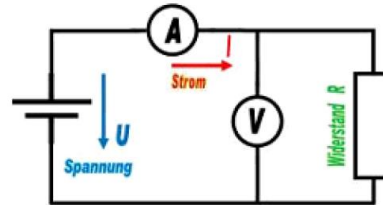
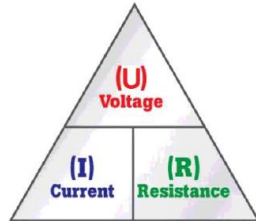


## Lösung zu Übung 1: Der einfache Stromkreis

### Lösung zur Aufgabe 1

Grundlagen: Das Ohmsche Gesetz



Wir kennen **RUDI**:  $R = U/I$  oder  $I = U/R$  oder  $U = I \cdot R$

$U = 9 \text{ V}$ ;  $R = 100 \text{ Ohm}$ ;  $I = 9 \text{ V} / 100 \text{ Ohm} = 0,090 \text{ A} \Rightarrow 90 \text{ mA}$  (Milli-Ampere)

### Lösung zur Aufgabe 2

Der Widerstand wird größer, somit wird der Strom kleiner, die Spannung verändert sich nicht.

$$I = U / R$$

Beim Messen an deiner 9V Batterie verändert sich die Spannung, weil die Batterie ausgelaugt wird. Darum betreibe die 9V Batterie nur kurz an dem 100 Ohm Widerstand. Der Widerstand wird warm, da die elektrische Energie im Widerstand in Wärme umgewandelt wird.

### Lösung zur Aufgabe 3

Wenn die Spannung größer wird, dann wird der Strom größer.

$$I = U / R$$

### Lösung zur Aufgabe1 für Profis

Gegeben:  $U = 9\text{V}$ ;  $R_1 = 100\text{ Ohm}$ ;  $U_1 = 4,5\text{ V}$

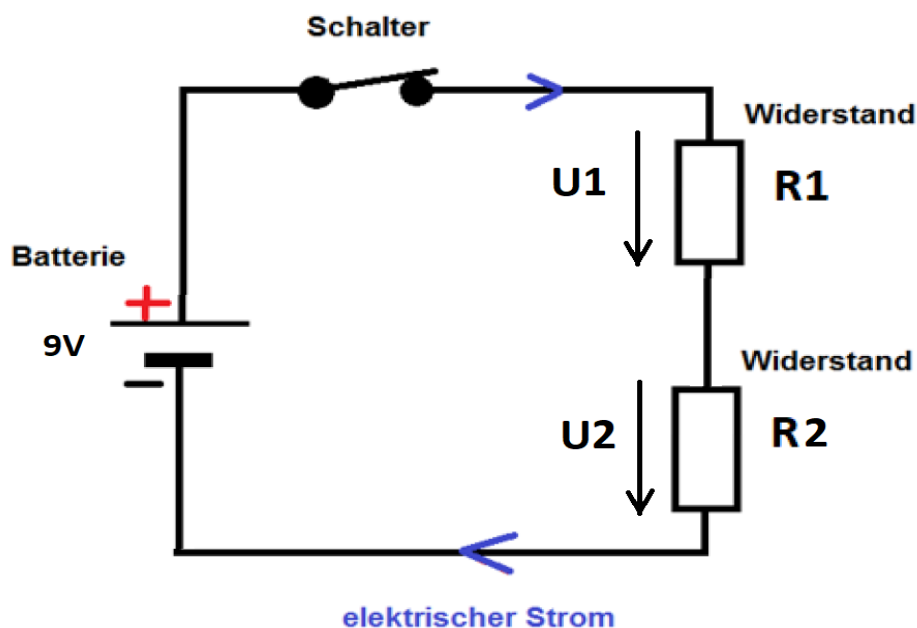
$$I_1 = U_1 / R_1 = 4,5\text{ V} / 100\text{ Ohm} = 0,045\text{ A} = 45\text{ mA}$$

Wir brauchen einen zweiten Widerstand. Dieser Widerstand muss in Serie sein.

$$U_2 = U - U_1 = 9\text{ V} - 4,5\text{ V} = 4,5\text{V}$$

Bei einer Serienschaltung ist der Strom gleich.  $I_1 = I_2$

$$R_2 = U_2 / I_2 = 4,5\text{ V} / 0,045\text{ A} = 100\text{ Ohm}$$



Lösung: Serienschaltung mit  $R_2 = 100\text{ Ohm}$

### Lösung zur Aufgabe2 für Profis

Gegeben:  $U = 9\text{V}$ ;  $R_1 = 100\text{ Ohm}$ ;  $I_1 = 10\text{ mA}$

Wir wissen: Bei einer Serienschaltung ist der Strom  $I_1 = I_2$ . Somit  $I_2 = 10\text{ mA} = 0,01\text{ A}$

$R_{\text{ges}} = U / I = 9\text{ V} / 0,01\text{ A} = 900\text{ Ohm}$  ist der Gesamtwiderstand der Serienschaltung.

$$R_2 = R_{\text{ges}} - R_1 = 900\text{ Ohm} - 100\text{ Ohm} = 800\text{ Ohm}.$$

Lösung: Serienschaltung mit  $R_2 = 800\text{ Ohm}$



## Lösung zu Übung 1: Der Stromkreis mit LED

### Lösung zur Aufgabe 1

Lösung: Rot, Gelb, Blau, Grün, Weiß, RGB-LED,

Im Datenblatt stehen die Eigenschaften. Wichtig ist die Durchlass-Spannung und der Betriebsstrom.

