

Einführung in die Elektrizitätslehre

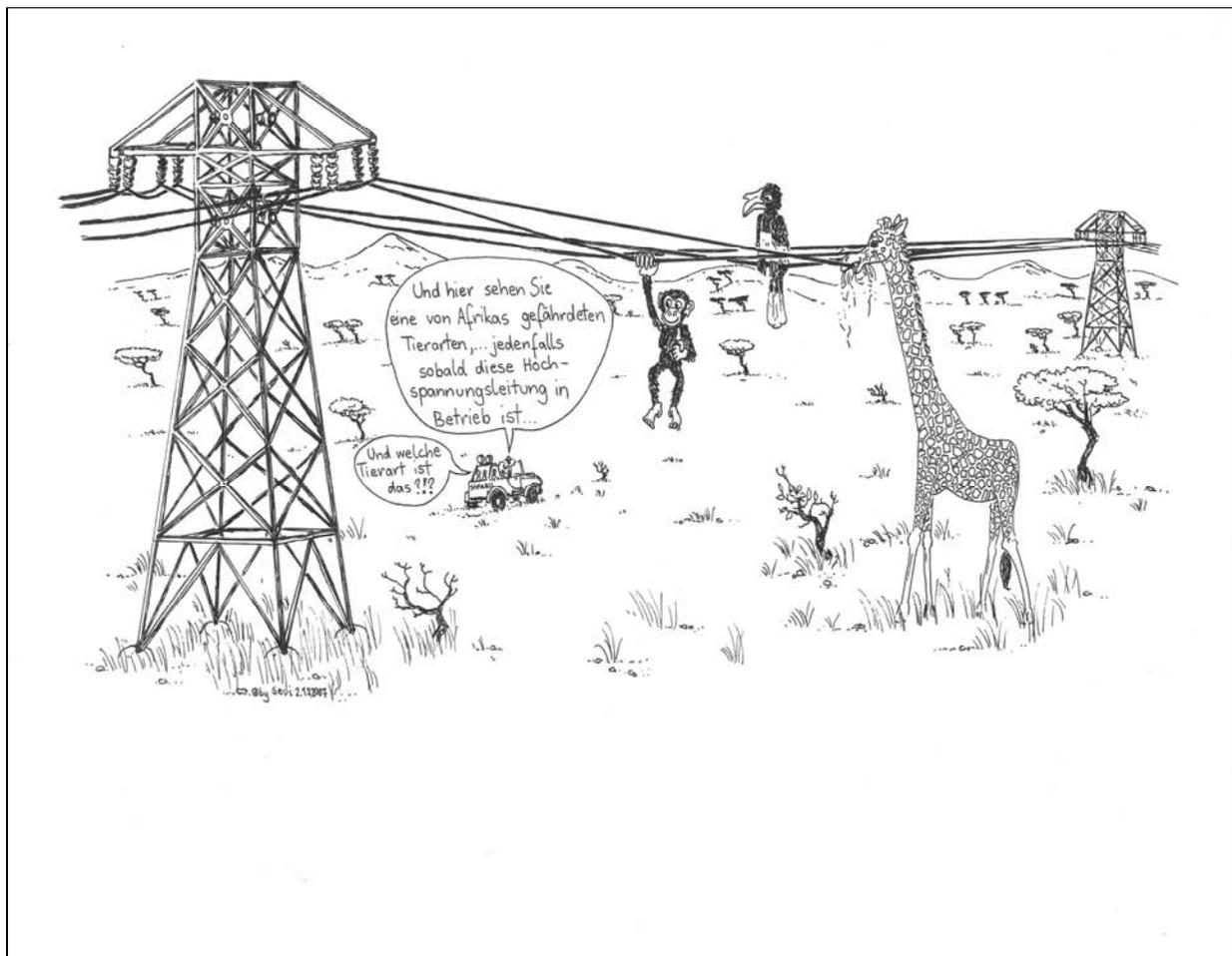


Bild Severin Bauer

Name: _____

Klasse: _____

Schuljahr: _____

Inhaltsverzeichnis:

1. Einfache Stromkreise

Unterscheidung von Elektrogeräten und Generatoren; geschlossener Stromkreis; Wirkungen im Stromkreis; Leiter und Isolatoren; Begriff der Elektrizität

2. Magnetische Wirkung der Elektrizität, Elektrische Stromstärke

Anschlussbedingungen von Elektrogeräten und Generatoren; magnetische Wirkung der Elektrizität; Intensität der Elektrizität; elektrische Stromstärke

3. Elektrischer Widerstand, Pole eines Generators, Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis

4. Messung der Stromstärke

Messung /Einheit der Stromstärke; Handhabung eines Vielfachmessgerätes

5. Stromstärke in Reihen- & Parallelschaltung

6. Elektrisches Potenzial

Einführung des Höhenmodells; Regeln I-IV zum elektrischen Potenzial

7. Potenzialdifferenz, elektrische Spannung

8. Übungen zur elektrischen Spannung & Stromstärke

Lernzirkel zur elektrischen Stromstärke; Spannung und Widerstand; Maschenregel

1.Einfache Stromkreise

Unterscheidung von Elektrogeräten und Generatoren; geschlossener Stromkreis; Wirkungen im Stromkreis; Leiter und Isolatoren; Begriff der Elektrizität

Erste Unterrichtsstunde – Einfache Stromkreise

Ziele

Die Schüler sollen

- Elektrogeräte von Generatoren unterscheiden können.
- Anschlussbedingungen von Elektrogeräten und Generatoren experimentell herausfinden und dadurch künftige Stromkreise selbstständig aufbauen und mit Hilfe von Schaltsymbolen zeichnen können.
- die Bestandteile eines Stromkreises sowie die Merkmale eines geschlossenen Stromkreises aufzählen können .
- Wirkungen im Stromkreis benennen und damit den Begriff der Elektrizität beschreiben können.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
<u>1. BEGRÜßUNG & MOTIVATION ZUM NEUEN THEMA</u>			
Lehrer:	<p><i>Informationen zum Verlauf der nächsten Stunden:</i></p> <p>„Im Laufe der nächsten Stunden erarbeiten wir das Thema Elektrizitätslehre. Jeder von euch bekommt einen Schnellhefter, in den Ihr alle Blätter der Reihe nach einordnet. Der Schnellhefter wird jede Stunde mitgebracht.“</p>	UG	5
Folie 1:	<p><i>Demonstration des Fotos am Overheadprojektor</i></p> <p>„Wisst ihr, wo der Christbaum steht?“ (Marienplatz München) „Was schätzt ihr, wie viele Lämpchen sind darauf befestigt?“ (ca. 3000)</p>		
<u>2. UNTERSCHIEDUNG ELEKTROGERÄTE – GENERATOREN</u>			
Folie 1 & Demonstration:	<p><i>Die Lichterkette wird den Schülern vorgeführt.</i></p> <p>„An unserem Christbaum sind ebenfalls Lichterketten montiert, nur mit einer anderen Befestigungsmöglichkeit. Angenommen, jede Lichterkette hat 20 Lämpchen, wie viele Ketten befinden sich auf dem Baum?“ (ca. 150) „Es dauert einen ganzen Nachmittag bis so viele Kerzen mit Hilfe eines Kranwagens montiert sind.“</p> <p>„Eine Lichterkette ist ein Beispiel für eine der beiden großen Gruppen der Elektrizitätslehre. Man nennt diese Gruppe Elektrogeräte. Was könnte die andere Gruppe sein?“</p> <p><i>Die 4,5V Batterie wird als Denkanstoß gezeigt.</i></p> <p>„Die Batterie ist ein Beispiel für die zweite große Gruppe, den elektrischen Generatoren“</p> <p>„Wenn ich ein Elektrogerät passend an einen Generator anschließe, dann geschieht etwas in dem Gerät: Es wird beispielsweise warm, leuchtet, dreht sich, etc...“</p>	UG	5
Folie 2 & 3:	<p><i>Die Fotos werden an die Wand projiziert</i></p> <p>„Ich habe hier weitere Beispiele. Zu welcher Gruppe gehören die Fotos?“</p>		
<u>3. AUFBAU EINES EINFACHEN STROMKREISES</u>			
Arbeitsblatt 1:	<p>„Nun bekommt ihr ein Elektrogerät -ein Lämpchen- und einen Generator -eine Batterie-“</p> <p>Die Schüler werden in Zweiergruppen aufgeteilt. Jede Gruppe erhält jeweils</p> <p>2x Arbeitsblatt 1 2x Schnellhefter, 1x Lämpchen (3,8V / 0,07A) 1x Fassung 1x 4,5V Batterien 3x Kabel mit Krokodilklemmen</p> <p><i>Schnellhefter beschriften: links Elektrizitätslehre, rechts Name</i></p> <p>„Ihr habt 10 Minuten Zeit, das Arbeitsblatt zusammen mit eurem Nachbarn zu bearbeiten. Bitte nur mit Bleistift schreiben, dann könnt ihr besser korrigieren“</p> <p>Bevor ihr anfangt noch zwei wichtige Sachen:</p> <p>Experimentiert niemals mit der Steckdose oder mit Haushaltsgeräten. Für unsere Versuche verwenden wir ausschließlich Batterien.</p> <p>Verbindet das Lämpchen bei den heutigen und allen künftigen Versuchen immer nur kurzzeitig mit der Batterie und entfernt sie anschließend wieder.</p> <p><i>In der Zwischenzeit wird Versuch 2 aufgebaut.</i></p>	PA	10

4. ANSCHLUSSBEDINGUNGEN VON GENERATOR UND ELEKTROGERÄT, STROMKREIS			
Besprechung Arbeitsblatt 1:	<p><i>Es wird eine funktionierende Schülerlösung vorgestellt und eine entsprechende Schaltung an die Tafel skizziert.</i></p> <p><i>Anschlussbedingungen:</i> „Batterie und Lämpchens haben jeweils zwei Anschlüsse. Damit das Lämpchen leuchtet, müssen ein Anschluss der Batterie mit einem Anschluss des Lämpchens und der andere Anschluss der Batterie mit dem anderen Anschluss des Lämpchens verbunden sein.“</p> <p><i>Begriffsbildung Stromkreis:</i> „Ein einfacher elektrischer Stromkreis besteht aus einem Generator (z.B. Batterie) und einem Elektrogerät (z.B. Lämpchen). Meistens benötigt man noch Verbindungskabel (=Leitungen).“</p> <p><i>Begriffsbildung geschlossener Stromkreis:</i> „Sind die Anschlüsse von Generator und Elektrogerät richtig miteinander verbunden, so sagt man: Der Stromkreis ist geschlossen.“</p> <p><i>Die zusätzlichen Aufgaben werden besprochen und demonstriert:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • „Das Lämpchen kann man auch ohne Kabel zum Leuchten bringen“ • „Es funktioniert auch ohne Fassung“ • <i>Demonstration des Stromkreises mit einem Motor</i> 	UG	10
Demonstration:	<p>„Ich habe hier ein Kabel von einem Haushaltsgerät. Es sieht so aus, als würde nur ein Kabel benötigt. Kann das sein?“</p> <p>„In Wirklichkeit befinden sich innerhalb des Kabels drei Leitungen. Zwei davon sind die notwendigen Verbindungen zwischen Generator und Elektrogerät, eines dient deiner Sicherheit.“</p> <p><i>Sicherheitshinweis: „Schneidet niemals das Kabel eines Haushaltsgerätes auf!“</i></p>		
5. WIRKUNGEN IM STROMKREIS, BEGRIFFSBILDUNG ELEKTRIZITÄT			
Versuch 1 & 2:	<p><i>Wirkungen im Stromkreis:</i> „In einem geschlossenen Stromkreis lassen sich Vorgänge bzw. Wirkungen beobachten. Wir kennen bereits die Leuchtwirkung eines Lämpchens.“</p> <p>„Hier seht ihr ein Beispiel zur Wärmewirkung“: <i>Versuch 1 – Der Eisenschwamm entzündet sich</i></p> <p>„Man kann auch eine Magnetische Wirkung beobachten“: <i>Versuch 2 – Die Magnetnadel wird ausgelenkt</i></p> <p><i>Begriffsbildung Elektrizität:</i></p> <p>„Immer wenn man einen derartigen Vorgang bzw. eine derartige Wirkung beobachten kann, sagen wir: es fließt Elektrizität“</p>	UG	5
Besprechung:	<p>„Das Fließen von Elektrizität in Kabeln, Elektrogeräten oder Generatoren kann man nicht sehen, es lässt sich nur an den Wirkungen bzw. an den Vorgängen erkennen.“</p> <p>„Sicher kennst du dafür auch die Bezeichnung: „es fließt Strom“. Diese Bezeichnung verbannen wir in den Alltag, in Physik sagen wir: es fließt Elektrizität“</p>		
6. WIEDERHOLUNG			
Merkblatt 1:	<i>Das Merkblatt wird ausgeteilt und die wichtigsten Punkte darauf wiederholt.</i>	FO	5
7. HAUSAUFGABE, EINSORTIERTEN, AUFRÄUMEN			
Übungsblatt 1:	<p><i>Übungsblatt 1 wird ausgeteilt und soll zu Hause mit Bleistift bearbeitet werden.</i></p> <p><i>Gemeinsames Einsortieren der Blätter.</i></p> <p><i>Die Materialien werden wieder eingesammelt.</i></p>	GA	5

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde

Folien:

- 1 Folie 1 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 2 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 3 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

Gruppenarbeit:

- 20 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 20 Fassungen
- 20 4,5V Batterien
- 20 Motoren
- 60 Kabel mit Krokodilklemmen

Demonstration:

- 1 Lichterkette
- 1 aufgeschnittenes Kabel

Versuch 1 (Wärmewirkung):

- 1 4,5V Batterie
- 1 Stück eines Eisenschwammes
- 1 Glas mit Wasser gefüllt

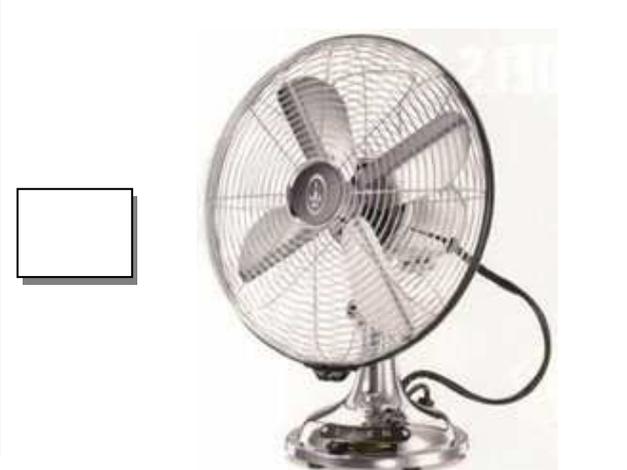
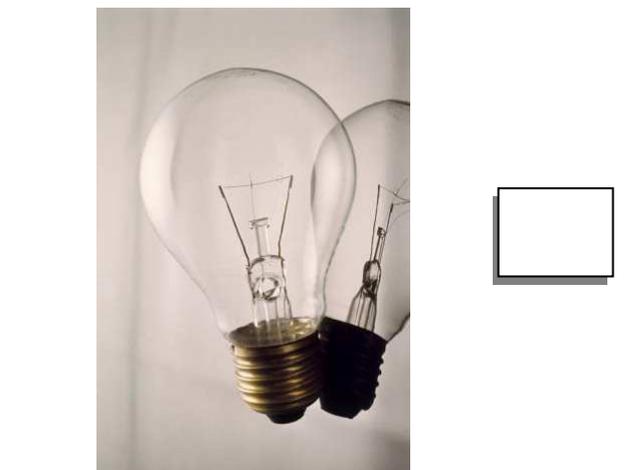
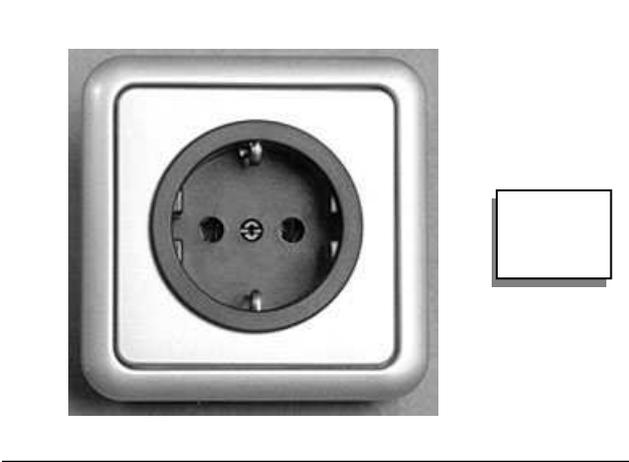
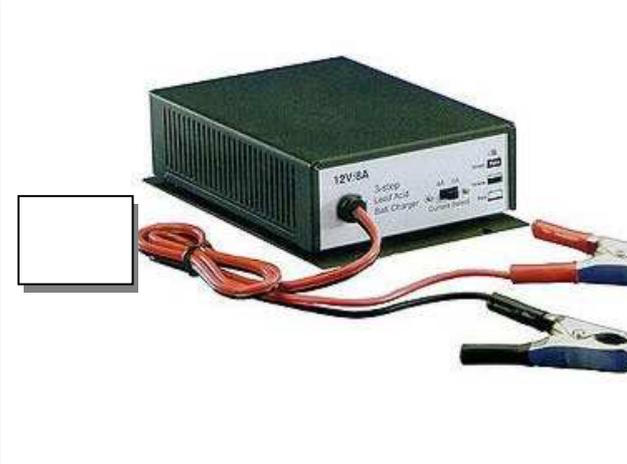
Versuch 2 (Magnetische Wirkung):

- 1 4,5V Batterie
- 1 Lämpchen || (4V / 3,4W)
- 1 Fassung
- 1 Kabel (rechtwinkelig vorgebogen) mit Krokodilklemmen
- 1 Kompass
- 1 Klarsichthülle
- Overheadprojektor

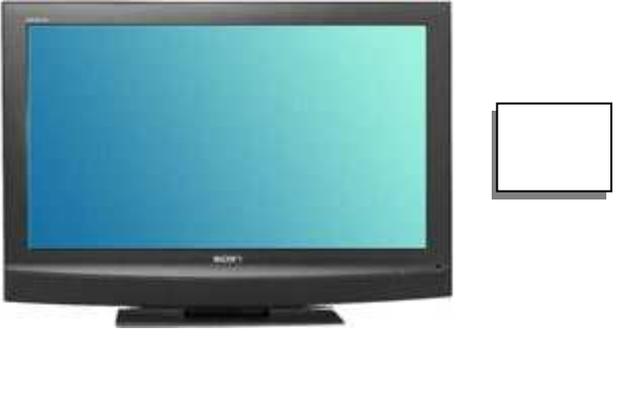
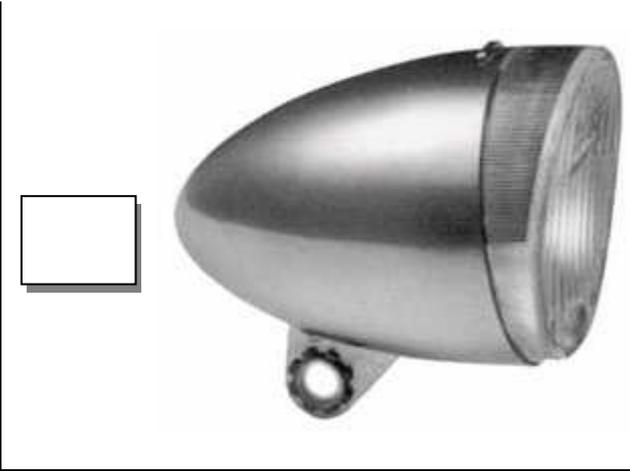
Folie 1: Christbaum



Folie 2: Kennzeichne Elektrogeräte mit E und Generatoren mit G



Folie 3: Kennzeichne Elektrogeräte mit E und Generatoren mit G



Arbeitsblatt 1

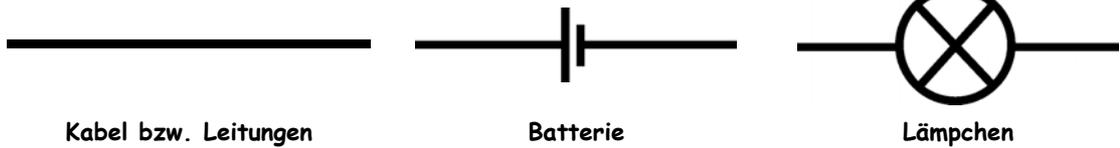
AUFGABE 1

⇒ Schließe Lämpchen und Batterie so zusammen, dass das Lämpchen leuchtet.
Du benötigst dazu folgende Materialien:

- 1 Lämpchen
- 1 Batterie
- 1 Fassung
- Kabel

AUFGABE 2

⇒ Mit Hilfe von Schaltsymbolen kannst Du Deinen Stromkreis einfacher darstellen.
Du benötigst dafür folgende drei Schaltsymbole:



Wenn man einen Stromkreis darstellen möchte, verbindet man die einzelnen Schaltsymbole immer rechtwinkelig miteinander. Achte darauf bei der nächsten Aufgabe.

⇒ Zeichne nun mit **Bleistift** Deinen aufgebauten Stromkreis mit Hilfe der Schaltsymbole:

⇒ Kann man das Lämpchen ohne Kabel zum Leuchten bringen? Notiere!

⇒ Kannst du das Lämpchen auch ohne Fassung zum leuchten bringen? Notiere!

ZUSATZAUFGABE

⇒ Für Schnelle:

Hole Dir einen Motor und schließe ihn kurzzeitig so an die Batterie an, dass er sich dreht.

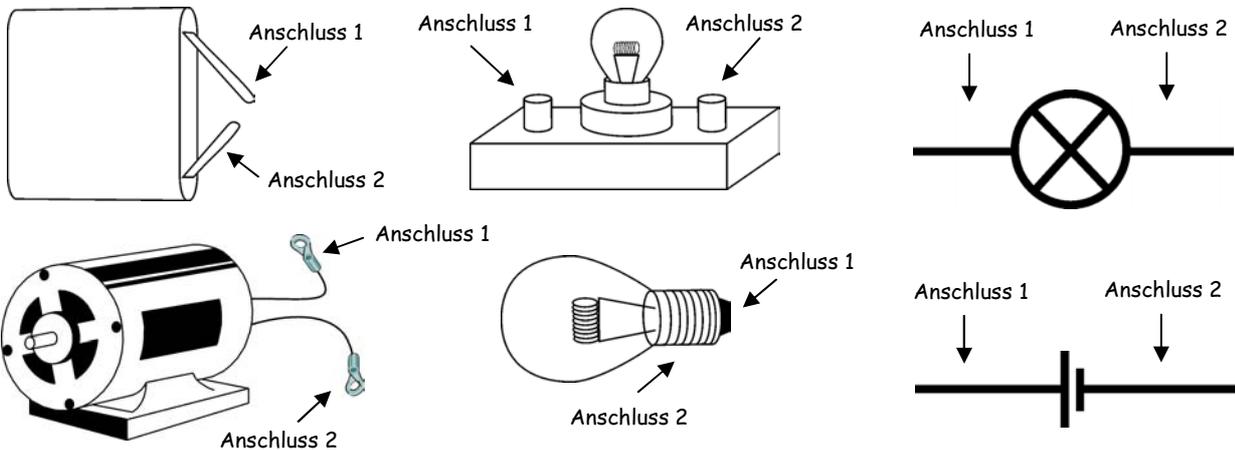
Merkblatt 1

1. Stromkreis, Generatoren, Elektrogeräte

Ein einfacher elektrischer Stromkreis besteht aus einem sogenannten Generator (z.B. Batterie) und einem Elektrogerät (z.B. Lämpchen). Meistens benötigt man noch Verbindungskabel (= Leitungen).

2. Anschlussbedingungen im Stromkreis

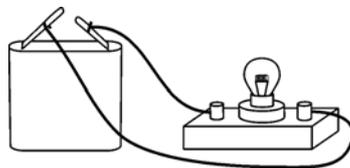
Generatoren und Elektrogeräte haben jeweils zwei Anschlüsse



Damit ein Elektrogerät in einem einfachen elektrischen Stromkreis funktioniert, müssen der eine Anschluss des Generators mit einem Anschluss des Elektrogerätes und der andere Anschluss des Generators mit dem anderen Anschluss des Elektrogerätes verbunden sein.

Beispiel

Der eine Anschluss der Batterie ist mit einem Anschluss des Lämpchens verbunden ...



... und der andere Anschluss der Batterie ist mit dem anderen Anschluss des Lämpchens verbunden.

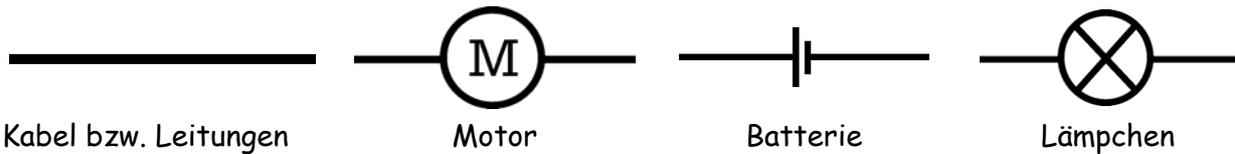
Sind die Anschlüsse von Generator und Elektrogerät richtig miteinander verbunden, so sagt man: Der Stromkreis ist geschlossen.

Bei Haushaltsgeräten sieht es so aus, als würde nur ein Kabel benötigt. In Wirklichkeit befinden sich innerhalb des Kabels drei Leitungen. Zwei davon sind die notwendigen Verbindungen zwischen Generator und Elektrogerät, eines dient Deiner Sicherheit.

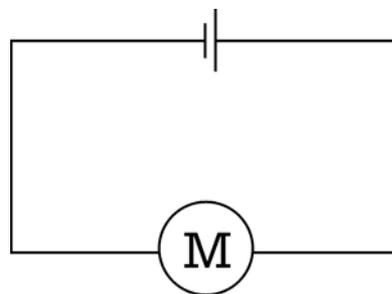
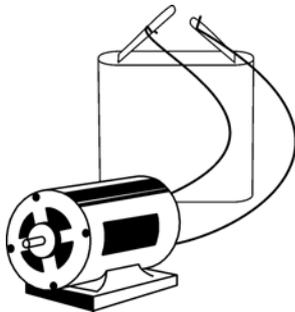
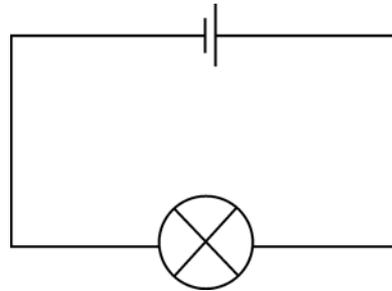
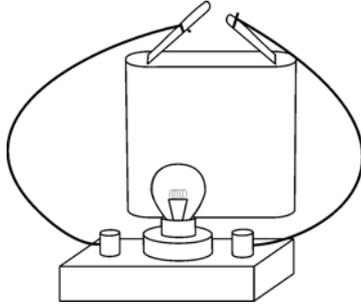


3. Schaltsymbole

Mit Hilfe von Schaltsymbolen lassen sich Stromkreise einfacher darstellen. Wir kennen bisher folgende Schaltsymbole:



Vereinfacht dargestellte Stromkreise sehen z.B. so aus:



4. Wirkungen im Stromkreis

In einem geschlossenen Stromkreis lassen sich Vorgänge bzw. Wirkungen beobachten, z.B.:

- Leuchtwirkung \Rightarrow Lämpchen leuchtet
- Wärmewirkung \Rightarrow Eisenschwamm entzündet sich
- Magnetische Wirkung \Rightarrow Magnetnadel wird ausgelenkt

5. Elektrizität

Immer wenn man einen derartigen Vorgang bzw. eine derartige Wirkung beobachten kann, sagen wir: „*Es fließt Elektrizität*“.

Das Fließen von Elektrizität in Kabeln, Elektrogeräten oder Generatoren kann man nicht sehen, es lässt sich nur an den Wirkungen bzw. an den Vorgängen erkennen.

Sicher kennst du dafür auch die Bezeichnung: „Es fließt Strom“. Diese Bezeichnung verbannen wir in den Alltag, in Physik sagen wir: „*Es fließt Elektrizität*“

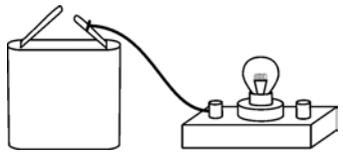
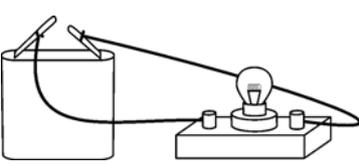
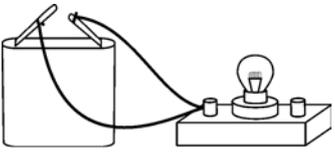
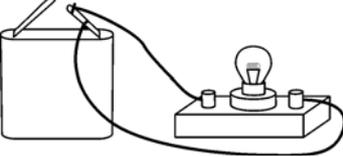
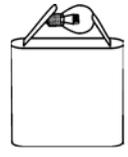
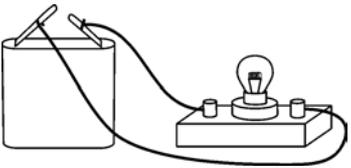
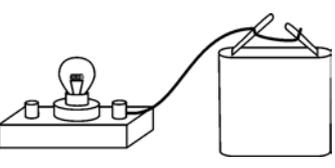
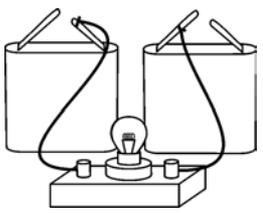
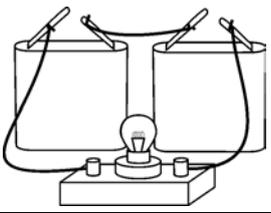
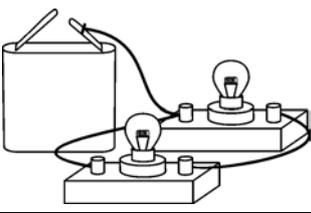
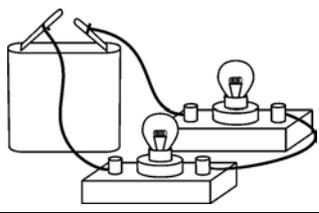
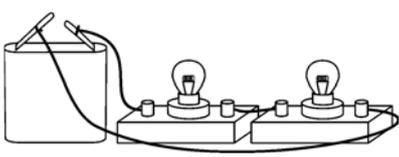
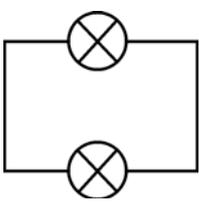
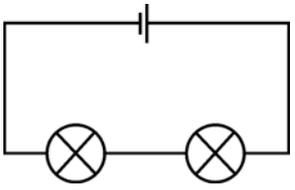
Übungsblatt 1

⇒ Betrachte folgende Schaltungen:

In welchen Fällen leuchten die Lämpchen? Kreuze mit Bleistift die entsprechenden Kästchen an:
Begründe deine Entscheidung in Aufgabe b, und f, schriftlich auf der Rückseite.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	h)	i)	j)	k)	l)	m)	n)	o)	p)	q)	r)
Das Lämpchen leuchtet	<input type="checkbox"/>																	
Das Lämpchen leuchtet nicht	<input type="checkbox"/>																	

AUFGABE 1

<p>a)</p> 	<p>b)</p> 	<p>c)</p> 
<p>d)</p> 	<p>e)</p> 	<p>f)</p> 
<p>g)</p> 	<p>h)</p> 	<p>i)</p> 
<p>j)</p> 	<p>k)</p> 	<p>l)</p> 
<p>m)</p> 	<p>n)</p> 	<p>o)</p> 
<p>p)</p> 	<p>q)</p> 	<p>r)</p> 

Übungsblatt 1

AUFGABE 2

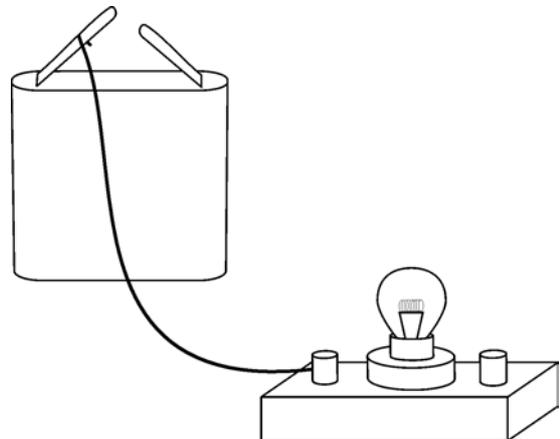
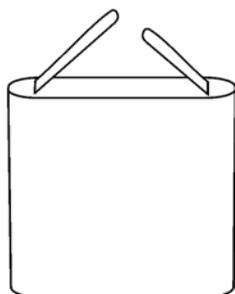
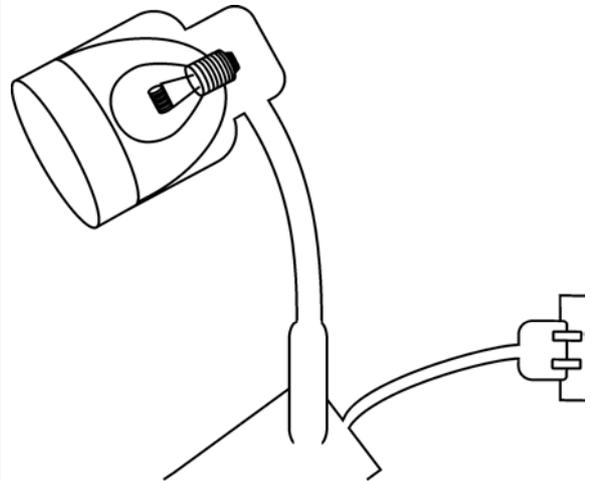
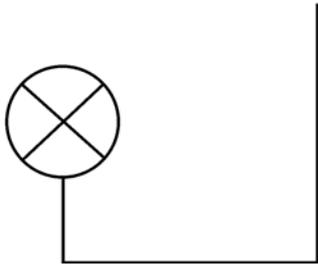
⇒ Nenne weitere Beispiele für

a) elektrische Generatoren: Batterie,

b) Elektrogeräte: Lichterkette,

AUFGABE 3

⇒ Ergänze mit Bleistift die Stromkreise, so dass das Lämpchen leuchtet:



Demonstrationsversuche

VERSUCH 1: WÄRMEWIRKUNG

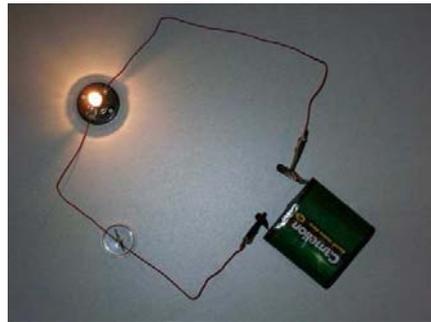
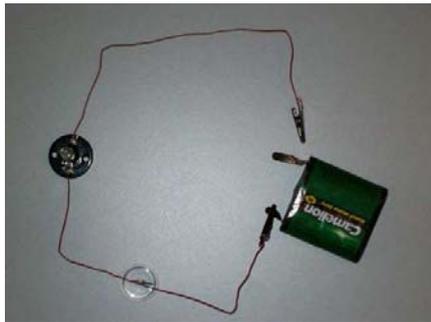
Material:

4,5V Batterie, Eisenschwamm, Glas mit Wasser gefüllt.

