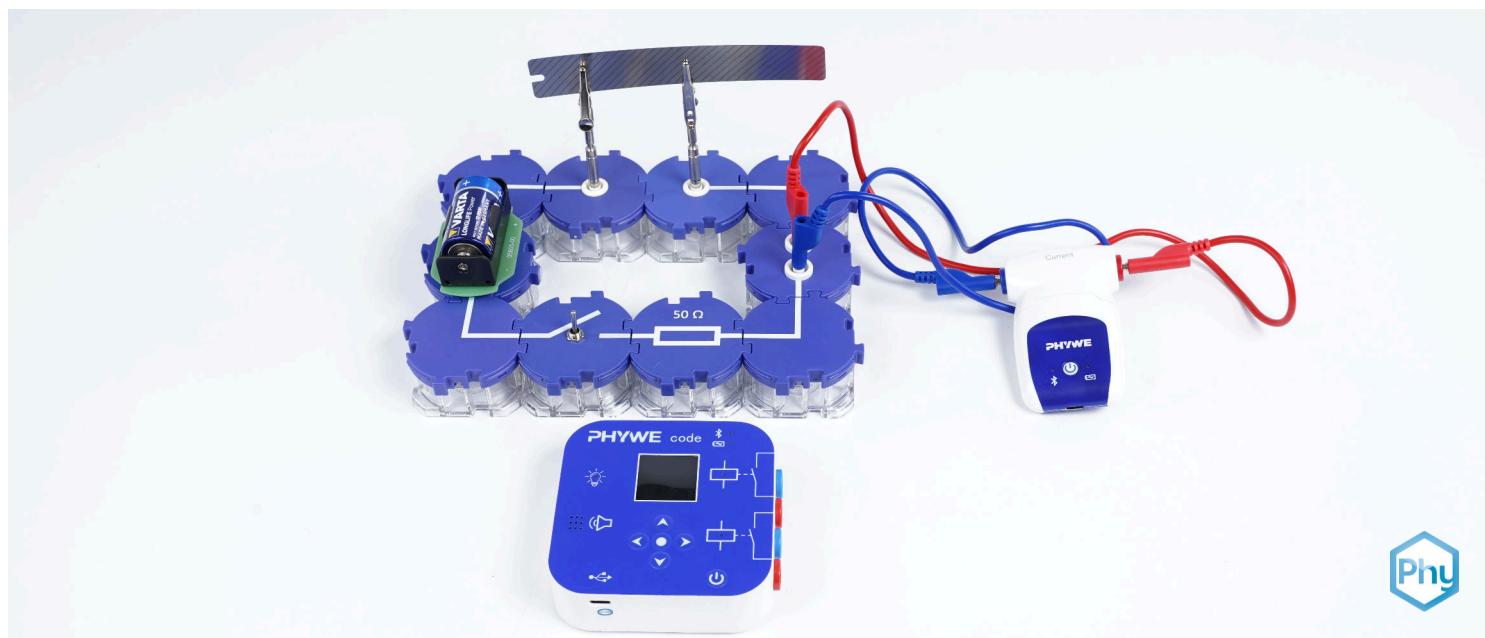


Der Bimetallschalter mit Cobra SMARTsense Code



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Einfache Stromkreise, Widerstände, Kondensatoren



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

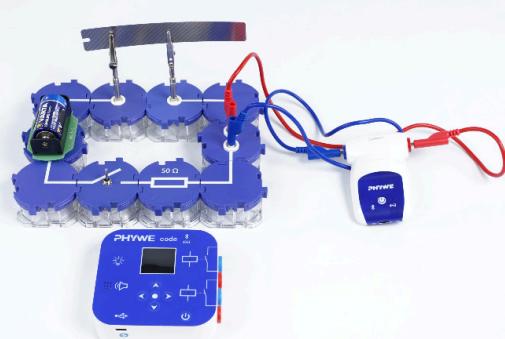
Diese Inhalte finden Sie auch online unter:

<https://www.curriculab.de/c/67f50c7dc5688d000282a3f9>



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Ein Bimetallstreifen, der aus zwei flächenhaft miteinander verbundenen Blechstreifen mit unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten besteht, krümmt sich bei Erwärmung zu der Seite des Metalls hin, das den geringeren Wärmeausdehnungskoeffizienten besitzt.

