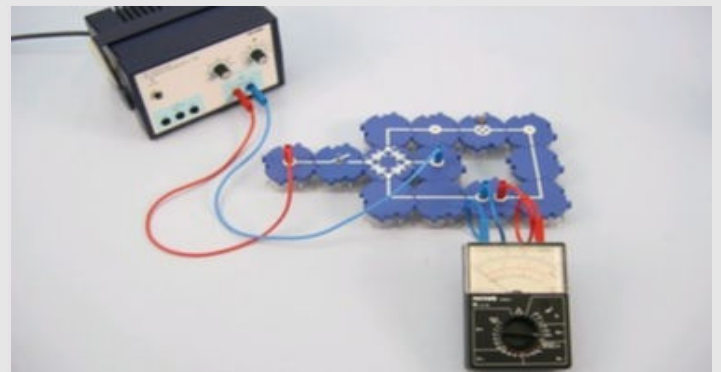
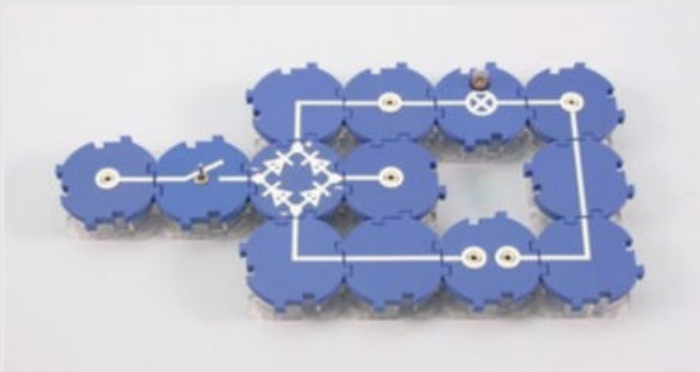
Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	2
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	3
3	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	1
4	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
5	Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, SB	05601-11	1
6	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB	05601-12	1
7	Ausschalter, SB	05602-01	1
8	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
9	Brückengleichrichter, SB	05655-00	1
10	Kopfhörer 2kOhm, 4 mm-Stecker	06811-00	1
11	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	1
15	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	07505-03	1
16	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
17	PHYWE Analoges Multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2MΩ, mit Überlastschutz	07021-11	1

## Aufbau

**PHYWE**  
excellence in science

Versuch den Abbildungen entsprechend aufbauen.

Messbereich  $300\text{ mA}$ - wählen und auf die richtige Polung des Messinstruments achten.



## Durchführung (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

Netzgerät einschalten und Gleichspannung von  $12\text{ V}$ - einstellen

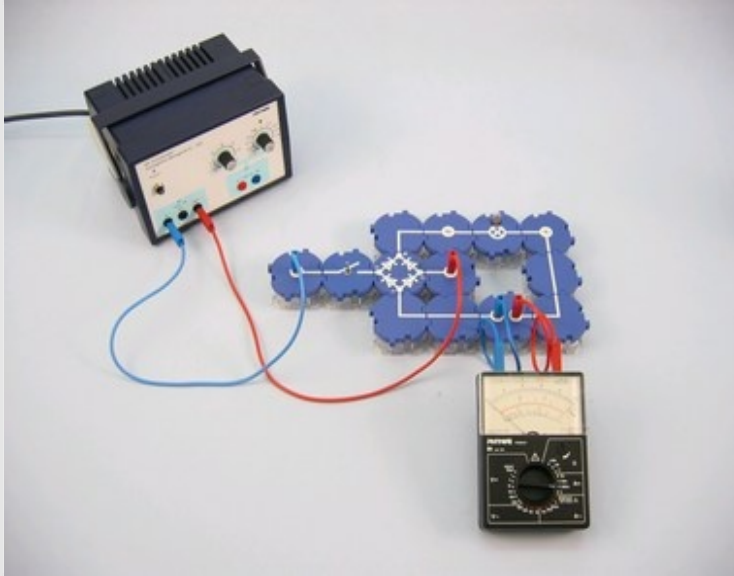
**1. Aufgabe:** Stromkreis mit Schalter schließen. Glühlampe und Ausschlag des Strommessers beobachten. Stromkreis mit Schalter unterbrechen. Verbindungsleitung zur Stromquelle vertauschen, so dass die Spannung mit entgegengesetzter Polung anliegt.

