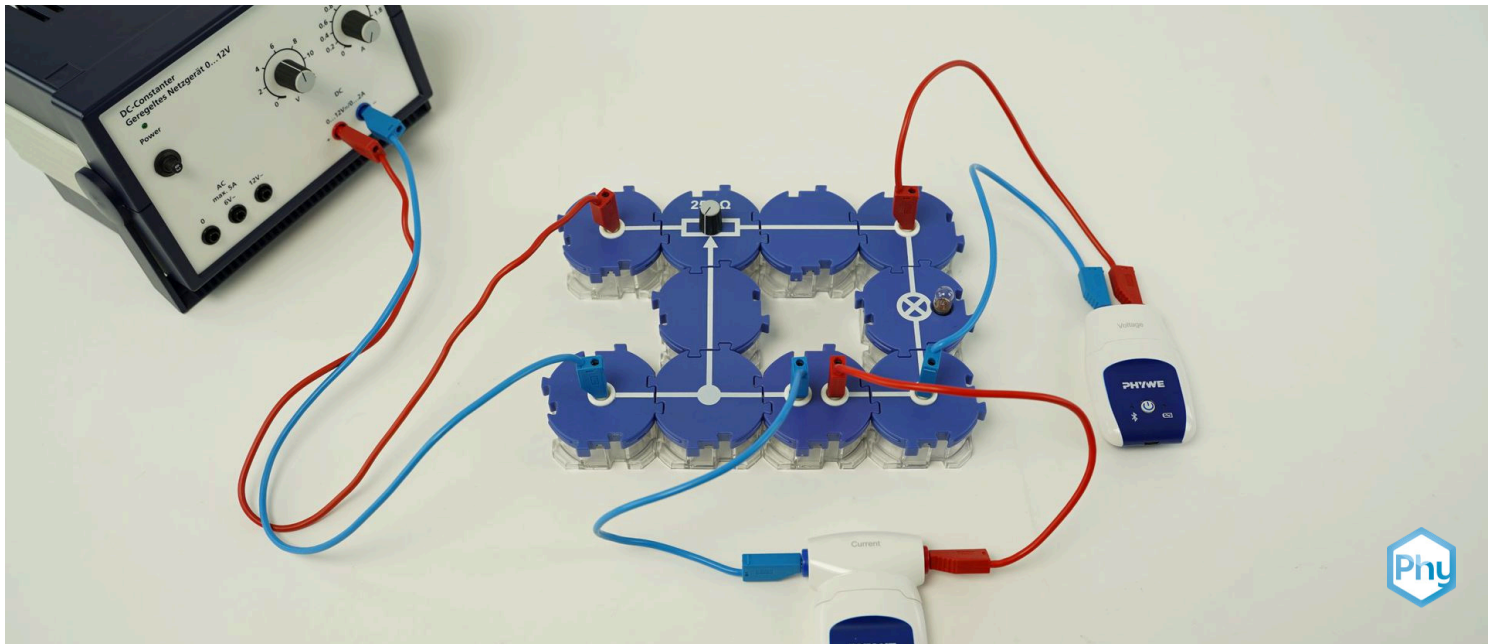


# Leistungsaufnahme einer Glühbirne mit Cobra SMARTsense



Physik

Elektrizität &amp; Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:


<http://localhost:1337/c/5fa15c93d3f49600033e5bc3>

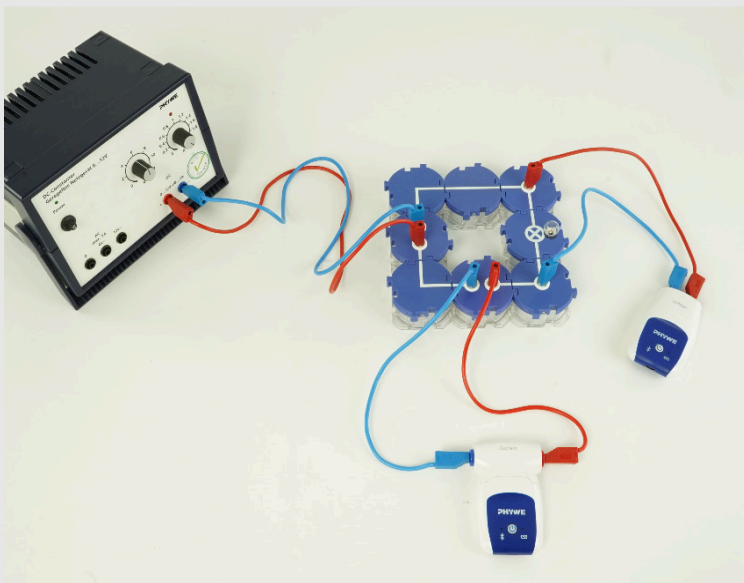
PHYWE



# Lehrerinformationen

## Anwendung

PHYWE



Kennlinien geben dem Fachmann Auskunft über das Verhalten elektrischer Bauelemente. Für jede Art von elektrischen Bauelementen gibt es einen typischen Kennlinienverlauf.

Die Glühlampe ist ein klassisches und vor allem leicht zugängliches Beispiel für einen nichtohmschen Leiter. Aufgrund der stärkeren Schwingung der Gitteratome nimmt der Widerstand der Glühlampe mit steigender Temperatur zu.

In diesem Versuch sollen die Schüler\*innen eben diesem nicht geradlinigen Zusammenhang der Stromstärke und Spannung erkennen.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen und nachvollziehen können. Zusätzlich sollten ihnen die Begriffe Stromstärke, Spannung, Widerstand bekannt sein.

### Prinzip



Die Glühlampe ist ein klassisches Beispiel für einen nichtohmschen Leiter. Aufgrund der stärkeren Schwingung der Gitteratome bei höheren Temperaturen nimmt der Widerstand der Glühlampe mit steigendem Strom zu. Dies spiegelt sich in dem nichtlinearen Verlauf der Strom-Spannungs-Kennlinie wieder.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen erkennen, dass es bei einer Glühlampe einen nichtlinearen Zusammenhang der Strom-Spannungs-Kennlinie gibt und es sich somit bei Glühlampen um nichtohmsche Leiter handelt.

### Aufgaben



Die Glühlampe wird mit einem Strommessgerät in Reihe geschaltet. Mit einem Spannungsmessgerät wird gleichzeitig der Spannungsabfall über der Glühlampe gemessen. Die Schüler messen so die Strom-Spannungs-Kennlinie einer Glühlampe.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE

## Schülerinformationen



## Motivation

PHYWE



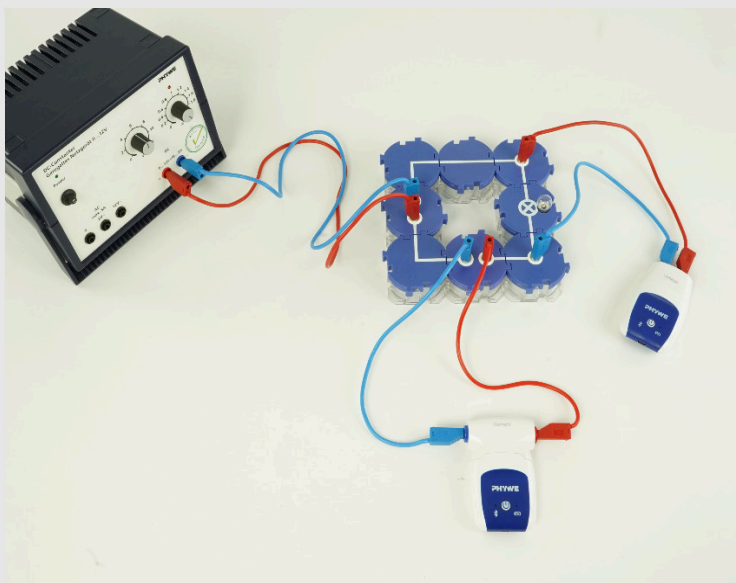
Glühlampe

Kennlinien geben dem Fachmann Auskunft über das Verhalten elektrischer Bauelemente. Für jede Art von elektrischen Bauelementen gibt es einen typischen Kennlinienverlauf.