Damit ist der Bimetallstreifen geeignet, Stromkreise zu öffnen (z.B. in Sicherungsautomaten oder als Wärmeschutzschalter in elektrischen Bügeleisen oder in Stromversorgungsgeräten) bzw. zu schließen (z.B. in Alarmanlagen), wenn die Umgebungstemperatur einen zulässigen Höchstwert überschreitet.

Heute übernehmen temperaturabhängige Halbleiter-Sensoren seine Funktionen in vielen Geräten und Anlagen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten einen einfachen Stromkreis aufbauen und nachvollziehen können.

Prinzip



Ein Bimetallstreifen ist ein Metallstreifen aus zwei aneinander liegenden Metallen mit verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten. Wird das Bimetall erwärmt, krümmt es sich zur Seite. Dadurch lassen sich Bimetalle auch als Schalter verwenden.

Ein programmierbarer Aktuator kann dafür verwendet werden, anzuzeigen, wann ein Bimetallschalter den Stromkreis schließt bzw. öffnet.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen mithilfe des Experiments das Prinzip und die Funktion eines Bimetallschalters verstehen. Außerdem lernen sie, wie man einen Aktuator mit einfachen "Wenn.. dann..." Verknüpfungen programmiert.

Aufgaben



Versuch 1: Der Bimetallstreifen wird so eingespannt, dass er die zweite Klemme leicht berührt. Beim Erhitzen krümmt er sich und unterbricht den Kontakt.

Versuch 2: Der Streifen wird mit Abstand zur zweiten Klemme positioniert. Beim Erhitzen krümmt er sich und stellt den Kontakt her.

In beiden Fällen zeigt ein programmierter Aktuator symbolisch an, ob Strom fließt, oder nicht.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Anmerkungen

Der Versuchsaufbau ist nicht schwierig. Der zur Verfügung stehende Bimetallschalter reagiert so empfindlich, dass eine geringe Erwärmung bei den beiden Versuchsteilen ausreicht. Der Hinweis darauf, dass vorsichtig erwärmt werden soll, ist daher auch deshalb wichtig, damit trotz mehrfacher Durchführung nicht zu viel Unterrichtszeit verstreicht, bis sich der Bimetallstreifen jeweils wieder gestreckt hat.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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



Schülerinformationen

Motivation

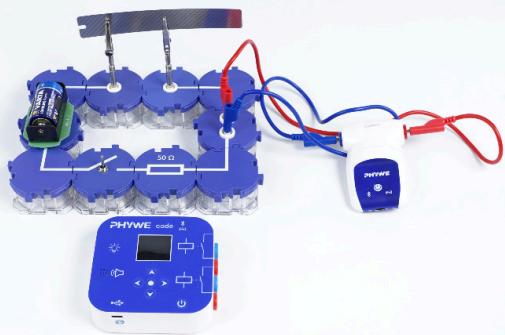
Der Bimetallstreifen wird unter anderem in elektrischen Bügeleisen zur Einstellung einer gewünschten Temperatur und zur Sicherung vor Überhitzung verwendet. Nach ähnlichem Prinzip werden Bimetallstreifen in Feuermeldern eingebaut. Diese lösen aus, wenn die Umgebungstemperatur einen zulässigen Höchstwert überschreitet.

In diesem Experiment lernst du, wie der Bimetallstreifen diese Funktionen erfüllt.



Aufgaben

PHYWE



Versuchsaufbau

1. Baue in einen Stromkreis aus Stromsensor und Widerstand einen Bimetallschalter so ein, dass er den Stromkreis öffnen oder schließen kann.
2. Programmiere den Code so, dass ein trauriger Smiley auftaucht, sobald der Bimetallschalter sich aufgrund von Wärme verbiegt.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense Code - Ausgabegerät zum Schalten von Relais, LEDs, Display	12953-00	1
2	Cobra SMARTsense Current - Sensor zur Messung von elektrischem Strom ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
3	Verbindungsleitung, 32 A, 25 cm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
4	Verbindungsleitung, 32 A, 25 cm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
5	Widerstand 50 Ohm, DB	09412-50	1
6	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
7	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
8	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
9	Ausschalter, SB	05602-01	1
10	Batteriehalter (Typ C), SB	05605-00	1
11	Bimetallstreifen	05913-00	1
12	Krokodilklemme, blank, 10 Stück	07274-03	1
13	Verbindungsstecker, 2 Stück	07278-05	1
14	Batterie Babyzelle, 1.5 V (Typ C), R14 (IEC-Typ), 2er Pack	07400-00	1
15	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Zusätzliches Material

PHYWE

Position	Material	Menge
1	Wärmequelle (z.B. Streichhölzer)	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.