Beschreibung:

Zwischen die Anschlüsse einer 4,5V Batterie wird ein Stück eines Eisenschwammes gehalten. Der Eisenschwamm entzündet sich, was als Beispiel für die Wärmewirkung der Elektrizität festgehalten wird. Der glühende Schwamm wird zum Löschen in ein mit Wasser gefülltes Glas geworfen.

VERSUCH 2: MAGNETISCHE WIRKUNG



Material:

4,5V Batterie, Lämpchen II (4V / 3,4W), Fassung, Kabel, Kompass, Klarsichthülle, Overheadprojektor

Beschreibung:

Der vorbereitete Stromkreis (Batterie, Lämpchen, Kabel) wird zusammen mit einem Kompass über einer Klarsichthülle auf einen eingeschalteten Overheadprojektor (mit geschlossener Abdeckung) gelegt. Anschließend wartet man, bis die Kompassnadel in Ruhe ist. Während der Kompass festgehalten wird, dreht man den auf der Folie befestigten, noch unterbrochenen Stromkreis so weit, bis eine Leitung wie auf dem Bild dargestellt parallel über der Kompassnadel verläuft. Anschließend öffnet man die Abdeckung, so dass der Stromkreis an eine Wand projiziert wird. Sobald der Stromkreis geschlossen wird (Krokodilklemme mit Batterie verbinden) erkennt man eine deutliche Ablenkung der Magnetnadel, als Beispiel für die magnetische Wirkung der Elektrizität.

2. Magnetische Wirkung der Elektrizität, Elektrische Stromstärke

Anschlussbedingungen von Elektrogeräten und Generatoren; magnetische Wirkung der Elektrizität; Intensität der Elektrizität; elektrische Stromstärke

Zweite Unterrichtsstunde – Magnetische Wirkung der Elektrizität, Elektrische Stromstärke

Ziele

Die Schüler sollen

- die Schaltungen aus den Übungsaufgaben experimentell überprüfen und dabei Anschlussbedingungen von Elektrogeräten und Generatoren sowie die Voraussetzungen für einen geschlossenen Stromkreis wiederholen.
- die Besonderheiten der magnetischen Wirkung in Stromkreisen nennen können (tritt im geschlossenen Stromkreis an jeder Stelle auf, im einfachen Stromkreis an jeder Stelle gleich groß).
- die elektrische Stromstärke mit der Heftigkeit der beobachteten Wirkung in einem Elektrogerät in Verbindung bringen können.
- die elektrische Stromstärke als neue physikalische Größe ansehen und wissen, dass diese mit I wie Intensität abgekürzt wird.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit															
1. WIEDERHOLUNG																		
<p>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</p> <p>Die Schüler werden in 6 ungefähr gleich große Gruppen aufgeteilt und sollen sich in ihrer Gruppe zusammensetzen. Jede Gruppe bestimmt einen Gruppenleiter, der heute und in den nächsten Stunden für die Gruppe verantwortlich ist.</p> <p>Jeder Gruppenleiter holt:</p> <p>2x Lämpchen (3,8V), später auch 1x Lämpchen (4V) 2x Fassung 2x 4,5V Batterie 4x Kabel 3x Kompass 1x Motor</p> <p>Das Infoblatt wird herumgegeben. Die Schüler sollen darin ihren Namen und ihren Gruppenleiter notieren</p>			10															
2. BESPRECHUNG DER HAUSAUFGABE (ÜBUNGSBLATT 1)																		
<p>Aufgabe 1: „Baut die Stromkreise wie in den Aufgaben auf und überprüft mit Hilfe der Materialien, ob eure Lösung richtig ist. Verwendet nur Lämpchen , das ist mit einem Strich gekennzeichnet“</p> <p>An der Tafel wird die Tabelle vorbereitet, die Spalten werden Aufgabe für Aufgabe ergänzt</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td></td> <td>a)</td> <td>b)</td> <td>...</td> <td>r)</td> </tr> <tr> <td>Lämpchen leuchtet</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Lämpchen leuchtet nicht</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Tafel, Demonstration, Folie 4:</p> <p>Dabei sollen die Anschlussbedingungen und der geschlossene Stromkreis wiederholt werden. Einzelne Stromkreise werden bei Bedarf zusätzlich demonstriert</p> <p>Aufgabe 2: „Nennt ein paar Beispiele für Generatoren und Elektrogeräte“</p> <p>Aufgabe 3: Mit Folie 4 wird den Schülern Aufgabe für Aufgabe demonstriert und die Anschlussbedingungen und Voraussetzungen eines geschlossenen Stromkreises wiederholt.</p>			a)	b)	...	r)	Lämpchen leuchtet					Lämpchen leuchtet nicht					UG GA	15
	a)	b)	...	r)														
Lämpchen leuchtet																		
Lämpchen leuchtet nicht																		
3. MAGNETISCHE WIRKUNG DER ELEKTRIZITÄT; ELEKTRISCHE STROMSTÄRKE																		
<p>Arbeitsblatt 2:</p> <p>„Physiker haben herausgefunden, dass die magnetische Wirkung eine ganz besondere Stellung einnimmt.</p> <p>Damit wollen wir uns heute genauer beschäftigen“.</p> <p>Arbeitsblatt 2 wird ausgeteilt und soll in den Gruppen bearbeitet werden</p>		GA	20															
4. HAUSAUFGABE, EINSORTIERTEN, AUFRÄUMEN																		
<p>Merkblatt 2:</p> <p>Merkblatt 2 wird ausgeteilt und soll zu Hause durchgelesen werden.</p> <p>Die Materialien werden vom Gruppenleiter eingesammelt und zurückgebracht</p>																		

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde
- 1 Infoblatt

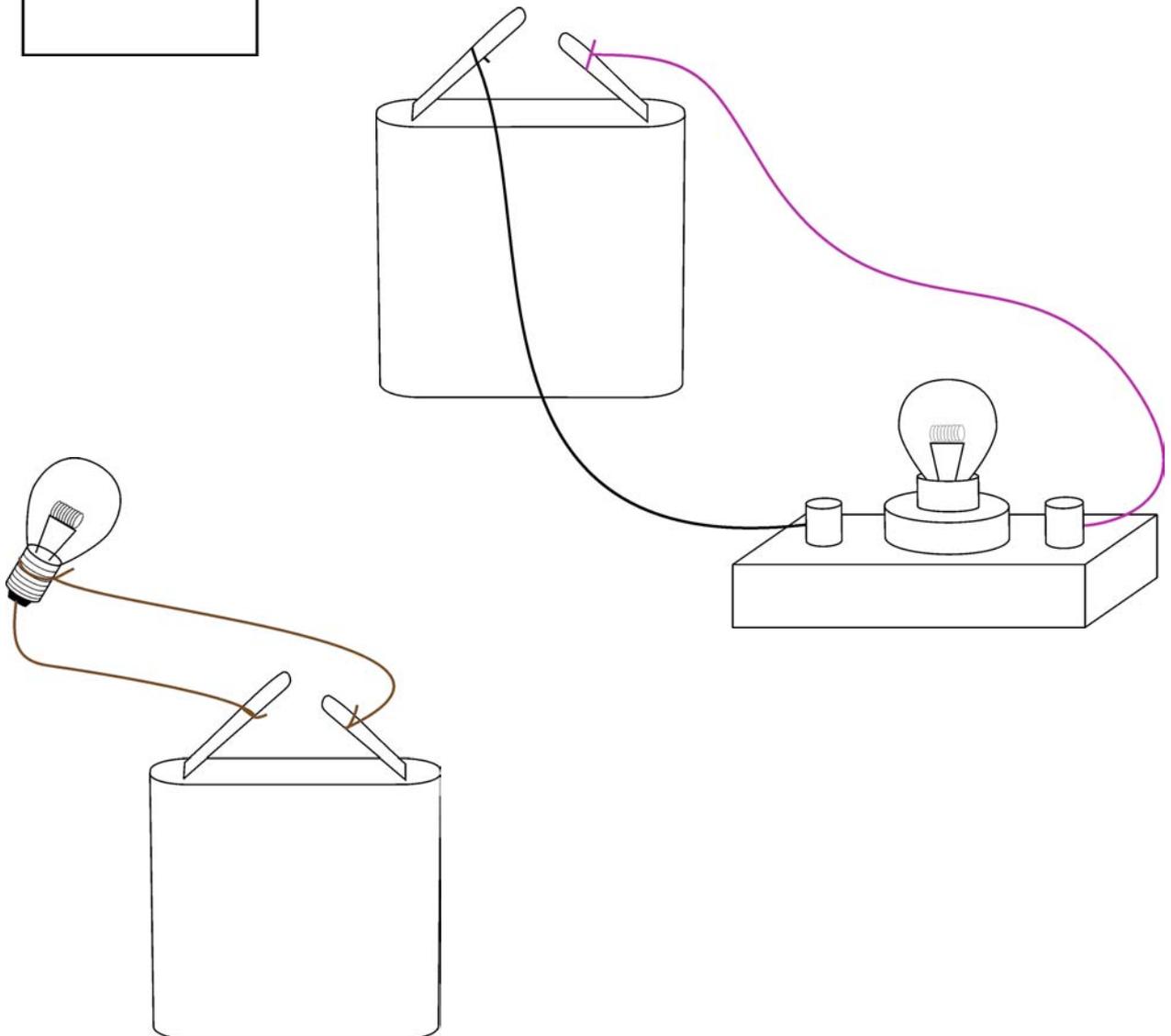
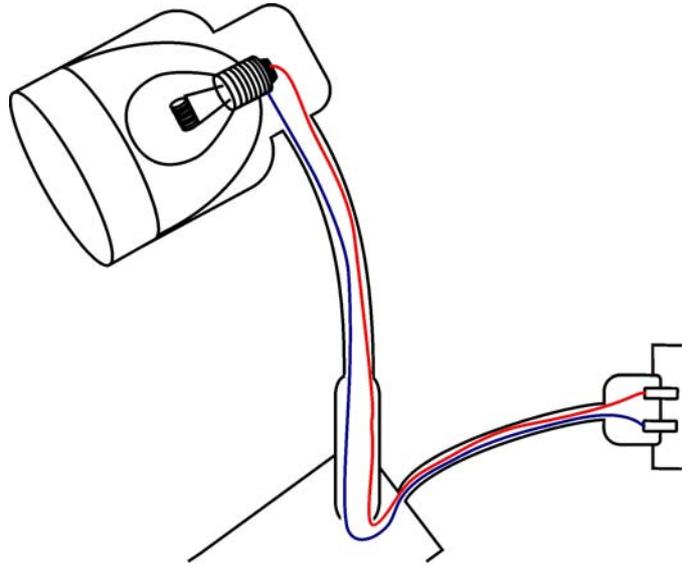
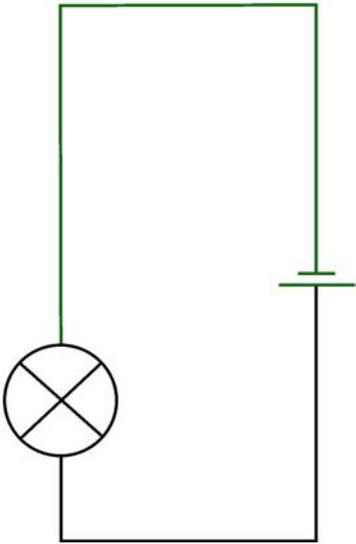
Folien:

- 1 Folie 4 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

Gruppenarbeit:

- 15 Lämpchen | ($3,8V$ / $0,07A$)
- 10 Lämpchen || ($4V$ / $3,4W$)
- 15 Fassungen
- 15 4,5V Batterien
- 40 Kabel mit Krokodilklemmen
- 20 Kompass
- 10 Motoren (mit geringem Widerstand)
- Edding-Stift

Folie 4:



Arbeitsblatt 2

AUFGABE 1

⇒ Lies Dir folgenden Text durch:

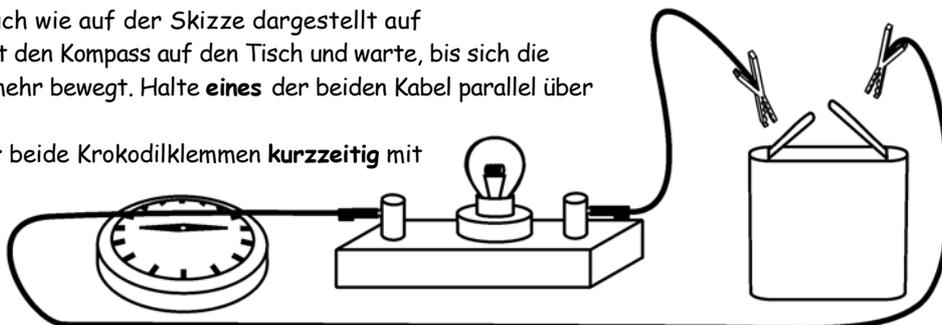
Physiker haben herausgefunden, dass die magnetische Wirkung eine ganz besondere Stellung einnimmt. Wenn Elektrizität fließt, egal ob dabei eine Glühbirne leuchtet, ein Heizkissen warm wird oder ein Motor sich dreht, dann kann man immer eine magnetische Wirkung beobachten.

Physiker sagen:

„In einem Stromkreis ist die magnetische Wirkung immer vorhanden, wenn Elektrizität fließt.“

AUFGABE 2

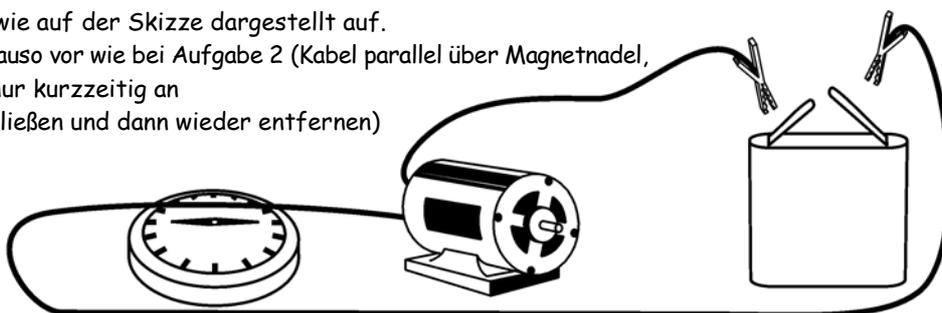
- ⇒ Baue nun den Versuch wie auf der Skizze dargestellt auf
- ⇒ Stelle dazu zunächst den Kompass auf den Tisch und warte, bis sich die Magnetnadel nicht mehr bewegt. Halte **eines** der beiden Kabel parallel über die Magnetnadel
- ⇒ Verbinde **erst jetzt** beide Krokodilklemmen **kurzzeitig** mit der Batterie



⇒ Fließt Elektrizität? Ist die magnetische Wirkung vorhanden? Stimmt die Aussage aus Aufgabe 1?

AUFGABE 3

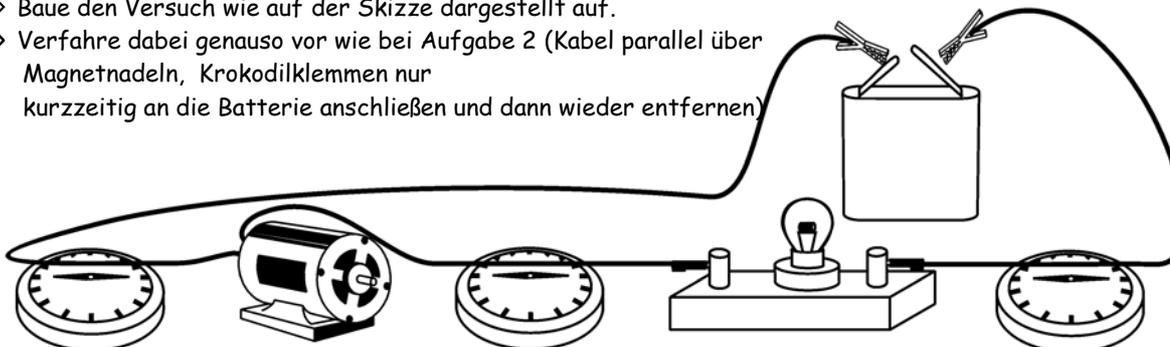
- ⇒ Baue den Versuch wie auf der Skizze dargestellt auf.
- ⇒ Verfahre dabei genauso vor wie bei Aufgabe 2 (Kabel parallel über Magnetnadel, Krokodilklemmen nur kurzzeitig an die Batterie anschließen und dann wieder entfernen)



⇒ Fließt Elektrizität? Ist die magnetische Wirkung vorhanden? Stimmt die Aussage aus Aufgabe 1?

AUFGABE 4

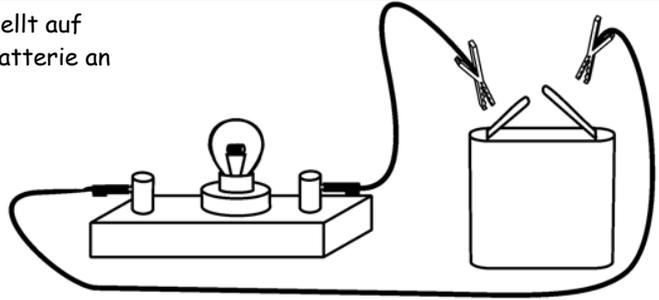
- ⇒ Baue den Versuch wie auf der Skizze dargestellt auf.
- ⇒ Verfahre dabei genauso vor wie bei Aufgabe 2 (Kabel parallel über Magnetnadeln, Krokodilklemmen nur kurzzeitig an die Batterie anschließen und dann wieder entfernen)



⇒ Fließt Elektrizität? Ist die magnetische Wirkung vorhanden? Stimmt die Aussage aus Aufgabe 1?

Arbeitsblatt 2

- ⇒ Baue den Versuch wie auf der Skizze dargestellt auf
- ⇒ Schließe beide Krokodilklemmen kurz an die Batterie an
- ⇒ Beobachte die Helligkeit des Lämpchens



- ⇒ Lasse dir von der Lehrkraft ein anderes Lämpchen geben und ersetze das alte Lämpchen



- ⇒ Beschreibe deine Beobachtungen:

- ⇒ Wie kann man etwas über die Intensität der fließenden Elektrizität in beiden Fällen aussagen?
Wie gehst du vor?

Tipp: Verwende ein Hilfsmittel aus Aufgabe 2, und einen Klebestreifen zur Markierung!

- ⇒ Welcher Zusammenhang besteht zwischen der Helligkeit der Lämpchen und der Intensität der fließenden Elektrizität?

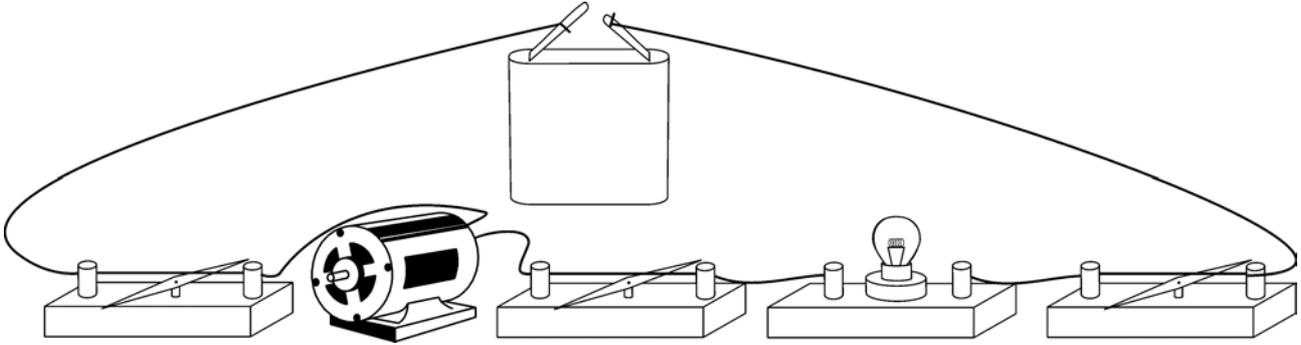
AUFGABE 5

Merkblatt 2

1. Magnetische Wirkung im Stromkreis

Wir haben gesehen, dass die Magnetnadel ausgelenkt wird während das Lämpchen leuchtet oder der Motor sich dreht. Wir können also sagen:

In einem Stromkreis ist die magnetische Wirkung immer vorhanden, wenn Elektrizität fließt.



2. Die elektrische Stromstärke

Je weiter eine Magnetnadel ausgelenkt wird, je heller ein Lämpchen leuchtet, je schneller ein Motor sich dreht, **je intensiver also der Vorgang in einem Elektrogerät ist, desto mehr Elektrizität fließt** durch das Elektrogerät. Wir haben dann **eine große Stromstärke**.

Umgekehrt gilt auch:

Je weniger eine Magnetnadel ausgelenkt wird, je dunkler ein Lämpchen leuchtet, je langsamer ein Motor sich dreht, **je geringer also der Vorgang in einem Elektrogerät ist, desto weniger Elektrizität fließt** durch das Elektrogerät. Wir haben dann **eine kleine Stromstärke**.

Die Physiker führen die Stromstärke als neue physikalische Größe ein und kürzen sie mit **I** wie **Intensität** ab.

Infoblatt zu den Gruppen

<p>Gruppe 1:</p> <p>Namen:</p> <p>Gruppenleiter:</p>	<p>Gruppe 2:</p> <p>Namen:</p> <p>Gruppenleiter:</p>
<p>Gruppe 3:</p> <p>Namen:</p> <p>Gruppenleiter:</p>	<p>Gruppe 4:</p> <p>Namen:</p> <p>Gruppenleiter:</p>
<p>Gruppe 5:</p> <p>Namen:</p> <p>Gruppenleiter:</p>	<p>Gruppe 6:</p> <p>Namen:</p> <p>Gruppenleiter:</p>

3. Elektrischer Widerstand, Pole eines Generators, Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis

Dritte Stunde – Elektrischer Widerstand, Pole eines Generators, Modellvorstellung zum elektrischen Stromkreis

Ziele

Die Schüler sollen

- den Begriff des elektrischen Widerstandes als Eigenschaft eines Elektrogerätes, welche die Stromstärke durch das Elektrogerät beeinflusst, erarbeiten.
- mit Hilfe des Fahrradkettenmodells eine Vorstellung vom Fließvorgang der Elektrizität gewinnen und das Fahrradkettenmodell dazu verwenden, um gegen eine Stromverbrauchsvorstellung argumentieren zu können. Dabei soll auch die Apparatur zum konstanten Zeigerausschlag dienen, die mit der bereits bekannten Auslenkung einer Magnetnadel unterhalb eines elektrischen Leiters die konstante Stromstärke in einem einfachen Stromkreis veranschaulicht.
- Anstatt der anfangs eingeführten Bezeichnung „Anschlüsse einer Batterie“ künftig den Begriff Pole verwenden.
- die Pole eines Generators unterscheiden und der Elektrizität eine Richtung zuordnen können, die außerhalb eines Generators vom Pluspol zum Minuspol verläuft. Die Herausarbeitung der Verschiedenheit der Pole eines Generators stellt hier bereits eine wichtige Vorarbeit für die verschiedenen Potenzialwerte an den Polen bei der Erarbeitung der elektrischen Spannung dar.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
1. WIEDERHOLUNG			
	<p>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben - Stationen vorher aufbauen)</p> <p>Die Schüler sollen sich in den Gruppen der letzten Stunde auf die 6 Stationen verteilen.</p> <p>Kurze Wiederholung der vergangenen Stunde (wenn genügend Zeit)</p>		5
2. BESPRECHUNG ARBEITSBLATT 2			
Arbeitsblatt 2:	<p>Arbeitsblatt 2 aus der vergangenen Stunde wird besprochen</p> <p>„Die Aussage aus Aufgabe 1 war: In einem Stromkreis ist die magnetische Wirkung immer vorhanden, wenn Elektrizität fließt.“</p> <p>Aufgabe 2: Das Lämpchen leuchtet, also fließt Elektrizität. Die Magnetnadel wird ausgelenkt, also ist die magnetische Wirkung vorhanden. Die Aussage stimmt.</p> <p>Aufgabe3: Der Motor dreht sich, also fließt Elektrizität. Die Magnetnadel wird ausgelenkt, also ist die magnetische Wirkung vorhanden.</p> <p>Aufgabe4: Der Motor dreht sich und das Lämpchen leuchtet, also fließt Elektrizität. Die Magnetnadeln werden ausgelenkt, also ist die magnetische Wirkung vorhanden. Die Aussage stimmt.</p> <p>Aufgabe 5: Das Lämpchen mit dem kleineren Widerstand leuchtet heller. Anhand der Auslenkung der Magnetnadel im Kompass kann eine Aussage über die Intensität der fließenden Elektrizität gemacht werden. Der erste Ausschlag wird mit einem Streifen Tesa auf dem Kompassglas festgehalten und dann mit dem zweiten Ausschlag verglichen. Helles Lämpchen = viel fließende Elektrizität Weniger helles Lämpchen = weniger fließende Elektrizität</p>	UG	10
2. STATIONEN 1 – 3			
Stationen:	<p>Hinweis zum Stationen Lernen (eventuell an die Tafel zeichnen):</p> <p>3 Gruppen von euch durchlaufen die Stationen A1, A2, A3 (linke Seite), der andere Teil von euch die Stationen B1, B2, B3 (rechte Seite)</p> <p>An jeder Station liegt ein Zettel aus, nehmt euch immer einen davon, wenn ihr an der jeweiligen Station seid.</p> <p>Für jede Station stehen 10 Minuten zur Verfügung</p> <p>Danach wechselt ihr zur nächsten Station, also von A1 zu A2, A2 zu A3 und A3 zu A1</p>	SL	30
3. HAUSAUFGABE, EINSORTIERTEN, AUFRÄUMEN			
Merkblatt 3	<p>Als Hausaufgabe sollen die nicht geschafften Aufgaben bearbeitet werden.</p> <p>Gemeinsames Einsortieren der Blätter.</p> <p>Die Materialien werden vom Gruppenleiter eingesammelt und zurückgebracht.</p> <p>Merkblatt 3 wird ausgeteilt und soll daheim gelernt werden</p>		

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Station 1:

- 4 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 4 Lämpchen || (4V / 3,4W)
- 4 Kabel mit Krokodilklemmen
- 4 Fassungen
- 4 4,5V Batterien

Station 2:

- 2 handgetriebene Generatoren „Dynamot“
- 3 Lämpchen für „Dynamot“ (6V / 2,5 A)
- 2 PHYWE Lampenfassungen („breit“ -für obiges Lämpchen (6V / 2,5 A))
- 4 Kabel ohne Krokodilklemmen
- 2 PHYWE Steckplatten
- 2 stabile Tischklemmen
- 1 drehbarer Stromkreis (da nur einmal vorhanden wird dieser am Pult aufgebaut. Zunächst kommt die Gruppe aus Station B2 zum Pult, anschließend die Gruppe aus Station A2)
- 1 Anleitungsblatt zum drehbaren Stromkreis (farbig)

Station 3:

- 2 4,5V Batterien
- 2 9V Batterien
- 2 1,5V Batterien
- 4 Lämpchen || (4V / 3,4W)
- 4 Kabel mit Krokodilklemmen
- 4 Fassungen
- 4 Kompass

Station 1 - Elektrischer Widerstand

AUFGABE 1

⇒ Baue den Versuch wie auf der Skizze dargestellt auf

⇒ **Beobachte die Helligkeit**

⇒ Ersetze das eine Lämpchen durch das andere Lämpchen

⇒ **Beobachte die Helligkeit**

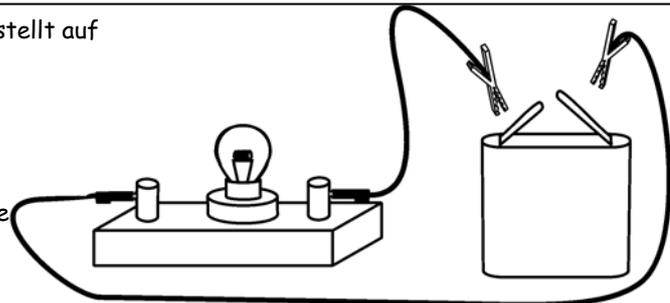
⇒ Lies Dir nun folgenden Text durch:

Wir wissen, dass die Stromstärke I umso größer ist, je weiter eine Magnetnadel ausgelenkt wird oder je heller ein Lämpchen leuchtet und wir wissen, dass die Stromstärke I umso kleiner ist, je weniger eine Magnetnadel ausgelenkt wird oder je dunkler ein Lämpchen leuchtet.