In diesem Experiment lernst du den Kennlinienverlauf einer Glühbirne kennen. Dabei wirst du die Zusammenhänge der Spannung und Stromstärke, sowie dem Widerstand bei einer Glühlampe kennenlernen.

## Aufgaben

PHYWE



Erstelle mithilfe der Cobra SMARTsense Sensoren die Spannung-Stromstärke-Kennlinie einer Glühbirne und untersuche damit gleichzeitig den Widerstand der Glühlampe.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	<a href="#">PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A</a>	13506-93	1
2	<a href="#">Cobra SMARTsense - Voltage, <math>\pm 30</math> V (Bluetooth)</a>	12901-00	1
3	<a href="#">Cobra SMARTsense - Current, <math>\pm 1</math> A (Bluetooth)</a>	12902-00	1
4	<a href="#">Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB</a>	05601-04	2
5	<a href="#">Leitungs-Baustein, winklig, SB</a>	05601-02	2
6	<a href="#">Leitungs-Baustein, gerade, SB</a>	05601-01	1
7	<a href="#">Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, SB</a>	05601-12	2
8	<a href="#">Lampenfassung E10, SB</a>	05604-00	1
9	<a href="#">Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück</a>	07505-03	1
10	<a href="#">Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker</a>	07360-01	2
11	<a href="#">Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker</a>	07360-04	2
12	<a href="#">Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker</a>	07361-01	1
13	<a href="#">Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker</a>	07361-04	1
14	<a href="#">measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte</a>	14581-61	1

## Aufbau (1/2)

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

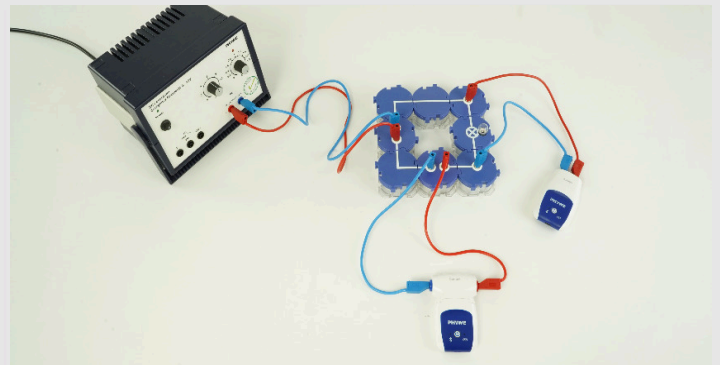
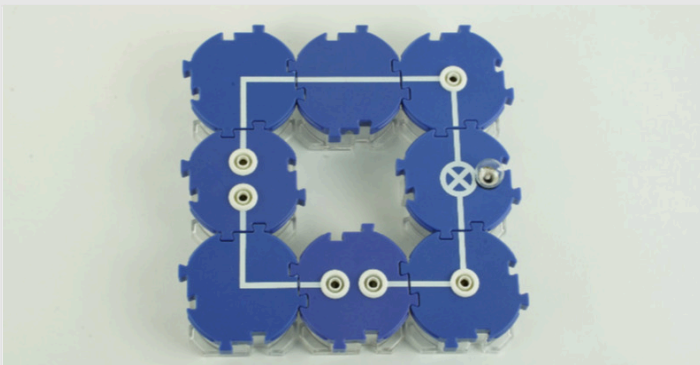


