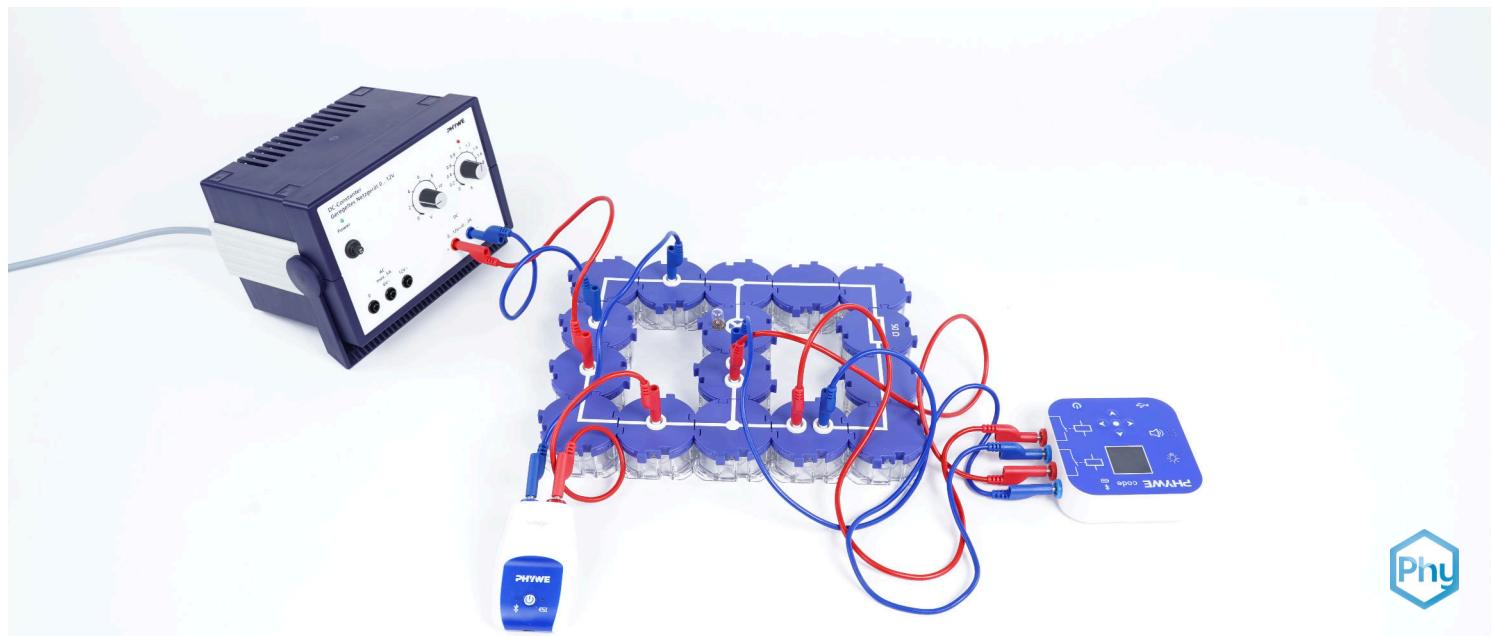


# Automatischer Überspannungsschutz mit Cobra SMARTsense Code



Physik

Elektrizität &amp; Magnetismus

Elektrischer Strom &amp; Wirkung



Schwierigkeitsgrad



Gruppengröße



Vorbereitungszeit



Durchführungszeit

leicht

-

10 Minuten

10 Minuten

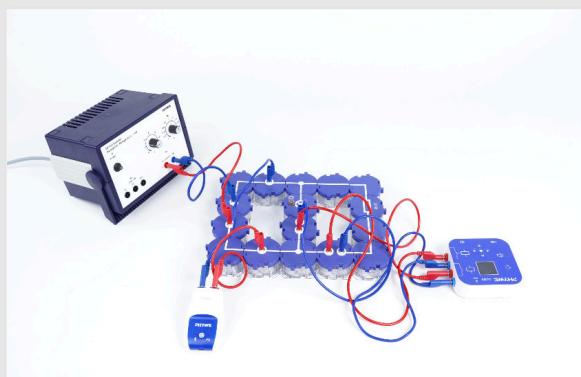
Diese Inhalte finden Sie auch online unter:

