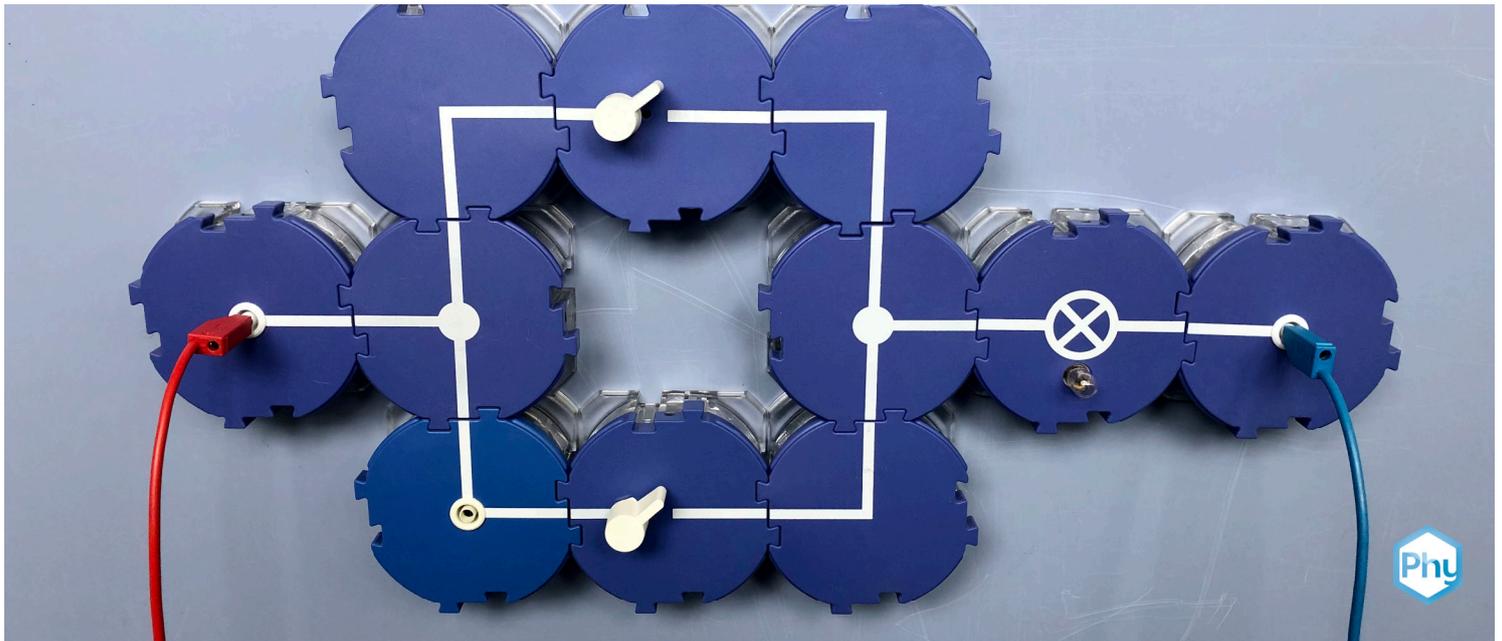


# Die UND- und die ODER-Schaltung



Dieser Versuch besteht aus zwei Teilversuchen. Im ersten Teilversuch geht es um die Untersuchung der Funktionsweise der \ (UND-) Schaltung und im zweiten Teil um die der \ (ODER-) Schaltung.

Physik

Elektrizität &amp; Magnetismus

Elektronik



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/60afe38f1937e70003908cb1>

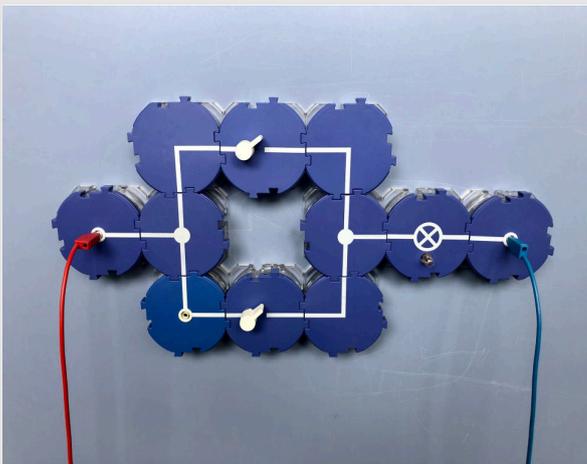
PHYWE

# Allgemeine Informationen



## Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

In diesem Versuch soll es um die *UND*- und die *ODER*-Schaltung gehen. Bei diesen beiden Schaltungen handelt es sich um Logik-Grundsaltungen, sogenannte "Gatter". Sie bilden neben den *NICHT*- und *ENTWEDER – ODER*- Schaltungen die Basis für die binäre Digitaltechnik.

## Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Die Schüler sollen mit der Funktionsweise des einfachen Stromkreises vertraut sein.

### Prinzip



Mithilfe mechanischer Schalter können *UND*– sowie *ODER*– Schaltungen aufgebaut werden. Daran wird demonstriert, dass man elektrischen Schaltzuständen logische Aussagen zuordnen kann.

## Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollen mit dem Prinzip der *UND*– und *ODER*– Schaltung vertraut gemacht werden und somit an die Grundzüge der binären Digitaltechnik herangeführt werden.

### Aufgaben



Dieser Versuch besteht aus zwei Teilversuchen. Im ersten Teilversuch geht es um die Untersuchung der Funktionsweise der *UND*– Schaltung und im zweiten Teil um die der *ODER*– Schaltung.

## Sicherheitshinweise

PHYWE

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

## Theorie (1/2)

PHYWE

*UND*– und *ODER*– Schaltungen bilden zwei Grundsteine der Logik- Grundschaltungen, welche wiederum die Basis für die binäre Digitaltechnik darstellen. Dabei dienen sie als Umsetzung für Rechenoperatoren der mathematischen Logik. Diese Verknüpfungen lassen sich beispielsweise durch mechanische Schalter realisieren. Dabei unterscheidet man in zwei mögliche Zustände:

- Der Zustand *HIGH* (1) entspricht dem Anliegen einer elektrischen Spannung, bzw. dem logischen Wahrheitswert "wahr".
- Der Zustand *LOW* (0) entspricht dem Fehlen einer elektrischen Spannung, bzw. dem logischen Wahrheitswert "falsch".

## Theorie (2/2)

PHYWE

Wenn man einen Stromkreis aus einer Stromquelle, mehreren in Reihe geschalteten Ein-/Ausschaltern und einer Glühlampe aufbaut, dann kann man damit die logische Operation *UND* ausführen. Sie wird durch das Zeichen  $\wedge$  symbolisiert. Die Glühlampe leuchtet nur, wenn alle Schalter geschlossen sind. Bezeichnet man die Lampe mit  $Y$ , dann gilt bei zwei Schaltern  $Y = 1$  genau dann, wenn  $A = 1$  und  $B = 1$  oder  $A \wedge B = 1$ .

Die *UND* -Funktion lautet:  $Y = A \wedge B$ .

Wenn man einen Stromkreis aus einer Stromquelle, mehreren parallel geschalteten Ein-/Ausschaltern und einer Glühlampe aufbaut, dann kann man damit die logische Operation *ODER* ausführen. Sie wird durch das Zeichen  $\vee$  symbolisiert. Bei zwei Schaltern gilt  $Y = 0$ , falls  $A = B = 0$ ; in allen anderen Fällen gilt  $Y = 1$ .

## Material

Position	Material	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	1
2	Zeiger für Demo-Tafel, 4 Stück	1
3	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	1
4	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	1
5	Glühlampen 12 V/0,1 A/ 1,2 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	1
6	Leitungs-Baustein, gerade, DB	4
7	Leitungs-Baustein, winklig, DB	4
8	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	2
9	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	2
10	Ausschalter, DB	2
11	Lampenfassung E10, DB	1
12	PHYWE Netzgerät, universal, RiSU 2019 DC: 0...18 V, 0...5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	1

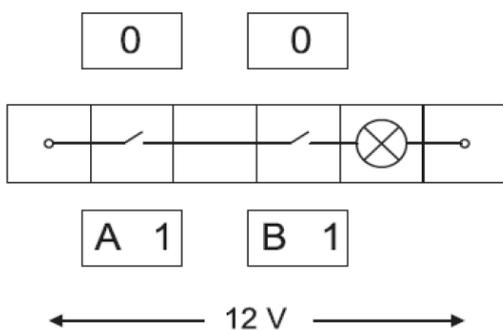
PHYWE

# Aufbau und Durchführung



## Aufbau

PHYWE



Versuchsaufbau 1

- Versuch entsprechend der Abbildung links aufbauen; die Schalter sind zunächst geöffnet.
- Vor dem Versuch auf unbeschriftete Streifen aus dem Satz Elektrik-Symbole die Symbole 1, 0, *A* und *B* schreiben und gemäß der Abbildung anbringen.
- Dies ist wichtig um die in den Wahrheitstabellen symbolisierten Aussagen zeilenweise explizit zu formulieren. (Beispiel Tabelle 1, Zeile 3: Wenn Schalter A geschlossen (1) und Schalter B geöffnet ist (0), dann leuchtet die Glühlampe nicht (0)).