Android



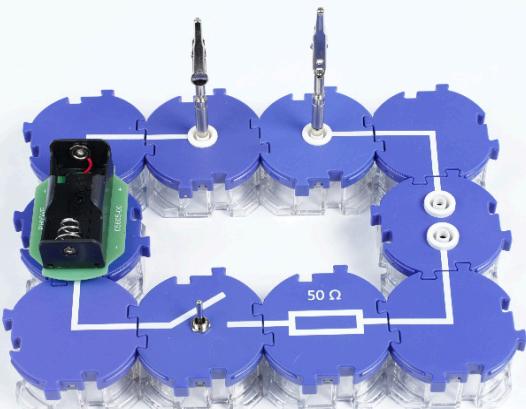
iOS



Windows

Aufbau (2/5)

PHYWE

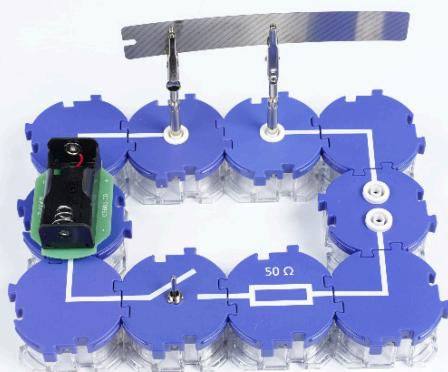


Schaltung ohne weiter Anschlüsse

- Baue den dargestellten Stromkreis auf und setze die Krokodilklemmen mit Hilfe von den Doppelsteckern auf die beiden Anschlussbausteine.

Aufbau (3/5)

PHYWE



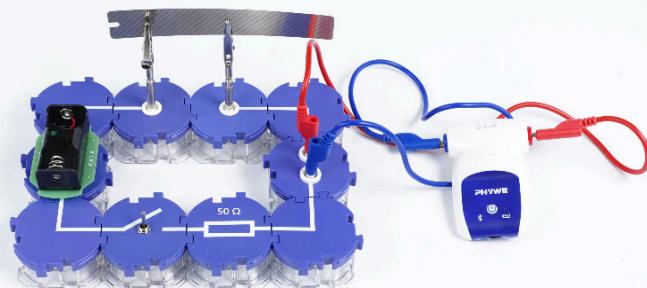
Einsetzen des Bimetalls



- Setze den Bimetallstreifen mittig in die rechte Krokodilklemme ein, sodass die gemusterte Seite zu dir zeigt, wie in der Abbildung zu sehen. Der Bimetallstreifen muss dabei die linke Krokodilklemme von hinten berühren, darf also nicht eingeklemmt werden. Wie das genau aussehen soll, siehst du, wenn du auf den blauen Button drückst auf der linken Seite.
- Du kannst auch die rechte Krokodilklemme etwas drehen, wenn dadurch der Bimetallstreifen die linke Klemme mehr berührt.

Aufbau (4/5)

PHYWE

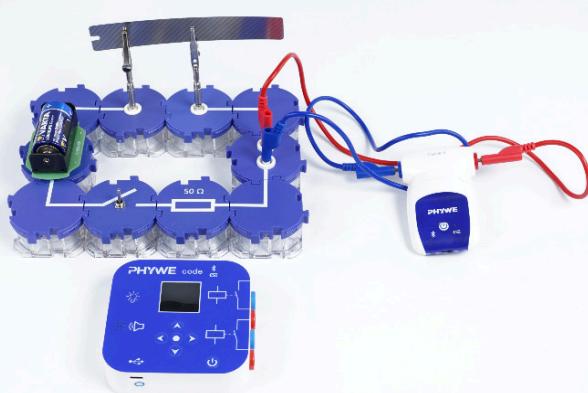


Versuchsaufbau

- Verbinde den Cobra SMARTsense Current Sensor mit dem Aufbau wie dargestellt.

