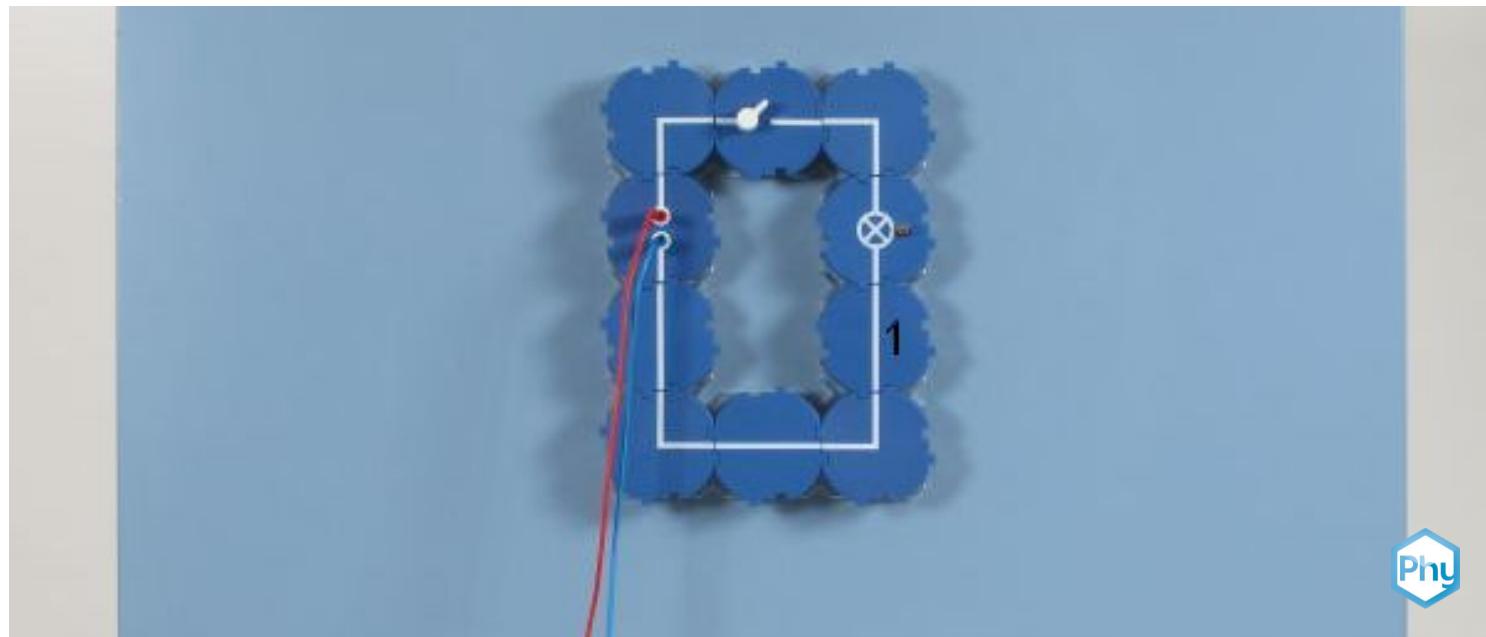


Die Stromstärke und der Widerstand bei der Reihenschaltung



Es soll untersucht werden, welche Gesetze für die Stromstärke und den Widerstand bei einer Reihenschaltung gelten.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

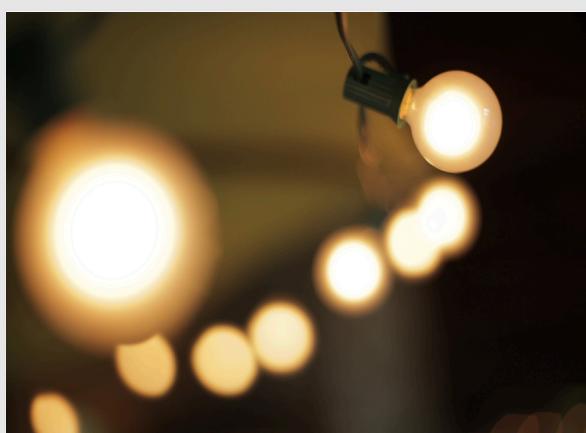


<http://localhost:1337/c/63d62421933958000344d2e0>



Allgemeine Informationen

Anwendung



Parallel- oder Reihenschaltung?