**2. Aufgabe:** Triff eine Voraussage über das Verhalten der Glühlampe und die Richtung des Ausschlages des Messgeräts nach dem Einschalten.

**3. Aufgabe:** Stromkreis mit Schalter schließen. Glühlampe und Ausschlag des Strommessers mit der Voraussage und dem Verhalten bei der ursprünglichen Spannungspolung vergleichen.



## Durchführung (2/3)



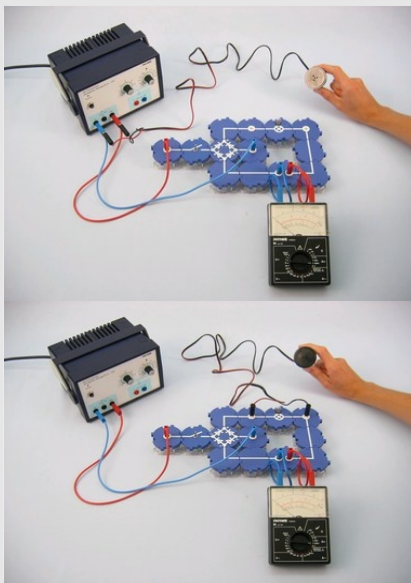
Verbindungsleitung am Netzgerät wie in der Abbildung dargestellt vom Gleichspannungsanschluss auf den Anschluss für 12 V~ umstecken.

Stromkreis mit Schalter schließen.

**4. Aufgabe:** Glühlampe und Strommesser beobachten.

## Durchführung (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science



Kopfhörer erst direkt an den Anschluss für 12 V~ (Abb. oben) und danach parallel zur Glühlampe anschließen (Abb. unten).

**5. Aufgabe:** Vergleiche die Tonhöhen.

**6. Aufgabe:** Schaltung nochmals mit dem Anschluss für 12 V- verbinden. Schalter mehrmals betätigen und auf Signale im Kopfhörer achten.



# Protokoll

## Aufgabe 1

Was folgt aus dem Vergleich der Beobachtungen zur 1. und 3. Aufgabe?

Da das Strommessgerät erneut in die gleiche Richtung ausgeschlagen hat, lässt sich schließen, dass der Brückengleichrichter den Stromfluss unabhängig von der Polung nur in einer Richtung durch den Verbraucherkreis fließen lässt.

Da das Strommessgerät in zwei verschiedene Richtungen ausgeschlagen hat, lässt sich schließen, dass die Polung einen Einfluss auf die Flussrichtung im Verbraucherkreis hat und nicht vom Brückengleichrichter beeinflusst wird.

Da das Strommessgerät nach der Umpolung nicht ausgeschlagen hat, lässt sich schließen, dass der Brückengleichrichter der Stromfluss nur in einer Pol-Richtung hindurchlässt.

## Aufgabe 2

Welche Wirkung des Bauelements Brückengleichrichter kann man anhand der Beobachtung zur 4. Aufgabe erkennen?

Der Brückengleichrichter wandelt Wechselspannung in Gleichspannung um, indem beide Flussrichtungen der Polungen in die gleiche Richtung geleitet werden.