Die beiden Lämpchen leuchten unterschiedlich hell, wenn für den Betrieb der Lämpchen der jeweils derselbe Generator verwendet wird. Also können wir sagen, dass sich die Stromstärke I je nach Lämpchen verändert. Die Lämpchen besitzen folglich eine Eigenschaft, die die Stromstärke beeinflusst. Physiker bezeichnen diese Eigenschaft als **elektrischer Widerstand**. Da diese Eigenschaft nicht nur Lämpchen haben, sondern alle Elektrogeräte, kann man allgemein formulieren: Beim Anschluss am selben Generator,

hat ein Elektrogerät einen hohen Widerstand, wenn sich eine geringe Stromstärke einstellt.
hat ein Elektrogerät einen kleinen Widerstand, wenn sich eine große Stromstärke einstellt.

⇒ Beschreibe in Deinen eigenen Worten den Begriff **elektrischer Widerstand**:



AUFGABE 2

Ergänze die folgenden Aufgaben:

⇒ Ein hell leuchtendes Lämpchen weist uns auf

- eine größere Stromstärke
- die gleiche Stromstärke
- eine kleinere Stromstärke

und daher auf

hin als / wie ein schwächer leuchtendes Lämpchen.

- einen größeren Widerstand
- den gleichen Widerstand
- einen kleineren Widerstand

⇒ Ein langsam drehender Motor weist uns auf

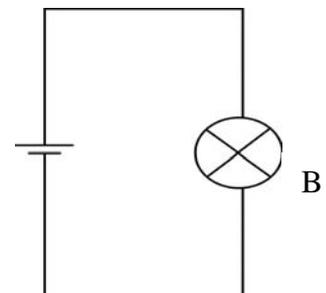
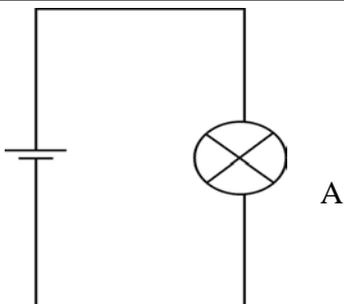
- eine größere Stromstärke
- die gleiche Stromstärke
- eine kleinere Stromstärke

und daher auf

hin als / wie ein schneller drehender Motor.

- einen größeren Widerstand
- den gleichen Widerstand
- einen kleineren Widerstand

AUFGABE 3



Der Generator in den abgebildeten Stromkreisen bleibt der gleiche. Lämpchen A leuchtet heller als Lämpchen B.

1. Vergleiche die Stromstärken in den beiden Stromkreisen.

2. Was kannst du über die Widerstände der beiden Lämpchen aussagen?

Station 2 - Modellvorstellung zum Stromkreis

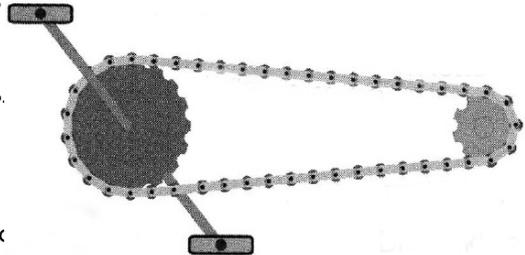
AUFGABE 1

- ⇒ Drehe an der Kurbel des handgetriebenen Generators, ohne dass ein Lämpchen angeschlossen ist.
- ⇒ Schließe nun ein Lämpchen an den Generator an und drehe die Kurbel erneut.
- ⇒ Was fällt Dir auf? Notiere Deine Beobachtungen!



AUFGABE 2

- ⇒ Um sich die Vorgänge in einem elektrischen Stromkreis leichter vorstellen zu können, vergleichen ihn Physiker z.B. mit der Funktionsweise einer Fahrradkette. Du trittst auf das Pedal. Die Kette treibt dann das Hinterrad, das der Glühlampe entspricht, an. Die Kettenglieder entsprechen der fließenden Elektrizität und wandern vom vorderen Zahnrad, das der Batterie entspricht, zum hinteren Zahnrad und von dort wieder zum vorderen Zahnrad.

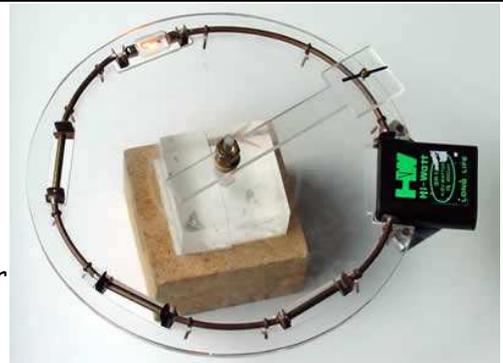


- ⇒ Im Alltag findet man häufig die Bezeichnung „Stromverbrauch“. Physiker wissen jedoch, dass in einem Stromkreis weder Strom noch Elektrizität „verbraucht“ wird. Erkläre mit Hilfe des Fahrradkettenmodells, warum Elektrizität nicht verbraucht wird!

AUFGABE 3

- ⇒ Wir haben bisher nur an einer Stelle des Stromkreises die magnetische Wirkung beobachtet. Wie sieht es an anderen Stellen aus?

In der Abbildung siehst Du einen „drehbaren Stromkreis“, der so konstruiert ist, dass Du die einzelnen Teile der Schaltung nacheinander unter einer Magnetonadel durchdrehen kannst. Dabei kannst Du beobachten, wie weit die Magnetonadel jeweils ausgelenkt wird. So kann man an jeder Stelle des Stromkreises überprüfen, wie groß die magnetische Wirkung ist.



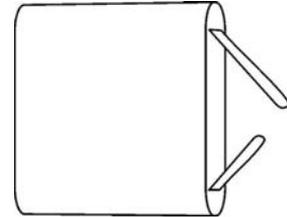
- ⇒ Gehe zum Pult, dort ist der „drehbare Stromkreis“ aufgebaut. Führe diesen Versuch wie auf dem Anleitungsblatt beschrieben durch.
- ⇒ Was kannst Du über die Auslenkung der Magnetonadel an verschiedene Stellen des Stromkreises sagen? (also z.B. über den Zuleitungsdrähten, über dem Lämpchen, über der Batterie)

- ⇒ Was bedeutet das für die Stromstärke I an verschiedenen Stellen des Stromkreises?

Station 3 - Umpolen einer Batterie

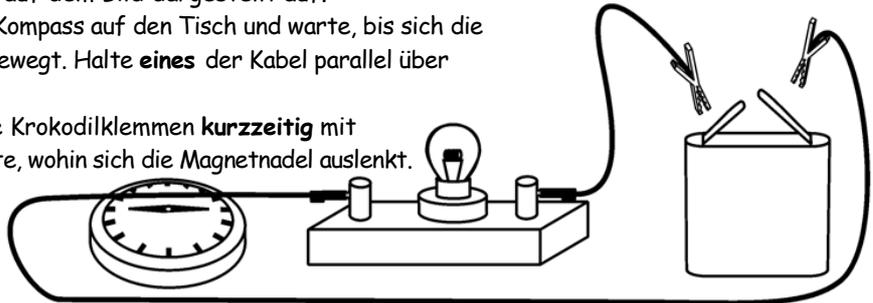
AUFGABE 1

- ⇒ Wenn Du eine Batterie betrachtest, kannst Du erkennen, dass man die beiden Anschlüsse mit + und - gekennzeichnet hat. Die beiden Pole der Batterie nennt man Pluspol + und Minuspol -
- ⇒ Suche bei den Batterien nach den verschiedenen Polen und kennzeichne sie an folgenden Beispielen:



AUFGABE 2

- ⇒ Baue den Stromkreis wie auf dem Bild dargestellt auf.
- ⇒ Stelle dazu zunächst den Kompass auf den Tisch und warte, bis sich die Magnetnadel nicht mehr bewegt. Halte **eines** der Kabel parallel über die Magnetnadel.
- ⇒ Verbinde **erst jetzt** beide Krokodilklemmen **kurzzeitig** mit der Batterie und beobachte, wohin sich die Magnetnadel auslenkt.

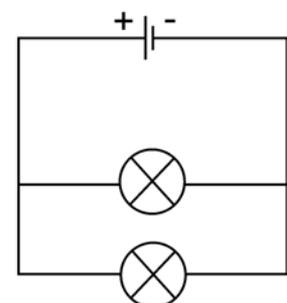
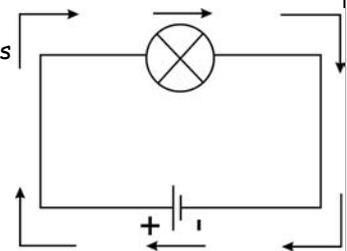
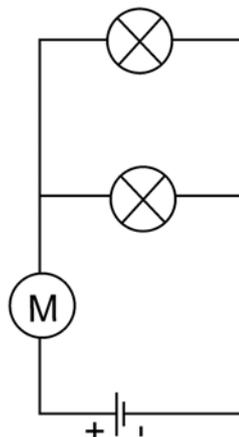
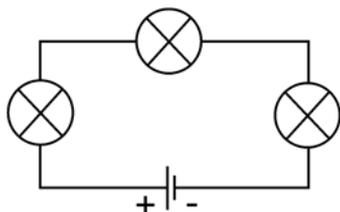
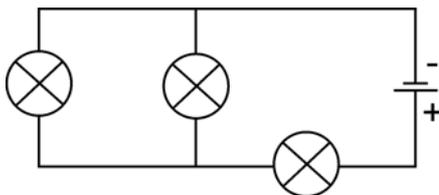


- ⇒ Vertausche anschließend die Anschlüsse an der Batterie. Was stellst Du fest? Notiere Deine Beobachtung!

- ⇒ Das Vertauschen der Anschlüsse an einem Generator nennt man auch Umpolen. Angenommen, Du schließt einen Motor an eine Batterie, beobachtest die Wirkung, polst die Anschlüsse um und beobachtest erneut die Wirkung. Was wird sich ändern?

AUFGABE 3

- ⇒ Physiker stellen sich vor, dass fließende Elektrizität eine Richtung hat. Sie haben irgendwann einmal festgelegt, dass Elektrizität außerhalb eines Generators vom Pluspol zum Minuspol fließt.
- ⇒ Kennzeichne in den Schaltskizzen jeweils bei den Elektrogeräten und bei den Generatoren die Richtung, in die die Elektrizität fließt, mit einem Pfeil:



Anleitung zum drehbaren Stromkreis

- Achtet zunächst darauf, dass keine Batterie eingebaut ist.



- Platziert den drehbaren Stromkreis so auf dem Pult, dass die Magnetnadel in Richtung des Stromkreises zeigt. Wartet, bis sich die Magnetnadel nicht mehr bewegt.
- Eine / Einer aus eurer Gruppe hält nun die Magnetnadelhalterung fest. Die Halterung darf sich von nun an nicht mehr bewegen!!!
- Eine / Einer aus eurer Gruppe baut nun eine Batterie ein.
- Eine / Einer aus eurer Gruppe dreht jetzt **den unteren Teil** des Stromkreises unter der Magnetnadelhalterung hindurch. Die Halterung für die Magnetnadel darf sich nicht bewegen.



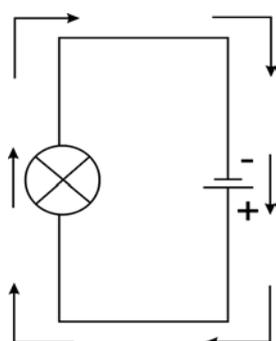
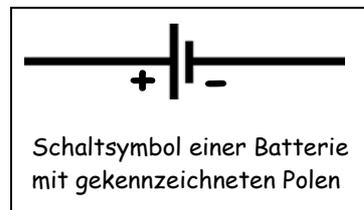
- Baut die Batterie wieder aus dem Stromkreis aus, geht zurück auf Euren Platz und beantwortet dort die restlichen Fragen.

1. Elektrischer Widerstand

Die Eigenschaft eines Elektrogerätes, die die Stromstärke durch das Elektrogerät beeinflusst, nennt man **elektrischen Widerstand**. Ein Elektrogerät hat einen hohen Widerstand, wenn sich eine geringe Stromstärke einstellt. Ein Elektrogerät hat einen kleinen Widerstand, wenn sich eine große Stromstärke einstellt.

2. Pole eines Generators

Wenn Du eine Batterie ansiehst, kannst du erkennen, dass man die beiden Anschlüsse mit + und - gekennzeichnet hat. **Die beiden Pole der Batterie nennt man Pluspol + und Minuspol -**. Wenn eine Batterie umgepolt wird, sieht man manchmal, dass die Wirkung im angeschlossenen Elektrogerät anders ist. Physiker schließen daraus zwei Dinge:



- Die beiden Anschlüsse einer Batterie sind elektrisch verschieden. Denn wenn die beiden Anschlüsse gleich wären, würde sich ja nichts ändern an der Wirkung der Elektrizität, wenn ich die Batterie umpole.
- Physiker stellen sich vor, dass Elektrizität eine Richtung hat. Sie haben irgendwann einmal festgelegt, dass Elektrizität außerhalb eines Generators vom **Pluspol zum Minuspol** fließt.

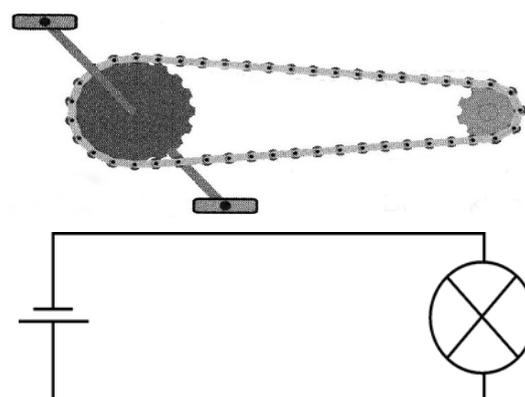
Aus unseren Versuchen können wir noch etwas festhalten. Die Stromstärke hat sich verändert, obwohl immer die gleiche Batterie verwendet wurde. Eine Batterie (oder allgemein gesagt ein Generator) bewirkt also nicht immer dieselbe Stromstärke. Die Stromstärke richtet sich auch danach, welches Elektrogerät angeschlossen ist.

3. Modellvorstellung zum Stromkreis

Um sich die Vorgänge in einem elektrischen Stromkreis leichter vorstellen zu können, vergleichen ihn Physiker z.B. mit der Funktionsweise einer Fahrradkette. Du trittst auf das Pedal. Die Kette treibt dann das Hinterrad, das der Glühlampe entspricht, an.

Die Kettenglieder entsprechen der fließenden Elektrizität und wandern vom vorderen Zahnrad, das der Batterie entspricht, zum hinteren Zahnrad und von dort wieder zum vorderen Zahnrad.

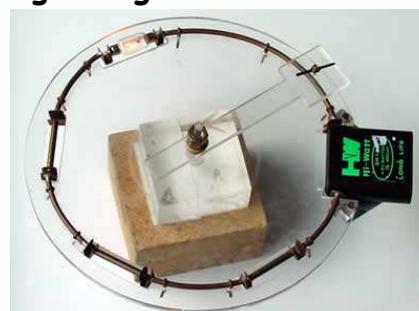
Es wandern immer gleich viele Kettenglieder auf einer Fahrradkette im Kreis herum. Genauso verhält es sich mit der Elektrizität. Es fließt genauso viel Elektrizität zu einem Elektrogerät hin wie weg fließt. **Es wird keine Elektrizität verbraucht.**



4. Im einfachen Stromkreis ist die Stromstärke überall gleich groß

Mit der Apparatur zum konstanten Zeigerausschlag haben wir festgestellt, dass die Magnetnadel überall im Stromkreis gleich weit ausgelenkt wird, über der Batterie, dem Lämpchen und den Zuleitungsdrähten.

Die Stromstärke ist also überall gleich groß.



4. Messung der Stromstärke

Messung /Einheit der Stromstärke; Handhabung eines Vielfachmessgerätes

Vierte Stunde – Hinführung zu einer genauen Messung der Stromstärke

Ziele

Die Schüler sollen

- durch eigenes Experimentieren erkennen, dass die bisher bekannte Methode, über die Auslenkung einer Magnetnadel die elektrische Stromstärke zu messen, nicht ausreicht, um die Stromstärke bei bestimmten Lämpchen genau zu bestimmen.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
<u>1. WIEDERHOLUNG</u>			
<p><i>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</i></p> <p><i>Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen</i></p> <p><i>Kurze Wiederholung der vergangenen Stunde (wenn genügend Zeit)</i></p>		UG	5
<u>2. BESPRECHUNG DER STATIONEN</u>			
Folie 5 & 6:	<p><i>Die Stationen aus der vergangenen Stunde werden besprochen. Einzelne Schüler werden nach ihrer Lösung gefragt und die Lösungsvorschläge Aufgabe für Aufgabe an die Wand projiziert.</i></p> <p><i>Die Lösungsvorschläge müssen nicht wörtlich übernommen werden, sie dienen nur zur Orientierung.</i></p>	UG	35

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde
- 30 Merkblatt 3

Folien:

- 1 Folie 5 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 6 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

Folie 5: (Lernzirkel)

Station 1 – Aufgabe 1:

Die Eigenschaft eines Elektrogerätes, die die Stromstärke durch das Elektrogerät beeinflusst, nennt man elektrischen Widerstand.

Station 1 – Aufgabe 2:

Ein hell leuchtendes Lämpchen weist uns auf eine **größere Stromstärke** und daher auf einen **kleineren Widerstand** hin als ein schwächer leuchtendes Lämpchen.

Ein langsam drehender Motor weist uns auf eine **kleinere Stromstärke** und daher auf einen **größeren Widerstand** hin als ein schneller drehender Motor.

Station 1 – Aufgabe 3:

Die Stromstärke in dem Stromkreis ist **größer**, wenn der Widerstand des neuen Lämpchens kleiner ist.

Die Stromstärke bleibt die gleiche, wenn der Widerstand des neuen Lämpchens **gleich** ist.

Der Widerstand des alten Lämpchens ist größer, also ist die Stromstärke im neuen Stromkreis **größer**.

Die Stromstärke bleibt gleich, wenn **der Widerstand des neuen und alten Lämpchens gleich sind**

Station 2 – Aufgabe 1

Sobald man ein Lämpchen an den handgetriebenen Generator anschließt, muss man sich mehr anstrengen, um die Kurbel zu drehen.

Station 2 – Aufgabe 2

Es wandern immer gleich viele Kettenglieder auf einer Fahrradkette im Kreis herum. Genauso verhält es sich mit der Elektrizität. Es fließt genauso viel Elektrizität zu einem Elektrogerät hin wie weg fließt.

Es wird keine Elektrizität verbraucht.

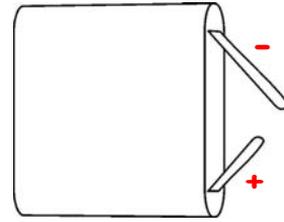
Station 2 – Aufgabe 3

Die Magnetnadel wird überall im Stromkreis gleich weit ausgelenkt, über der Batterie, dem Lämpchen und den Zuleitungsdrähten.

Die Stromstärke ist überall gleich groß.

Folie 6 (Lernzirkel):

Station 3 Aufgabe 1:

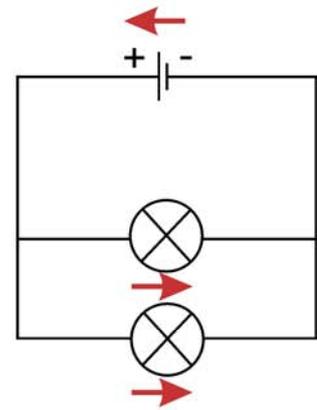
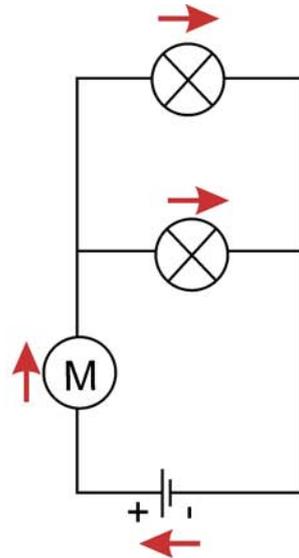
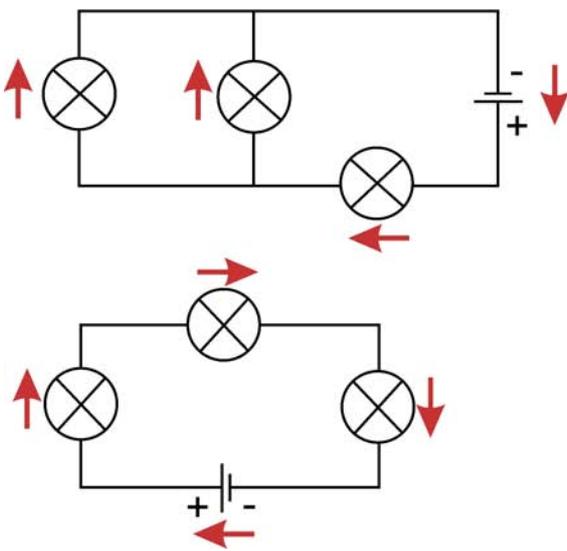


Station 3 Aufgabe 2:

**Das Lämpchen leuchtet genauso hell wie vorher,
die Magnetnadel wird zur anderen Seite hin ausgelenkt**

Der Motor wird sich in die entgegen gesetzte Richtung drehen

Station 3 Aufgabe 3:



Fünfte Stunde – Messung der Stromstärke

Ziele

Die Schüler sollen

- ein Vielfachmessgerät in einen Stromkreis einbauen können.
- das Schaltsymbol für ein Stromstärkemessgerät in einer Schaltskizze einzeichnen können.
- mit einem Vielfachmessgerät die Stromstärke in einem konkreten Beispiel messen und notieren können und ein eventuell angezeigtes negatives Vorzeichen als Richtung der Elektrizität interpretieren können.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
1. WIEDERHOLUNG			
<p><i>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</i></p> <p><i>Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen</i></p> <p><i>Kurze Wiederholung der vergangenen Stunde (wenn genügend Zeit)</i></p>			10
2. VIELFACHMESSGERÄT			
<p>Wir haben gesehen, dass im Stromkreis mit Lämpchen die Magnethülse so gut wie gar nicht ausgelenkt wird, obwohl das Lämpchen leuchtet.</p> <p>Auch im Stromkreis mit Lämpchen wurde die Magnethülse kaum ausgelenkt.</p> <p>Um in so einem Fall die Stromstärken genau bestimmen oder miteinander vergleichen zu können, brauchen wir eine genauere Methode.</p> <p>Physiker helfen sich hierbei mit einem speziellen Messgerät, man nennt dieses Messgerät Vielfachmessgerät.</p> <p><i>Demonstration der Handhabung eines Vielfachmessgerätes und dessen Einbau in einen Stromkreis</i></p>		FO	15
3. MESSEN DER STROMSTÄRKE I			
<p>Ihr bekommt nun ein Vielfachmessgerät. Baut dieses Stromstärkemessgerät, wie ich es euch gezeigt habe, direkt in den Stromkreis ein.</p> <p>Arbeitsblatt 3: <i>Jeder Gruppenleiter holt ein Vielfachmessgerät</i></p> <p>Bearbeitet nun Arbeitsblatt 3, schaltet das Messgerät nur kurzzeitig ein.</p>		UG & GA	10
4. MESSEN DER STROMSTÄRKE II			
<p><i>Besprechung Arbeitsblatt 3, die Messwerte sollten ungefähr im folgenden Bereich liegen:</i></p> <p>Stromstärke bei Lämpchen : 0,06 A Stromstärke bei Lämpchen : 0,72 A Stromstärke bei Lämpchen : 0,02 A</p> <p>Vielleicht hattet ihr bei einer Messung am Display ein Minuszeichen vor dem gemessenen Wert? Hat dafür jemand eine Erklärung? (hängt mit der Richtung zusammen, in der die Elektrizität durch das Messgerät fließt)</p> <p>Besprechung Arbeitsblatt 3, Besprechung Übungsblatt 2: <i>Besprechung Übungsblatt 2:</i></p> <p><i>Aufgabe 1:</i> Wir wissen bereits, dass</p> <ul style="list-style-type: none"> • die magnetische Wirkung und die elektrische Stromstärke I an jeder Stelle des Stromkreises gleich groß sind. • man mit einem Stromstärkemessgerät nicht direkt die Stromstärke misst, sondern nur dessen magnetische Wirkung. <p>Also gibt uns das Messgerät tatsächlich die Elektrizität an, die durch das Lämpchen fließt.</p> <p><i>Aufgabe 2:</i> Die Stromstärke beträgt überall 0,3 A.</p>		UG & GA	10
5. WIEDERHOLUNG			
<p>Merkblatt 4: <i>Merkblatt 4 wird ausgeteilt und die wichtigsten Punkte darauf wiederholt.</i></p>		FO	

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde
- 30 Arbeitsblatt 3
- 30 Merkblatt 4
- 30 Übungsblatt 2 (auf Rückseite von Arbeitsblatt 4)

Gruppenarbeit:

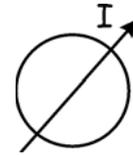
- 15 Lämpchen I (3,8V / 0,07A)
- 10 Lämpchen II (4V / 3,4W)
- 6 Lämpchen III (WS7 / 0,03A alternativ 24-30V / 0,07 A)
- 15 Fassungen
- 15 4,5V Batterien
- 40 Kabel mit Krokodilklemmen
- 8 Vielfachmessgeräte
- 16 Kabel ohne Krokodilklemmen

1. Messen der Stromstärke



Abb.1 Vielfachmessgerät

Das Schaltsymbol für ein Stromstärkemessgerät sieht so aus:



Man baut das Vielfachmessgerät wie ein Elektrogerät so in den Stromkreis ein, dass es von der Elektrizität durchflossen wird.

Gehe dabei so vor:

1. Baue das Vielfachmessgerät in den Stromkreis wie in Abb.2
2. Stelle den Drehschalter des Vielfachmessgeräts auf A.
3. Drücke den Knopf Mode. Im Display erscheint die Abkürzung DC am linken Rand.
4. Notiere den Wert den du auf dem Display ablesen kannst.

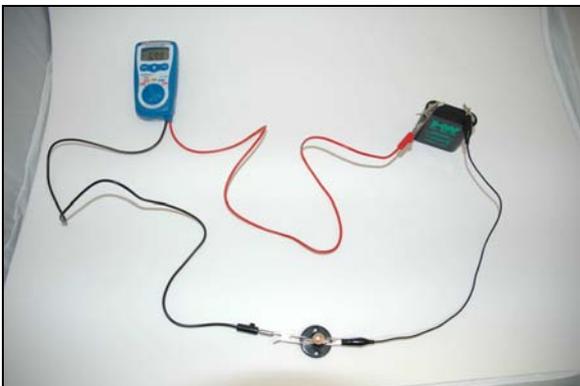
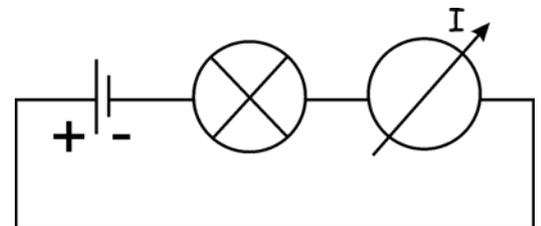


Abb.2



Solche Messgeräte können meistens nicht nur die Stromstärke messen, sondern auch andere physikalische Größen in einem Stromkreis (die ihr später noch kennenlernen werdet). Deshalb nennt man diese Geräte auch Vielfachmessgeräte.

2. Einheit der Stromstärke

Um verschiedene Stromstärken messen oder vergleichen zu können, weist man der Stromstärke eine neue physikalische Größe zu. Diese besteht aus einem Zahlenwert und einer Einheit. Die Einheit der Stromstärke I ist das Ampère (Abkürzung: 1A), benannt nach dem französischen Physiker André Marie Ampère.

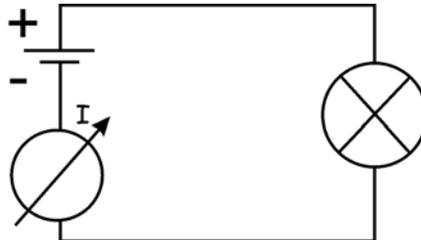
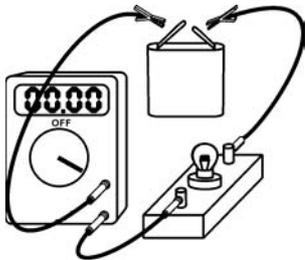
Arbeitsblatt 3

AUFGABE 1

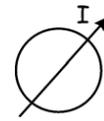
⇒ Um verschiedene Stromstärken messen oder vergleichen zu können, weist man der Stromstärke I eine neue physikalische Größe zu. Diese besteht aus einem Zahlenwert und einer Einheit.

Die Einheit der Stromstärke I ist das Ampère (Abkürzung: A), benannt nach dem französischen Physiker André Marie Ampère.

⇒ Schalte nun einen Stromkreis der Zeichnung entsprechend zusammen.



Das Schaltsymbol für ein Stromstärkemessgerät sieht so aus:



⇒ Stelle den Drehschalter des Vielfachmessgeräts auf A .

Drücke den Knopf Mode. Im Display erscheint die Abkürzung DC am linken Rand.

⇒ Schließe kurz die Krokodilklemmen an die Batterie, achte auf die Helligkeit des Lämpchens und notiere den angezeigten Wert für die Stromstärke

➤ bei Lämpchen I: _____ A ➤ bei Lämpchen II: _____ A ➤ bei Lämpchen III: _____ A

⇒ Manchmal steht am Display ein Minuszeichen vor dem gemessenen Wert. Dies hängt mit der Richtung zusammen, in der die Elektrizität durch das Messgerät fließt.

⇒ Bestimme welches Lämpchen den größten Widerstand hat.

⇒ Entferne die Krokodilklemmen von der Batterie.

⇒ Schalte das Messgerät wieder aus (Stellung OFF).

Schon fertig? Bearbeite Übungsblatt 2 auf der Rückseite

Übungsblatt 2

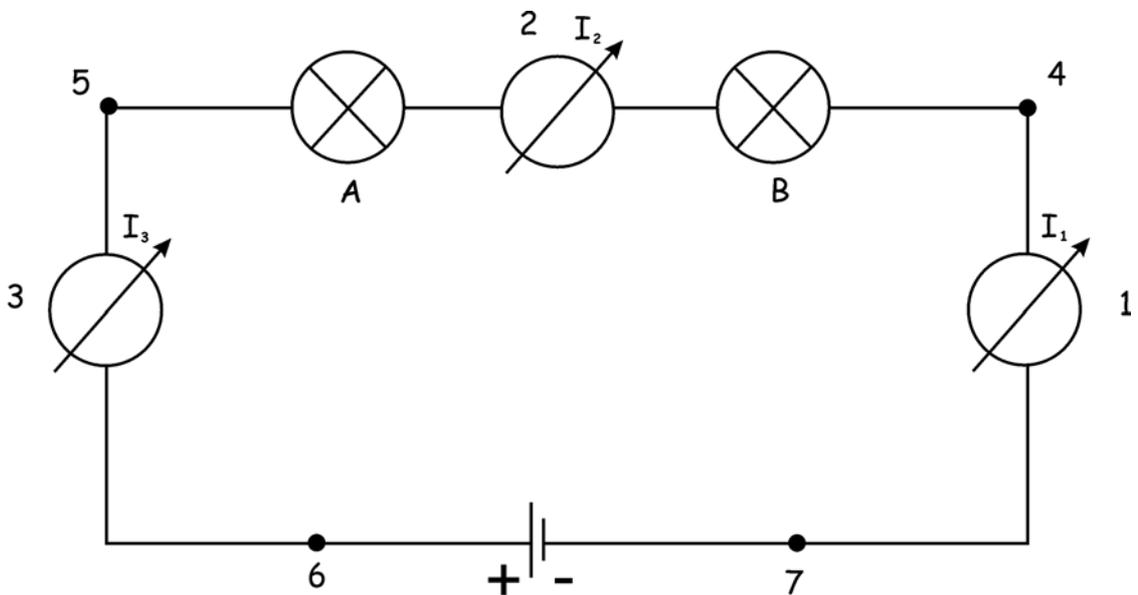
AUFGABE 1

⇒ Klaus behauptet: Ein Stromstärkemesser misst nur die Elektrizität, die durch das Messgerät fließt. Über die Elektrizität, die durch die Lampe fließt, kann man gar nichts aussagen. Was meinst Du dazu?