Aufbau (5/5)

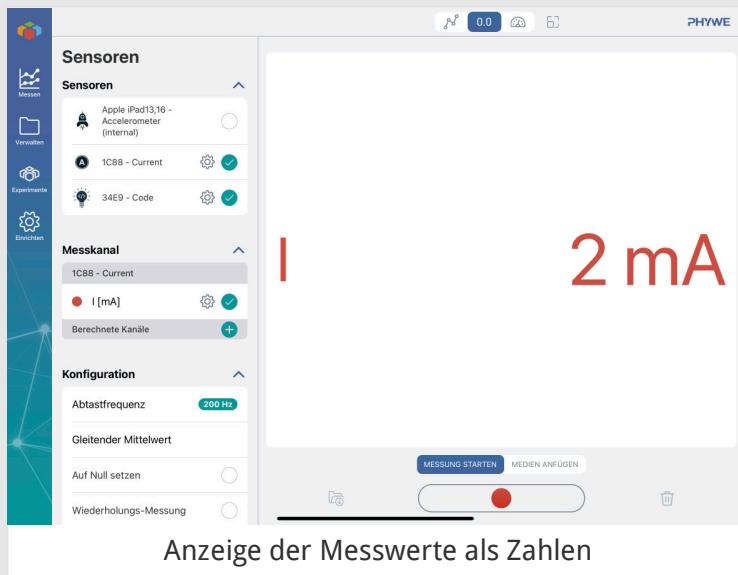
PHYWE



Einsetzen der Batterie

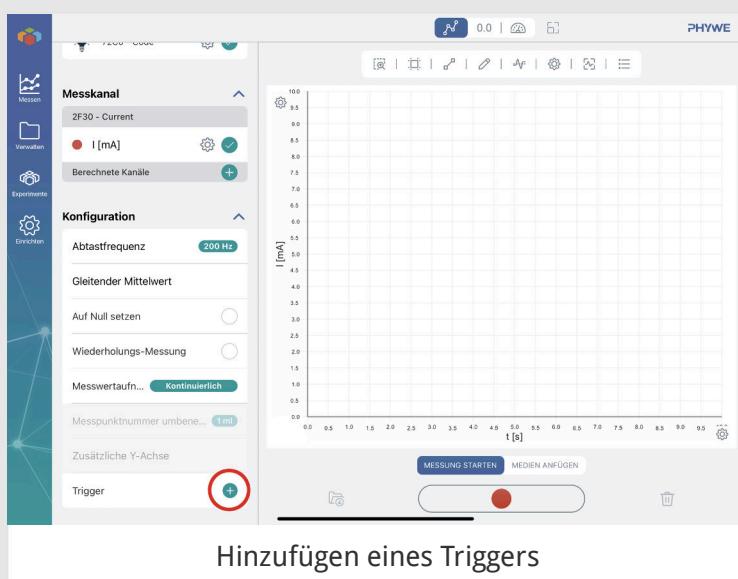
- Stecke die Batterie in den Batteriehalter. Achte darauf, dass der normale Schalter aus ist, so dass kein Strom fließen kann.

Durchführung (1/7)



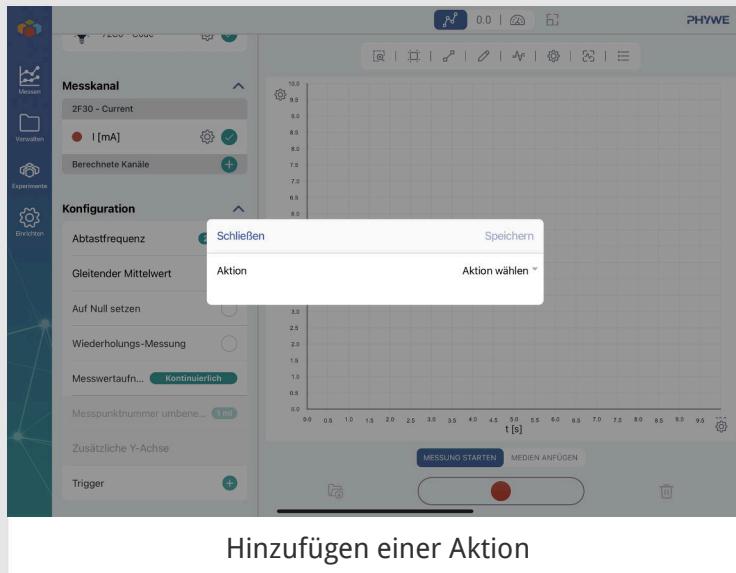
- Starte den Cobra SMARTSense Current und den Cobra SMARTSense Code, indem du den Ein/Aus-Knopf drei Sekunden lang gedrückt hältst.
- Starte die measureAPP und verbinde dich mit beiden Geräten. Schalte auf die digitale Messwertansicht. Auf der linken Seite siehst du ein Screenshot von der App, während der normale Schalter aus ist.
- Die Stromstärke kann sich auch ohne angelegten Strom etwas ändern aufgrund von Rauschen. Notiere die höchste gemessene Stromstärke während der normale Schalter den Stromfluss stoppt.

