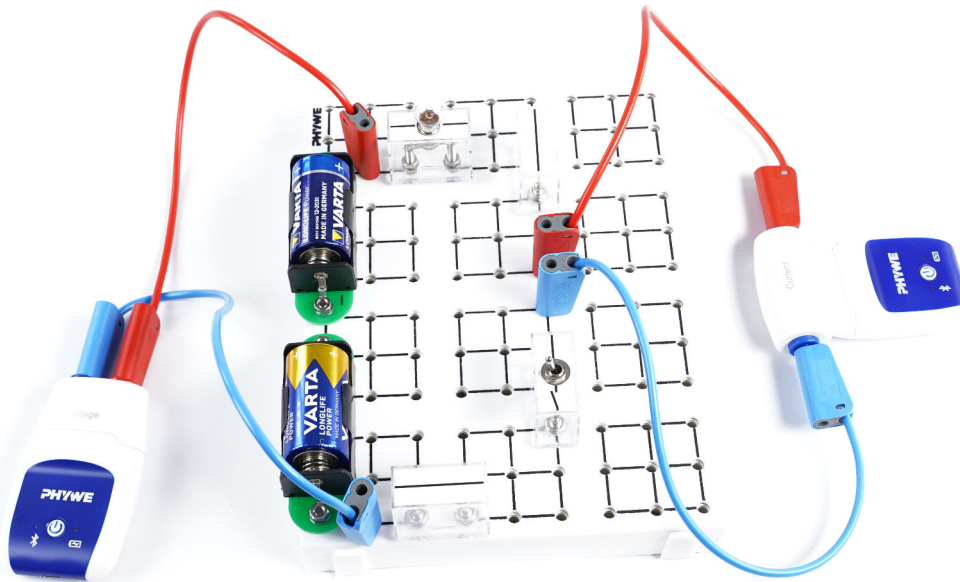


Reihen- und Parallelschaltung von Spannungsquellen mit Cobra SMARTsense



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



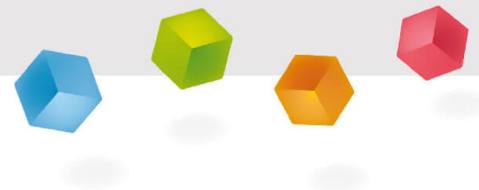
Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:


<https://www.curriculab.de/c/687e07632fefbc0002d83286>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Im Alltag kommt es häufig vor, dass Stromquellen parallel oder in Reihe geschaltet werden: Das wohl bekannteste Beispiel ist die Fernbedienung. Weil die Spannung oder der Strom einer einzelnen Batterie nicht ausreichen würde, benutzt man mehrere Batterien. Je nachdem, ob diese in Reihe oder parallel geschaltet werden, kann wahlweise der Strom oder die Spannung variiert werden.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten eigenständig einen einfachen Stromkreis mit Hilfe einer Schaltskizze aufbauen können. Außerdem sollten sie wissen, wie man den elektrischen Strom und die Spannung misst.

Prinzip



Mit den Kirchhoffschen Regeln können die Schaltung erklärt werden. Die Knotenregel besagt, dass alle Ströme, die in einen Knoten fließen, auch wieder rausfließen müssen. Die Maschenregel besagt, dass alle Spannungen in einer Masche sich zu Null addieren müssen. Daraus folgt, dass die Spannungen von zwei Batterien in einer Reihenschaltung sich aufaddieren, während sich die Stromstärken zweier Batterien in einer Parallelschaltung aufaddieren.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen lernen, was passiert, wenn man zwei Batterien parallel oder in Reihe schaltet.

Aufgaben



Die Schüler bauen zuerst eine Reihenschaltung mit zwei Batterien und messen dann die anliegende Spannung, so wie die Stromstärke. Anschließend bauen sie eine Parallelschaltung und messen für diese die Spannung und die Stromstärke.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Die Glühlampe $6\text{ V} / 0.5\text{ A}$ ist deshalb für diesen Versuch zu empfehlen, weil ihr Widerstand relativ klein ist und daher messbare Spannungsabfälle bei Belastung zu erwarten sind.