<https://www.curriculab.de/c/67cae18bbe879a00029f492d>



## Lehrerinformationen

### Anwendung



Versuchsaufbau

Elektrische Geräte haben eine maximale Spannung und Stromstärke, mit welcher sie betrieben werden. Wenn diese beiden Werte überschritten werden, kann der Strom die jeweiligen Geräte stark beschädigen. Solche Spannungsschwankungen können durch verschiedene Probleme verursacht werden. So kann zum Beispiel das An- und Ausschalten von großen Maschinen die Spannungen an anderen Geräten verändern.

Um eine mögliche Beschädigung von Bauteilen zu verhindern, werden Überspannungsschutzschaltungen eingebaut. Diese erkennen automatisch eine zu hohe Spannung und schalten dann auf eine andere Schaltung um, damit das Bauteil geschützt ist. In diesem Versuch soll genau so eine Schaltung selber gebaut werden.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollten wissen, wie eine Spannung gemessen wird und mit dem Stromfluss in Parallelschaltungen vertraut sein.

### Prinzip



An eine Glühbirne wird eine Spannung  $U$  angelegt. Diese wird per Hand langsam erhöht und gleichzeitig gemessen. An die Netzspannung sind zwei Stromkreise angeschlossen: Ein Stromkreis mit der Glühbirne und einer mit einem Widerstand. Der Cobra SMARTSense Code wird so angeschlossen und eingerichtet, dass er die Netzspannung bei  $U > 6$  V an den Widerstand und bei  $U < 6$  V an die Glühbirne anschließt.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen erlernen, wie eine Überspannungsschutzschaltung funktioniert und in die Programmierung mit dem Cobra SMARTSense Code eingeführt werden.

### Aufgaben



Die Schüler bauen den Schaltkreis gemäß der Aufgabenstellung auf. Anschließend programmieren sie den SMARTsense-Code. Danach testen sie die Schaltung und nehmen bei Bedarf zusätzliche Anpassungen am SMARTsense-Code vor.

## Sicherheitshinweise

**PHYWE**

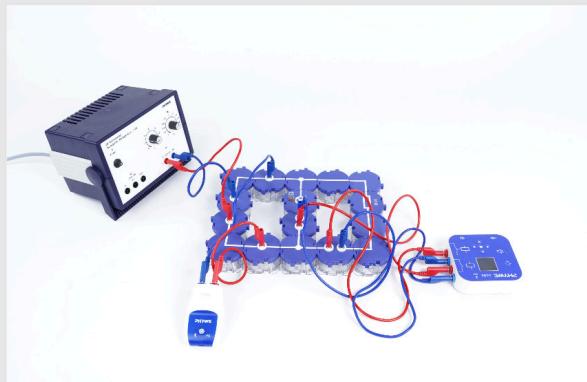
Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

**PHYWE**

## Schülerinformationen

## Motivation

PHYWE



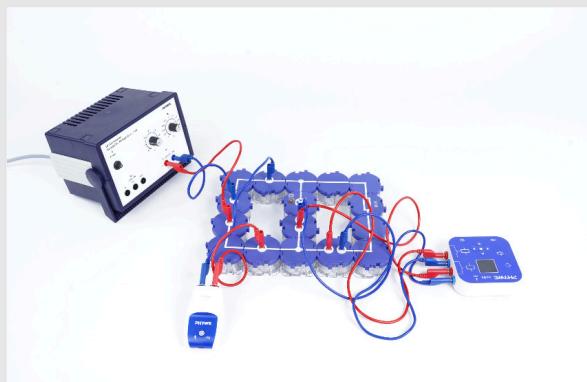
Versuchsaufbau

Elektrische Geräte haben eine maximale Spannung und Stromstärke, mit welcher sie betrieben werden. Wenn diese beiden Werte überschritten werden, kann der Strom die jeweiligen Geräte stark beschädigen. Solche Spannungsschwankungen können durch verschiedene Probleme verursacht werden. So kann zum Beispiel das An- und Ausschalten von großen Maschinen die Spannungen an anderen Geräten verändern.