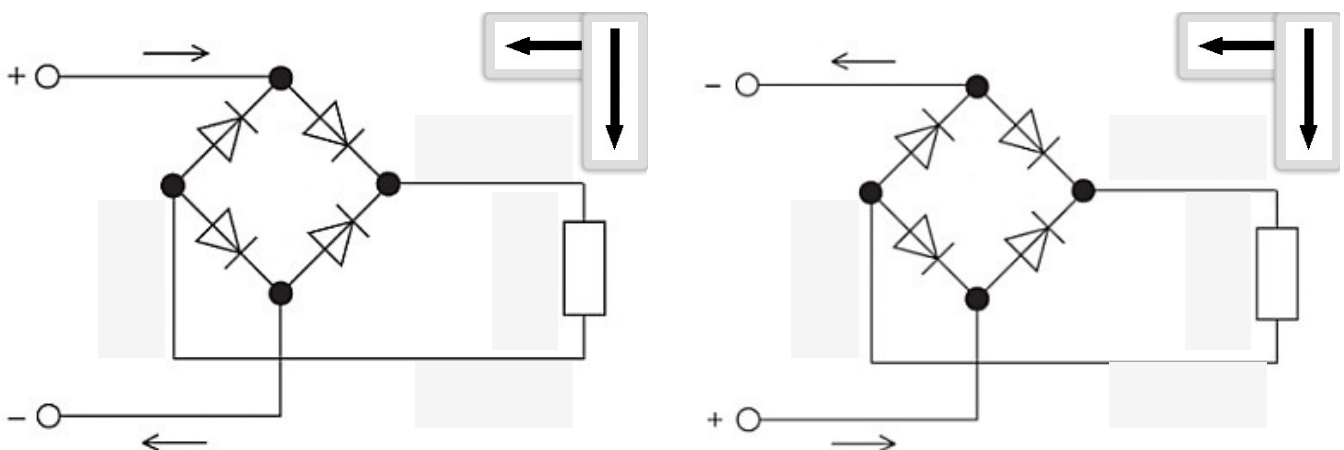
Der Brückengleichrichter wird bei Wechselspannung beschädigt.

Der Brückengleichrichter blockiert den Stromfluss in eine Richtung, so dass nur die Hälfte des Wechselspannungssignals ankommt.

Der Brückengleichrichter verstärkt die Spannung der Wechselspannung so sehr, dass diese wie Gleichspannung wirkt.

## Aufgabe 3

Markiere durch Pfeile die Stromwege im Brückengleichrichter für beide Polungen der Spannung.



## Aufgabe 4

**PHYWE**  
excellence in science

Wie erklärst du dir den Unterschied zwischen den beiden Tonhöhen in der Durchführung Aufgabe 5?

Der von einem Brückengleichrichter erzeugte Gleichstrom pulsiert mit der doppelten Netzfrequenz.

Der von einem Brückengleichrichter erzeugte Gleichstrom pulsiert mit der halben Netzfrequenz.

Es gab keinen Unterschied zwischen den Tonhöhen.

Welche Schlussfolgerung kannst du aus der Beobachtung zur 6. Aufgabe über die Eigenschaft der Gleichspannung des Netzgeräts ziehen? Diskutiere mit deinem Sitznachbarn.

## Aufgabe 5

**PHYWE**  
excellence in science

Was ist der Vorteil eines Brückengleichrichters im Vergleich zu einer einfachen Diode? Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Bei einem Brückengleichrichter wird der Stromfluss  von der Polung in die gleiche Richtung . Bei einer einfachen Diode hingegen wird der Stromfluss in einer Richtung  und so nur die Hälfte des Spannungssignals übertragen. Bei einem I-t-Diagramm kann man es sich so vorstellen: Bei  wird die jeweils untere Halbwelle nach oben geklappt. Bei  wird diese jedoch einfach auf Null gesetzt.

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Erklärung Beobachtung 1 und 3	0/1
Folie 17: Erklärung Beobachtung 4	0/1
Folie 18: Mehrere Aufgaben	0/8
Folie 19: Erklärung Beobachtung 5	0/1
Folie 20: Unterschied Brückengleichrichter zu Diode	0/5

Gesamtsumme  0/16

 Lösungen

 Wiederholen