AUFGABE 2

⇒ In der Schaltung wird an den drei Stellen 1, 2, 3, an denen die Stromstärkemesser eingezeichnet sind, und zusätzlich an den Stellen 4, 5, 6 und 7 die Stromstärke I gemessen.



⇒ Welche Messwerte erwartest Du?

$I_1 = \underline{0,3 \text{ A}}$ $I_2 = \underline{\hspace{2cm}}$ $I_3 = \underline{\hspace{2cm}}$

$I_4 = \underline{\hspace{2cm}}$ $I_5 = \underline{\hspace{2cm}}$ $I_6 = \underline{\hspace{2cm}}$

$I_7 = \underline{\hspace{2cm}}$

⇒ Wie groß ist die Stromstärke I in den beiden Lämpchen?

$I_A = \underline{\hspace{2cm}}$

$I_B = \underline{\hspace{2cm}}$

5. Stromstärke in Reihen- & Parallelschaltung

Sechste Stunde – Stromstärke in Reihen- & Parallelschaltungen

Ziele

Die Schüler sollen

- den Begriff Reihenschaltung definieren und eine derartige Schaltung aufbauen können.
- erkennen, dass in einer Reihenschaltung die Stromstärke an jeder Stelle den gleichen Wert einnimmt.
- eine Parallelschaltung mit Hilfe der Begriffe Hauptzweig, Knotenpunkt und Parallelzweig beschreiben können.
- die Knotenregel formulieren und mit deren Hilfe konkrete Aufgabenbeispiele mit Zahlenwerten lösen können.
- mit Hilfe eines Vielfachmessgeräts die Stromstärke in Reihen und Parallelschaltungen messen können.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
1. WIEDERHOLUNG			
<p>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</p> <p>Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen</p> <p>Kurze Wiederholung der vergangenen Stunde (wenn genügend Zeit)</p>			5
2. STROMSTÄRKE IN REIHENSCHALTUNG & PARALLELSCHALTUNG I			
Arbeitsblatt 4:	<p>Jeder Gruppenleiter holt</p> <p>2x Lämpchen (3,8V / 0,07A)</p> <p>1x 4,5V Batterie</p> <p>6x Kabel mit Krokodilklemmen</p> <p>1x Vielfachmessgerät</p> <p>1x Fassung</p> <p>2x kurzes Kabel ohne Krokodilklemmen</p> <p>Arbeitsblatt 4 wird ausgeteilt, Aufgabe 1 und 2 sollen bearbeitet werden</p>	GA	15
3. STROMSTÄRKE IN REIHENSCHALTUNG & PARALLELSCHALTUNG II			
Folie 7:	<p>Besprechung Arbeitsblatt 4:</p> <p>Aufgabe 1:</p> <p>a) $I = 79 \text{ mA}$ (beispielsweise)</p> <p>b) $I = 56,7 \text{ mA}$ (beispielsweise) Schaltskizze (Bild 1 auf Folie 7) wird gezeigt, alle Lämpchen gehen aus.</p> <p>Die Stromstärke ist beim Hinzuschalten des Lämpchens kleiner geworden, also ist der Widerstand beider Glühlampen zusammengenommen jetzt <u>größer</u>/kleiner oder gleich?</p> <p>In unserem Fall haben wir einen Anschluss der einen Glühlampe mit einem Anschluss der anderen Glühlampe verbunden. Man sagt: Die Lämpchen sind in Reihe geschaltet. Eine solche Schaltung von Elektrogeräten nennt man Reihenschaltung</p> <p>Aufgabe 2:</p> <p>a) $I = 80 \text{ mA}$ (beispielsweise)</p> <p>b) $I = 159,2 \text{ mA}$ (beispielsweise) Schaltskizze (Bild 2 auf Folie 7) wird gezeigt, das andere Lämpchen leuchtet weiter.</p> <p>Die Stromstärke ist beim Hinzuschalten des Lämpchens größer geworden, also ist der Widerstand beider Glühlampen zusammengenommen jetzt <u>größer</u>/kleiner oder gleich?</p> <p>In unserem Fall haben wir beide Anschlüsse der einen Glühlampe mit beiden Anschlüssen der anderen Glühlampe verbunden. Man sagt: Die Lämpchen sind parallel geschaltet. Eine solche Schaltung von Elektrogeräten nennt man Parallelschaltung.</p> <p>Die Lichterkette wird demonstriert.</p> <p>Sind die Lämpchen in Reihe oder parallel geschaltet? (In Reihe, ev. ein Lämpchen rausdrehen)</p> <p>Ein Kopfhörer wird demonstriert.</p> <p>Wie könnten die Ohrenstöpsel eines Kopfhörers geschaltet sein? (parallel, wenn eine Seite ausfällt hört man auf der anderen dennoch etwas)</p> <p>Mit welcher der beiden Schaltungen werden wohl Haushaltsgeräte verkabelt? (Parallelschaltung, ev. darauf hinweisen, dass ein Kühlschrank nicht ausfallen darf, wenn ein anderes Elektrogerät ausfällt)</p>	UG	10

4. PARALLELSCHALTUNG

Bild 3 auf Folie 7 wird gezeigt

Die Stellen einer Parallelschaltung, an denen die Anschlüsse der Elektrogeräte zusammentreffen, nennt man Knotenpunkte oder einfach Knoten der Schaltung.

Die Leitungen vom Generator zu den Knotenpunkten nennt man Hauptzweig.

Die Leitungen vom Knotenpunkt zu den angeschlossenen Elektrogeräten nennt man Parallelzweig.

Folie 8 wird aufgelegt:

Betrachten wir die Vorgänge in der Parallelschaltung genauer:

Bild 1:

Hier seht ihr den einfachen Stromkreis dargestellt. Wir wissen bereits, dass Physiker der fließenden Elektrizität eine Richtung zuordnen. Sie fließt außerhalb eines Generators vom Pluspol zum Minuspol. Das symbolisieren die Pfeile hier.

Folie 7&8:

Bild 2:

Man kann bei einer Parallelschaltung davon sprechen, dass zwei (oder noch mehr) Stromkreise miteinander verknüpft sind.

Das seht ihr an diesem Bild dargestellt.

Wir haben einmal Stromkreis 1 mit dem Generator und Lämpchen 1 und dann Stromkreis 2 mit dem Generator und Lämpchen 2. Der Generator und die doppelt gezeichneten Leitungen gehören ja nicht nur zum Stromkreis 1 sondern auch zu Stromkreis 2.

Bild 3:

In den Leitungen des Hauptzweiges fließt sowohl die Elektrizität für Lampe 1 (I_1) als auch die Elektrizität für Lampe 2 (I_2). Das Stromstärkemessgerät zeigt uns daher auch die Gesamtstromstärke I_G für beide Lampen an.

Formal ausgedrückt: die Gesamtstromstärke I_G im Hauptzweig ist gleich der Summe der Teilstromstärken I_1 und I_2 in den beiden Parallelzweigen: $I_G = I_1 + I_2$

Überprüfen wir diese Behauptung -> Versuch 5

Ergebnis: $I_1 = 0,75A$ $I_2 = 0,75A$ $I_G = 1,5A$ (beispielsweise)

Die Stromstärke im Hauptzweig ist ungefähr so groß wie die beiden Stromstärken in den Parallelzweigen zusammengenommen. Wir müssen gewisse Messungenauigkeiten berücksichtigen.

Versuch 5:

In unserem Beispiel sind die Stromstärken in den Parallelzweigen gleich groß. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn in jeden Parallelzweig das gleiche Elektrogerät eingebaut wird. Die Stromstärken in den beiden Parallelzweigen müssen allerdings nicht immer gleich groß sein. Sie hängen davon ab, welche Elektrogeräte in den Parallelzweigen eingebaut sind.

Überprüfen wir das am folgenden Versuch -> Versuch 6

Ich habe hier zwei Lämpchen mit unterschiedlichem Widerstand parallel geschaltet. Messen wir die Stromstärke in den Parallelzweigen:

Ergebnis: $I_1 = 0,75A$ $I_2 = 0,3A$ $I_G = 1 A$ (beispielsweise)

Wir sehen also, dass die Stromstärke in den Parallelschaltungen verschiedene Werte annimmt. Es gilt aber trotzdem, dass die Summe der Stromstärken in den Parallelzweigen gleich der Stromstärke im Hauptzweig ist.

Versuch 6:

Die zu einem Knotenpunkt hinfließende Elektrizität muss auch wieder wegfließen.

Fassen wir das in einer wichtigen Regel in der Elektrizitätslehre, die für jede beliebige Parallelschaltung gilt, zusammen. Man nennt diese Regel auch Knotenregel:

Die zu einem Knoten hinfließende Elektrizität hat zusammengenommen dieselbe Stromstärke wie die wegfließende Elektrizität zusammengenommen.

oder anders:

An einer Knotenstelle einer Schaltung ist die Summe der hinfließenden Ströme gleich der Summe der wegfließenden Ströme.

UG

15

5. HAUSAUFGABE, EINSORTIERTEN, AUFRÄUMEN

Merkblatt 5,
Übungsblatt 3:

Merkblatt 5 wird ausgeteilt und soll zu Hause gelernt werden.

Übungsblatt 3 wird ausgeteilt und soll zu Hause bearbeitet werden.

Die Materialien werden vom Gruppenleiter eingesammelt und zurückgebracht.

Materialien

Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde
- 30 Arbeitsblatt 4
- 30 Merkblatt 5 (in Farbe)
- 30 Übungsblatt 3

Folien:

- 1 Folie 7 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 8 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

Gruppenarbeit:

- 15 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 15 Fassungen
- 15 4,5V Batterien
- 40 Kabel mit Krokodilklemmen
- 8 Vielfachmessgeräte
- 16 Kabel ohne Krokodilklemmen

Versuch 5 & 6 (Stromstärke in Reihen- & Parallelschaltung):

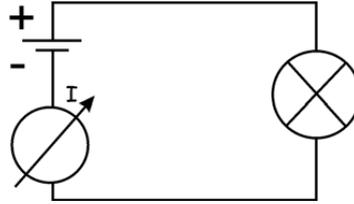
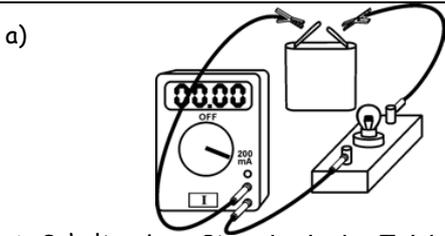
- 1 PHYWE Steckplatte (groß)
- Steckverbindungen für PHYWE Stecksystem
- 2 Fassungen für PHYWE Stecksystem
- 2 Batterie Halterungen für PHYWE Stecksystem
- 1 PHYWE Steckplatten Halterung
- 1 Standfuß (groß)
- 1 Demonstrations-Drehspulmessinstrument mit Messskala 3A Gleichstrom
- 2 Kabel (verschiedener Länge) ohne Krokodilklemmen
- 2 Lämpchen || (4V / 3,4W)
- 1 Lämpchen (4V / 0,3A)
- 1 4,5V Batterie
- 3 Papierkärtchen (2cm x 4 cm)
- 1 Filzstift mit dicker Mine
- doppelseitiges Klebeband

Demonstration:

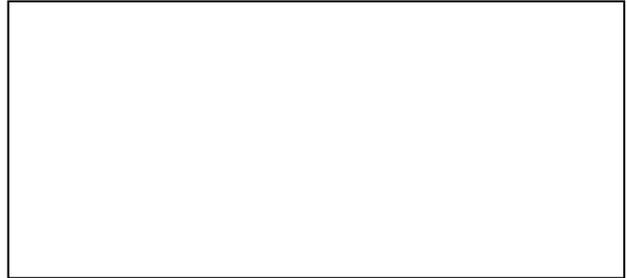
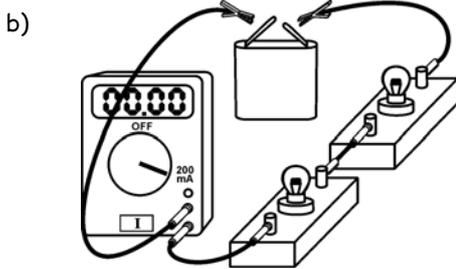
- 1 Lichterkette
- 1 Kopfhörer

Arbeitsblatt 4

AUFGABE 1



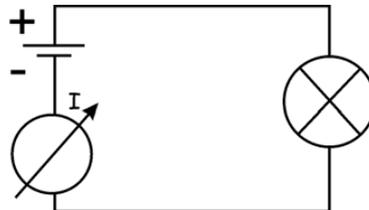
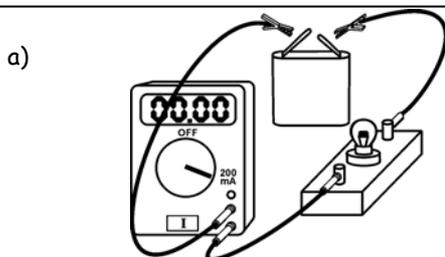
- ⇒ Schalte einen Stromkreis der Zeichnung entsprechend zusammen.
- ⇒ Stelle anschließend das Drehrad des Vielfachmessgerätes so, dass du die Stromstärke messen kannst.
- ⇒ Schließe kurz die Krokodilklemmen an die Batterie, achte auf die Helligkeit des Lämpchens und notiere den angezeigten Wert für die Stromstärke: $I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA.



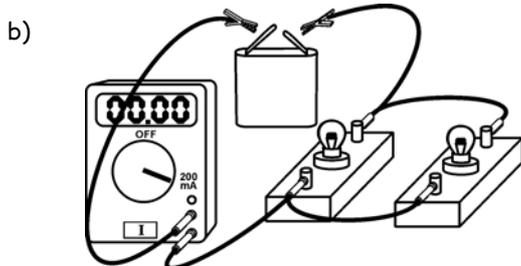
- ⇒ Baue nun der Zeichnung entsprechend ein zusätzliches Lämpchen in den Stromkreis ein.
- ⇒ Fertige eine Schaltskizze des geschlossenen Stromkreises an
- ⇒ Achte auf die Helligkeit des Lämpchens und notiere den angezeigten Wert für die Stromstärke: $I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA.
- ⇒ Drehe eine Glühbirne aus der Fassung und notiere Deine Beobachtung:

-
- ⇒ Entferne die Krokodilklemmen von der Batterie und schalte das Messgerät wieder aus (Stellung OFF).

AUFGABE 2



- ⇒ Schalte einen Stromkreis der Zeichnung entsprechend zusammen.
- ⇒ Stelle anschließend den Drehschalter des Vielfachmessgerätes so, dass du die Stromstärke messen kannst.
- ⇒ Schließe kurz die Krokodilklemmen an die Batterie, achte auf die Helligkeit des Lämpchens und notiere den angezeigten Wert für die Stromstärke: $I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA.



- ⇒ Baue nun der Zeichnung entsprechend ein zusätzliches Lämpchen in den Stromkreis ein.
- ⇒ Fertige eine Schaltskizze des geschlossenen Stromkreises an
- ⇒ Achte auf die Helligkeit des Lämpchens und notiere den angezeigten Wert für die Stromstärke: $I = \underline{\hspace{2cm}}$ mA.
- ⇒ Drehe eine Glühbirne aus der Fassung und notiere Deine Beobachtung:

Folie 7 (Arbeitsblatt 4)

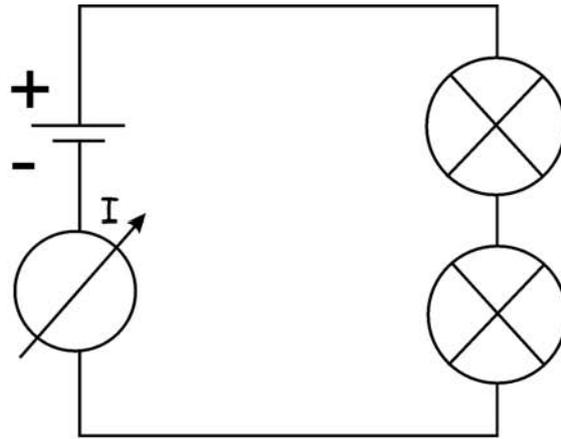


Bild 1
Aufgabe1

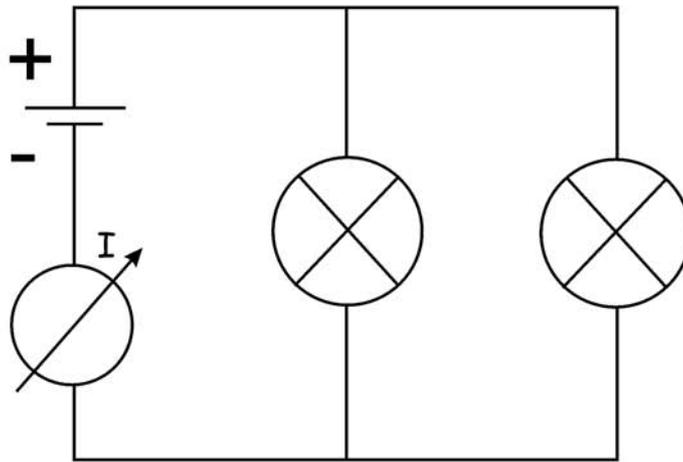


Bild 2
Aufgabe2

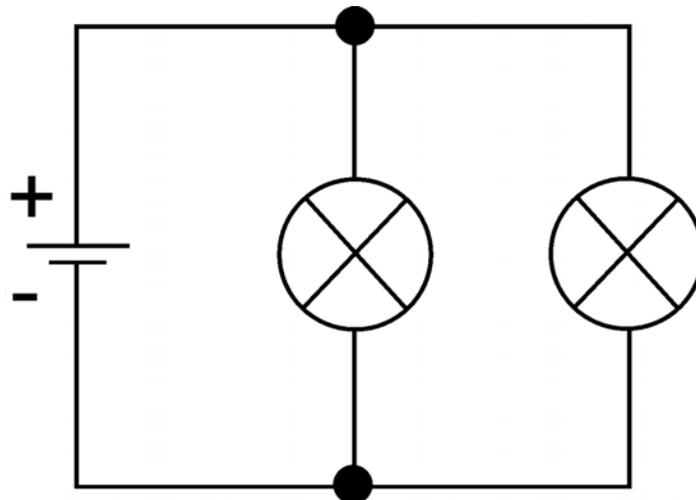


Bild 3

Folie 8 (Arbeitsblatt 4)

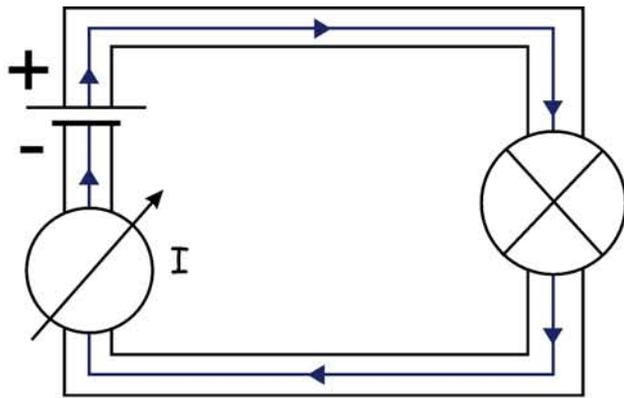


Bild 1

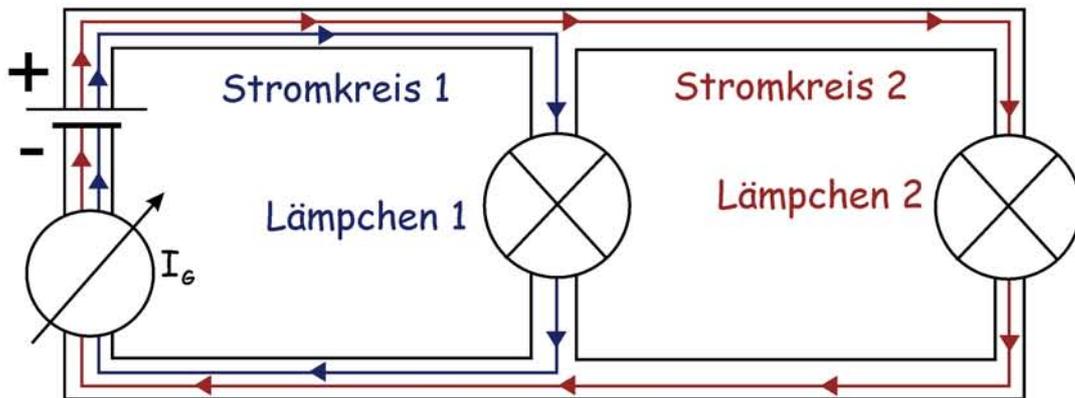


Bild 2

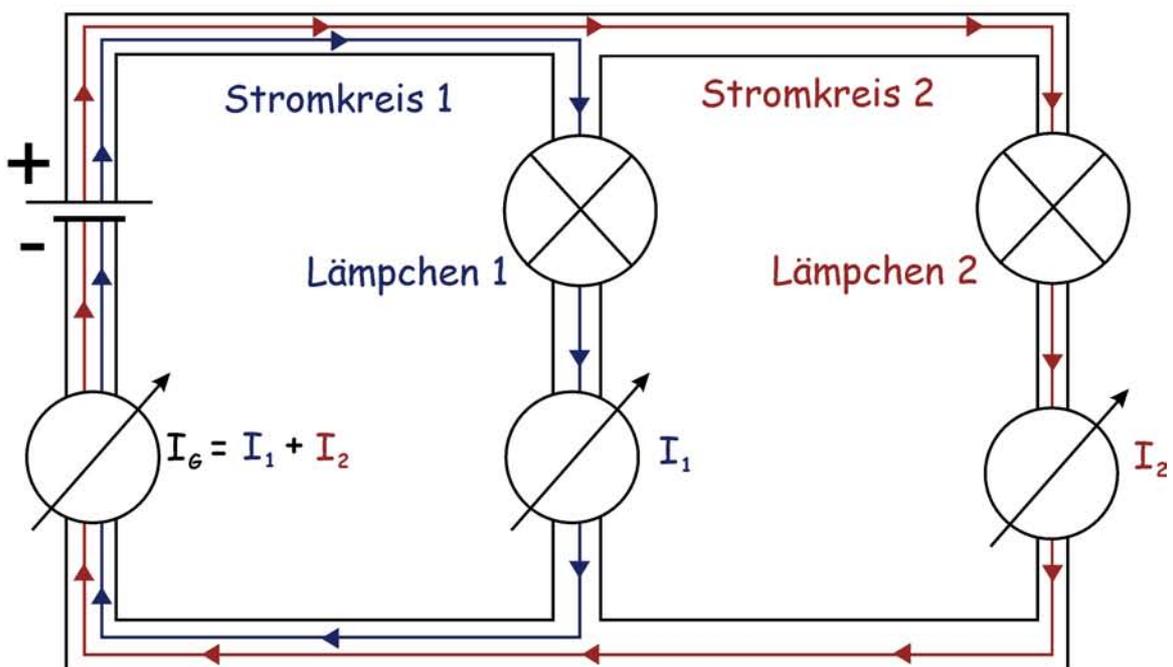
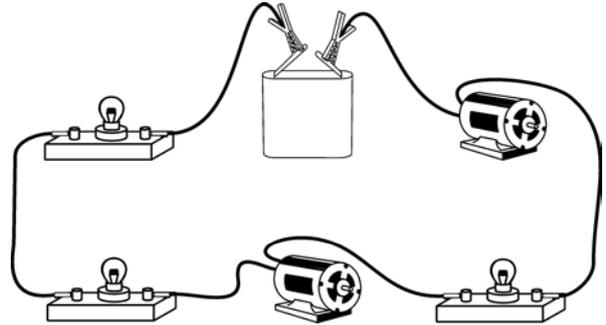
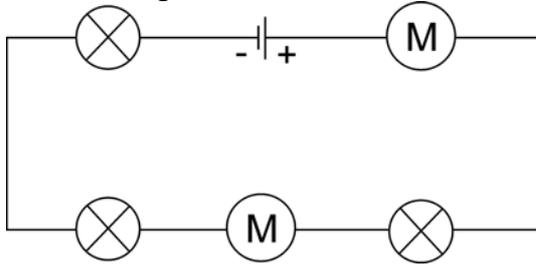


Bild 3

Merkblatt 5

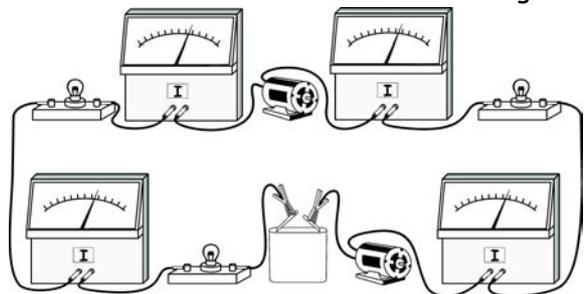
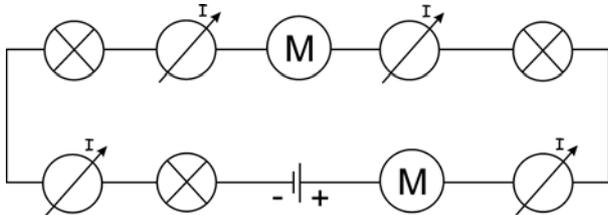
1. Reihenschaltung

Eine Schaltung, deren Elektrogeräte so zusammengeschlossen sind, dass genau ein Anschluss eines Elektrogerätes mit genau einem Anschluss eines anderen Elektrogerätes verbunden ist, nennt man Reihenschaltung.



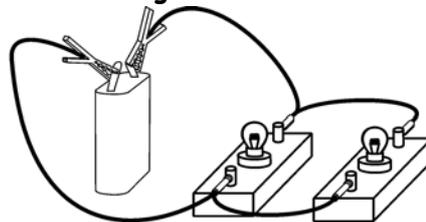
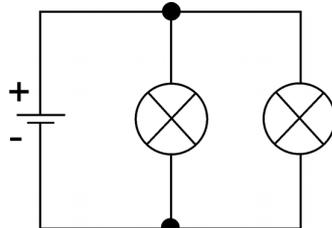
2. Stromstärke in einer Reihenschaltung

Die Elektrische **Stromstärke I** ist an allen Stellen einer Reihenschaltung gleich groß (auch im Generator und in den Elektrogeräten). Das Messgerät zeigt an allen Stellen des Stromkreises die gleiche Stromstärke an.



3. Parallelschaltung

Eine Schaltung, deren Elektrogeräte so zusammengeschlossen sind, dass beide Anschlüsse eines Elektrogerätes mit beiden Anschlüssen eines anderen Elektrogerätes verbunden sind, nennt man Parallelschaltung.



Die Stellen einer Parallelschaltung, an denen die Anschlüsse der Elektrogeräte zusammentreffen, nennt man Knotenpunkte oder einfach Knoten der Schaltung. Die Leitung vom Generator zu den Knotenpunkten nennt man Hauptzweig. Die Leitung vom Knotenpunkt zu den angeschlossenen Elektrogeräten nennt man Parallelzweig.

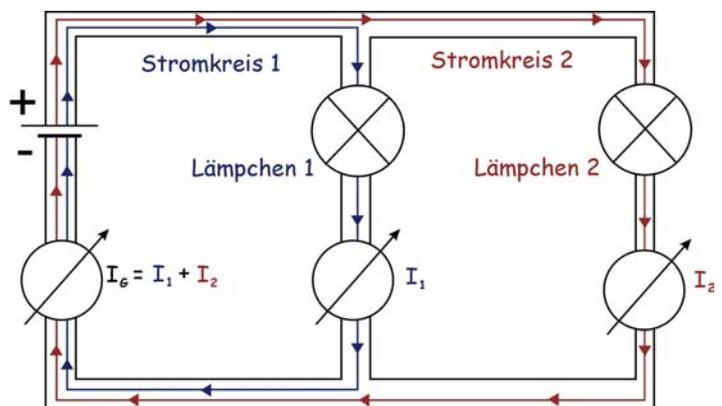
4. Stromstärke in einer Parallelschaltung

Für die Stromstärken bei der Parallelschaltung gilt die **Knotenregel**:

An einer Knotenstelle einer Schaltung ist die Summe der hinfließenden Elektrizität gleich der Summe der wegfließenden Elektrizität.

Vorsicht!

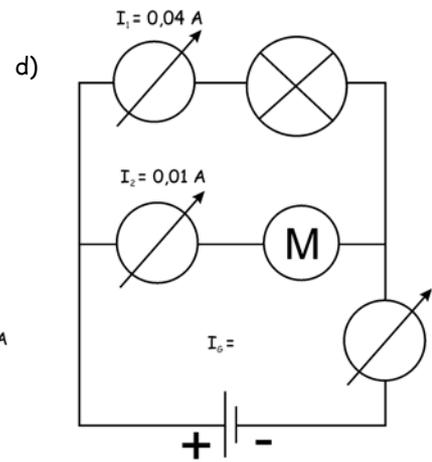
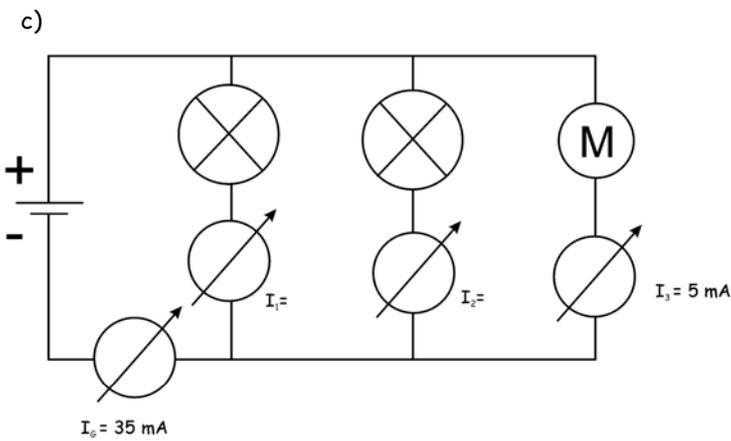
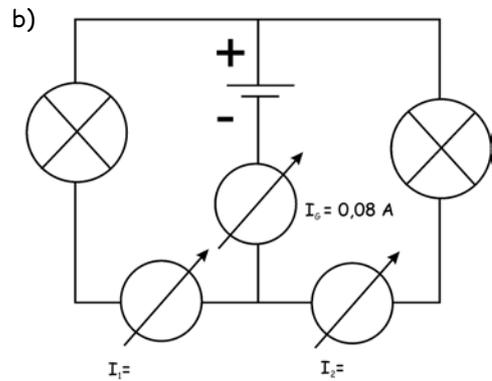
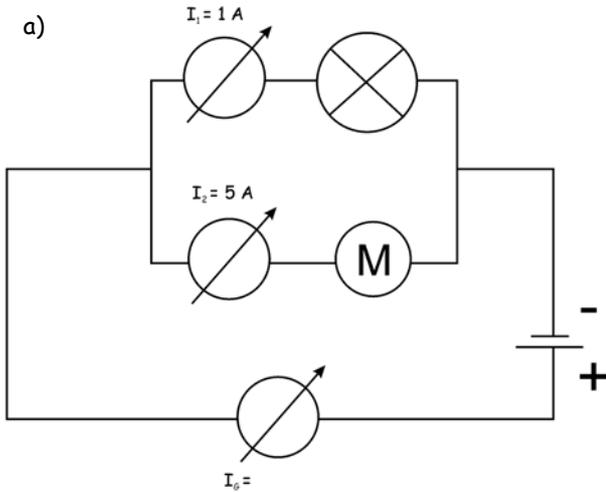
Wie sich der Strom an einem Knoten aufteilt hängt davon ab, was hinter dem Knoten kommt!