Um eine mögliche Beschädigung von Bauteilen zu verhindern, werden Überspannungsschutzschaltungen eingebaut. Diese erkennen automatisch eine zu hohe Spannung und schalten dann auf eine andere Schaltung um, damit das Bauteil geschützt ist. In diesem Versuch soll genau so eine Schaltung selber gebaut werden.

## Aufgaben

PHYWE



Versuchsaufbau

1. Baue den Schaltkreis gemäß Aufgabenstellung auf
2. Stelle den SMARTsense Code richtig ein
3. Teste die Schaltung und richte eventuell zusätzliche Einstellungen am SMARTsense Code ein

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense Code - Ausgabegerät zum Schalten von Relais, LEDs, Display	12953-00	1
2	Cobra SMARTsense Voltage - Sensor zur Messung von elektrischer Spannung $\pm 30$ V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
3	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
4	Leitungs-Baustein, T-förmig, SB	05601-03	2
5	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
6	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
7	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
8	Widerstand 50 Ohm, SB	05612-50	1
9	Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, SB	05601-11	2
10	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	2
11	Verbindungsleitung, 32 A, 25 cm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	2
12	Verbindungsleitung, 32 A, 25 cm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	2
13	Verbindungsleitung, 32 A, 50 cm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
14	Verbindungsleitung, 32 A, 50 cm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
15	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	07505-03	1
16	PHYWE Netzgerät, universal mit Analoganzeige, RiSU 2023 konform, DC: 18 V, 5 A / AC: 15 V, 5 A	13503-93	1
17	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

## Aufbau (1/5)

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.



measureAPP für Android  
Betriebssysteme



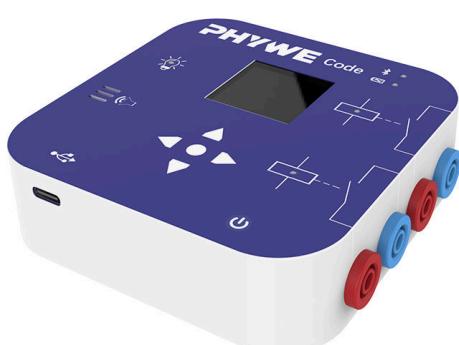
measureAPP für iOS  
Betriebssysteme



measureAPP für Tablets / PCs mit  
Windows 10

## Aufbau (2/5)

PHYWE



Cobra SMARTsense Code

- In diesem Versuch verwendest du den Cobra SMARTsense Code. Hierbei handelt es sich um ein Steuergerät was gezielte Signale ausgeben kann.
- Mögliche Signalformen sind beispielsweise: Leuchten einer LED, Displayanzeige oder Ton.
- In diesem Experiment nutzen wir die Relaissteuerung des Cobra SMARTsense Code. Ein Relais ist in diesem Fall nichts anderes als ein Schalter. Damit können Stromkreise gezielt geöffnet und geschlossen werden.

## Aufbau (3/5)

PHYWE

- Baue den Schaltplan wie in der Abbildung 1 gezeigt auf.
- Schließe das ausgeschaltete Netzgerät an.

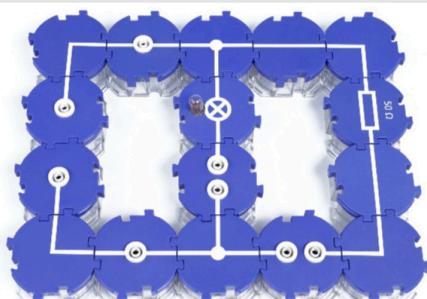


Abb. 1 Schaltung des Versuchs

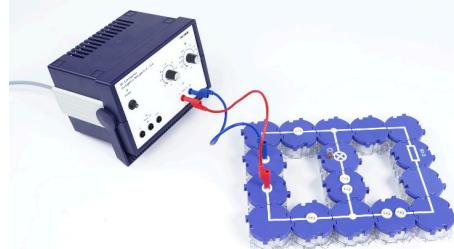


Abb. 2 Anschließen des Netzgeräts

## Aufbau (4/5)

PHYWE

- Schließe die oberen beiden Anschlüsse des Cobra SMARTSense Code unterhalb der Glühbirne an. Die oberen beiden Anschlüsse sind die, auf der Höhe des PHYWE-Logos. (Abb. 3)
- Schließe die beiden unteren Anschlüsse an den Stromkreis des Widerstandes an. (Abb. 4)