Reihenschaltungen werden in den meisten elektrischen Geräten verbaut, sind jedoch besonders anschaulich bei Lichterketten. Früher waren Lichterketten in Reihenschaltung gebaut. Der Nachteil war jedoch, dass bei Versagen einer Glühbirne direkt die gesamte Lichterkette erloschen ist, sodass sie heute nur noch selten mit einer Reihenschaltung gebaut werden. Ein weiteres heute genutztes Beispiel sind Alarmanlagen.

Die Stromstärke ist an jedem Punkt im Stromkreis gleich $I_G = I_1 = I_2$.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen können und das Konzept von Spannung und Stromstärke verstanden haben. Zusätzlich sollte das Prinzip des Widerstandes verstanden sein und die Formel $R = U/I$ bekannt sein.

Prinzip



Es soll untersucht werden, welche Gesetze für die Stromstärke und den Widerstand bei einer Reihenschaltung gelten

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen anhand der von ihnen ermittelten Messwerte den Zusammenhang zwischen den Teilstromstärken I_i einer Reihenschaltung und der Gesamtstromstärke I_G erlernen.

Aufgaben



Die Schüler untersuchen, welcher Zusammenhang zwischen der Gesamtstromstärke I_g und den Teilstromstärken I_i sowie zwischen dem Gesamtwiderstand R_g und den Teilwiderständen R_i in einer Reihenschaltung besteht.

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

Anmerkung

PHYWE

Der Satz magnethaftender elektrischer Symbole für die Demo-Tafel ermöglicht die demonstrative Beschriftung der Schaltung.

Der Satz besteht aus V- und A- Kennzeichen sowie aus leeren Flächen für eigene Beschriftungen. Damit können z. B. die Anschlüsse für Strom- und Spannungsmessung bezeichnet werden. Die selbst beschrifteten Flächen dienen z. B. zur Kennzeichnung der angelegten Spannung oder zur Angabe von Positionen, Schalterstellungen usw.

In diesem Versuch bietet es sich an, neben die Widerstands-Bausteine magnethaftende Schilder mit den Beschriftungen R_1 bzw. R_2 zu setzen. Es empfiehlt sich, den Begriff Gesamtstromstärke bei der Reihenschaltung zu vermeiden, weil er falsche Assoziationen auslösen kann.

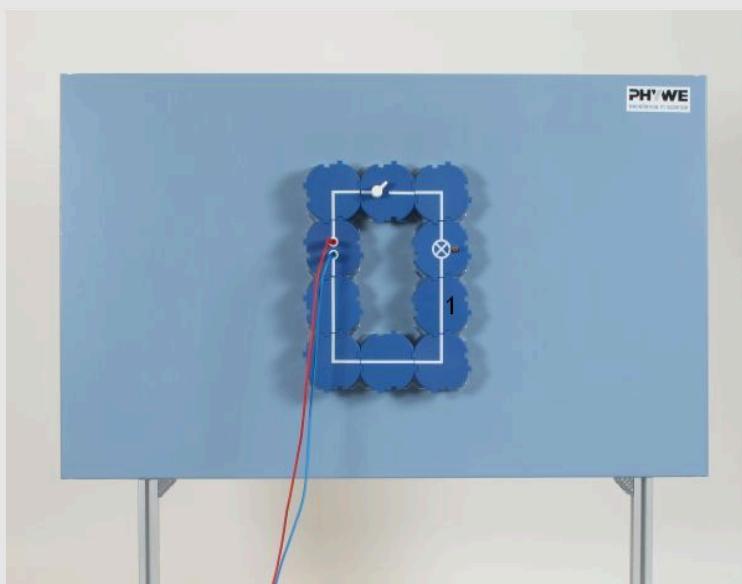
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	5
3	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
4	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	2
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	3
6	Ausschalter, DB	09402-01	1
7	Lampenfassung E10, DB	09404-00	2
8	Widerstand 50 Ohm, DB	09412-50	1
9	Widerstand 100 Ohm, DB	09413-10	1
10	Elektrische Symbole für Demo-Tafel, 12 Stück	02154-03	1
11	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-01	3
12	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-04	3
13	PHYWE Netzgerät, universal mit Analoganzeige, RiSU 2019 konform, DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
14	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
15	Glühlampen 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06154-03	1
16	Schraubzwinge	02014-00	2

