

## Übung 13                      Elektrische Stromkreise Ladungsströme, Elektrisches Potential und Spannung

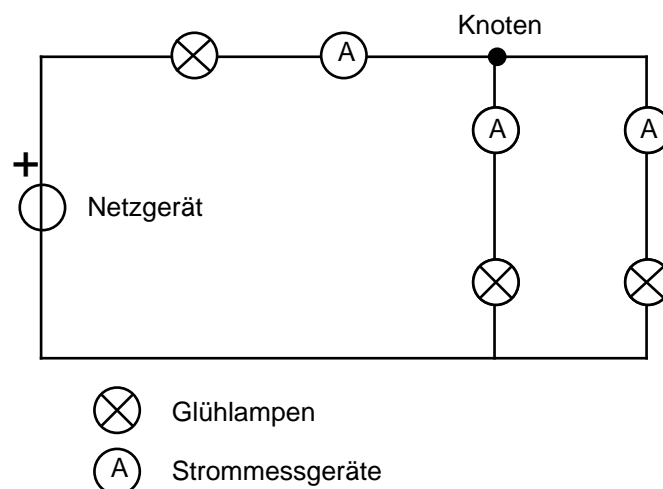
### Lernziele

- drei Wirkungen von elektrischen Ladungsströmen kennen.
- Analogien zwischen elektrischen und hydraulischen Grössen erkennen.
- den Knotensatz kennen und verstehen.
- den Maschensatz kennen und verstehen.
- den Zusammenhang zwischen dem elektrischen Potential und der elektrischen Spannung verstehen.
- wissen und verstehen, wie man Strommessgeräte (Ampèremeter) und Spannungsmessgeräte (Voltmeter) in einen Stromkreis schaltet.

### Aufgaben

#### Ladungsströme

1. a) Lesen Sie im Physik-Buch vom Abschnitt 2.3 (Seiten 50 und 51) noch einmal den Absatz "Die Wirkungen von Ladungsströmen".  
b) Nennen Sie mindestens drei Elektrogeräte, bei welchem im Haushalt die Wärmewirkung des elektrischen Stromes genutzt wird.
2. Welchem aus der Hydraulik bekannte Satz entspricht der Knotensatz der Elektrizitätslehre?
3. Im Praktikumszimmer L26 liegen ein Netzgerät, drei Glühlampen, drei Strommessgeräte und Kabel bereit.  
a) Bauen Sie den folgenden verzweigten Stromkreis auf:



- b) Prüfen Sie den **Knotensatz** nach. Variieren Sie dazu die Spannung (gekennzeichnete Drehknopf am Netzgerät), und lesen Sie jeweils die Ladungsströme an den Messgeräten ab.

*Elektrisches Potential und Spannung*

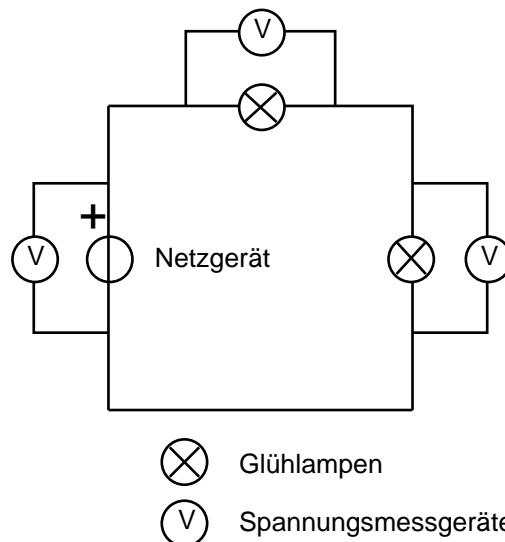
4. Studieren Sie im Physik-Buch den Abschnitt 2.4 (Seiten 52 und 53) ohne den Absatz "Der Maschensatz" und ohne das Beispiel 2.2.  
Bearbeiten Sie gleichzeitig die Kontrollfragen 4, 5 und 6.  
Befolgen Sie bei der Kontrollfrage 5 das in der Aufgabe 5 formulierte Vorgehen.

5. Lösen Sie die Kontrollfrage 5 wie folgt:

- Übersetzen Sie den ganzen Text der Kontrollfrage ("Zwei elektrisch ... gleich sind?") in die Sprache der Hydraulik.  
Ersetzen Sie also alle vorkommenden elektrischen Begriffe durch die zu ihnen analogen hydraulischen Begriffe.
- Geben Sie nun die Antwort in der Sprache der Hydraulik.
- Übersetzen Sie die Antwort in die Sprache der Elektrizitätslehre.  
Ersetzen Sie also die hydraulischen Begriffe durch die zu ihnen analogen elektrischen Begriffe.

6. Im Praktikumszimmer L26 liegen ein Netzgerät, zwei Glühlampen, zwei Spannungsmessgeräte und Kabel bereit.

- a) Bauen Sie den folgenden verzweigten Stromkreis auf:



- b) Prüfen Sie den **Maschensatz** nach. Variieren Sie dazu die Spannung (gekennzeichnete Drehknopf am Netzgerät), und lesen Sie jeweils die Spannungen an den Messgeräten ab.

7. Bearbeiten Sie im Physik-Buch auf der Seite 53 die Kontrollfragen 7, 8 und 9.

8. Studieren Sie im Physik-Buch das Beispiel 2.2. (Seite 53).

## Lösungen

1. a) ...  
b) Bügeleisen, Kochherd, Boiler, Kettle, ...
2. Bilanzgesetz für Volumenströme (Physik-Buch, Formel (1.6), Seite 30) mit  $\dot{V} = 0$
3. a) ...  
b) ...
4. Lösungen zu den Kontrollfragen siehe Physik-Buch Seite 163
5. a) "Zwei mit Wasser gefüllte Gefässe werden durch eine Leitung verbunden. Es fliesst kein Wasser. Heisst das, dass die Wasservolumina in den beiden Gefässen gleich sind?"  
b) Nein.  
Wenn kein Wasser fliesst, bedeutet dies, dass der Druckunterschied gleich Null ist. Ob Wasser fliesst oder nicht, hängt also vom Druckunterschied ab und nicht von den Wasservolumina in den Gefässen.  
c) Nein.  
Wenn kein elektrischer Ladungsstrom fliesst, bedeutet dies, dass der Potentialunterschied gleich Null ist. Ob ein elektrischer Ladungsstrom fliesst oder nicht, hängt also vom Potentialunterschied ab und nicht von den Ladungen der beiden Körper.
6. a) ...  
b) ...
7. siehe Physik-Buch Seite 163
8. ...