

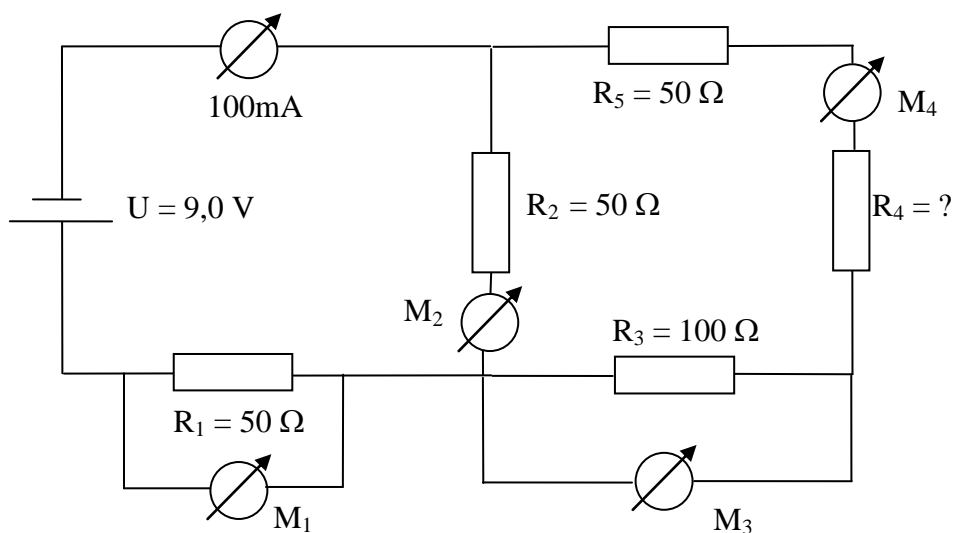
# Physik-Übung \* Jahrgangsstufe 8 \* Aufgaben zu komplizierten Schaltungen

**Beachte bei Berechnungen an komplizierten Schaltungen immer folgende drei Regeln.**

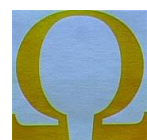
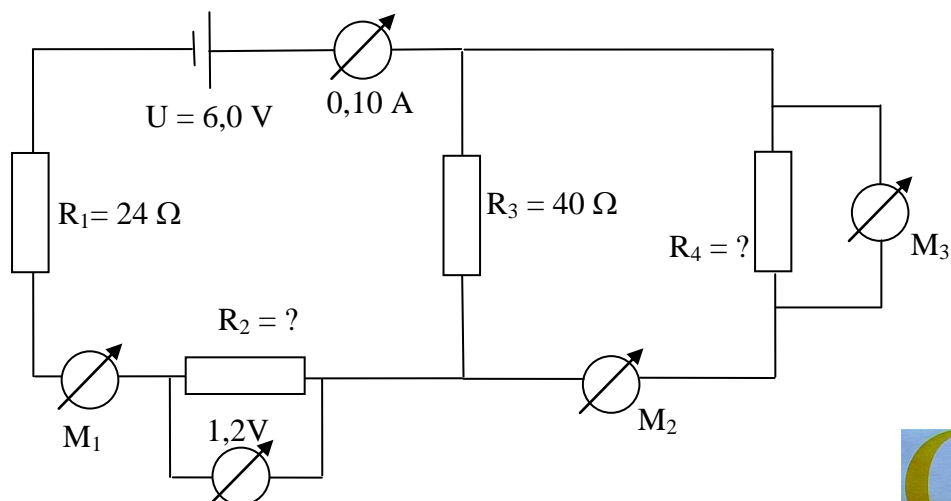
- ▶ An jedem Stromverzweigungspunkt ist die Summe der Stromstärken der hinein fließenden Ströme gleich der Summe der Stromstärken der hinaus fließenden Ströme. (**Knotenregel**)
- ▶ Auf jedem Weg von einem Pol der Batterie zum anderen Pol ist die Summe der Spannungsabfälle an den Widerständen gleich der Batteriespannung. (**Maschenregel**)
- ▶ Fließt durch einen Widerstand  $R_i$  die Stromstärke  $I_i$ , so beträgt der Spannungsabfall an diesem Widerstand  $U_i = R_i \cdot I_i$  (und es gilt natürlich auch  $R_i = U_i / I_i$  und  $I_i = U_i / R_i$ ). (**Definition des elektrischen Widerstands**)

**Zwei Aufgaben:**

1. Bestimme in der abgebildeten Schaltung möglichst geschickt die von den vier Messgeräten  $M_1$  bis  $M_4$  angezeigten Werte und ermittle auch den noch unbekanntem Widerstandswert  $R_4$ .