Die Erklärung dafür, dass die Beteriebsspannung (Spannung bei Belastung) kleiner ist als die Leerlaufspannung, sollte erst dann erfolgen, wenn der Einfluss des Innenwiderstandes einer Spannungsquelle auf deren Belastbarkeit erarbeitet worden ist.

Die Messwerte, die die Schüler erhalten, können relativ stark voneinander abweichen, da sie vom Zustand der verwendeten Monozellen abhängig sind. Je frischer (unverbraucher) die Monozellen sind, desto geringer wirkt sich die Belastung auf die Spannung aus. Die Monozellen können je nach Fabrikat auch eine Leerlaufspannung über $1,5\text{ V}$ besitzen.

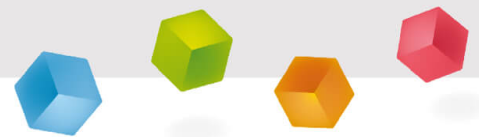
Sicherheitshinweise

PHYWE



Es gelten die allgemeinen Hinweise fürs sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Im Alltag kommt es häufig vor, dass Stromquellen parallel oder in Reihe geschaltet werden: Das wohl bekannteste Beispiel ist die Fernbedienung. Weil die Spannung oder der Strom einer einzelnen Batterie nicht ausreichen würde, benutzt man mehrere Batterien. Je nachdem, ob diese in Reihe oder parallel geschaltet werden, kann wahlweise der Strom oder die Spannung variiert werden.

In diesem Versuch erfährst du, wie man mehrere Spannungsquellen korrekt anschließt, um den gewünschten Effekt zu erzielen.

Aufgaben



1. Baue erst einen einfachen Stromkreis auf mit einer Batterie und messe die Spannung und die Stromstärke
2. Erweitere diese Stromkreis zu einer Reihenschaltung von zwei Batterien und messe wieder die Spannung und die Stromstärke
3. Baue nun eine Parallelschaltung aus zwei Batterien und messe die Spannung und die Stromstärke.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense Current - Sensor zur Messung von elektrischem Strom ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-02	1
2	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor zur Messung von elektrischer Spannung ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-02	1
3	Steckplatte mit 4-mm-Buchsen	06033-00	1
4	Ausschalter, Gehäuse G1	39139-00	1
5	Leitungsbaustein, Gehäuse G1	39120-00	4
6	Lampenfassung E 10, Gehäuse G1	17049-00	1
7	Batteriehalter	39115-01	2
8	Verbindungsleitung, 25 cm, 19 A, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07313-01	2
9	Verbindungsleitung, 25 cm, 19 A, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07313-04	2
10	Batterie Babyzelle, 1.5 V (Typ C), R14 (IEC-Typ), 2er Pack	07400-00	2
11	Glühlampe 6 V/0,5 A, E 10, 10 Stück	35673-03	1
12	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau I (1/3)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



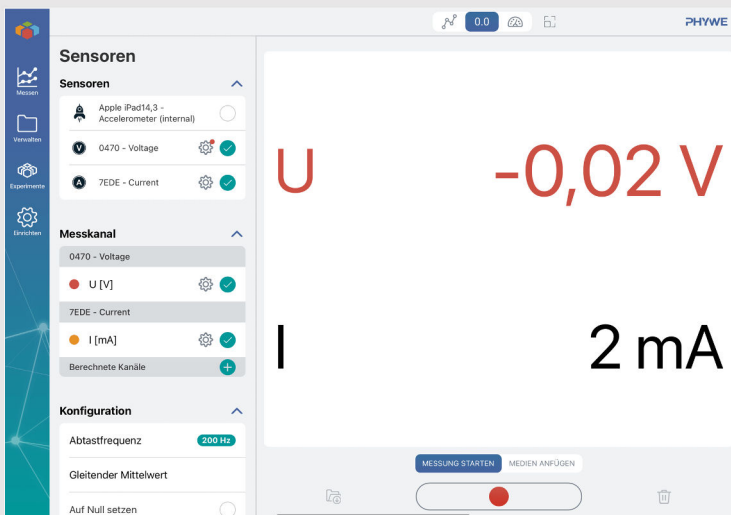
Android



Windows

Aufbau I (2/3)