Windows

## Aufbau (2/2)

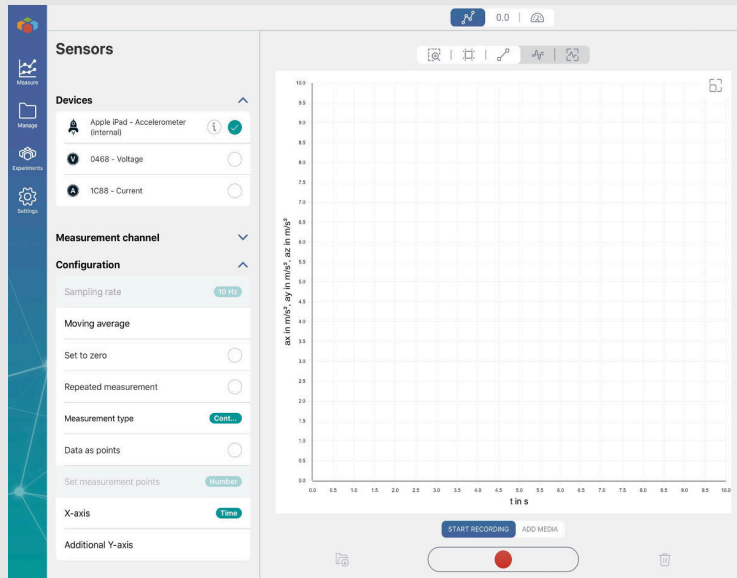
PHYWE

Baue den Stromkreis den Abbildungen entsprechend auf. Schalte dazu die Glühlampe mit dem Strommesser und dem Netzgerät in Reihe. Parallel zur Glühlampe wird der Spannungsmesser geschaltet. Stelle den Strombegrenzer auf 1 A und den Spannungsregler auf 0 V.



## Durchführung (1/3)

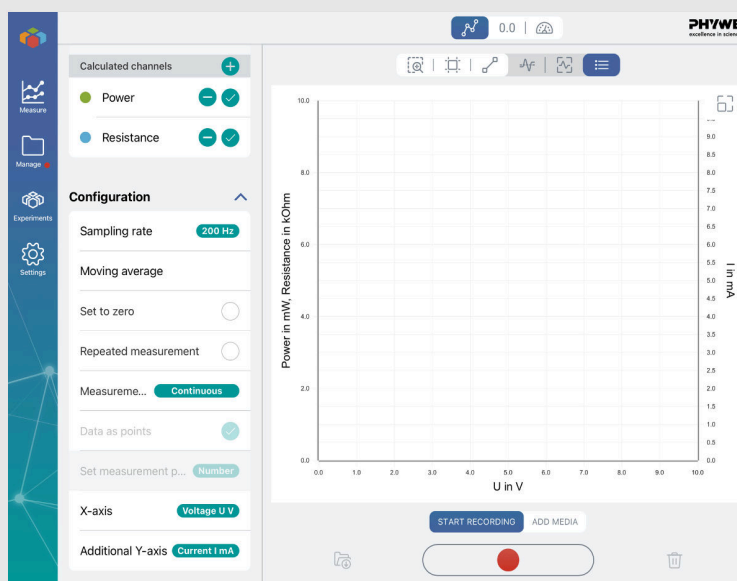
PHYWE



- Schalte beide SMARTsense-Sensoren durch längeres Drücken der Einschalttaste ein und stelle sicher, dass das Tablet sich mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Öffne die PHYWE measure App und verbinde die Sensoren unter "Measure" > "Sensor" und wähle anschließend den Sensor "Current" und "Voltage" aus (oben links).
- Nach jeder der folgenden Messungen kann die Messung gespeichert werden. Zur weiteren Analyse kann die Messung jederzeit unter "Meine Messungen" wieder geöffnet werden.