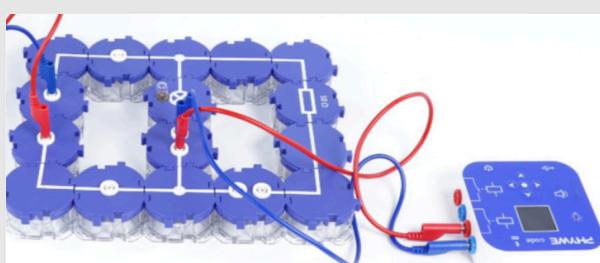


Abb. 3

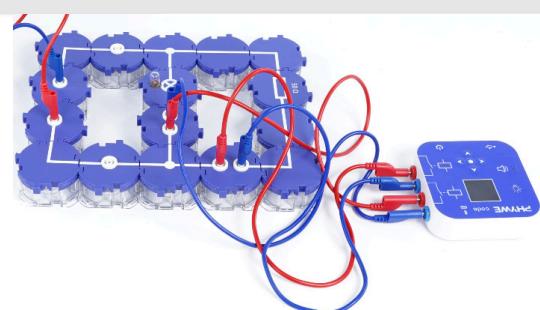


Abb. 4

## Aufbau (5/5)

PHYWE

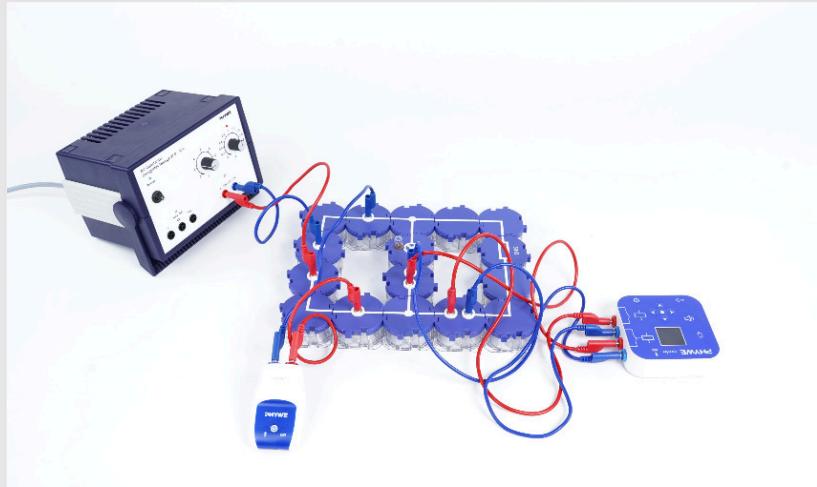


Abb. 5 Versuchsaufbau

- Schließe nun den Spannungssensor so an, dass es sowohl die Glühbirne, als auch den Widerstand, einfasst.

## Durchführung (1/8)

PHYWE

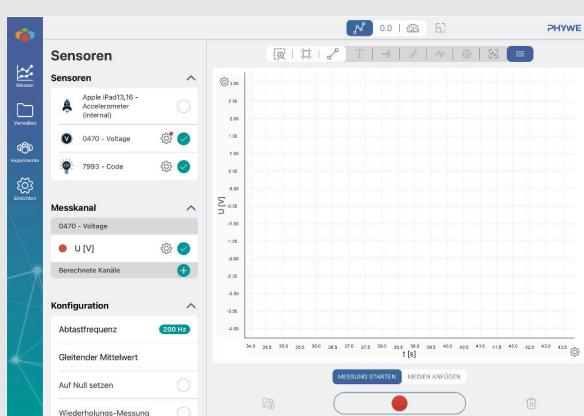
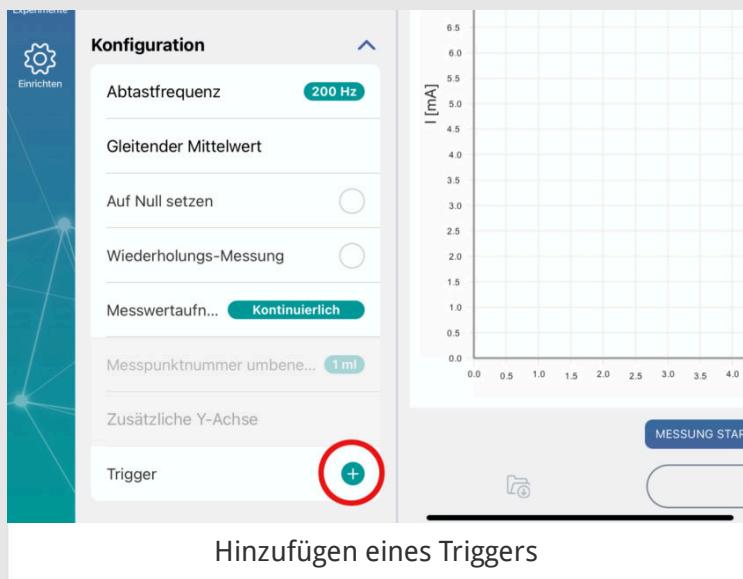