Durchführung (2/7)



- 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.

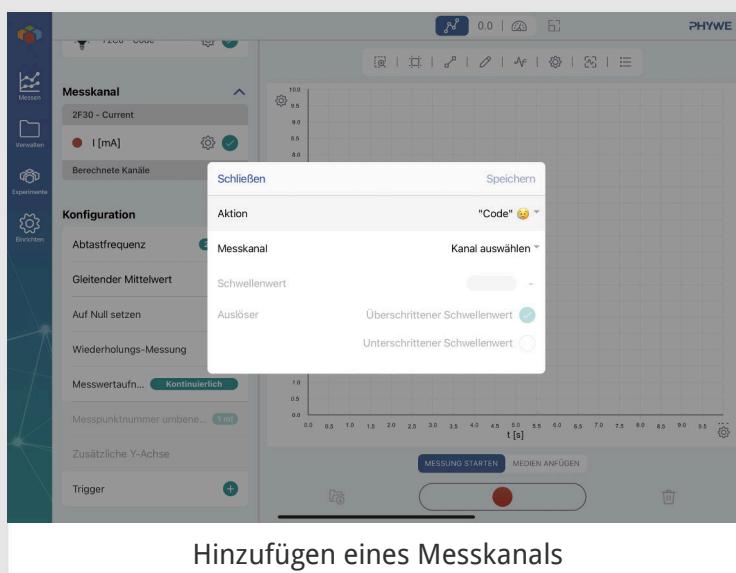
Durchführung (3/7)



Hinzufügen einer Aktion

- 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 einen traurigen Smiley anzeigt. Wähle deswegen diese Aktion aus, indem du auf "Aktion wählen" klickst.

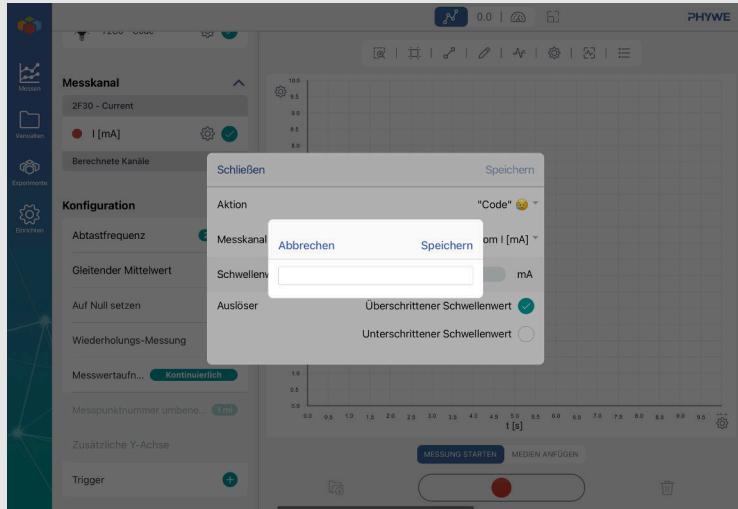
Durchführung (4/7)



Hinzufügen eines Messkanals

- 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 Stromstärke. Wähle deswegen den entsprechenden Messkanal aus.

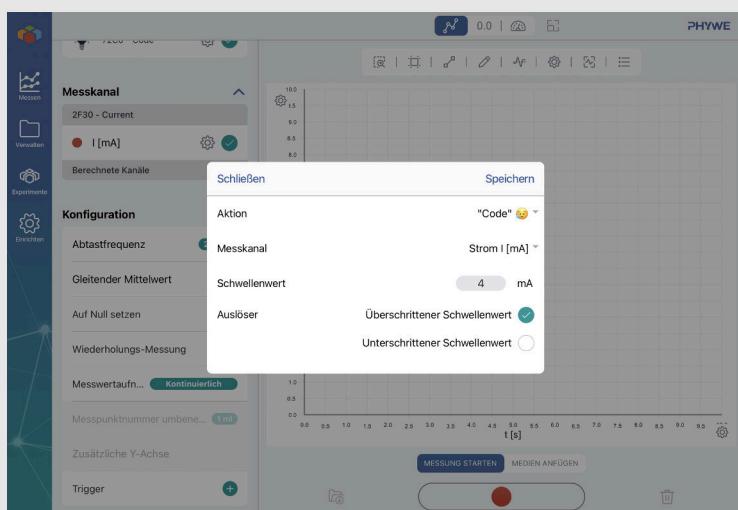
Durchführung (5/7)



