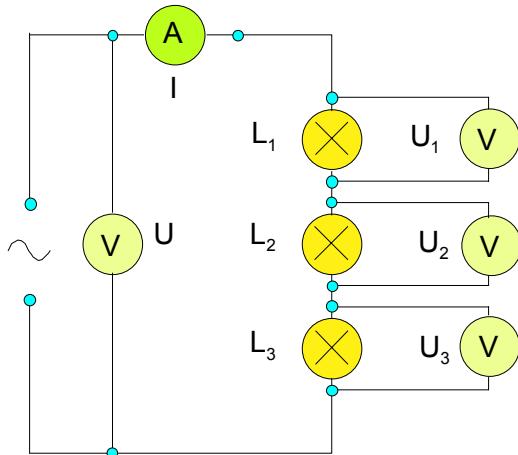


## FOS: Die Reihenschaltung

**Versuch:** Drei gleiche Glühlampen werden in Reihe geschaltet. Strom und Spannungen werden gemessen.

Reihenschaltung von Widerständen.



Werden Widerstände in Reihe geschaltet, so teilt sich die Spannung  $U$  auf die einzelnen Widerstände auf.

$$(1) U = U_1 + U_2 + U_3$$

Jeder Widerstand wird von dem Strom  $I$  durchflossen.

Für die Spannungen an jedem der einzelnen Widerstände gilt nach dem Ohmschen Gesetz:

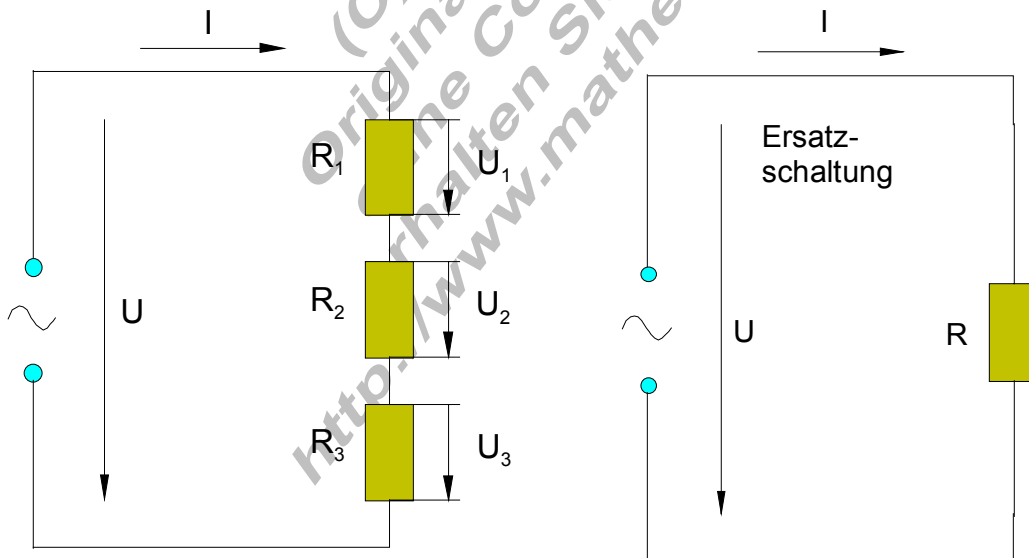
$$(2) U_1 = I \cdot R_1 \quad U_2 = I \cdot R_2 \quad U_3 = I \cdot R_3$$

Aus (1) und (2) folgt:

$$(3) U = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3 = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)$$

Mit dem ohmschen Gesetz:  $R = \frac{U}{I}$  und mit (3) folgt:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)}{I} = R_1 + R_2 + R_3$$



Der Gesamtwiderstand oder der Ersatzwiderstand bei einer Reihenschaltung ist die Summe aller Einzelwiderstände.

Für die Reihenschaltung von n Widerständen gilt:

$$\text{Gesamtwiderstand: } R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

$$\text{Gesamtspannung: } U = U_1 + U_2 + \dots + U_n$$

$$\text{Spannung am Widerstand: } U_1 = I \cdot R_1 \quad U_2 = I \cdot R_2 \quad \dots \quad U_n = I \cdot R_n$$

### Beispiel 1:

Eine Weihnachtsbaumbeleuchtung enthält 20 gleiche Glühlampen.

Die Lichterkette wird an  $U = 230 \text{ V}$  angeschlossen.

Für welche Spannung muss jede Glühlampe ausgelegt sein ?

$$U = U_1 + U_2 + \dots + U_{20}$$

Da alle Glühlampen gleich sind, liegt an jeder  $1/20$  der Gesamtspannung.

$$\text{Also } U_1 = U_2 = U_3 = \dots = U_{20} = 230 \text{ V} / 20 = 11,5 \text{ V}$$

### Beispiel 2:

Berechnen Sie die fehlenden Werte.