Abb. 6 Verbinden der Sensoren

- Schalte nun die beiden Sensoren an, indem du den Ein/Aus-Knopf für drei Sekunden gedrückt hältst.
- Öffne die measureAPP und verbinde dich mit beiden Sensoren.
- Das Relais 1 ist verbunden über die oberen beiden Eingänge des SMARTSense Code und das Relais 2 durch die unteren beiden.

## Durchführung (2/8)

PHYWE



- Programmiere nun den Cobra SMARTsense Code.
- Füge dafür einen Trigger für den SMARTsense Code hinzu, indem du auf den dafür vorgesehenen Plus-Knopf drückst.
- Wenn du einen Trigger einstellst, bedeutet das, dass der Cobra SMARTsense Code eine bestimmte Aktion auslöst, sobald ein gemessener Wert eine Bedingung, die du festlegst, erfüllt.

## Durchführung (3/8)

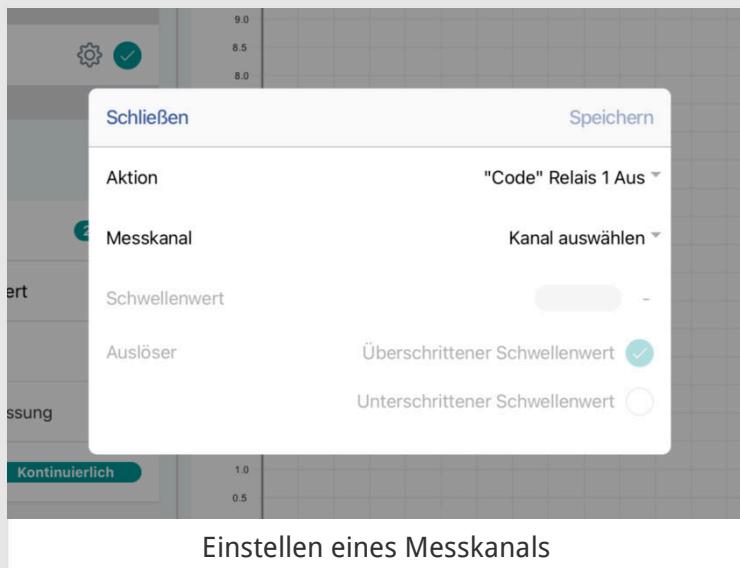
PHYWE



- Es erscheint nun ein Fenster, in welchem du eine Aktion auswählen kannst, die du auslösen möchtest. Bei unserem ersten Trigger wollen wir, dass der SMARTsense Code das Relais 1 schließt, wenn eine zu hohe Spannung erreicht ist. Wähle deswegen die Aktion "Code Relais 1 aus" aus.
- Indem der SMARTsense Code das Relais 1 schließt, schützt er die Lampe so vor einer zu hohen Spannung.