PHYWE

Aufbau und Durchführung

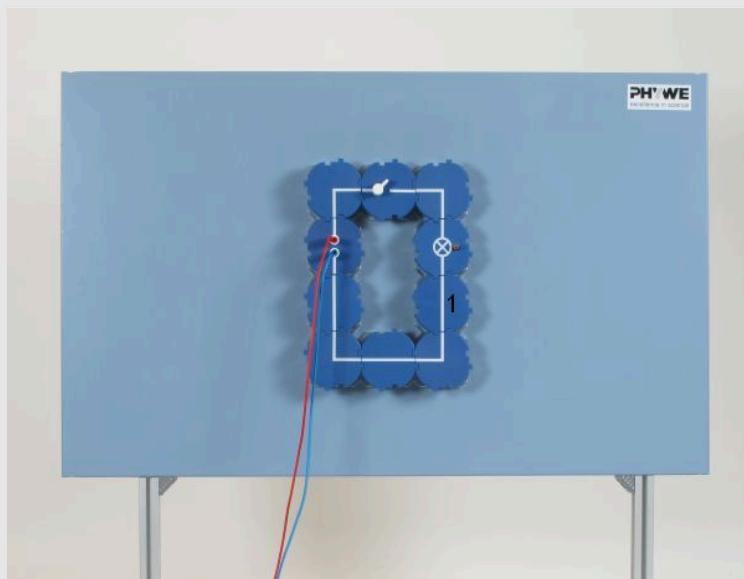
Aufbau

PHYWE

- Baue den Versuch entsprechend der nebenstehenden Abbildung auf.

Durchführung (1/4)

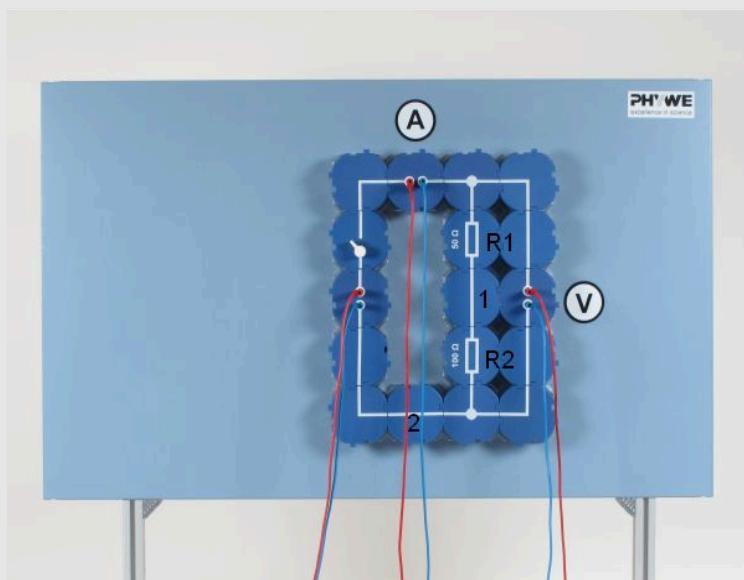
PHYWE



- Stelle eine Spannung von $4V$ – am Netzgerät ein.
- Schließe den Stromkreis und beobachte die Helligkeit der Glühlampe.
- Baue anstelle des Bausteins 1 die zweite Glühlampe in den Stromkreis ein.
- Beobachte die Helligkeit der Glühlampe und vergleiche sie mit der Helligkeit, die die eine Glühlampe vorher hatte.