Übungsblatt 3

AUFGABE 1

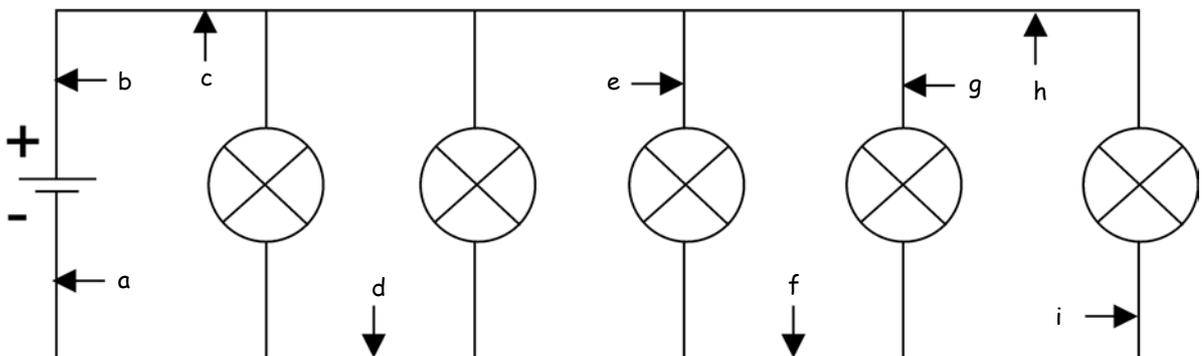
⇒ Trage in den folgenden Schaltungen die Richtung, in der die Elektrizität fließt, mit Pfeilen ein und bestimme die fehlenden Stromstärken (Die Lämpchen sind alle gleich)



AUFGABE 2

⇒ An welcher Stelle der Schaltung könnte ein Stromstärkemessgerät eingebaut werden, mit dem man die Gesamtstromstärke (Stromstärke im Hauptzweig) messen kann? (Die Lämpchen sind alle gleich)

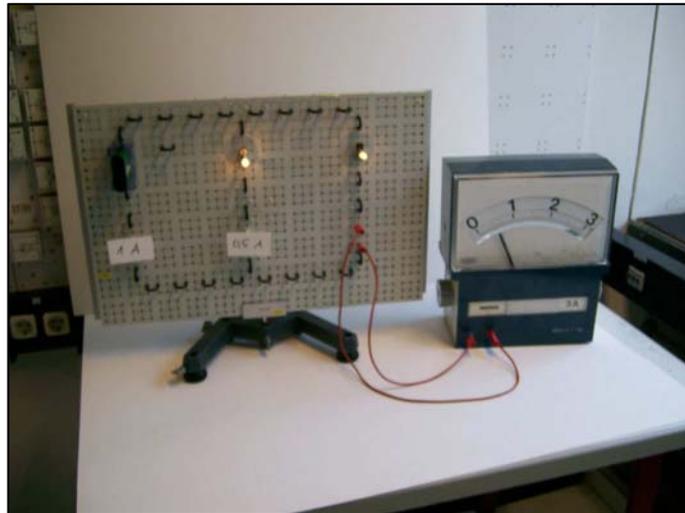
⇒ Die Gesamtstromstärke beträgt 10 A. Welche Stromstärken werden an den Stellen a - i gemessen?



- | | | | | |
|----|----|----|----|----|
| a: | b: | c: | d: | e: |
| f: | g: | h: | i: | |

Demonstrationsversuche

VERSUCH 5: STROMSTÄRKE IN PARALLELSCHALTUNG MIT GLEICHEN LÄMPCHEN



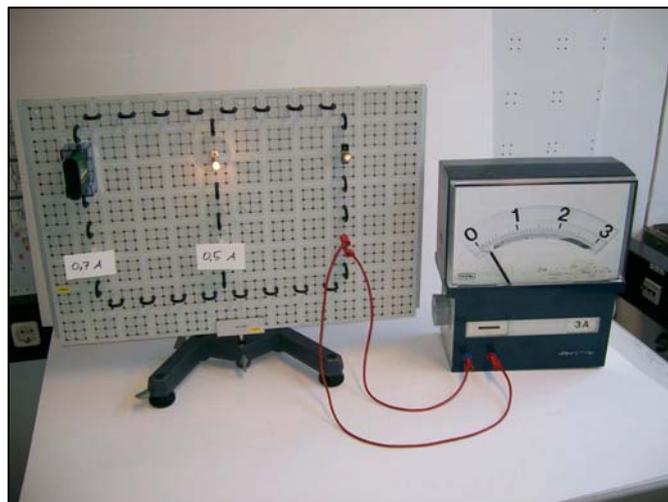
Material:

PHYWE Steckplatte (groß), Standfuß, PHYWE Halterung, Steckverbindungen, 2 Fassungen für Lämpchen, Batterie Halterung, Kabel verschiedener Länge, 2 Lämpchen || (4V / 3,4W), 4,5V Batterie, Demonstrations-Drehspulmessinstrument, Papierkärtchen (2cm x 4 cm), Filzstift mit dicker Mine, Doppelseitiges Klebeband.

Beschreibung:

Mit dem PHYWE Stecksystem wird eine „großflächige“ Parallelschaltung dem Foto entsprechend aufgebaut. Am Demonstrations-Drehspulmessinstrument wird zunächst die Gesamtstromstärke im Hauptzweig gemessen. Dieser Wert wird mit Filzstift auf eines der Kärtchen geschrieben. Anschließend wird das Drehspulmessinstrument durch eine Steckverbindung ersetzt und das beschriftete Kärtchen auf die Steckverbindung mit doppelseitigem Klebeband fixiert. Daraufhin werden die Teilströme in den Parallelzweigen auf die gleiche Art gemessen wie die Gesamtstromstärke. Zuletzt wird das Ergebnis festgehalten, dass die Stromstärke im Hauptzweig ungefähr so groß ist wie die beiden Stromstärken in den Parallelzweigen zusammengenommen.

VERSUCH 6: STROMSTÄRKE IN PARALLELSCHALTUNG MIT VERSCHIEDENEN LÄMPCHEN



Material:

PHYWE Steckplatte (groß), Standfuß, PHYWE Halterung, Steckverbindungen, 2 Fassungen für Lämpchen, Batterie Halterung, Kabel verschiedener Länge, Krokodilklemmen, 2 Lämpchen || (4V / 3,4W), 2 Lämpchen (4V / 0,3 A), Demonstrations-Drehspulmessinstrument, 4,5V Batterie, Papierkärtchen (2cm x 4 cm), Filzstift mit dicker Mine, Doppelseitiges Klebeband.

Beschreibung:

Wie Versuch 5, nur dass verschiedene Lämpchen in den Stromkreis eingebaut werden und damit die Stromstärken in den Parallelzweigen unterschiedliche Werte einnehmen. Dennoch gilt, dass die Summe der Stromstärken in den Parallelzweigen gleich der Stromstärke im Hauptzweig ist.

6. Elektrisches Potenzial

Einführung des Höhenmodells; Regeln I-IV zum elektrischen Potenzial

Siebte Stunde – Elektrisches Potenzial

Ziele

Die Schüler sollen

- den elektrischen Stromkreis und seine Bestandteile mit den Bestandteilen eines Wasserstromkreises vergleichen können.
- erkennen, dass die Potenzialdifferenz an den Anschlüssen eines Generators die Voraussetzung dafür ist, dass Elektrizität fließen kann und diese Aussage auch mit den Druckverhältnissen in einem Wasserstromkreis formulieren können.
- mit Hilfe des Wasserstromkreises gegen den Verbrauch von Elektrizität argumentieren können.
- Mit Hilfe der vier Regeln zum elektrischen Potenzial verschiedene Potenzialwerte in einem Stromkreis kennzeichnen können.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
1. WIEDERHOLUNG			
<p><i>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</i></p> <p><i>Heute normale Sitzanordnung. Keine Gruppenarbeit.</i></p> <p><i>Kurze Wiederholung der vergangenen Stunde (wenn genügend Zeit)</i></p>			5
2. BESPRECHUNG DER HAUSAUFGABE (ÜBUNGSBLATT 3)			
<p>Folie 9, Poster 1, Lösungsvor- schlag:</p>	<p><i>Das Lösungsblatt wird ausgeteilt</i></p> <p><i>Folie 9: Aufgabe 1 - Übungsblatt 3 wird besprochen</i></p> <p><i>Poster 1: Aufgabe 2 – Übungsblatt 3 wird besprochen</i></p>	UG	10
3. HINFÜHRUNG ZUR ELEKTRISCHEN SPANNUNG			
Versuch 7:	<p>Wir kennen bereits die Eigenschaft eines Elektrogerätes, welche die Stromstärke beeinflusst.</p> <p>Wie haben wir diese Eigenschaft bezeichnet? (elektrischer Widerstand)</p> <p>Durch welchen Versuch haben wir das gezeigt? (An den selben Generator ein anderes Lämpchen angeschlossen)</p> <p><i>Versuch 7a wird durchgeführt</i></p> <p>Ich habe hier einen Stromkreis aufgebaut. Achtet auf die Helligkeit des Lämpchens. Was geschieht, wenn ich den Generator durch einen anderen Generator ersetze?</p> <p><i>Versuch 7b wird durchgeführt</i></p> <p>Wir sehen, das Lämpchen leuchtet weniger hell, also hat sich die Stromstärke geändert, sie ist kleiner geworden.</p> <p><i>Versuch 7c wird durchgeführt</i></p> <p>Wir sehen, das Lämpchen heller leuchtet als beim ersten Versuch, also hat sich die Stromstärke wiederum geändert, sie ist größer geworden.</p> <p><i>Ergebnis:</i></p> <p>Auch Generatoren haben eine Eigenschaft, welche die Stromstärke beeinflusst.</p> <p>Um sich diese Eigenschaft besser vorstellen zu können, helfen sich Physiker mit einer Modellvorstellung. Ihr kennt bereits eine Modellvorstellung für das Fließen von Elektrizität.</p> <p>Was war das noch mal? (Fahrradkettenmodell)</p> <p>Was konnten wir mit diesem Modell zeigen? (das keine Elektrizität verbraucht wird)</p> <p>Ich werde euch nun zwei Modellvorstellungen erklären, die uns helfen werden, die Vorgänge in einem Generator besser zu verstehen.</p>	UG	10
4. MODELLVORSTELLUNGEN ZUR ELEKTRISCHEN SPANNUNG			
Poster 2:	<p><i>Poster 2 wird mit Klebeband an die Tafel geklebt. Anschließend wird das Poster Schritt für Schritt erklärt und die Wortlücken auf dem Poster (schwarze Punkte) mit den vorbereiteten Kärtchen ergänzt.</i></p> <p><i>Die gesuchten Wortlücken sind im Folgenden unterstrichen.</i></p> <p>Man vergleicht den elektrischen Stromkreis gern mit einem <u>Wasserstromkreis</u>. Die Aufgabe der <u>Pumpe</u> besteht darin, dass Wasser in Bewegung zu setzen. Ist die Pumpe eingeschaltet und sind die Verbindungsschläuche alle korrekt angeschlossen, so fließt das Wasser. Das erkennt man daran, dass sich das <u>Wasserrad</u> dreht. Wenn man die Pumpe ausschaltet, dann dreht sich das Wasserrad nicht mehr, da kein Wasser mehr fließt.</p> <p>Auf eine ähnliche Weise funktioniert die Motorkühlung im Auto.</p> <p>Bei eingeschalteter Pumpe fließt das Wasser ständig im Kreis – ständig durch die Pumpe, durch die Verbindungsschläuche und ständig durch das Wasserrad. Deshalb hat sowohl das Wasserrad als auch die Pumpe je zwei Anschlüsse: Einen Zufluss und einen Abfluss. In dem geschlossenen Wasserkreislauf wird kein Wasser verbraucht.</p>	UG	15

Damit die Pumpe das Wasser überhaupt in Bewegung setzen kann, muss der Druck am Ausgang der Pumpe höher sein als am Eingang. Wir haben hier unten also einen kleinen Druck und hier oben einen großen Druck.

Die Pumpe stellt also einen Druckunterschied her. Nur wenn wir diesen Druckunterschied bzw. diese Druckdifferenz haben, kann das Wasser fließen. Das Wasser fließt stets von Stellen hohen Druckes zu Stellen niedrigen Druckes.

Ähnlich (aber nicht gleich) sind die Verhältnisse im elektrischen Stromkreis. Der Pumpe entspricht der Generator (Batterie), dem Wasserrad das Lämpchen (Elektrogerät) und den Verbindungsschläuchen die Verbindungskabel.

Auch in einem elektrischen Stromkreis wird eine Art Pumpe benötigt, die die Elektrizität sozusagen „im Kreis herumdrückt“. Wir sagen dann: „Es fließt Elektrizität“ oder auch „wir haben einen elektrischen Strom“.

Die Generatoren können wir uns wie Elektrizitätspumpen vorstellen. Genauso wie im Wasserstromkreis kein Wasser verbraucht wird, wird auch in einem elektrischen Stromkreis keine Elektrizität verbraucht.

Dem Druck bei einer Elektrizitätspumpe entspricht hierbei eine neue physikalische Größe, die ebenfalls am Ausgang des Generators größer ist als am Eingang. Diese Größe heißt elektrisches Potenzial. Die Einheit ist 1 Volt [1 V].

Dabei gilt folgende Regel: „Am Pluspol eines Generators ist der Potenzialwert höher als am Minuspol“. Wir haben also hier oben -am Pluspol- ein hohes Potenzial und hier unten -am Minuspol- ein niedriges Potenzial.

Man hat in einem elektrischen Stromkreis keinen unterschiedlichen Druck, sondern unterschiedliche Potenzialwerte. Es besteht somit ein Potenzialunterschied bzw. eine Potenzialdifferenz zwischen dem Pluspol und Minuspol eines Generators. Diese Potenzialdifferenz sorgt dafür, dass die Elektrizität durch die Elektrogeräte fließt, die man an einen Generator anschließt.

Wir wissen bereits, dass Elektrizität außerhalb eines Generators vom Pluspol zum Minuspol fließt. Wir können auch sagen, dass die Elektrizität außerhalb von Generatoren von Stellen mit hohem Potenzialwert zu Stellen mit niedrigem Potenzialwert fließt.

Das können wir uns am „Höhenmodell“ zum elektrischen Stromkreis veranschaulichen. Diese beiden Knöpfe stellen die Anschlüsse des Generators (der Batterie) dar, diese beiden Knöpfe die Anschlüsse des Lämpchens. Wir haben am Pluspol ein hohes Potenzial und am Minuspol ein niedriges Potenzial. Der Höhenunterschied zwischen den beiden Anschlüssen symbolisiert die Potenzialdifferenz zwischen Pluspol und Minuspol.

Sind in einem Stromkreis zwei Stellen nur durch ein Verbindungskabel miteinander verbunden, so hat das elektrische Potenzial an beiden Stellen denselben Wert. Das elektrische Potenzial zwischen diesen beiden Knöpfen hat also denselben Wert, da sie nur durch ein Verbindungskabel miteinander verbunden sind.

Man kann diese Regel auch anders formulieren.

Solange man ein Verbindungskabel (eine Leitung) mit dem Finger entlang fahren kann und auf kein Elektrogerät und keinen Generator stößt, ändert sich der Potenzialwert nicht.

Zuletzt noch eine weitere Festlegung:

Solange nicht anderes angegeben ist, ist am Minuspol eines Generators der Potenzialwert 0 V.

Wir werden nächste Stunde genauer sehen, warum beim Austausch des Generators das gleiche Lämpchen unterschiedlich hell leuchtet.

5. HAUSAUFGABE

Merkblatt 6 wird ausgeteilt und soll zu Hause gelernt werden.

Merkblatt 6,
Übungsblatt 4:

*Übungsblatt 4 wird ausgeteilt, die erste Teilaufgabe wird an die Tafel gezeichnet und mit Farbkreide die Lösung unter zu Hilfenahme der eingeführten Regeln I-IV entwickelt.
Die restlichen Teilaufgaben sollen zu Hause bearbeitet werden.*

**NÄCHSTE STUNDE 7 HOLZFARBSTIFTE MITBRINGEN:
ROT – BLAU – GRÜN – GELB – ORANGE - ...**

5

Materialien

Blätter:

- 30 Merkblatt 6 (beidseitig & in Farbe)
- 30 Lösungsblatt (beidseitig & in Farbe)
- 30 Übungsblatt 4

Folien:

- 1 Folie 9 (in Klarsichthülle)

Versuch 7 (Stromstärke bei verschiedenen Generatoren I):

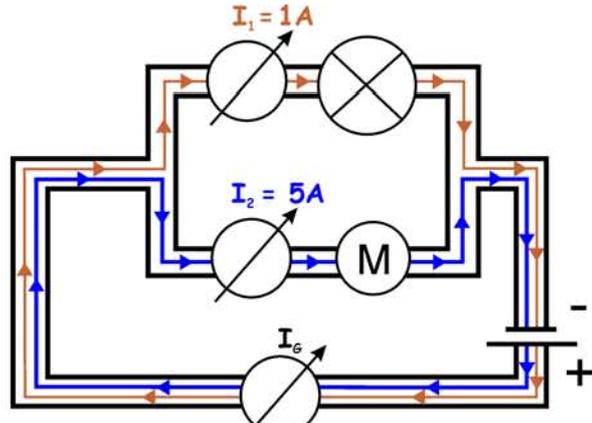
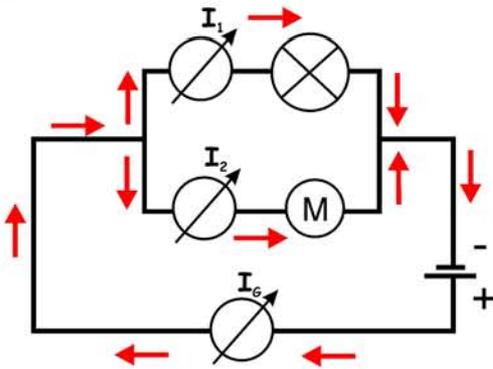
- 2 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 1 4,5V Batterie
- 1 1,5V Batterie
- 1 9V Batterie
- 1 Batterie Halterungen für PHYWE Stecksystem (darin wird die 1,5V Batterie montiert)
- 1 Demonstrations-Drehspulmessinstrument mit Messskala 100mA Gleichstrom
- 4 Kabel mit Krokodilklemmen
- 2 Kabel ohne Krokodilklemmen

Poster:

- 1 Poster 1 (A1)
- 1 Poster 2 (A1) (an den schwarzen Punkten Klettband befestigen)
- Klebeband (zum Poster fixieren)
- vorbereitete Kärtchen auf Karton (mit Klettband auf Rückseite – Schriftgröße 60)

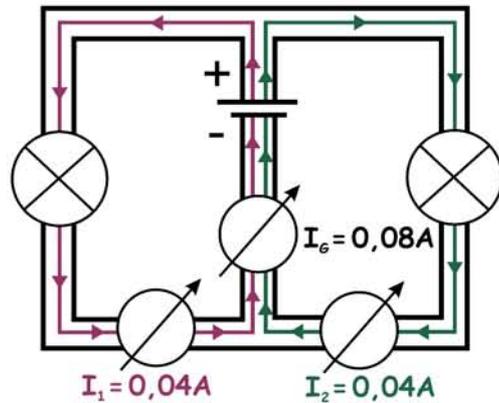
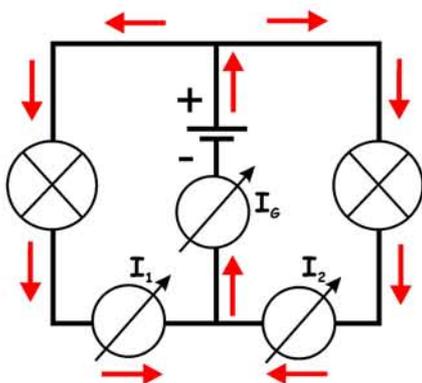
Folie 9 (Übungsblatt 3, Aufgabe 1)

a)

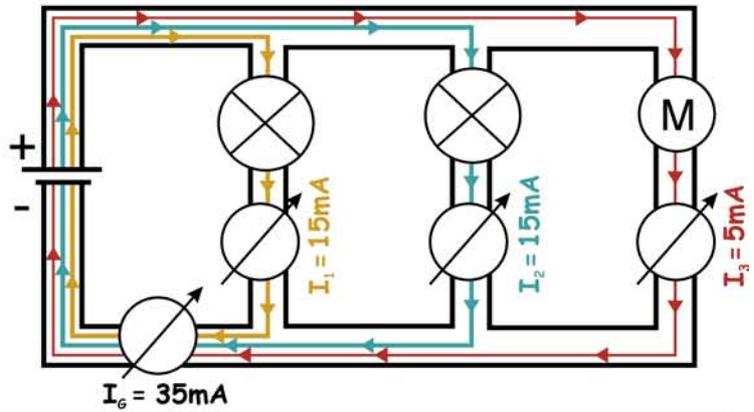
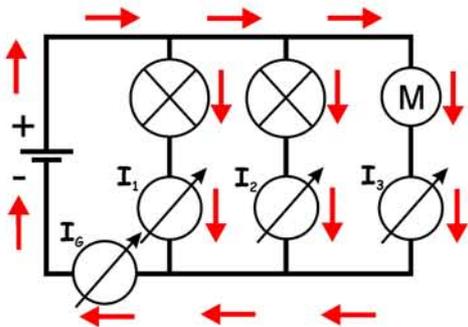


$$I_g = I_1 + I_2 = 1A + 5A = 6A$$

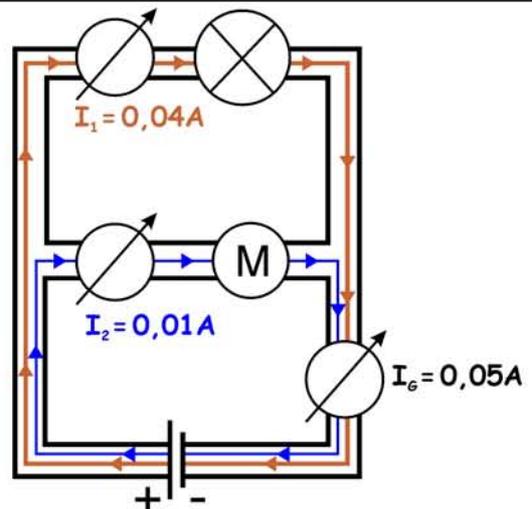
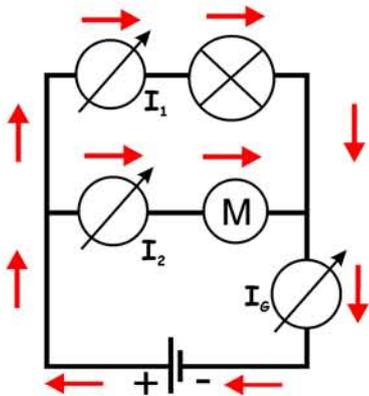
b)



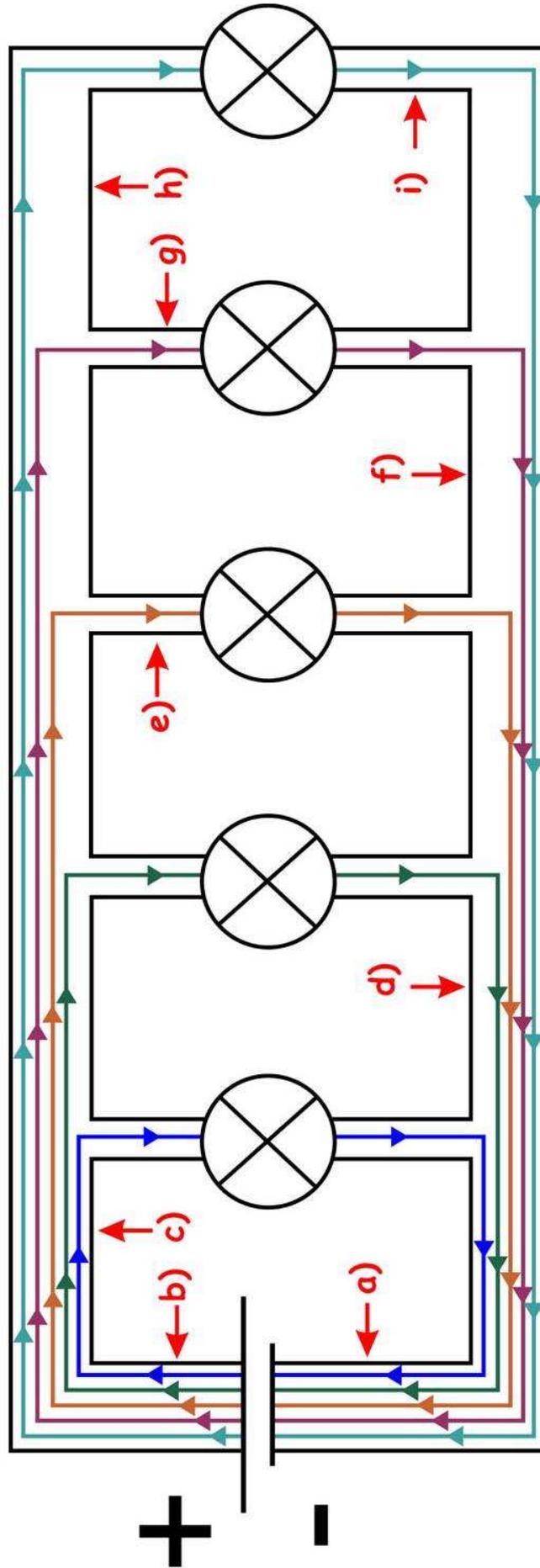
c)



d)



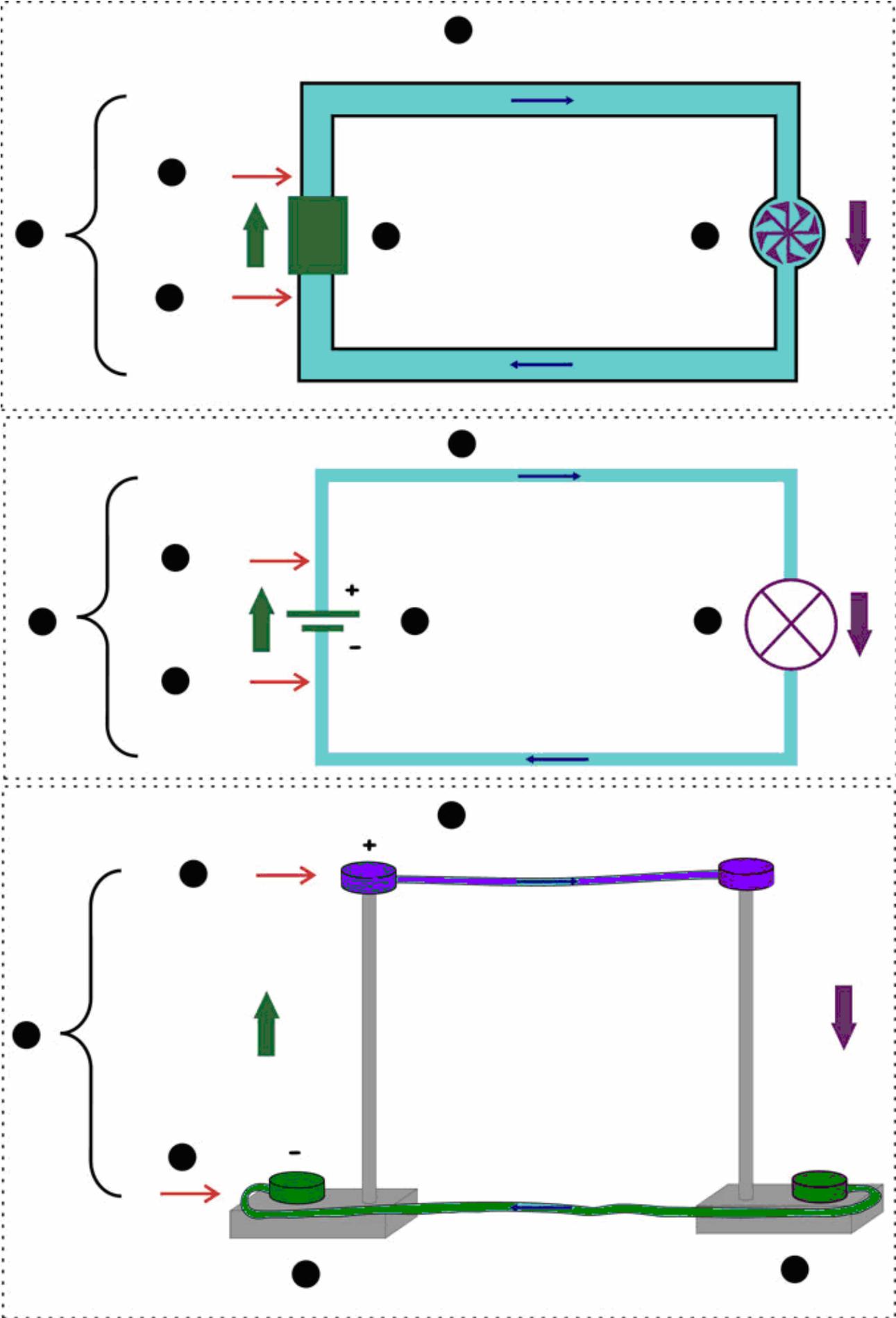
Die Gesamtstromstärke $I_e = 10A$ kann an den Stellen a, b und c gemessen werden



$$I_a = 10A \quad I_b = 10A \quad I_c = 10A \quad I_d = 8A \quad I_e = 2A$$

$$I_f = 4A \quad I_g = 2A \quad I_h = 2A \quad I_i = 2A$$

Poster 2:



Wasserstromkreis

elektrischer Stromkreis

Druckdifferenz

Potenzialdifferenz

Potenzialdifferenz

„Höhenmodell“ zum el. Stromkreis

großer
Druck

hohes
Potenzial

hohes
Potenzi

kleiner
Druck

niedriges
Potenzial

niedriges
Potenzial

Pumpe

Lämpchen

Generator
(Batterie)

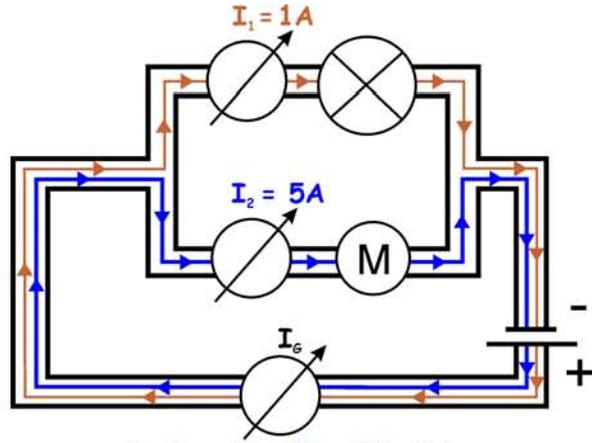
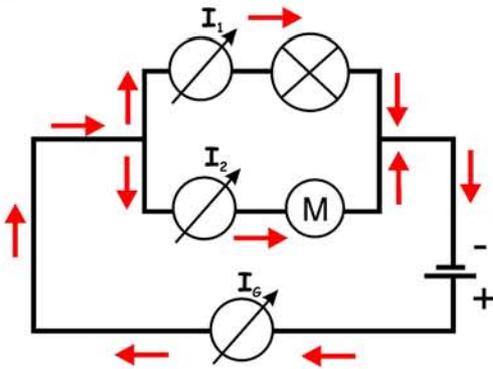
Generator
(Batterie)