## Durchführung (1/2)

PHYWE

- Das Netzgerät einschalten und die Nennspannung 12V für die Glühlampe einstellen.
- Die Schalter *A* und *B* schließen und öffnen und so alle möglichen Schaltkombinationen herstellen; dabei Glühlampe beobachten und Beobachtungen in Tabelle 1 unter Verwendung folgender Symbole notieren:

Schalter offen: 0

Schalter geschlossen: 1

Glühlampe leuchtet nicht: 0

Glühlampe leuchtet: 1

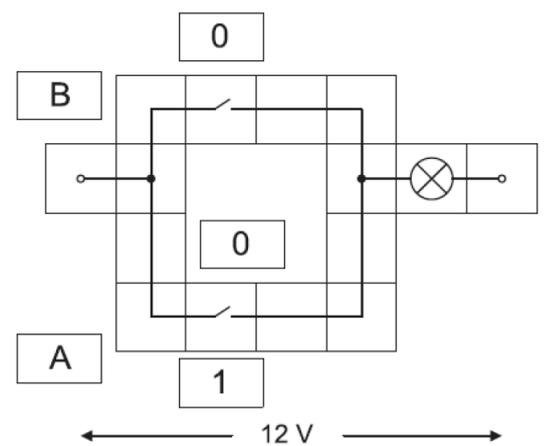


Bild einer Glühbirne

## Durchführung (2/2)

PHYWE

- Analog den Versuch entsprechend der Abbildung rechts mit den Symbolen, wie in der Abbildung Versuchsaufbau 1 aufbauen und das Netzgerät wieder auf 12V einstellen.
- Die Schalter *A* und *B* schließen und öffnen und bei den einzelnen Schaltzuständen die Glühlampe beobachten.
- Beobachtungen in Tabelle 2 notieren und dabei die gleichen Symbole wie beim 1. Versuch verwenden.



Versuchsaufbau 2

## Auswertung (1/5)

PHYWE

Tabelle 1

Schalterzustände

Leuchten der Glühlampe

Schalter A

Schalter B




## Auswertung (2/5)

PHYWE

Tabelle 2

Schalterzustände

Leuchten der Glühlampe

Schalter A

Schalter B




## Auswertung (3/5)

PHYWE

Welche Aussagen treffen auf die *UND*– Schaltung zu?

- Sie wird durch das Zeichen  $\wedge$  symbolisiert.
- Sie wird durch einen Stromkreis mit einer Stromquelle, mehreren parallel geschalteten Ein-/Ausschaltern und einer Glühlampe realisiert.
- Sie wird durch das Zeichen  $\vee$  symbolisiert.
- Sie wird durch einen Stromkreis mit einer Stromquelle, mehrere in Reihe geschalteten Ein-/Ausschaltern und einer Glühlampe realisiert.

✓ Überprüfen

## Auswertung (4/5)

PHYWE

Welche Aussagen treffen auf die *ODER*– Schaltung zu?

- Sie wird durch das Zeichen  $\vee$  symbolisiert.
- Sie wird durch das Zeichen  $\wedge$  symbolisiert.
- Sie wird durch einen Stromkreis mit einer Stromquelle, mehrere in Reihe geschalteten Ein-/Ausschaltern und einer Glühlampe realisiert.
- Sie wird durch einen Stromkreis mit einer Stromquelle, mehreren parallel geschalteten Ein-/Ausschaltern und einer Glühlampe realisiert.

✓ Überprüfen

## Auswertung (5/5)

PHYWE

Vervollständige den Lückentext:

*UND*-Schaltung: Die Glühlampe leuchtet nur, wenn alle Schalter geschlossen sind. Bezeichnet man die Lampe mit  $Y$ , dann gilt bei zwei Schaltern  $Y = 1$  genau dann, wenn  $A =$   und

$B =$   oder  $A$    $B = 1$ .

Die *UND*-Funktion lautet:  $Y = A \wedge B$ .

*ODER*-Schaltung: Sie wird durch das Zeichen  symbolisiert. Bei zwei Schaltern gilt  $Y = 0$ , falls  $A = B =$  ; in allen anderen Fällen gilt  $Y =$  .

Die *ODER*-Funktion lautet:  $Y = A \vee B$ .

Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 15: Eigenschaften der $\setminus$ (UND- $\setminus$ ) Schaltung	0/2
Folie 16: Eigenschaften der $\setminus$ (ODER- $\setminus$ ) Schaltung	0/2
Folie 17: Logische Ausdrücke	0/6

Gesamtpunktzahl   0/10

Lösungen anzeigen

Wiederholen

Text exportieren