Hinzufügen eines Schwellwerts

- Es gibt zwei Möglichkeiten, ab wann die Aktion ausgelöst wird: Entweder sie wird ausgelöst, sobald der Schwellwert 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 Schwellwert genau ist, indem du auf das entsprechende Textfeld klickst.
- Gucke dafür nochmal zurück auf den Wert, der gemessen wurde, ohne dass Strom anlag. Addiere ein paar mA darauf und trage diesen Wert als Schwellwert ein. So stellst du sicher, dass das Grundrauschen des Sensors nicht die Aktion auslöst.

Durchführung (6/7)



Hinzufügen eines Schwellwerts

- Jetzt kannst du auswählen, ob die Aktion ausgeführt werden soll, wenn der Schwellwert überschritten oder unterschritten wird. Für diesen Trigger soll die Aktion ausgelöst werden, wenn die Stromstärke über einen Schwellwert steigt.
- Klicke anschließend auf speichern.
- Wenn du möchtest, erstelle noch weitere Trigger, in denen du mit den Eigenschaften ein weniger herumspielst.

Durchführung (7/7)

PHYWE

- Schließe den Schalter. Erwärme dann **sehr vorsichtig** mit der Streichholzflamme den Bimetallstreifen in der Nähe des eingeklemmten Endes und lass den Bimetallstreifen anschließend abkühlen.
- Beobachte den Bimetallstreifen und den SMARTsense Code und notiere deine Beobachtungen im Protokoll. Bei Bedarf erwärme den Bimetallstreifen noch einmal um den den Vorgang erneut zu beobachten.
- Öffne dann den Schalter. Verändere den Anschlag des Bimetallstreifens an der linken Klemme (im abgekühlten Zustand) so, dass der Streifen sich vor der Klemme befindet und von dieser einen Abstand von ca. 2 mm hat (gemusterte Seite des Streifens ist vorne, wie im ersten Aufbau).
- Schließe den Schalter und verfahre anschließend wie beim ersten Teil des Versuches. Notiere wieder deine Beobachtungen im Protokoll.

PHYWE



Protokoll

Beobachtungen

PHYWE

Beobachtungen des ersten Versuchsabschnitts

Beobachtungen des zweiten Versuchsabschnitts

Aufgabe 1

PHYWE

Welche Funktion hat dieser Bimetallschalter im ersten Versuchsteil?

Der Bimetallschalter ist im ersten Versuchsteil ohne Funktion, da er bereits beide Kontakte verbindet.

Den Stromkreis schließen, indem der Schalter sich schließt.

Den Stromkreis unterbrechen, indem der Schalter sich öffnet.

Aufgabe 2

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Ein Bimetallstreifen kann als Schalter in und Alarmanlagen, wie , eingesetzt werden. Bei Bügeleisen wirkt der Bimetallschalter indem dieser sich ab einer gewissen Temperatur und somit den Stromkreis und die weitere Erhitzung des Bügeleisens verhindert. Bei einem Feuermelder der Bimetallstreifen den Stromkreis bei hohen Temperaturen und löst so den Alarm aus.

Feuermeldern
Wärmeschutz-
unterricht
öffnet
schließt
Bügeleisen

Überprüfen

Aufgabe 3

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Der Bimetallstreifen besteht aus zwei flächenhaft miteinander verbundenen , die sich unter unterschiedlich stark . Je nachdem wie der Bimetallschalter in den eingebaut ist, kann dieser durch seine den Stromkreis oder schließen.

öffnen
Stromkreis
Hitzeeinwirkung
zusammenziehen
Krümmung
Blechstreifen
ausdehnen

Nicht benötigt:

Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 26: Funktion Bimetallstreifen	0/2
Folie 27: Anwendung Bimetallstreifen	0/6
Folie 28: Prinzip Bimetallschalter	0/7

Gesamtsumme**0/15****Lösungen****Wiederholen****Text exportieren**