Wasserrad

Lämpchen

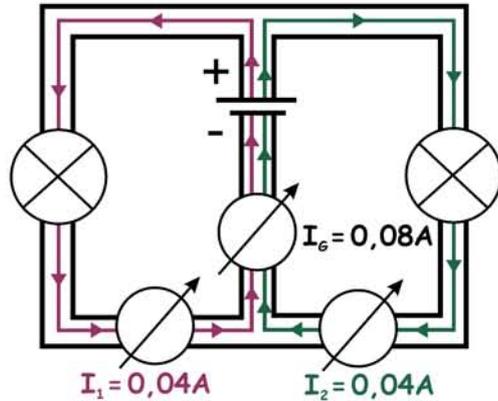
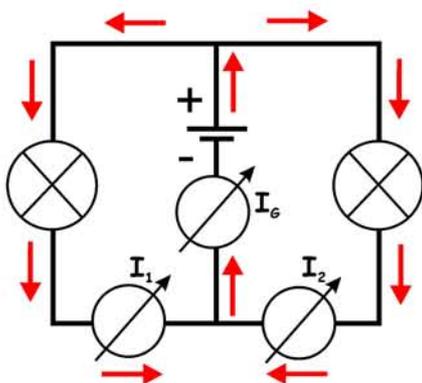
Lösungsvorschlag Übungsblatt 3 - Aufgabe 1

a)

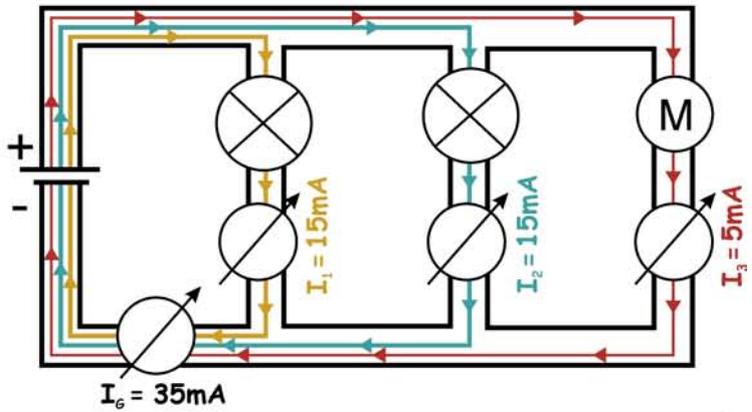
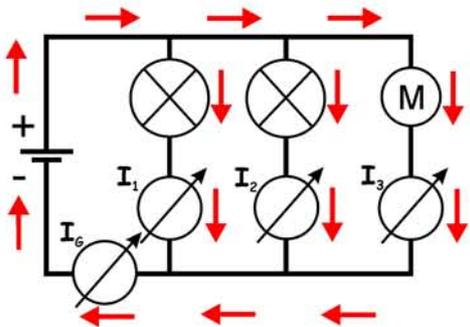


$$I_6 = I_1 + I_2 = 1\text{A} + 5\text{A} = 6\text{A}$$

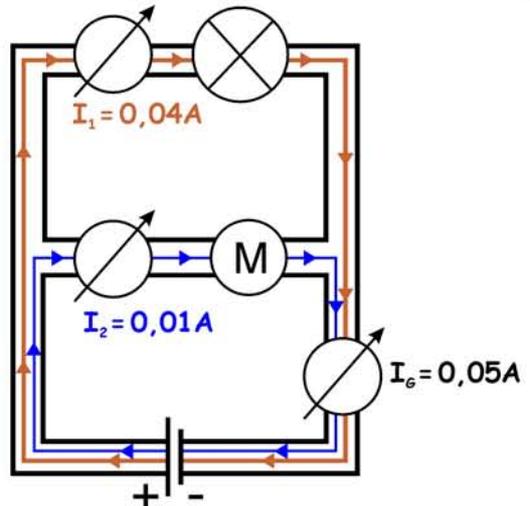
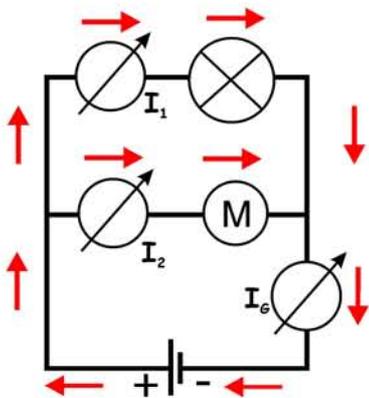
b)



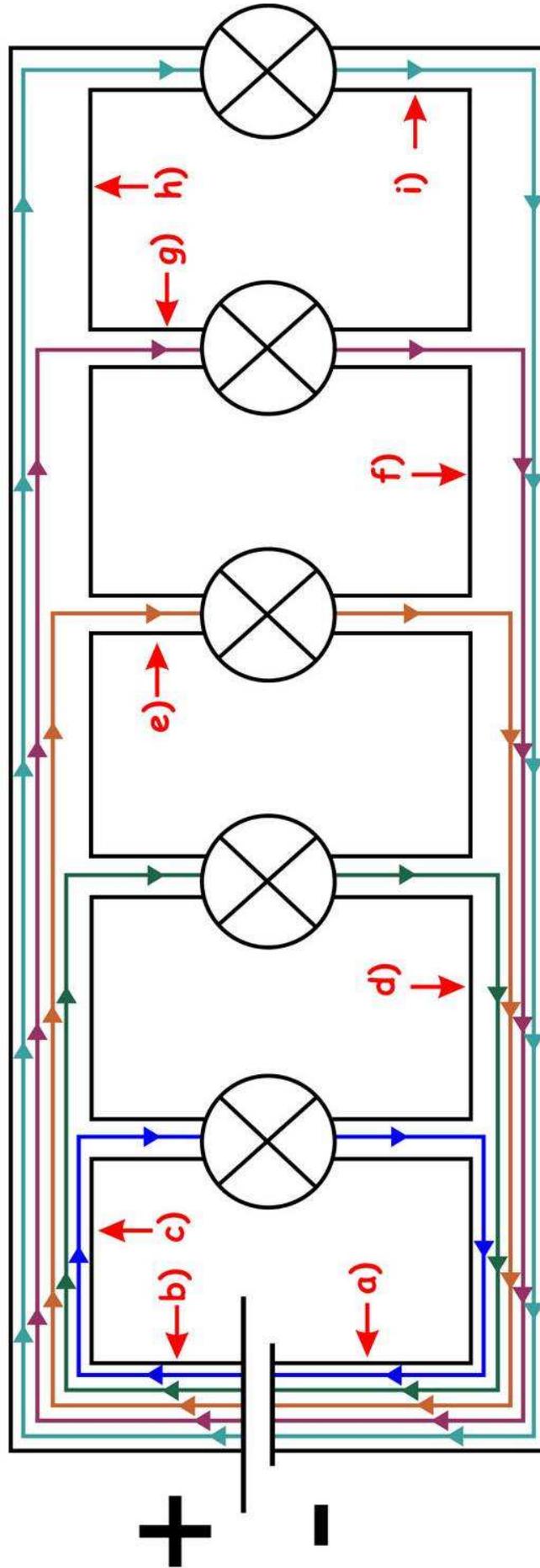
c)



d)

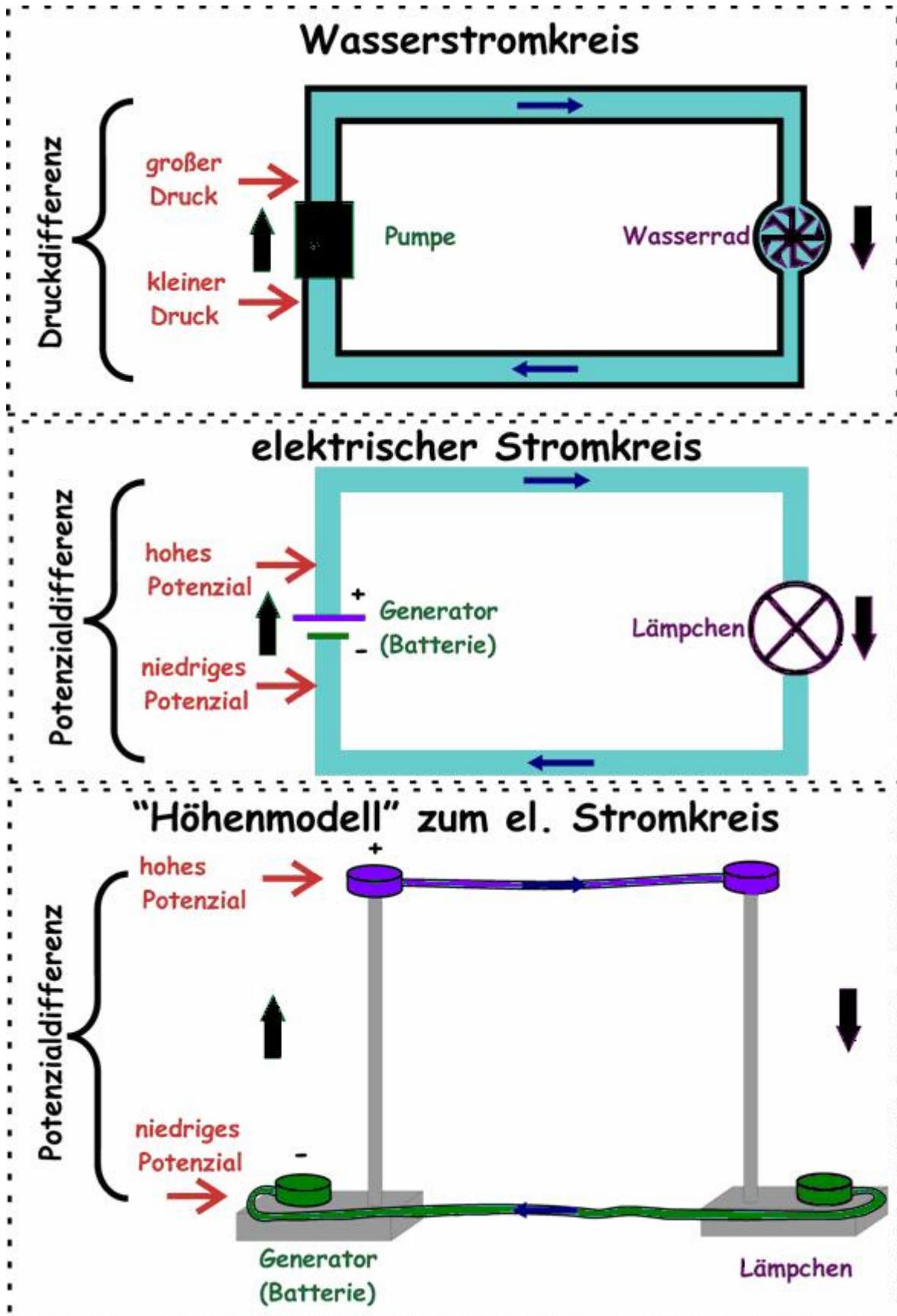


Die Gesamtstromstärke $I_e = 10A$ kann an den Stellen a, b und c gemessen werden



$$I_a = 10A \quad I_b = 10A \quad I_c = 10A \quad I_d = 8A \quad I_e = 2A$$

$$I_f = 4A \quad I_g = 2A \quad I_h = 2A \quad I_i = 2A$$



Merkblatt 6

1. Elektrisches Potenzial & Potenzialdifferenz

Wir können uns die Vorgänge im elektrischen Stromkreis an einem Modell, dem Wasserstromkreis, veranschaulichen: dem Druck im Wasserstromkreis entspricht das **elektrische Potenzial** im elektrischen Stromkreis.

Eine Druckdifferenz an den Ausgängen der Pumpe ist Voraussetzung dafür, dass Wasser im Wasserstromkreis fließt.

Eine Potenzialdifferenz (unterschiedliche Potenzialwerte) zwischen den Anschlüssen des Generators sorgt dafür, dass Elektrizität im elektrischen Stromkreis fließt.

Physiker führen das **elektrische Potenzial** als neue physikalische Größe ein und kürzen es mit **Pot** ab. (Die Einheit des elektrischen Potenzials ist 1Volt; Abkürzung: 1V).

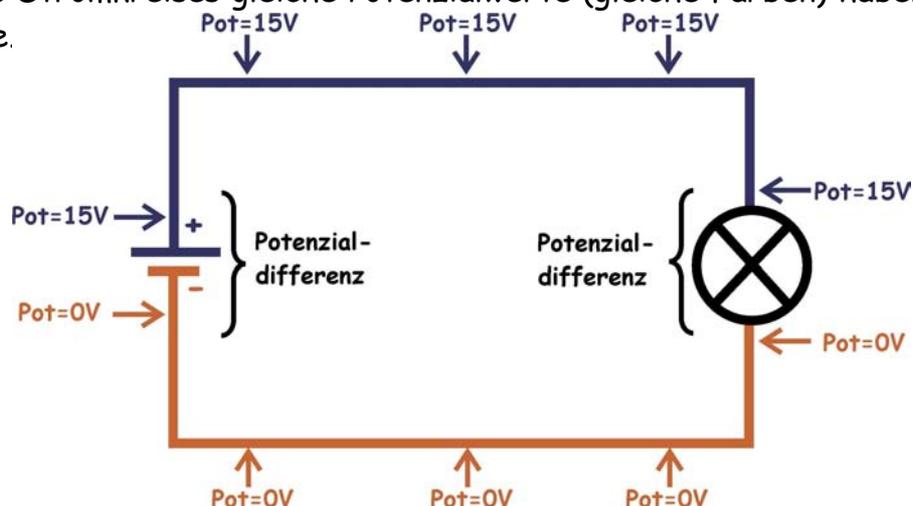
2. Regeln für das elektrische Potenzial in Stromkreisen

Regel I:	Am Pluspol eines Generators ist der Potenzialwert größer als am Minuspol.
Regel II:	Außerhalb von Generatoren fließt die Elektrizität von Stellen mit hohem Potenzialwert zu Stellen mit niedrigem Potenzialwert.
Regel III:	Sind in einem Stromkreis zwei Stellen nur durch ein Verbindungskabel miteinander verbunden, so hat das elektrische Potenzial an beiden Stellen denselben Wert. oder anders formuliert: Solange man ein Verbindungskabel (eine Leitung) mit dem Finger entlang fahren kann und auf kein Elektrogerät und keinen Generator stößt, ändert sich der Potenzialwert nicht.
Regel IV:	Solange nichts anderes angegeben ist, beträgt der Potenzialwert am Minuspol eines Generators Null Volt (Pot = 0V).

3. Veranschaulichung der Potenzialwerte

Man kann sich die Arbeit erleichtern, indem man die unterschiedlichen Potenzialwerte in einem Stromkreis unterschiedlich färbt.

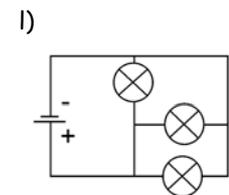
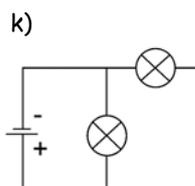
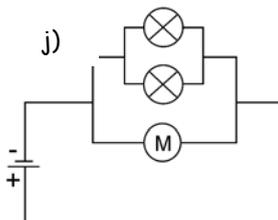
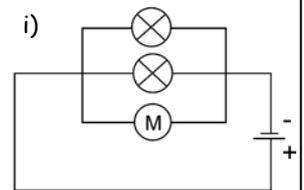
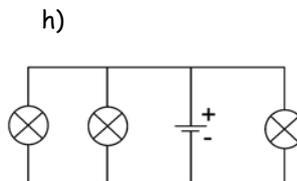
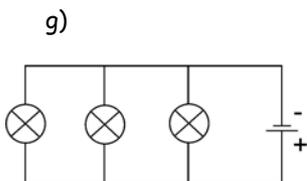
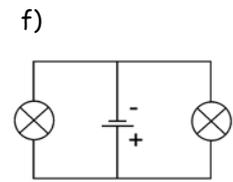
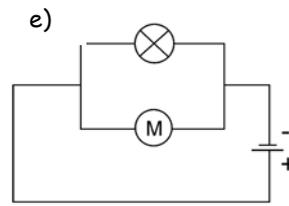
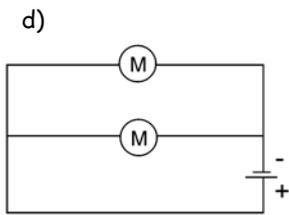
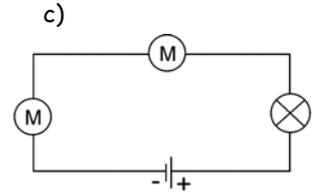
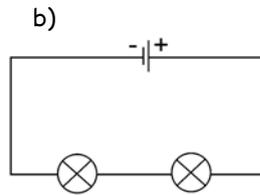
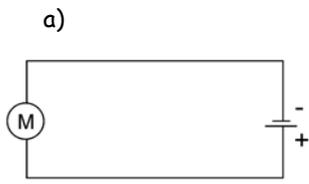
Für einen Potenzialwert verwenden wir immer eine bestimmte Farbe, für zwei unterschiedliche Potenzialwerte verschiedene Farben. Man sieht dann sehr schön, welche Stellen eines Stromkreises gleiche Potenzialwerte (gleiche Farben) haben und welche verschiedene.



Übungsblatt 4

AUFGABE 1

⇒ Färbe in den nachfolgenden Schaltungen unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben.



Hinweis:

Die Regeln auf Merkblatt 6 helfen Dir bei der Lösung weiter.

Demonstrationsversuche

VERSUCH 7: STROMSTÄRKE BEI VERSCHIEDENEN GENERATOREN I

Material:

2 Lämpchen | (3,8V / 0,07A), 4,5V Batterie, 1,5V Batterie, 9V Batterie, 1 Batterie Halterungen für PHYWE Stecksystem, Demonstrations-Drehspulmessinstrument mit Messskala 100mA Gleichstrom, Kabel mit Krokodilklemmen, Kabel ohne Krokodilklemmen

Der Versuch wird wie auf den Bildern dargestellt aufgebaut.

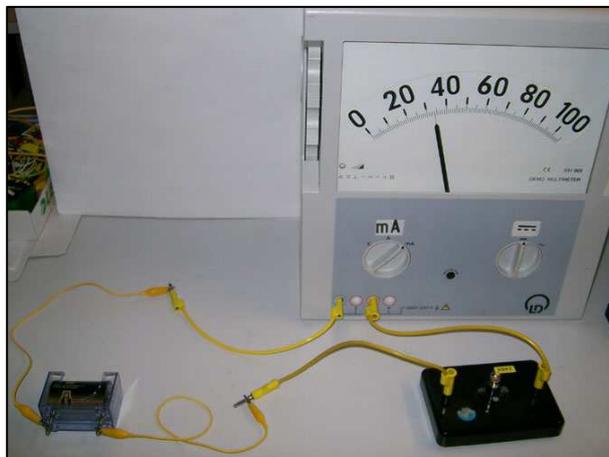
Beschreibung - Versuch 7a:

Zunächst wird eine 4,5V Batterie verwendet, die Helligkeit des Lämpchens beobachtet und die Stromstärke festgehalten.



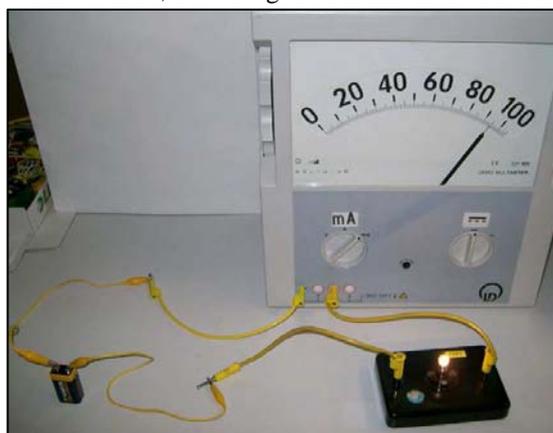
Beschreibung - Versuch 7b:

Die 4,5V Batterie wird durch eine 1,5V Batterie ersetzt, die Helligkeit beobachtet und die Stromstärke festgehalten.



Beschreibung - Versuch 7c:

Die 1,5V Batterie wird durch ein 9V Modell ersetzt, die Helligkeit beobachtet und die Stromstärke festgehalten.



7. Potenzialdifferenz, elektrische Spannung

Achte Stunde – Potenzialdifferenz, elektrische Spannung

Ziele

Die Schüler sollen

- den Begriff elektrische Spannung mit Hilfe von Potenzial und Potenzialdifferenzen definieren können.
- mit Hilfe des Höhenmodells zum elektrischen Stromkreis eine Veranschaulichungshilfe für verschiedene Potenzialwerte und Potenzialdifferenzen erhalten.
- mit Hilfe der vier Regeln zum elektrischen Potenzial verschiedene Potenzialwerte in einem Stromkreis kennzeichnen und damit Spannungen angeben können.
- erkennen, dass sich die Stromstärke in einem Stromkreis ändert, wenn man ein Bestandteil ändert, wie z.B. Austausch, zusätzlicher Einbau oder Entfernen eines Generators oder Elektrogerätes.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
<u>1. WIEDERHOLUNG</u>			
	<p><i>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</i></p> <p><i>Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen</i></p> <p><i>Kurze Wiederholung der vergangenen Stunde (wenn genügend Zeit)</i></p>		5
<u>2. BESPRECHUNG ÜBUNGSBLATT 4</u>			
Folie 10	<p><i>Einzelne Schüler sollen auf Folie 10 in den Schaltungen (Übungsblatt 4) unterschiedliche Potenzialwerte mit unterschiedlichen Farben kennzeichnen</i></p> <p><i>Dabei sollen die Regeln I – IV wiederholt werden</i></p>	UG	15
<u>3. POTENZIAL & POTENZIALDIFFERENZ</u>			
Folie 11, Versuch 8:	<p><i>Bild 1:</i> Wir sehen hier einen einfachen elektrischen Stromkreis dargestellt. Bestimmen wir die verschiedenen Potenzialwerte. Wie gehen wir dabei vor?</p> <p><i>Bild 2:</i> Wir wissen durch Regel IV, dass am Minuspol eines Generators - wenn nichts anderes angegeben - der Potenzialwert 0V beträgt. Also können wir den Potenzialwert am Minuspol angeben, das ist hier blau gekennzeichnet. Regel III sagt uns, dass zwei Stellen in einem elektrischen Stromkreis denselben Potenzialwert haben, wenn sie nur durch ein Verbindungskabel miteinander verbunden sind, oder anders ausgedrückt: Wenn wir mit dem Finger ein Verbindungskabel entlang fahren und dabei auf kein Elektrogerät und keinen Generator stoßen, ändert sich der Potenzialwert nicht. Also beträgt der Potenzialwert bis zu dieser Stelle 0V, das ist hier ebenfalls blau gekennzeichnet. Nach Regel I ist am Pluspol eines Generators der Potenzialwert größer als am Minuspol, zusätzlich wissen wir durch die Angabe, dass die Potentialdifferenz an den Anschlüssen des Generators 4,5V beträgt. Also beträgt der Potenzialwert von dieser Stelle bis zu dieser Stelle in unserem Stromkreis 4,5V, das ist in gelber Farbe gekennzeichnet.</p> <p><i>Bild 3:</i> Zum Schluss brauchen wir nur noch nachzuschauen, zwischen welchen Stellen der Schaltung es unterschiedliche Potenzialwerte gibt. Zwischen diesen Stellen gibt es dann jeweils eine Potentialdifferenz. Veranschaulichen wir uns das am Höhenmodell, das ihr letzte Stunde kennengelernt habt.</p> <p><i>Bild 3, 4 ; Versuch 8 (Höhenmodell) wird erläutert:</i> Wir sehen hier das Modell für unseren Generator. Am Minuspol haben wir ein niedriges Potenzial. Die Elektrizität wird also im Generator auf einen höheren Potenzialwert angehoben, denn am Pluspol ist der Potenzialwert größer als am Minuspol. In der Leitung zwischen Generator und Lämpchen ändert sich der Potenzialwert nicht. Im Lämpchen sinkt der Potenzialwert dann wieder ab.</p>	UG	5
<u>4. MESSUNG VON POTENZIALDIFFERENZEN</u>			
Folie 12, Versuch 9:	<p>Um nun Potentialdifferenzen zu messen, verwendet man ein sog. Voltmeter. Hierzu misst man zwischen den Potenzialwerten an zwei Stellen der Schaltung die Potentialdifferenz zwischen diesen beiden Stellen.</p> <p><i>Folie 12, Bild 1:</i> Im Schaltplan zeichnet man deshalb das Voltmeter stets so ein, dass je ein Anschluss mit einem Leiter auf bestimmtem Potenzial verbunden wird, so dass wir am Messgerät dann die Potentialdifferenz ablesen können.</p> <p><i>Versuch 9 wird demonstriert.</i></p>	UG	5

5. EINFÜHRUNG DER ELEKTRISCHEN SPANNUNG I			
Folie 12:	<p>Zum Verständnis einer Schaltung – insbesondere welche Elektrizität fließt - interessieren sich Physiker überwiegend für die Potenzialdifferenzen. Deshalb führt man für Potenzialdifferenzen eine neue physikalische Größe ein, die elektrische Spannung. Man kürzt die elektrische Spannung mit U wie (Potential-) Unterschied ab.</p> <p>Eine elektrische Spannung U bezieht sich immer auf zwei Stellen einer Schaltung, denn zur Messung einer elektrischen Spannung (einer Potenzialdifferenz) brauchen wir immer zwei verschiedene Potenzialwerte an zwei verschiedenen Stellen einer Schaltung.</p> <p>Ist eine elektrische Spannung U angegeben (z.B. $U = 4,5V$), so sagt uns das, um wie viel Volt sich der Potenzialwert in einem Punkt von dem Potenzialwert in einem anderen Punkt unterscheidet.</p> <p><i>Folie 11, Bild 2:</i></p>	UG	5
6. EINFÜHRUNG DER ELEKTRISCHEN SPANNUNG II			
Versuch 10:	<p>Wer kann mit dem heute Gelernten begründen, warum beim Austausch des Generators das gleiche Lämpchen unterschiedlich hell geleuchtet hat?</p> <p>-> <i>Meinungen sammeln.</i></p> <p>Physiker legen hierfür eine neue Regel fest:</p> <p>Je größer die Spannung (Potentialdifferenz) zwischen den Anschlüssen eines Generators ist, desto größer ist die Stromstärke durch das angeschlossene Elektrogerät.</p> <p><i>Versuch 10 wird demonstriert.</i></p> <p>Hinweis: Immer wenn man an einem Stromkreis ein Bestandteil ändert, ändert sich die Stromstärke. Die Veränderungen können sein, dass ich Generatoren oder Elektrogeräte austausche, zusätzlich einbaue oder herausnehme.</p>	UG	5
10. HAUAUFGABE			
Merkblatt 7, Übungsblatt 5:	<p><i>Merkblatt 7 wird ausgeteilt und soll zu Hause wiederholt und gelernt werden.</i></p> <p><i>Übungsblatt 5 wird ausgeteilt, die erste Teilaufgabe wird an die Tafel gezeichnet und mit Farbkreide die Lösung unter zu Hilfenahme der eingeführten Regeln I-IV entwickelt.</i></p> <p><i>Die restlichen Teilaufgaben sollen zu Hause bearbeitet werden.</i></p>		5

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Blätter:

- 30 Merkblatt 7 (beidseitig & in Farbe)
- Übungsblatt 5 (beidseitig & in Farbe)

Folien:

- 1 Folie 10 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 11 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 12 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte

Höhenmodell:

- 2 rote Knöpfe
- 2 blaue Knöpfe
- 2 gelbe Knöpfe
- 1 kurzes & 1 langes blaues Kabel
- 1 kurzes & 1 langes rotes Kabel
- 1 kurzes & 1 langes gelbes Kabel
- 2 Standfüße
- 2 Stangen 5cm, 2 Stangen 15 cm, 2 Stangen 45 cm, 2 Stangen 90 cm
- 1 Kärtchen „Batterie“
- 1 Kärtchen „Lämpchen“

Versuch 8 (Höhenmodell):

- Höhenmodell

Versuch 9 (Messung der elektrischen Spannung):

- 1 PHYWE Steckplatte (groß)
- 3 kurze blaue Kabel
- 1 kurzes gelbes Kabel
- 1 Fassung für PHYWE Stecksystem
- 1 Batterie Halterung für PHYWE Stecksystem
- 1 PHYWE Steckplatten Halterung
- 1 Standfuß (groß)
- 1 Demonstrations-Drehspulmessinstrument mit Messskala 10V
- 1 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 1 4,5V Batterie

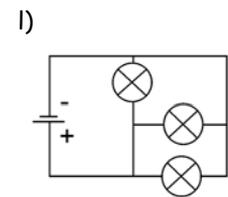
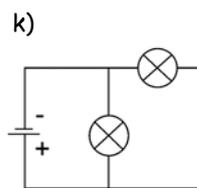
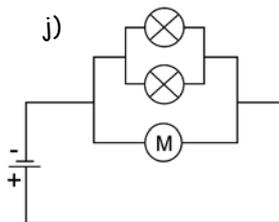
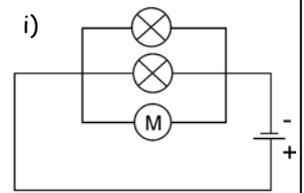
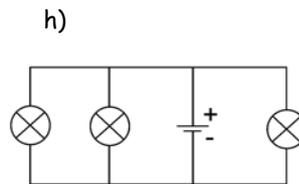
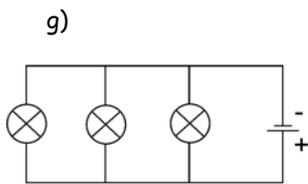
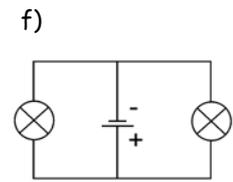
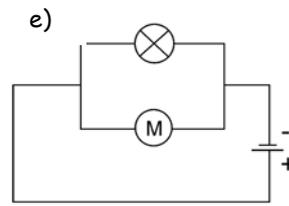
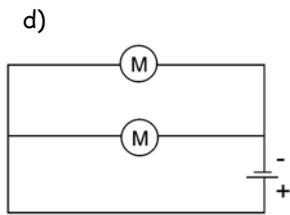
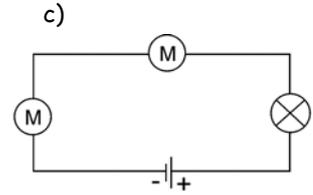
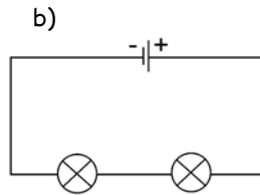
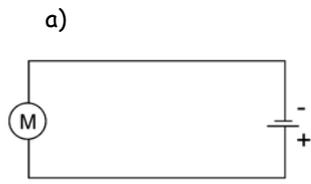
Versuch 10 (Stromstärke bei verschiedenen Generatoren II):

- 1 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 1 4,5V Batterie
- 1 1,5V Batterie
- 1 9V Batterie
- 1 Batterie Halterung für PHYWE Stecksystem (darin wird die 1,5V Batterie montiert)
- 2 Kabel mit Krokodilklemmen (gelb & rot)
- 2 Metallstifte
- Höhenmodell

Folie 10 (Übungsblatt 4):

ÜBUNGSBLATT 4 - AUFGABE 1

⇒ Färbe in den nachfolgenden Schaltungen unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben.



Hinweis:

Die Regeln auf Merkblatt 6 helfen Dir bei der Lösung weiter.