Durchführung (2/4)

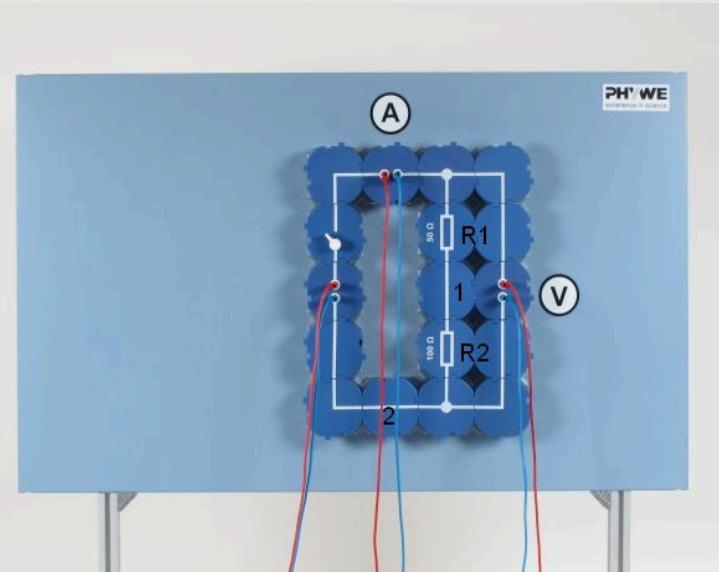
PHYWE



- Baue den Versuch entsprechend der Abbildung um.
- Zunächst nur mit $R_1 = 50\Omega$ und mit einem weiteren Baustein Leiter, gerade, anstatt $R_1 = 100\Omega$.
- Wähle die Messbereiche $10V$ – und $300mA$ –.

Durchführung (2/4)

PHYWE



- Baue den Versuch entsprechend der Abbildung um.
- Zunächst nur mit $R_1 = 50\Omega$ und mit einem weiteren Baustein Leiter, gerade, anstatt $R_1 = 100\Omega$.
- Wähle die Messbereiche 10V – und 300mA –.

Durchführung (3/4)

PHYWE

- Schließe den Stromkreis und stelle eine Gleichspannung von 10V ein. Messe die korrespondierende Stromstärke und notiere die Messwerte.
- Setze anstelle des Widerstandes R_1 den Widerstand R_2 ein, gleiche die Spannung ggf. auf 10V ab und messe die zugehörige Stromstärke.

Durchführung (4/4)

PHYWE

- Entferne den Baustein unter Baustein 1 und ersetze ihn durch R_2 .
- Gleiche die Spannung erneut auf 10 V ab und messe die Stromstärke bei der Reihenschaltung von R_1 und R_2 .
- Vertausche die Position des Strommessers zunächst mit dem von Baustein 1, danach mit dem von Baustein 2 und messe jeweils die Stromstärke.
- Vergleiche die Messergebnisse miteinander.

PHYWE



Beobachtung und Auswertung

9/10

Beobachtung

PHYWE

1. Wenn die zweite Glühlampe in Reihe zur ersten geschaltet wird, dann leuchten beide zwar gleich hell, aber viel schwächer als die erste vorher geleuchtet hatte.
2. Die Stromstärke ist vor dem ersten Widerstand genau so groß wie zwischen beiden Widerständen und nach dem zweiten Widerstand. Durch beide Widerstände fließt ein gleich starker Strom.

Widerstände im Stromkreis	U/V	I/A	R/Ω
R_1	10	0,204	49
R_2	10	0,100	100
R_1 und R_2 in Reihe	10	0,067	100

Tabelle 1