$$\text{gegeben: } U = 50 \text{ V} \quad R_1 = 16 \Omega \quad I = 2 \text{ A}$$

$$\text{gesucht: } U_1 \quad U_2 \quad R_2 \quad R$$

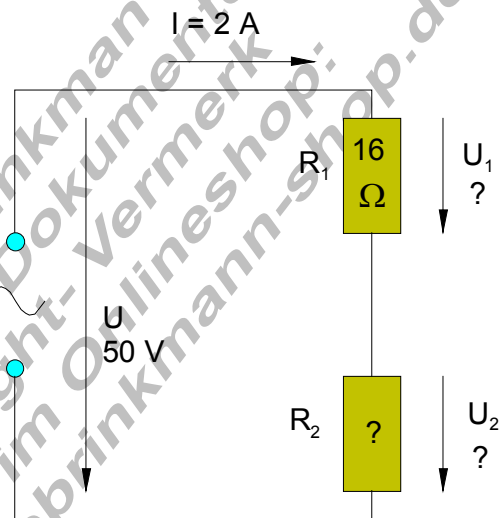
$$U_1 = I \cdot R_1 = 2 \text{ A} \cdot 16 \Omega = \underline{\underline{32 \text{ V}}}$$

$$U = U_1 + U_2$$

$$\Rightarrow U_2 = U - U_1 = 50 \text{ V} - 32 \text{ V} = \underline{\underline{18 \text{ V}}}$$

$$R_2 = \frac{U_2}{I} = \frac{18 \text{ V}}{2 \text{ A}} = \underline{\underline{9 \Omega}}$$

$$R = R_1 + R_2 = 16 \Omega + 9 \Omega = \underline{\underline{25 \Omega}}$$



### Beispiel 3:

Eine  $4 \text{ V}$  Glühlampe soll an eine

Spannung von  $U = 12 \text{ V}$

angeschlossen werden.

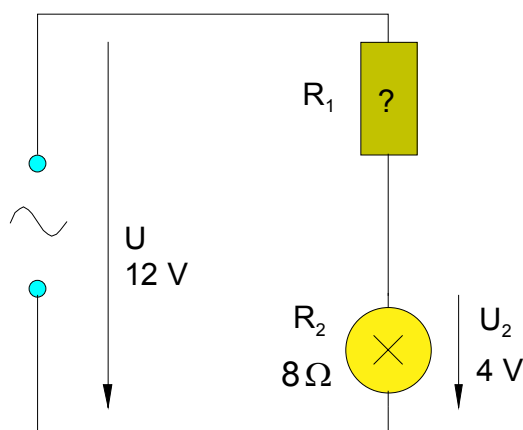
Welcher Vorwiderstand ist nötig ?

$$R_1 = \frac{U_1}{I}$$

$$U_1 = U - U_2 = 12 \text{ V} - 4 \text{ V} = 8 \text{ V}$$

$$I = \frac{U_2}{R_2} = \frac{4 \text{ V}}{8 \Omega} = 0,5 \text{ A}$$

$$R_1 = \frac{U_1}{I} = \frac{8 \text{ V}}{0,5 \text{ A}} = \underline{\underline{16 \Omega}}$$



**Beispiel 4:**

Zwei Widerstände mit  $R_1 = 12 \text{ Ohm}$  und  $R_2 = 36 \text{ Ohm}$  werden in Reihe geschaltet.

Wie groß ist der Gesamtwiderstand ?

Welchen Strom erhält man beim Anschluss an  $12 \text{ V}$  ?

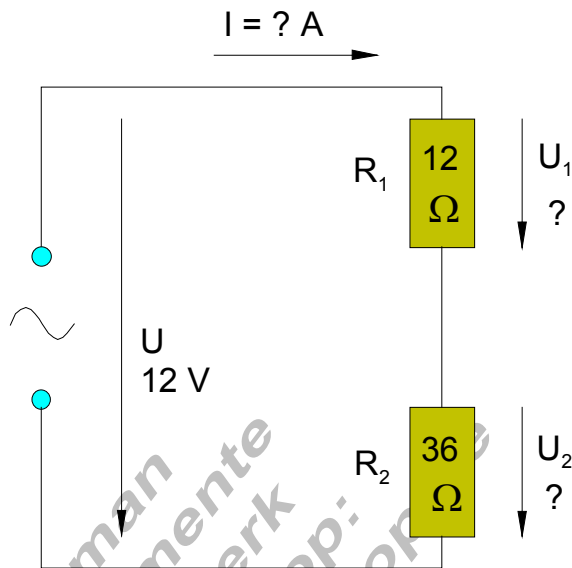
Wie groß sind die Teilspannungen  $U_1$  und  $U_2$  ?

$$R = R_1 + R_2 = 12 \Omega + 36 \Omega = \underline{\underline{48 \Omega}}$$

$$I = \frac{U}{R} = \frac{12 \text{ V}}{48 \Omega} = \underline{\underline{0,25 \text{ A}}}$$

$$U_1 = I \cdot R_1 = 0,25 \text{ A} \cdot 12 \Omega = \underline{\underline{3 \text{ V}}}$$

$$U_2 = I \cdot R_2 = 0,25 \text{ A} \cdot 36 \Omega = \underline{\underline{9 \text{ V}}}$$



(C) Rudolf Brinkmann  
Original Word-Dokumente  
ohne Copyright-Vermerk  
erhalten Sie im Onlineshop:  
<http://www.mathebrinkmann-shop.de>