Folie 11:

Aufgabe: Die Potentialdifferenz zwischen den Anschlüssen des Generators beträgt 4,5V. Bestimme die Potentialwerte in der Schaltung.

Bild 1:

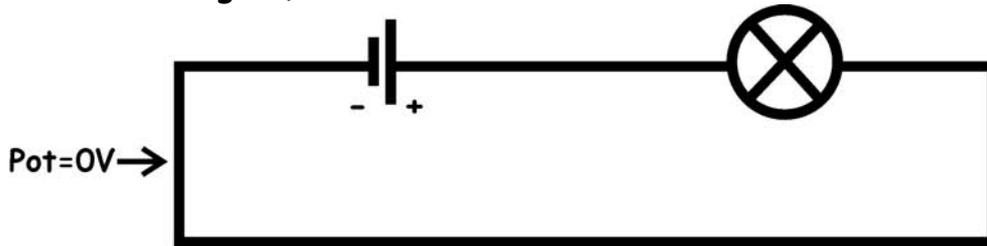


Bild 2:

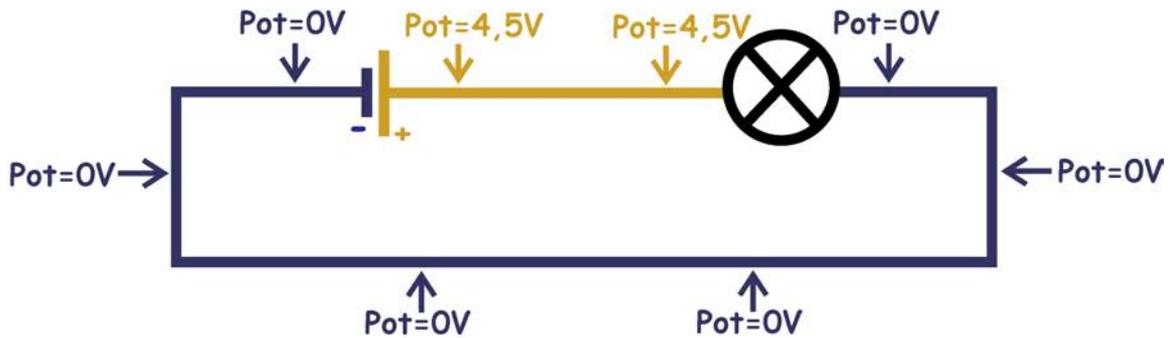


Bild 3:

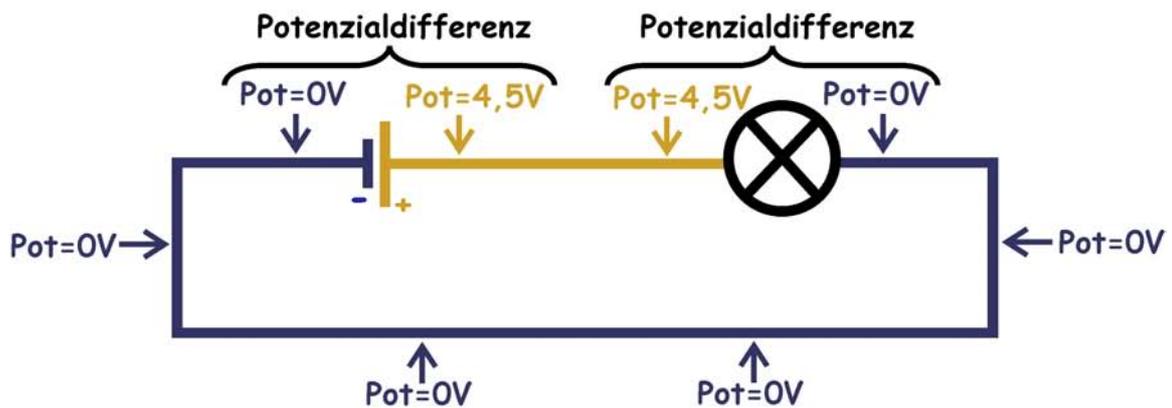
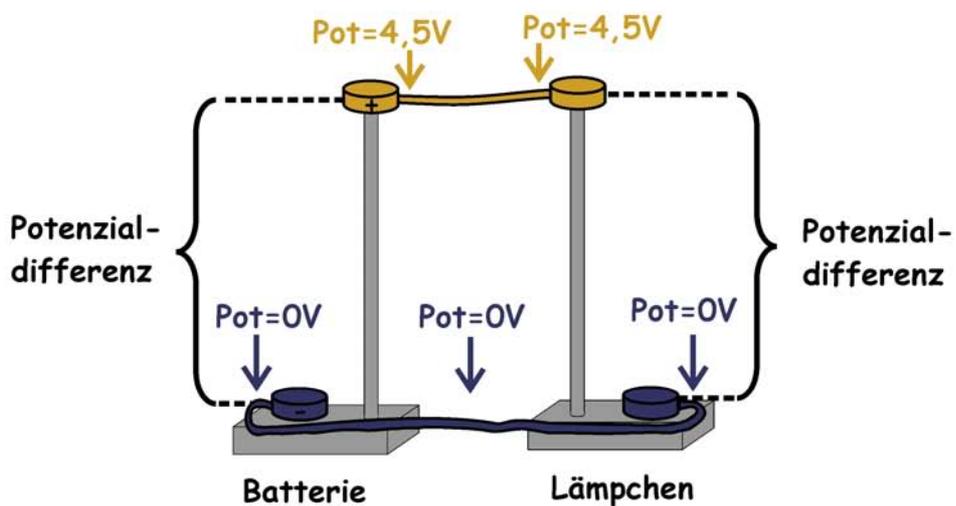


Bild 4:



Folie 12:

Bild 1:

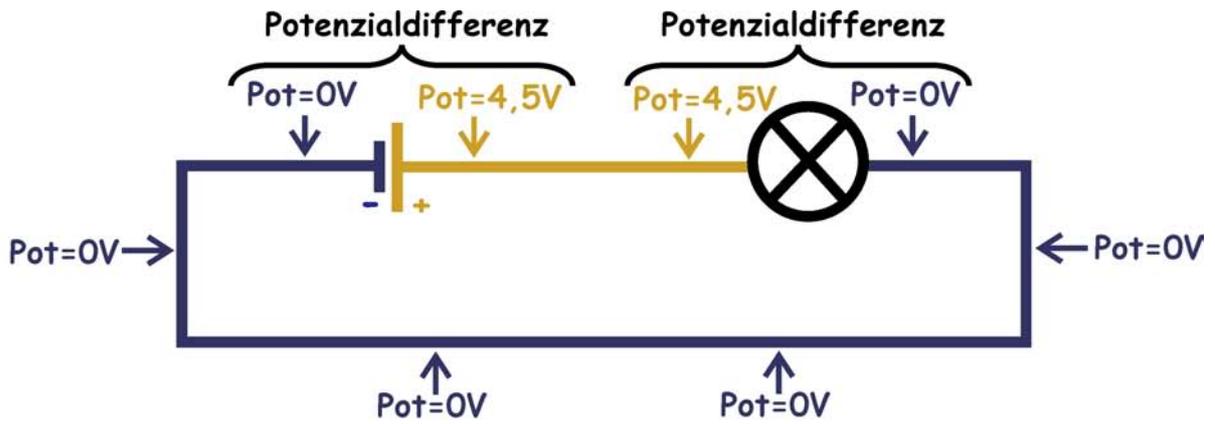


Bild 2:

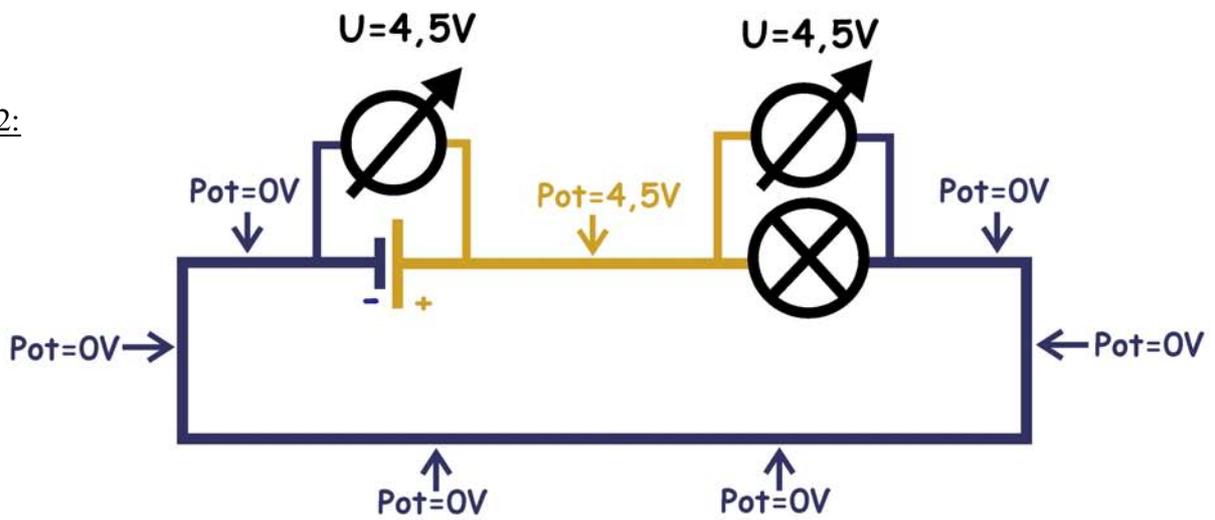
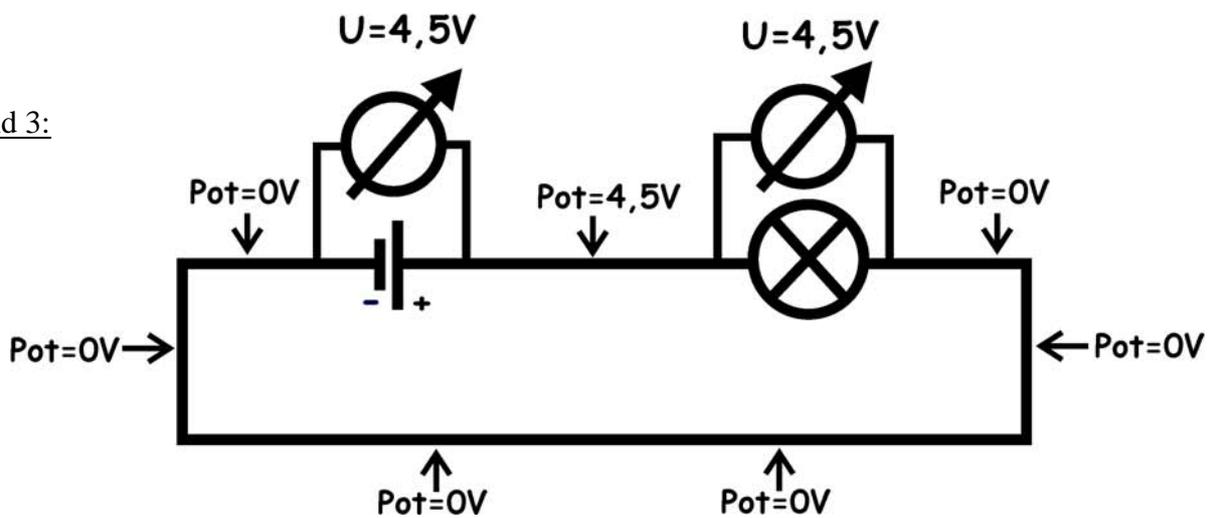
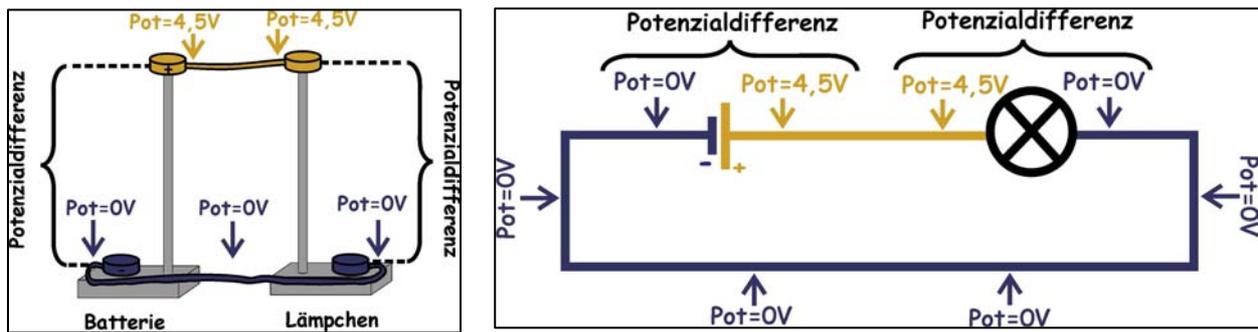


Bild 3:



Merkblatt 7

1. Höhenmodell zum elektrischen Stromkreis



Auf der linken Seite sieht man das Modell für einen Generator (Batterie). Am Minuspol haben wir ein niedriges Potenzial. Die Elektrizität wird im Generator auf einen höheren Potenzialwert angehoben, da am Pluspol der Potenzialwert größer ist als am Minuspol. In der Leitung zwischen Generator und Lämpchen ändert sich der Potenzialwert nicht. Im Lämpchen sinkt der Potenzialwert wieder ab.

2. Elektrische Spannung

Zum Verständnis einer Schaltung - insbesondere welche Elektrizität fließt - interessieren sich Physiker überwiegend für **Potenzialdifferenzen**. Deshalb führt man für Potenzialdifferenzen eine neue physikalische Größe ein, die elektrische Spannung. Man kürzt die **elektrische Spannung** mit U wie (Potential-) Unterschied ab.

Eine elektrische Spannung U bezieht sich immer auf zwei Stellen einer Schaltung, denn zur Messung einer elektrischen Spannung (einer Potenzialdifferenz) brauchen wir immer zwei verschiedene Potenzialwerte an zwei verschiedenen Stellen einer Schaltung.

Ist eine elektrische Spannung U angegeben (z.B. $U = 4,5V$), so sagt uns das, um wie viel Volt sich der Potenzialwert in einem Punkt von dem Potenzialwert in einem anderen Punkt unterscheidet.

3. Regeln für das elektrische Potenzial in Stromkreisen

Das gleiche Elektrogerät wird nacheinander an verschiedene Generatoren angeschlossen. Dann gilt:

Regel V:	Je größer die Spannung (Potentialdifferenz) zwischen den Anschlüssen des Generators ist, desto größer ist die Stromstärke durch das angeschlossene Elektrogerät.
----------	--

4. Änderung der elektrischen Stromstärke

Immer wenn man an einem Stromkreis ein Bestandteil ändert, ändert sich die Stromstärke. Die Veränderungen können sein, dass Generatoren oder Elektrogeräte ausgetauscht, zusätzlich eingebaut oder herausgenommen werden.

5. Messung der elektrischen Spannung



Abb. 1

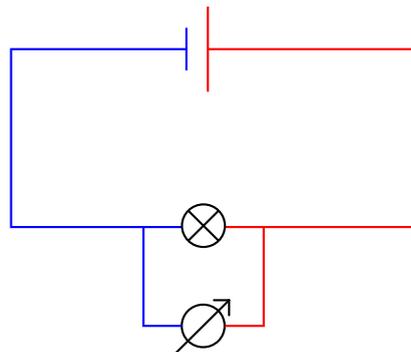
Um die Spannung zwischen zwei Punkten, also die Potentialdifferenz zu messen, kann man auch das Vielfachmessgerät verwenden. Dazu berührst du mit dem einen Kabel des Messgeräts den einen Punkt und mit dem Anderen Kabel des Messgeräts den anderen. Man kann also eine Potentialdifferenz immer nur zwischen zwei Stellen einer Schaltung messen und nicht nur an einer bestimmten Stelle, wie z.B. die Stromstärke.

Gehe dabei so vor:

1. Bau das Vielfachmessgerät in den Stromkreis wie in Abb. 2 gezeigt.
2. Stelle den Drehschalter des Vielfachmessgeräts auf V (= Volt).
3. Drücke den Knopf Mode. Im Display erscheint die Abkürzung DC am linken Rand.
4. Nun kann man den Wert auf dem Display ablesen.



Abb.2



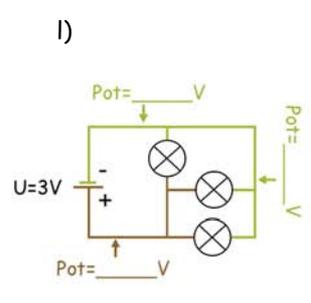
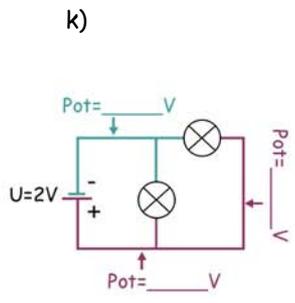
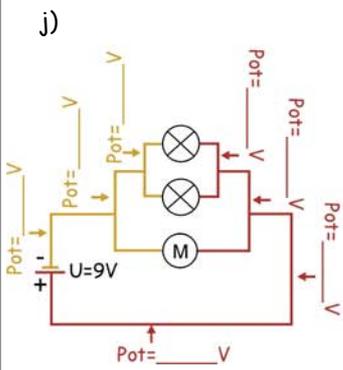
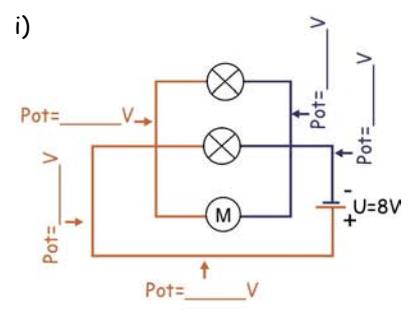
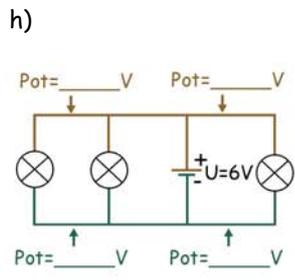
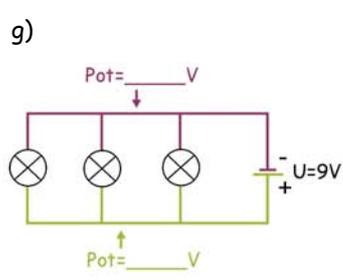
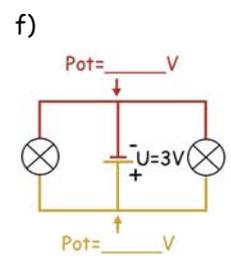
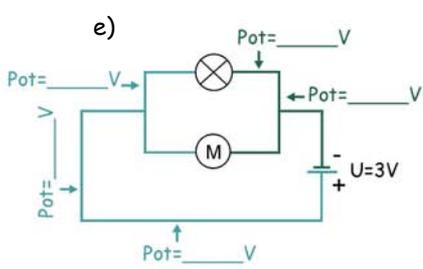
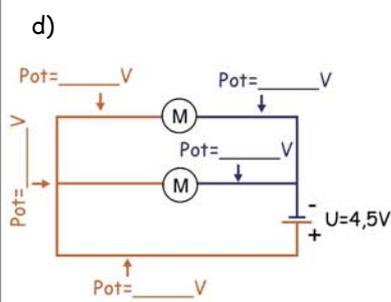
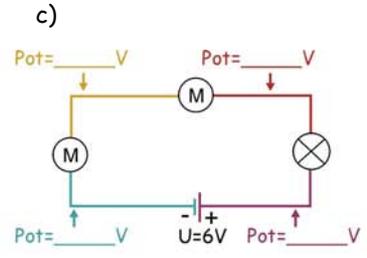
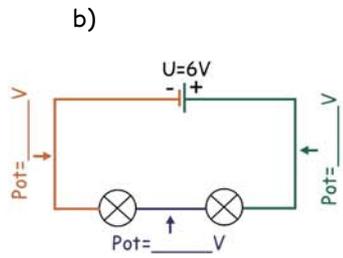
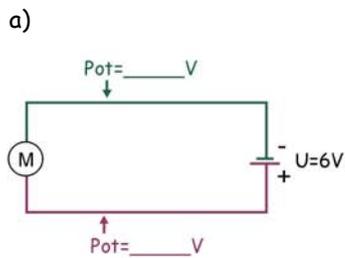
Im Schaltplan zeichnet man deshalb das Vielfachmessgerät stets so ein, dass je ein Anschluss mit einem Leiter auf bestimmtem Potenzial verbunden wird, so dass wir am Messgerät dann die Potentialdifferenz ablesen können.

Übungsblatt 5

⇒ In den nachfolgenden Schaltungen sind unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben gefärbt (Dieses Übungsblatt enthält also die Lösungen zu Übungsblatt 4).

⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen.

AUFGABE 1

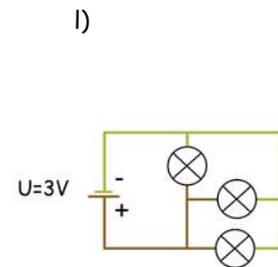
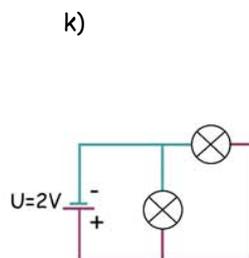
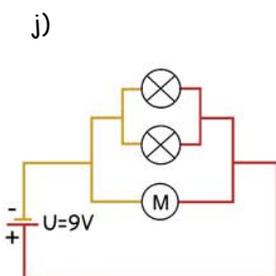
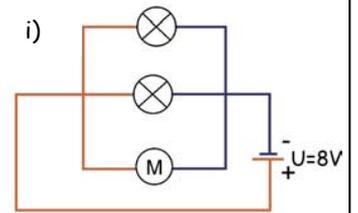
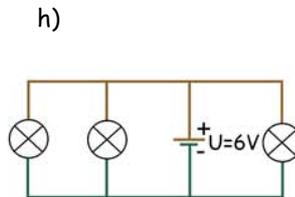
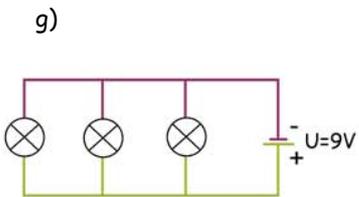
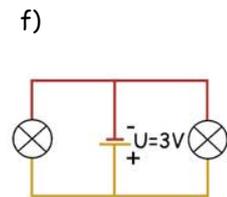
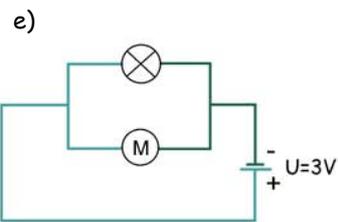
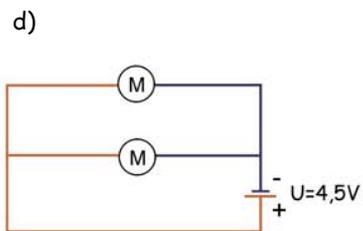
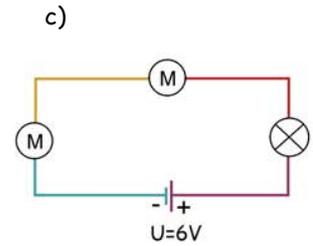
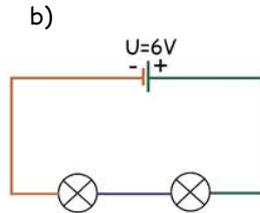
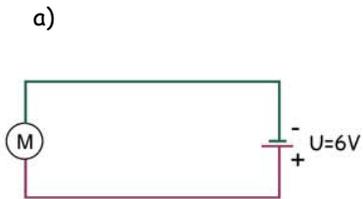


Hinweis:
Die Regeln auf Merkblatt 6 helfen Dir bei der Lösung weiter.

Übungsblatt 5

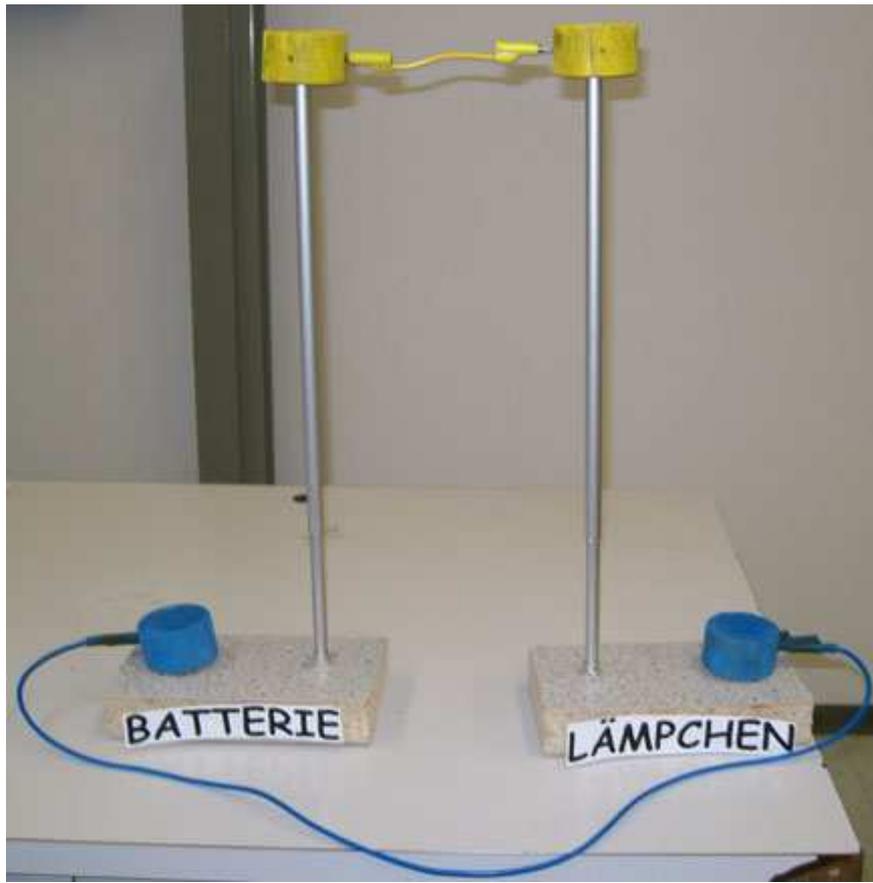
AUFGABE 2

- ⇒ Überlege Dir, an welchen Stellen der nachfolgenden Schaltungen sich Potenzialdifferenzen befinden, d.h. zwischen welchen Stellen eine elektrische Spannung U gemessen werden kann.
- ⇒ Zeichne an diesen Stellen Voltmeter ein.
- ⇒ Gib den Wert für die elektrische Spannung an, die die Voltmeter anzeigen würden!



Demonstrationsversuche

VERSUCH 8: HÖHENMODELL



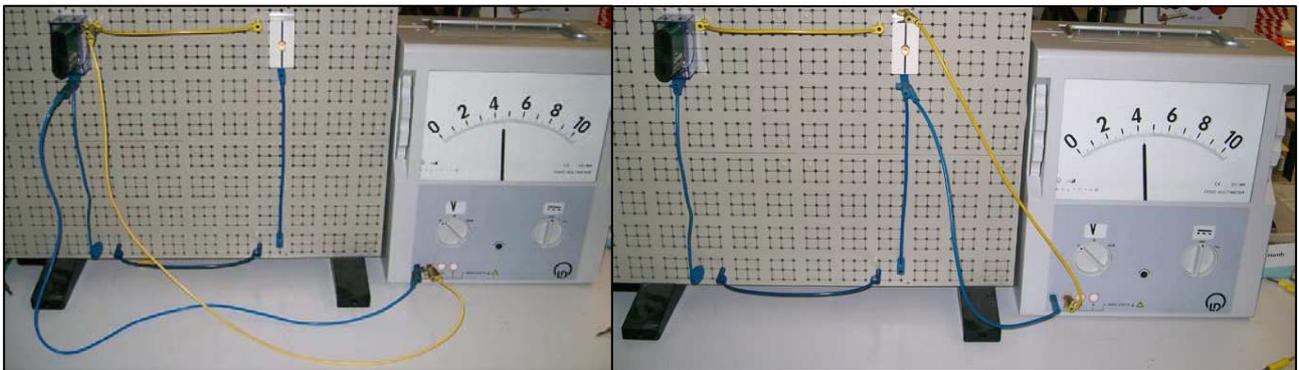
Material:

2 blaue Knöpfe, 2 gelbe Knöpfe, 1 langes blaues Kabel, 1 kurzes gelbes Kabel, 2 Standfüße, 2 Stangen 5cm, 2 Stangen 45 cm, 1 Kärtchen „Batterie“, 1 Kärtchen „Lämpchen“

Beschreibung:

Das Höhenmodell wird dem Foto entsprechend aufgebaut und wie im Konzept geschildert erklärt.

VERSUCH 9: MESSUNG DER ELEKTRISCHEN SPANNUNG



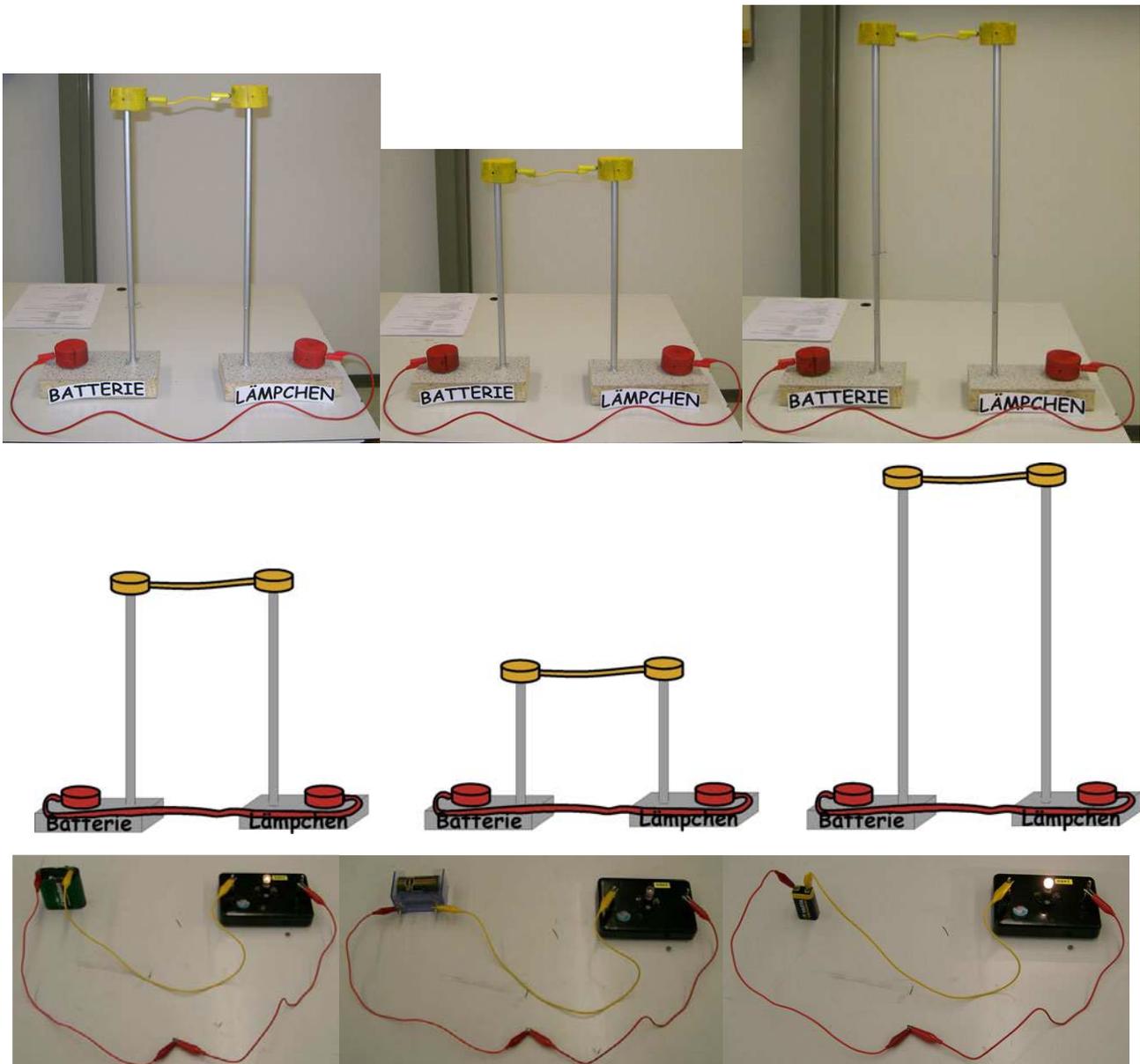
Material:

1 PHYWE Steckplatte (groß), 3 blaue Kabel, 1 gelbes Kabel, 1 Fassung für PHYWE Stecksystem, 1 Batterie Halterung für PHYWE Stecksystem, 1 PHYWE Steckplatten Halterung, 1 Standfuß (groß), 1 Demonstrations-Drehpultmessinstrument mit Messkala 10V, 1 Lämpchen | (3,8V / 0,07A), 1 4,5V Batterie

Beschreibung:

Es wird eine Schaltung dem Foto entsprechend aufgebaut und demonstriert, wie die elektrische Spannung gemessen wird. Erklärung dabei wie im Konzept geschildert.