PHYWE

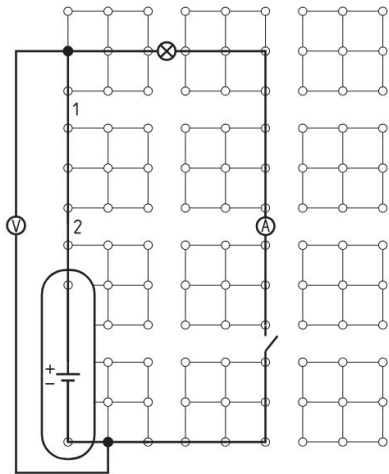


Beispielscreenshot

- Starte die beiden Cobra SMARTsense Sensoren, indem du drei Sekunden lang auf den Ein/Aus-Knopf drückst. Öffne die measureAPP. Verbinde dich mit den beiden Sensoren, indem du auf den Namen klickst. Zuletzt schalte auf die Ansicht, in welcher die Messergebnisse als Zahlen angezeigt werden. Das machst du, indem du auf "0.0" in dem oberen Teil der App drückst.
- Du wirst kleine Schwankungen sehen in den Messwerten, auch ohne das Strom anliegt. Das liegt am Rauschen der Sensoren, welches in diesem Versuch vernachlässigt werden kann.

Aufbau I (3/3)

PHYWE



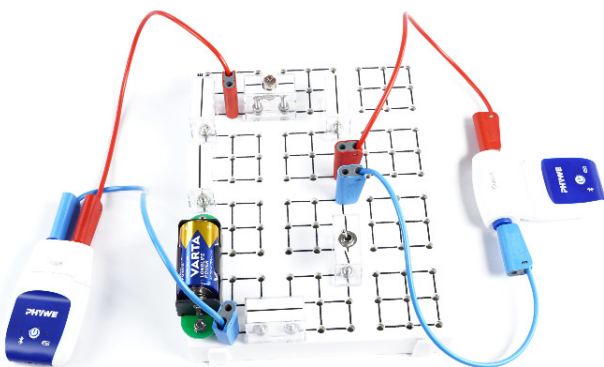
Schaltskizze des ersten Versuchsaufbaus



- Baue den Versuch gemäß der links gezeigten Schaltskizze auf. Wenn du dir unsicher bist, wie das ganze in aufgebaut aussieht, kannst du auf den blauen Knopf drücken. Dann erscheint ein Bild von der aufgebauten Schaltung.
- Lasse den Schalter zunächst geöffnet.

Durchführung I

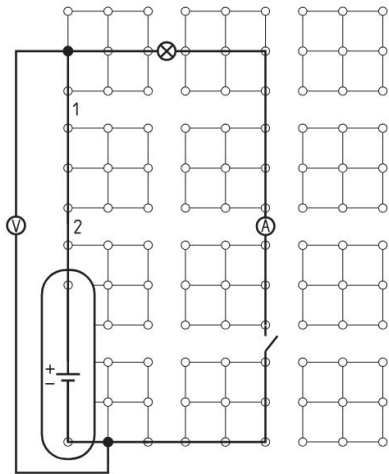
PHYWE



- Messe bei geöffnetem Schalter die Spannung an der Batterie U_L . Diese Spannung heißt auch Leerlaufspannung. Notiere die Spannung in Tabelle 1.
- Schließe nun den Schalter. Beobachte die Glühlampe und notiere die gemessene Spannung U_B (Belastungsspannung) und die gemessene Stromstärke I in Tabelle 1.