### Lösung zur Aufgabe 2

Reihenschaltung, Der Widerstand ist in Reihe oder Serie zur LED.

### Lösung zur Aufgabe 3

Damit es eine Reihenschaltung wird. Bei der Reihenschaltung ist der Strom durch Widerstand und LED gleich. Der Widerstand reduziert den Strom durch die LED.

### Lösung zur Aufgabe 4

Widerstand vor oder nach der LED ist immer noch eine Reihenschaltung und macht keinen Unterschied.

### Lösung zur Aufgabe 5

Bei der Reihenschaltung ist der Strom durch die Bauteile gleich, die Spannung teilt sich auf. Die Summe der Teilspannung ergibt die Betriebsspannung.

$U_R = U - U(\text{LED}) = 9\text{ V} - 2\text{ V} = 7\text{ V}$  sollen am Widerstand abfallen.

Wir wollen die LED an 10 mA leuchten lassen.  $R = U_R / I = 7\text{ V} / 0,01\text{ A} = 700\text{ Ohm}$

Da es keine 700 Ohm zu kaufen gibt verwenden wir 680 Ohm. Dadurch wird der Strom etwas höher, das ist aber keine Gefahr für die LED.  $I = 7\text{ V} / 680\text{ Ohm} = 0,0103\text{ A}$

### Lösung zur Aufgabe1 für Profis

Da die Durchlassspannung an der LED gleichbleibt, fallen am Widerstand eine höhere Spannung ab. Dies verursacht einen höheren Strom durch Widerstand und LED, da beide eine Serienschaltung.

$U_R = U - U(\text{LED}) = 12\text{ V} - 2\text{ V} = 10\text{ V}$  werden am Widerstand abfallen.

$I = U_R / R = 10\text{ V} / 680\text{ Ohm} = 0,0147\text{ A} = 14,7\text{ mA}$

Da im Datenblatt der maximale Strom mit 30mA angegeben ist, wird die 14,7mA kein Problem sein. Die LED leuchtet nun etwas heller.



## Lösung zur Aufgabe2 für Profis

Mehrere LED in einer Schaltung (1): Parallelschaltung

Darf auf einem Steckprint aufgebaut werden. Gleiche LED werden leuchten. Bei Verwendung ungleicher LED wird nur die LED mit geringerer Durchlassspannung leuchten.

Grundsätzlich soll man das so nicht aufbauen!!!

Mehrere LED in einer Schaltung (2): Parallelschaltung umgedrehter LED = Antiparallel

Darf auf einem Steckprint aufgebaut werden. Nur eine LED mit der richtigen Richtung leuchtet. Wenn die Spannungsversorgung umgedreht wird, dann leuchtet die andere LED. Diese Schaltung wird zur Erkennung der Polarisationsrichtung verwendet.

Mehrere LED in einer Schaltung (3):

Diese Schaltung macht **keinen Sinn**. Die zweite LED ist in Sperrrichtung und wird nicht leuchten. Wenn die Batterie umgedreht wird, dann ist die erste LED in Sperrrichtung. (keine LED leuchtet)

Mehrere LED in einer Schaltung (4): **Nicht aufbauen, mindestens eine LED (die schnellere) wird zerstört. Die zweite LED schließt den Widerstand kurz, welcher den Strom begrenzen soll.**

Mehrere LED in einer Schaltung (5): Beide LED leuchten, es fließt durch beide LED der gleiche Strom. **Diese Schaltung ist optimal zum betreiben mehrerer LED!!** Der Spannungsabfall am Widerstand ist nun kleiner als bei der ersten Schaltung, da auch an der zweiten LED die Durchlassspannung abfällt.

Mehrere LED in einer Schaltung (6): Es fließt durch alle LED der gleiche Strom. Wenn die Betriebsspannung höher ist als die Summe der LED-Durchlassspannungen und der Widerstand den Strom begrenzt, dann leuchten alle LED. **Diese Schaltung ist optimal zum betreiben mehrerer LED!!** Wenn die Betriebsspannung zu klein ist, dann wird keine LED leuchten.

Mehrere LED in einer Schaltung (7): Beide LED leuchten, es fließt durch jede LED der durch den Widerstand eingestellte Strom. Es wird hier mehr Leistung an den Widerständen verbraten als bei der Schaltung (5).