2. Bestimme die von den Messgeräten angezeigten Stromstärken bzw. Spannungen und die fehlenden Widerstandswerte.



## Physik-Übung \* Jahrgangsstufe 8 \* Aufgaben zu komplizierten Schaltungen

### Lösungen

1. Durch  $R_1$  geht die Stromstärke  $I_1 = I_{\text{ges}} = 100 \text{ mA} = 0,100 \text{ A}$ .  
M<sub>1</sub> zeigt den Spannungsabfall  $U_1 = R_1 \cdot I_1 = 50 \Omega \cdot 0,10 \text{ A} = 5,0 \text{ V}$   
Wegen  $U_1 + U_2 = 9,0 \text{ V}$  fällt an  $R_2$  die Spannung  $U_2 = 9,0 \text{ V} - 5,0 \text{ V} = 4,0 \text{ V}$  ab.  
M<sub>2</sub> zeigt die Stromstärke  $I_2$  durch  $R_2$  an:  $I_2 = \frac{U_2}{R_2} = \frac{4,0 \text{ V}}{50 \Omega} = 0,080 \text{ A} = 80 \text{ mA}$   
M<sub>4</sub> zeigt die Stromstärke  $I_3 = I_4 = I_5 = I_1 - I_2 = 100 \text{ mA} - 80 \text{ mA} = 20 \text{ mA} = 0,020 \text{ A}$  an.  
M<sub>3</sub> zeigt den Spannungsabfall  $U_3$  an  $R_3$  an:  $U_3 = R_3 \cdot I_3 = 100 \Omega \cdot 0,020 \text{ A} = 2,0 \text{ V}$   
Um  $R_4$  zu ermitteln, braucht man noch den Spannungsabfall an  $R_4$ .  
Es gilt  $U_2 = U_3 + U_4 + U_5$  und  $U_5 = R_5 \cdot I_5 = 50 \Omega \cdot 0,020 \text{ A} = 1,0 \text{ V}$ . Und damit folgt  
 $U_4 = 4,0 \text{ V} - 2,0 \text{ V} - 1,0 \text{ V} = 1,0 \text{ V}$ . Also  $R_4 = \frac{U_4}{I_4} = \frac{1,0 \text{ V}}{0,020 \text{ A}} = 50 \Omega$
2. M<sub>1</sub> zeigt die Stromstärke  $I_2 = I_1 = I_{\text{ges}} = 0,10 \text{ A} = 100 \text{ mA}$  an.  
 $R_2 = \frac{U_2}{I_2} = \frac{1,2 \text{ V}}{0,10 \text{ A}} = 12 \Omega$   
Wegen  $6,0 \text{ V} = U_1 + U_2 + U_3 = U_1 + U_2 + U_4$  und  $U_1 = R_1 \cdot I_1 = 24 \Omega \cdot 0,10 \text{ A} = 2,4 \text{ V}$   
folgt  $U_4 = U_3 = 6,0 \text{ V} - 2,4 \text{ V} - 1,2 \text{ V} = 2,4 \text{ V}$ . M<sub>3</sub> zeigt  $U_4 = 2,4 \text{ V}$  an.  
Die Stromstärke  $I_3$  durch  $R_3$  beträgt  $I_3 = \frac{U_3}{R_3} = \frac{2,4 \text{ V}}{40 \Omega} = 0,060 \text{ A} = 60 \text{ mA}$   
M<sub>2</sub> zeigt die Stromstärke  $I_4 = I_2 - I_3 = 0,10 \text{ A} - 0,060 \text{ A} = 0,040 \text{ A} = 40 \text{ mA}$  an.  
 $R_4 = \frac{U_4}{I_4} = \frac{2,4 \text{ V}}{0,040 \text{ A}} = 60 \Omega$