Aufbau II

PHYWE



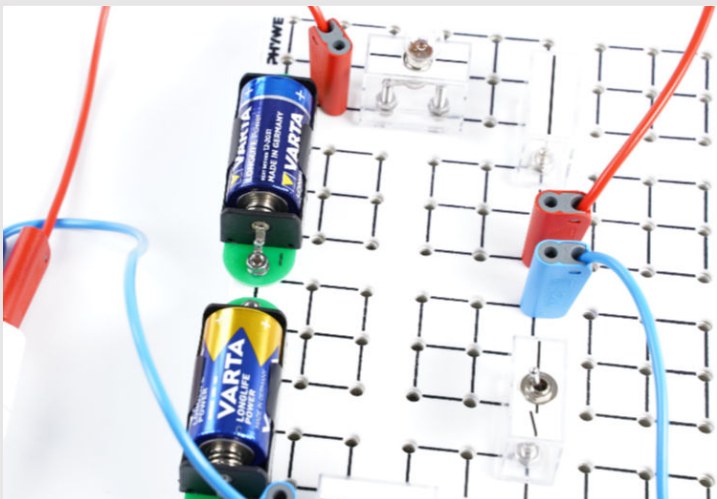
Einfügen einer zweiten Batterie



- Öffne den Schalter.
- Entferne nun die Leitungsbausteine, die in der Skizze mit 1 und 2 gekennzeichnet sind. Stecke an deren Stelle eine weitere Batterie ein, wobei du darauf achtest, dass der Minuspol der neuen Batterie an den Pluspol der alten anschließt.
- Auch hier kannst du wieder ein Foto davon sehen, indem du auf den blauen Knopf drückst.

Durchführung II (1/2)

PHYWE

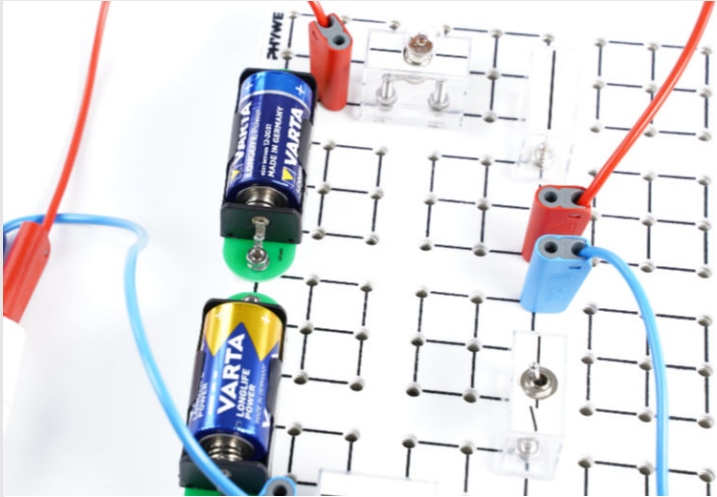


Einfügen einer zweiten Batterie

- Miss erneut bei geöffnetem Schalter die Leerlaufspannung der beiden Batterien zusammen. Notiere deine Messung in Tabelle 1.
- Schließe den Schalter und miss die Belastungsspannung, so wie die Stromstärke. Beobachte die Glühlampe. Notiere deine Messungen und Beobachtungen ebenfalls in Tabelle 1.

Durchführung II (2/2)

PHYWE

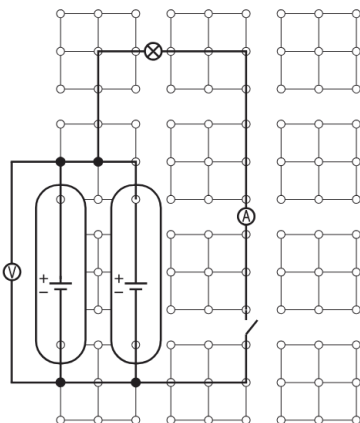


Einfügen einer zweiten Batterie

- Öffne den Schalter.
- Drehe eine der beiden Batterien einmal um, so dass der Pluspol der einen Batterie auch an den Pluspol der anderen Batterie angeschlossen ist.
- Wiederhole nun die Messungen wie bei den letzten Schritten: Miss die Leerlaufspannung, sowie die Belastungsspannung und notiere beides in Tabelle 1. Beobachte die Glühlampe und notiere deine Beobachtung in Tabelle 1.
- Öffne nun wieder den Schalter.