## Durchführung (4/8)

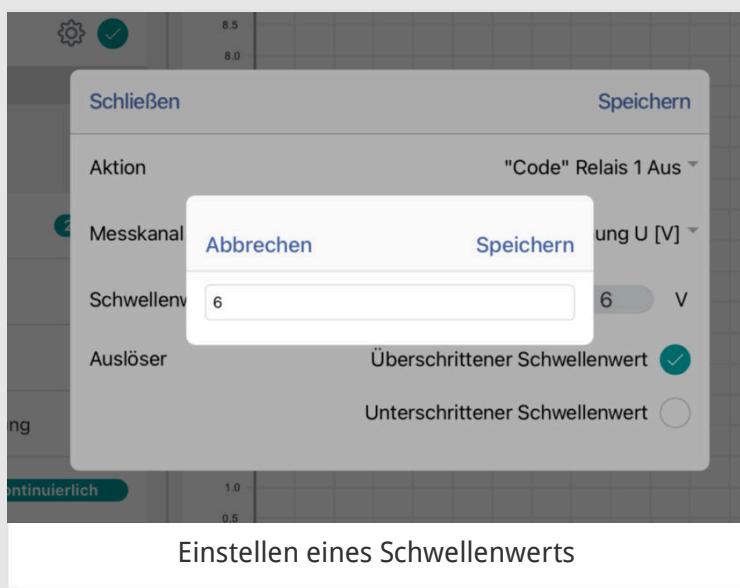
PHYWE



- Jetzt musst du einstellen, auf welche Messung geachtet werden soll. Später wird dass die Messgröße sein, die eine bestimmte Bedingung erfüllen soll. Bei uns ist das die Spannung. Wähle deswegen den entsprechenden Messkanal aus.

## Durchführung (5/8)

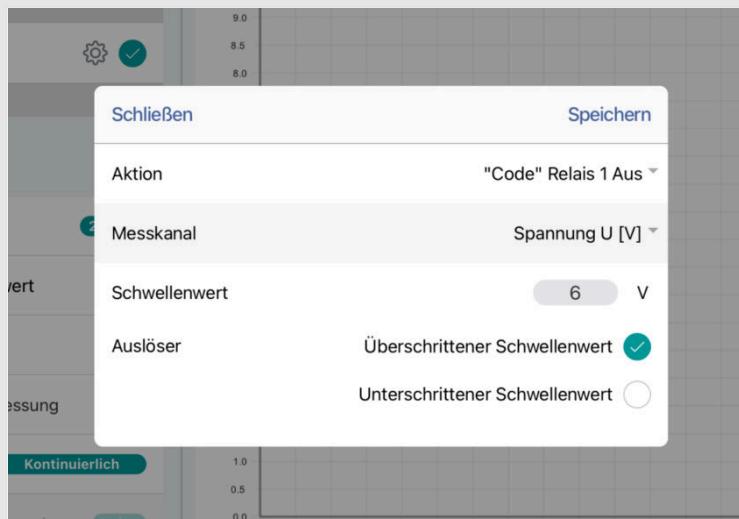
PHYWE



- Es gibt zwei Möglichkeiten, ab wann die Aktion ausgelöst wird: Entweder sie wird ausgelöst, sobald der Schwellenwert überschritten oder wenn er unterschritten wird. Welche der beiden Fälle für diesen Trigger gilt, wählst du im nächsten Schritt aus. Jetzt musst du erst einmal definieren, wie hoch der Schwellenwert genau ist, indem du auf das entsprechende Textfeld klickst.
- Wir wollen, dass der Strom von der Lampe genommen wird, wenn eine Spannung von 6 V überschritten ist. Wähle deswegen 6 V als Schwellenwert aus.