## Durchführung (2/3)

PHYWE



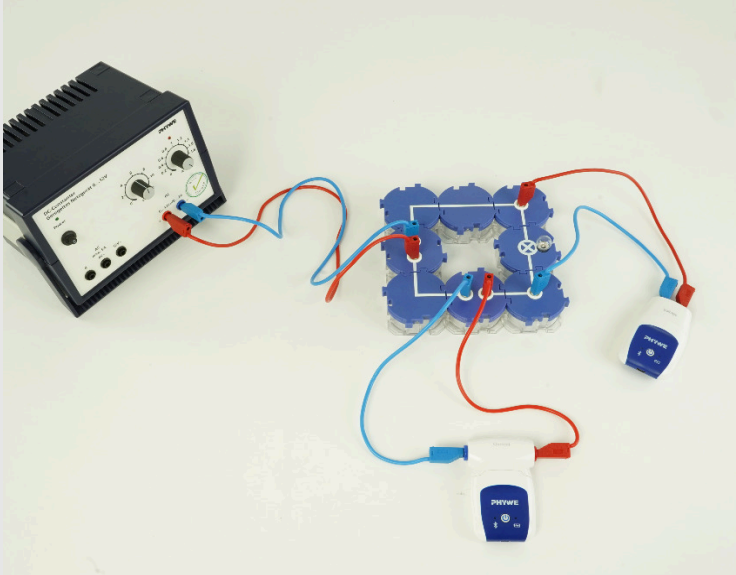
- Erstelle zwei berechnete Kanäle.
  - Leistung  $P = U \cdot I$
  - Widerstand  $R = U/I$
- Wähle für die  $x$ -Achse die Spannung
- Falls gewünscht kann eine zweite  $y$ -Achse (zum Beispiel für den Strom  $I$  erzeugt werden. Dein Messfenster sollte dann wie nebenstehend dargestellt aussehen.





## Durchführung (3/3)

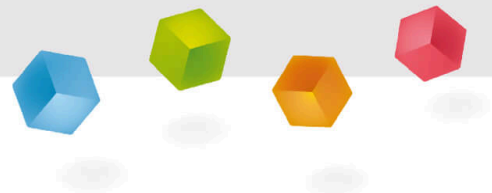
PHYWE



- Starte eine Messung.
- Schalte das Netzgerät ein und regel dann ganz langsam die Spannung von 0 V bis auf 12 V.
- Speicher anschließend die Messwerte ab.
- Schalte das Netzgerät aus.

PHYWE

## Protokoll



## Aufgabe 1

PHYWE

Aus den Messwerten ergibt sich für den Widerstand,...

- ☐ ...dass dieser mit der Spannung abnimmt.
- ☐ ...dass dieser konstant ist.
- ☐ ...dass dieser nicht konstant ist.
- ☐ ...dass dieser mit der Spannung zunimmt.

✓ Überprüfen

Die gemessenen Werte für die Strom-Spannungs-Kennlinie...

- ...ergeben einen quadratischen Zusammenhang.
- ...ergeben keine Gerade.
- ...ergeben eine Ursprungsgerade.

## Aufgabe 2

PHYWE

Wie lassen sich die U-I-Kennlinie und die U-R-Kennlinie erklären?

Durch das Glühen des Drahts der Glühlampe wird Licht ausgesendet, so dass Energie verloren geht und daher der Widerstand erhöht.

Wenn der Draht der Glühlampe glüht, erschwert die Teilchenbewegung im Draht den Transport der Elektronen, so dass der Widerstand mit der Spannung steigt.

Wenn der Draht der Glühlampe glüht, dehnt dieser sich aus, so dass die Elektronen leichter hindurchkommen und daher auch der Widerstand mit der Spannung ansteigt.

## Aufgabe 4

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Die Strom-Spannungs-Kennlinie einer Glühlampe verläuft . Mit zunehmender Spannung nimmt die  zunächst stark und dann nur noch abflachend zu. Der  wird beim Erhöhen der Spannung ebenfalls höher, da die  im Draht der Glühlampe stärker schwingen und die  daher schlechter hindurch kommen.

Nicht benötigt:  (Adjektiv),  (Nomen)

Gitteratome

Moleküle

Widerstand

exponentiell

nicht linear

Stromstärke

Elektronen

☒ Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 16: Mehrere Aufgaben

0/4

Folie 17: Erklärung Kennlinienverlauf

0/1

Folie 18: Zusammenfassung der Ergebnisse

0/7

Gesamtsumme

 0/12 Lösungen Wiederholen