Aufbau III

PHYWE



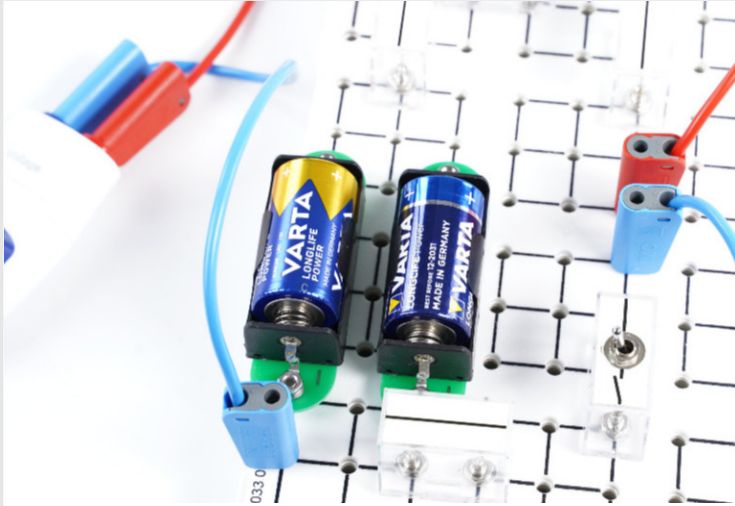
Einfügen einer zweiten Batterie



- In dem letzten Versuchsteil sollen die Messungen nun für zwei parallel geschaltete Batterien wiederholt werden.
- Baue dafür die Steckplatte gemäß der links gezeigten Schaltskizze um. Du kannst ein Foto der Schaltung sehen, wenn du auf den blauen Button drückst.

Durchführung III

PHYWE



Parallelschaltung der Batterien

- Miss nun wieder zuerst bei geöffnetem Schalter die Leerlaufspannung.
- Anschließend miss bei geschlossenem Schalter die Betriebsspannung und die Stromstärke und beobachte die Glühlampe.
- Notiere deine Messungen und Beobachtungen in Tabelle 2.
- Öffne danach den Schalter.

PHYWE

Protokoll

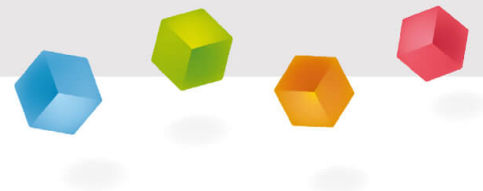


Tabelle 1

PHYWE

Ergebnisse Reihenschaltung

	U_L [V]	U_B [V]	I [mA]	Lampe leuchtet
Eine Zelle				
Zwei Zellen (+ an -)				
Zwei Zellen (+ an +)				

Tabelle 2

PHYWE

Ergebnisse Parallelschaltung

	U_L [V]	U_B [V]	I [mA]	Lampe leuchtet
Zwei Zellen				

Aufgabe 1

PHYWE

Was wird durch die Reihenschaltung von Spannungsquellen erreicht?



Eine Erhöhung der Stromstärke

Eine Verringerung der Spannung

Eine Erhöhung der Spannung

Aufgabe 2

PHYWE

Zwei Spannungsquellen U_1 , U_2 sind in Reihe geschaltet. Was ergibt sich für die Gesamtspannung U_G ?



$$U_G = U_1 \cdot U_2$$

$$U_G = U_1 - U_2$$

$$U_G = U_1 + U_2$$

Aufgabe 3

PHYWE

Ziehe die richtigen Wörter in die Lücken.

Es gibt zwei Möglichkeiten, zwei Spannungsquellen in Reihe zu schalten: Entweder werden zwei gleiche Pole miteinander verbunden oder zwei entgegengesetzte. Wenn gleiche Pole aneinandergeschaltet werden, sind die Spannungen und heben sich gegenseitig auf. Im Versuch wurde außerdem deutlich, dass sich die Leerlaufspannung von der Spannung unter Belastung unterscheidet. Generell die Spannung bei Belastung ab. Dem kann entgegengewirkt werden, da bei der von Spannungsquellen der Spannungsabfall unter Last geringer ausfällt. Nicht benutzt (alphabetische Reihenfolge): , ,

Reihenschaltung

steigt

sinkt

gleichgerichtet

Parallelschaltung

entgegengerichtet

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 23: Reihenschaltung

0/1

Folie 24: Gesamtspannung

0/1

Folie 25: Lückentext

0/6

Gesamtsumme

 0/8 Lösungen Wiederholen Text exportieren