## Durchführung (6/8)

PHYWE

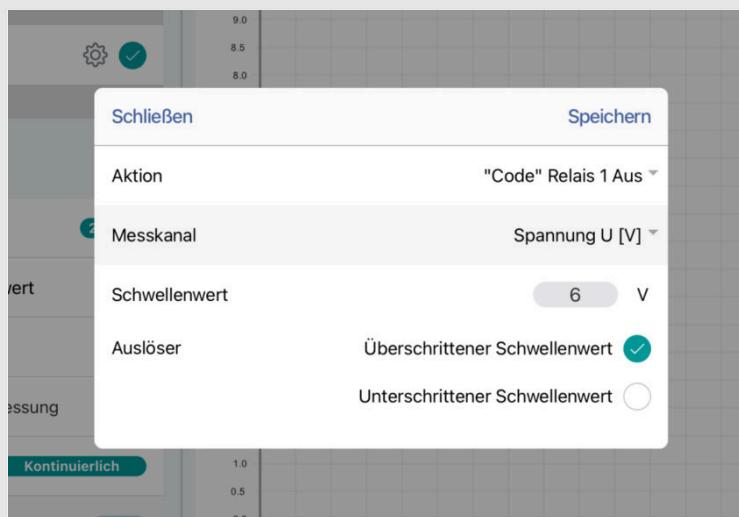


Der fertige Trigger

- Jetzt kannst du auswählen, ob die Aktion ausgeführt werden soll, wenn der Schwellenwert überschritten oder unterschritten wird. Erstelle erst einen Trigger, der ausgelöst wird, wenn der Schwellenwert überschritten wird. Die fertigen Einstellungen sind links abgebildet.

## Durchführung (7/8)

PHYWE



Der fertige Trigger

- Jetzt braucht es aber noch drei weitere Trigger. Füge folgende Trigger selbstständig hinzu:
  - Relais 1 soll eingeschaltet werden, wenn  $U < 6 \text{ V}$
  - Relais 2 soll eingeschaltet werden, wenn  $U > 6 \text{ V}$
  - Relais 2 soll ausgeschaltet werden, wenn  $U < 6 \text{ V}$

## Durchführung (8/8)

PHYWE

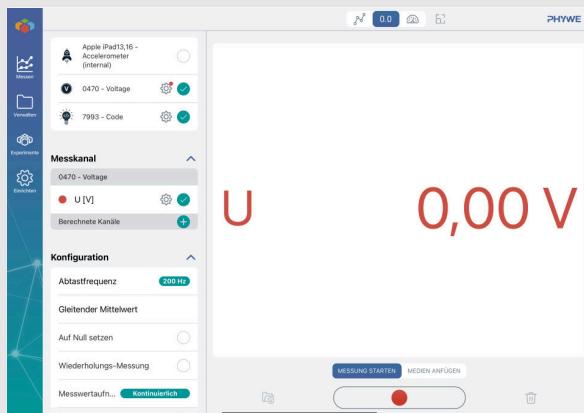


Abb. 8 Starten der Messung

- Lass dir die Spannung als digitalen Wert anzeigen, indem du oben auf dem Display auf "0.0" drückst. Starte nun eine Messung. Schalte das Netzgerät bei einer Spannung von 0 V und einem Strom von 1 A an. Erhöhe langsam die Spannung und beobachte die Glühbirne. Sie sollte bei einer Spannung von 6 V ausgehen. Erhöhe die Spannung weiter bis zu einem Wert von 10 V und lasse sie wieder absinken.
- Wenn dein Aufbau funktioniert hat, kannst du jetzt noch etwas mit dem Cobra SMARTsense herum experimentieren: Ändere dabei nichts daran, wann die Relais geöffnet werden. Du kannst aber zusätzlich einstellen, dass ab einem gewissen Schwellwert ein Smiley angezeigt wird, oder eine LED leuchtet.

PHYWE



## Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE

Fasse kurz zusammen, was du gelernt hast.

Jedes Bauteil besitzt eine maximale [redacted], die nicht überschritten werden darf. Weil diese in komplizierten Stromkreise [redacted], braucht es automatische Schutzmechanismen für die Bauteile. In dem Experiment hier wurde ein solcher Überspannungsschutz für [redacted] gebaut, indem zwei [redacted] genutzt wurden. Die Relais wurden dann so eingestellt, dass die Glühbirne vom Strom genommen wird, sobald die Spannung zu hoch wird. Dafür wurde die Spannung [redacted] zu beiden Stromkreisen gemessen.

Nicht benutzt (alphabetisch): [redacted], [redacted], [redacted], [redacted]

Relais  
einen Widerstand  
in Reihe  
schwanken kann  
Spannung  
eine Glühbirne  
parallel  
konstant ist

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 24: Überspannungsschutz einer Glühbirne

0/8

Gesamtsumme

0/8

[Lösungen](#)[Wiederholen](#)

14/14