VERSUCH 10: STROMSTÄRKE BEI VERSCHIEDENEN GENERATOREN II



Material:

1 Lämpchen | (3,8V / 0,07A), 1 4,5V Batterie, 1 1,5V Batterie, 1 9V Batterie, 1 Batterie Halterung für PHYWE Stecksystem (darin wird die 1,5V Batterie montiert), 2 Kabel mit Krokodilklemmen (gelb & rot), 2 Metallstifte, 2 rote Knöpfe, 2 gelbe Knöpfe, 1 langes rotes Kabel, 1 kurzes gelbes Kabel, 2 Standfüße, 2 Stangen 5cm, 2 Stangen 15 cm, 2 Stangen 45 cm, 2 Stangen 90 cm, 1 Kärtchen „Batterie“, 1 Kärtchen „Lämpchen“

Beschreibung:

Das Höhenmodell und die Schaltung werden den Fotos entsprechend aufgebaut.

Zunächst demonstriert man die Helligkeit des Lämpchens mit einer 4,5 Volt Batterie und erläutert, dass an den Anschlüssen der Batterie eine Potenzialdifferenz von 4,5 Volt anliegt. Gleichzeitig zeigt man die passende Veranschaulichung des Stromkreises mit dem Höhenmodell (Stangen 45cm).

Anschließend ersetzt man die 4,5V Batterie durch ein 1,5V Modell und erläutert, dass an den Anschlüssen der Batterie nun eine Potenzialdifferenz von 1,5 Volt anliegt. Das Lämpchen leuchtet nun weniger hell. Die Änderung der Potenzialdifferenz wird am Höhenmodell dadurch demonstriert, dass die Stange mit dem Knopf für den Pluspol der Modellbatterie durch eine kürzere (15cm) ersetzt wird. Damit muss auch die Stange des Modelllämpchens, deren Knopf mit dem Pluspol verbunden ist, durch eine kürzere (15cm) ersetzt werden. Auf diese Weise demonstriert man, dass sich die Potenzialdifferenz über dem Lämpchen verringert. Die neu eingeführte Regel wird wiederholt.

Zuletzt ersetzt man die 1,5V Batterie durch ein 9V Modell und erläutert, dass an den Anschlüssen der Batterie nun eine Potenzialdifferenz von 9 Volt anliegt. Das Lämpchen leuchtet nun heller. Die Änderung der Potenzialdifferenz wird am Höhenmodell wie zuvor demonstriert, es werden die längeren Stangen (90cm) eingebaut und damit gezeigt, dass sich die Potenzialdifferenz über dem Lämpchen vergrößert. Die neu eingeführte Regel wird wiederholt.

8. Übungen zur elektrischen Spannung & Stromstärke

Lernzirkel zur elektrischen Stromstärke, Spannung und Widerstand;
Maschenregel

Neunte Stunde - Übungen zur elektrischen Spannung & Stromstärke

Ziele

Die Schüler sollen

- mit Hilfe der vier Regeln zum elektrischen Potenzial verschiedene Potenzialwerte in einem Stromkreis kennzeichnen und damit Spannungen angeben können.
- mit Hilfe eines Vielfachmessgeräts Spannungen in einer Parallelschaltung messen und mit Hilfe des Höhenmodells die Ergebnisse aus ihren Versuchen nachvollziehen können.
- mit einem Vielfachmessgerät die Stromstärke in einem konkreten Beispiel messen und notieren können und durch qualitative Voraussagen die Knotenregel wiederholen.
- durch Übungen die Begriffe Potenzial, Spannung und Stromstärke besser voneinander unterscheiden können.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
<u>1. BESPRECHUNG ÜBUNGSBLATT 5</u>			
<p><i>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</i></p> <p><i>Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen</i></p> <p>Übungsblatt 5 – Aufgabe 1: <i>Einzelne Schüler sollen auf Folie 13 in den Schaltungen die Potenzialwerte angeben</i></p> <p>Folie 13&14: Übungsblatt 5 – Aufgabe 2: <i>Einzelne Schüler sollen auf Folie 14 in den Schaltungen an den Stellen, zwischen denen sich Potentialdifferenzen befinden, Voltmeter einzeichnen und Spannungswerte angeben.</i></p> <p><i>Dabei sollen die Regeln I – IV wiederholt werden</i></p>		UG	15
<u>2. SPANNUNG UND STROMSTÄRKE IN EINER PARALLELSCHALTUNG I</u>			
<p><i>Jeder Gruppenleiter holt</i></p> <p>3x Lämpchen (3,8V / 0,07A)</p> <p>1x 4,5V Batterie</p> <p>10x Kabel mit Krokodilklemmen</p> <p>1x Vielfachmessgerät</p> <p>Arbeitsblatt 5, Übungsblatt 6:: 3x Fassung</p> <p>2x kurzes Kabel ohne Krokodilklemmen</p> <p><i>Arbeitsblatt 5 wird ausgeteilt, Aufgabe 1 und 2 sollen bearbeitet werden</i></p> <p><i>Übungsblatt 6 wird ausgeteilt und soll von Schülern bearbeitet werden, die schneller fertig sind.</i></p>		GA	20
<u>3. SPANNUNG UND STROMSTÄRKE IN EINER PARALLELSCHALTUNG II</u>			
<p><i>Besprechung Arbeitsblatt 5:</i></p> <p>Folie 15/16: Die Ergebnisse werden wenn genügend Zeit verbleibt von Schülern auf Folie 15 & 16 eingetragen, ansonsten vom Lehrer unter Einbezug der Schüler.</p>		GA	10
<u>5. HAUSAUFGABE, EINSORTIERTEN, AUFRÄUMEN</u>			
<p><i>Übungsblatt 6 soll zu Hause bearbeitet werden.</i></p> <p>Übungsblatt 6: <i>Die Materialien werden vom Gruppenleiter eingesammelt und zurückgebracht.</i></p> <p>Nächste Stunde Holzfarbstifte mitbringen und Kleber</p>			

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde
- 30 Arbeitsblatt 5 (beidseitig)
- 30 Übungsblatt 6 (beidseitig)

Folien:

- 1 Folie 13 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 14 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 15 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 16 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

Gruppenarbeit:

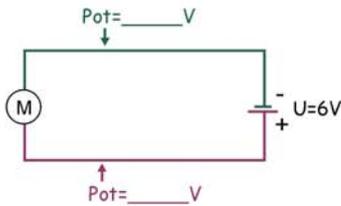
- 20 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 20 Fassungen
- 15 4,5V Batterien
- 60 Kabel mit Krokodilklemmen
- 8 Vielfachmessgeräte
- 16 Kabel ohne Krokodilklemmen

Folie 13

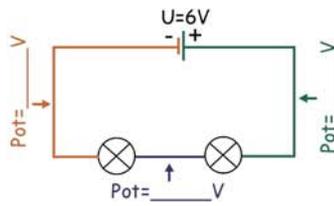
⇒ In den nachfolgenden Schaltungen sind unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben gefärbt (Dieses Übungsblatt enthält also die Lösungen zu Übungsblatt 4).

⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen.

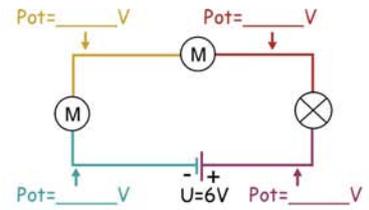
a)



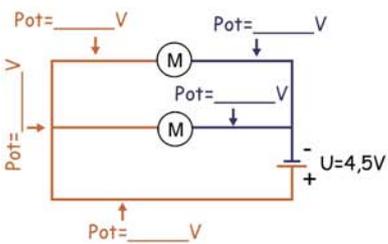
b)



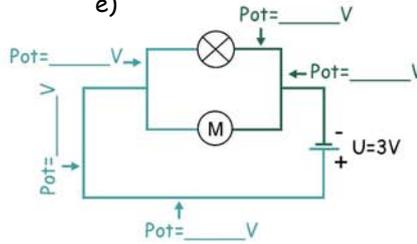
c)



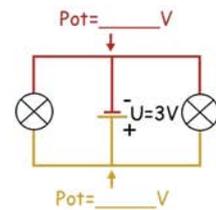
d)



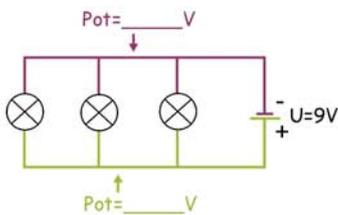
e)



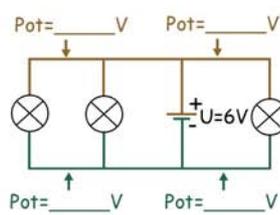
f)



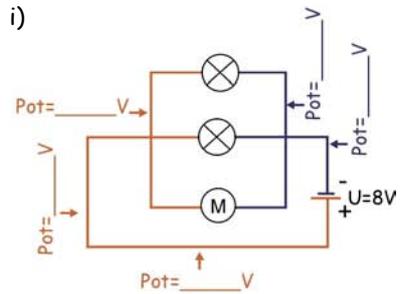
g)



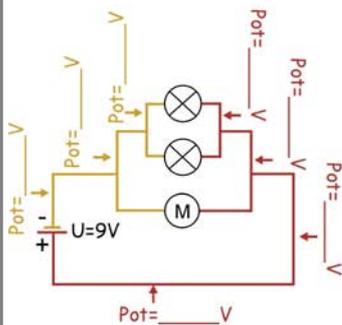
h)



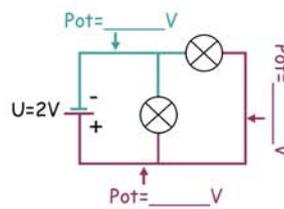
i)



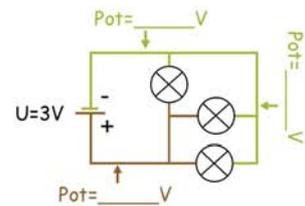
j)



k)



l)



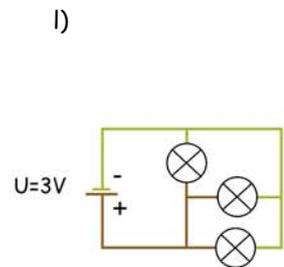
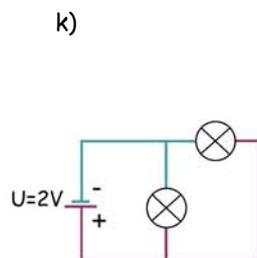
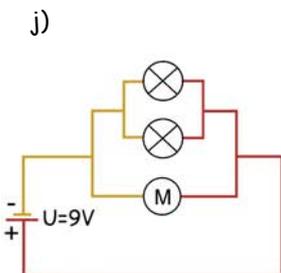
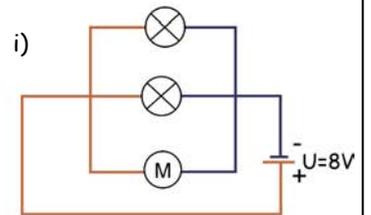
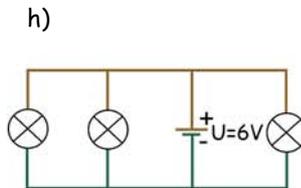
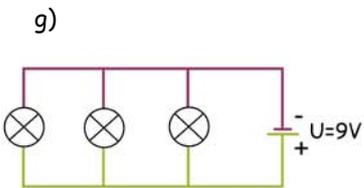
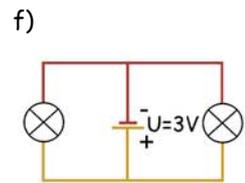
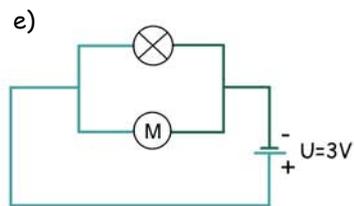
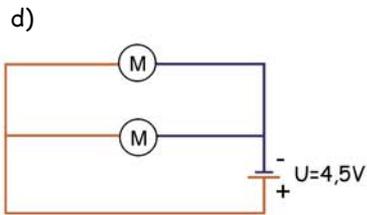
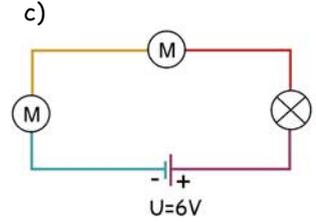
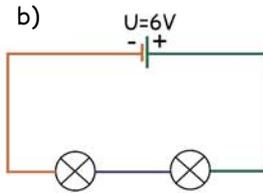
Hinweis:

Die Regeln auf Merkblatt 6 helfen Dir bei der Lösung weiter.

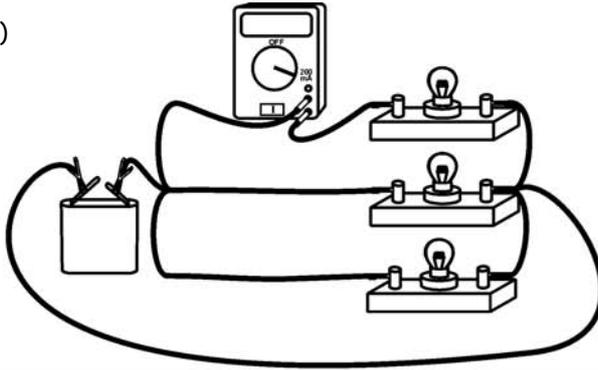
Folie 14

ÜBUNGSBLATT 5 - AUFGABE 2

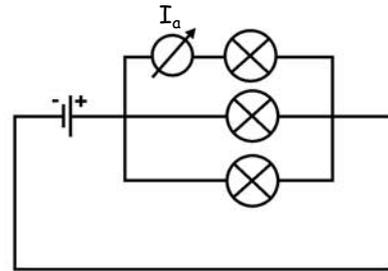
- ⇒ Überlege Dir, an welchen Stellen der nachfolgenden Schaltungen sich Potenzialdifferenzen befinden, d.h. zwischen welchen Stellen eine elektrische Spannung U gemessen werden kann.
- ⇒ Zeichne an diesen Stellen Voltmeter ein.
- ⇒ Gib den Wert für die elektrische Spannung an, die die Voltmeter anzeigen würden!



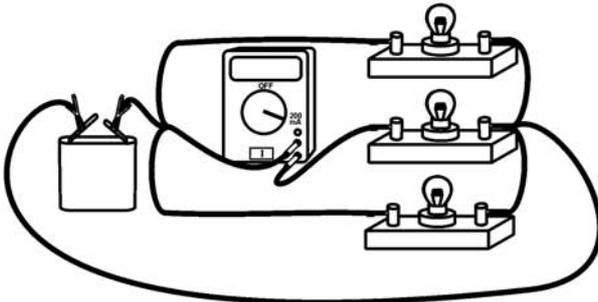
a)



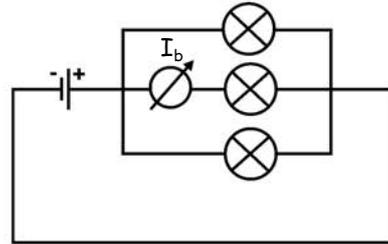
$I_a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$



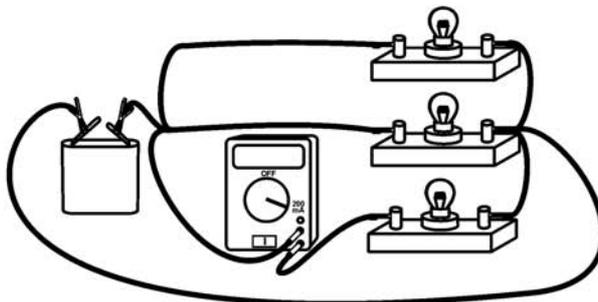
b)



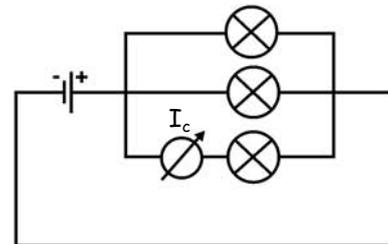
$I_b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$



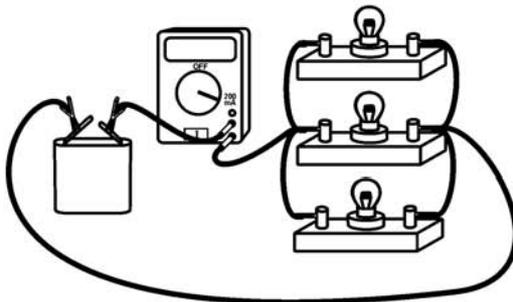
c)



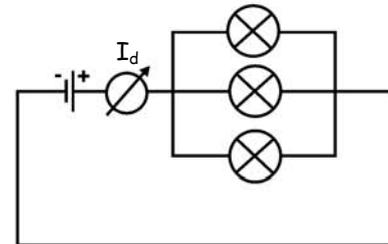
$I_c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$



d)

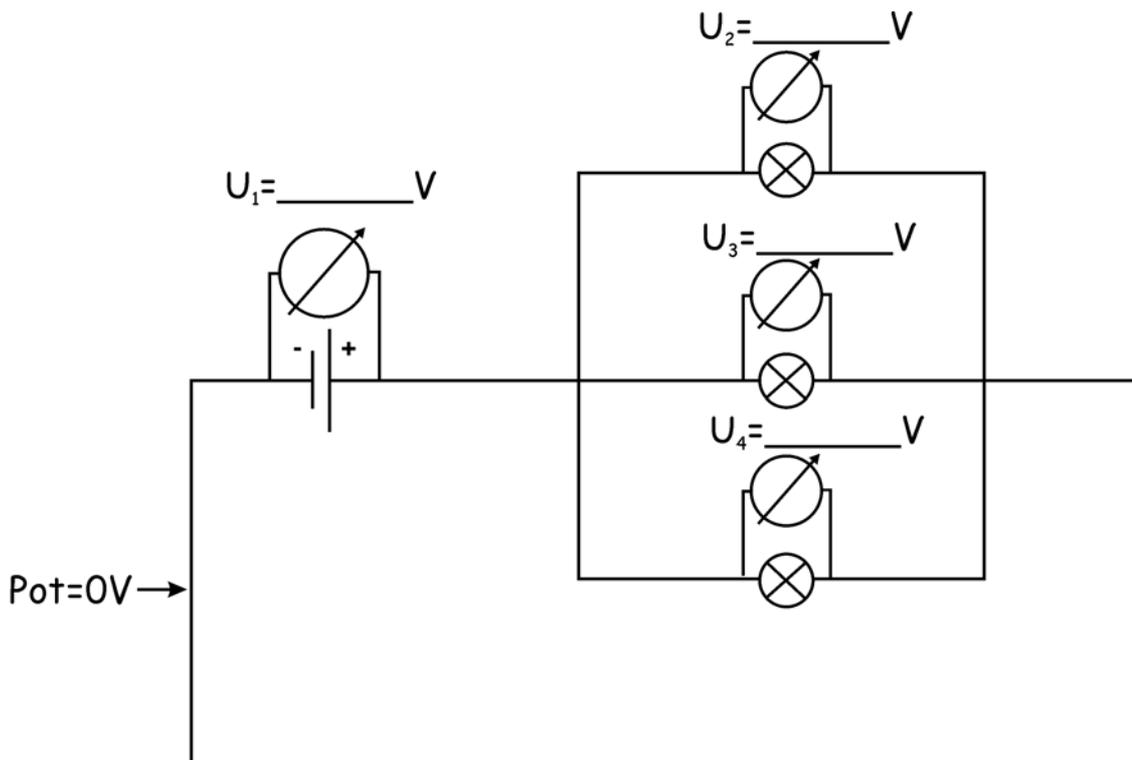
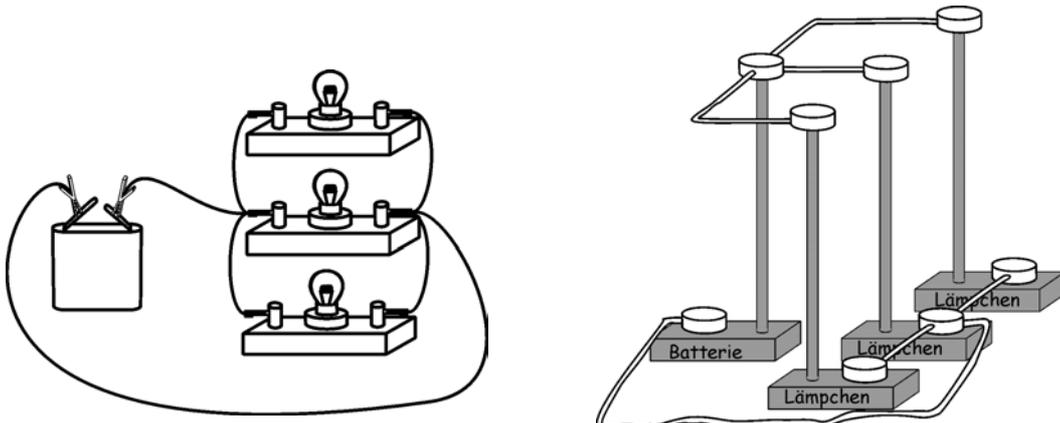
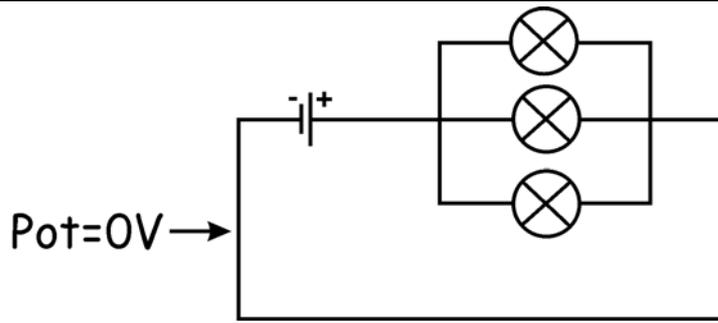


$I_d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$



Was kannst Du über die **STROMSTÄRKEN** I_a , I_b und I_c aussagen? Notiere:

Vergleiche die **STROMSTÄRKE** I_d mit den **STROMSTÄRKEN** I_a , I_b und I_c ? Notiere:

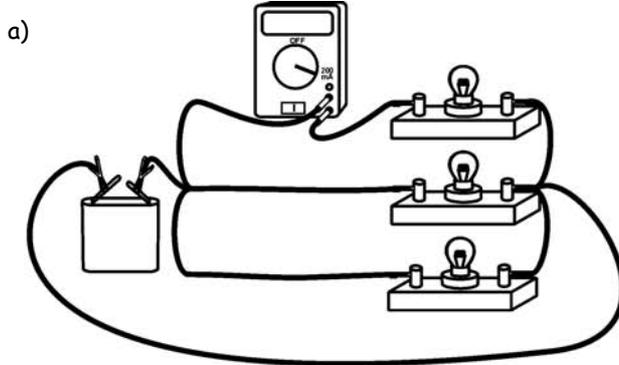


Was kannst Du über die **SPANNUNGEN** U_2 , U_3 und U_4 aussagen? Notiere:

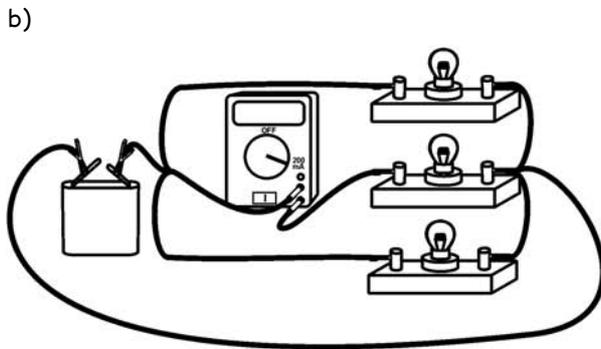
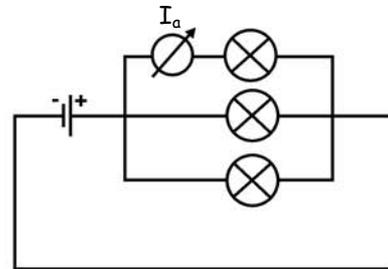
Vergleiche U_1 mit den **SPANNUNGEN** U_2 , U_3 und U_4 ? Notiere:

Arbeitsblatt 5

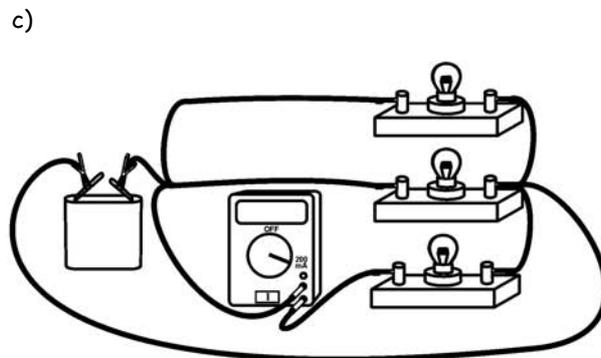
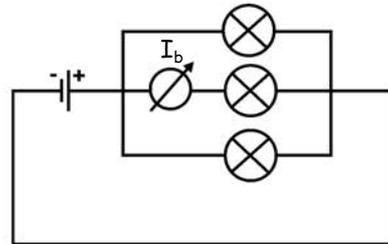
- ⇒ Schalte für jede der folgenden Aufgaben (a - d) den Stromkreis der Zeichnung entsprechend zusammen. Stelle dabei das Drehrad des Vielfachmessgerätes auf die Stellung zum Messen der Stromstärke. **Anschlussbuchsen des Messgerätes, wie es auf der Zeichnung dargestellt ist.**
- ⇒ Schließe die Krokodilklemmen bei jeder Aufgabe nur kurz an die Batterie und notiere jeweils den angezeigten Wert für die **STROMSTÄRKE I**.



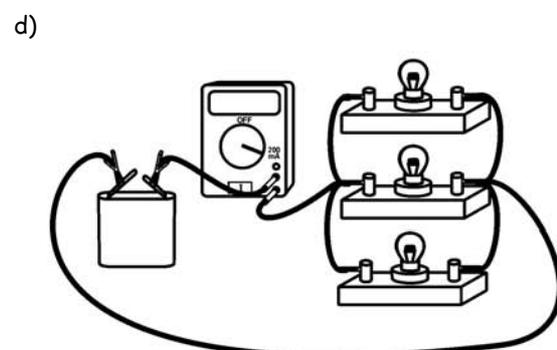
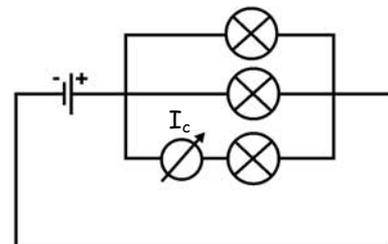
$$I_a = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$



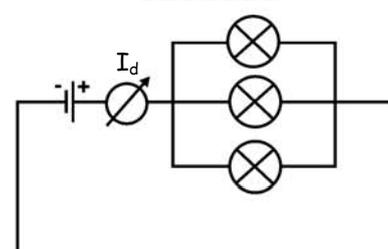
$$I_b = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$



$$I_c = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$



$$I_d = \underline{\hspace{2cm}} \text{ mA}$$



Was kannst Du über die **STROMSTÄRKEN** I_a , I_b und I_c aussagen? Notiere:

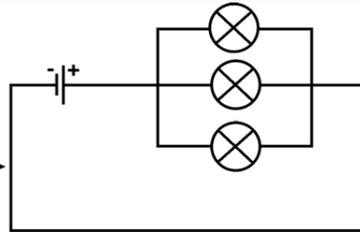
Vergleiche die **STROMSTÄRKE** I_d mit den **STROMSTÄRKEN** I_a , I_b und I_c ? Notiere:

AUFGABE 1

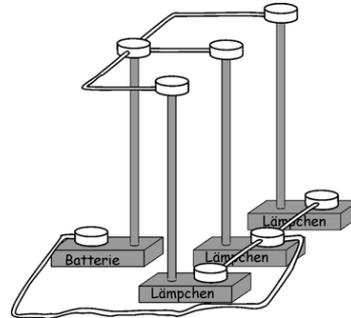
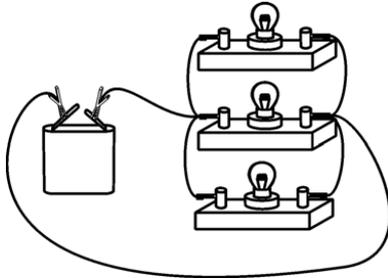
Arbeitsblatt 5

⇒ Färbe in der rechten Schaltskizze unterschiedliche **POTENZIALWERTE** mit unterschiedlichen Farben

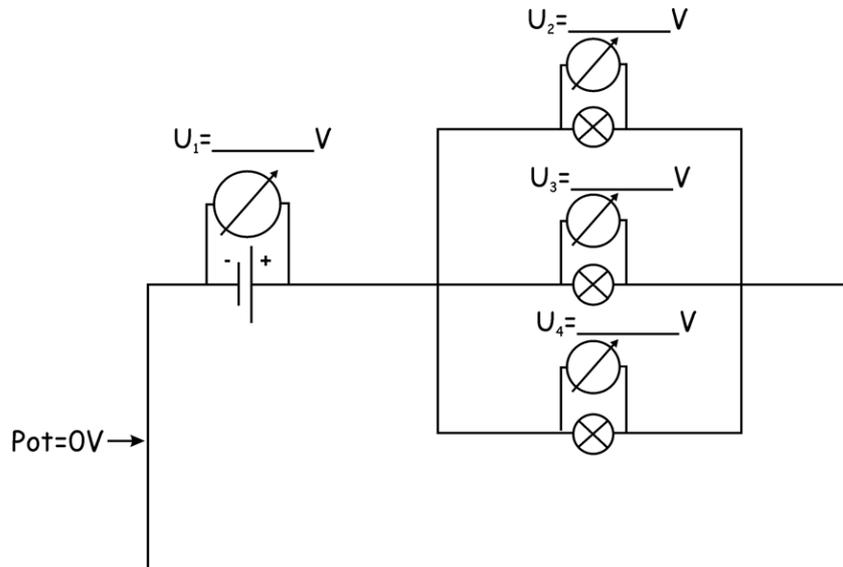
Pot=0V →



⇒ Folgende Bilder stellen dieselbe Schaltskizze dar:



- ⇒ Färbe auch hier unterschiedliche Potenzialwerte mit unterschiedlichen Farben. Verwende dabei für einen bestimmten Potenzialwert dieselbe Farbe wie bei obiger Schaltskizze
- ⇒ Schalte den Stromkreis obiger Zeichnung entsprechend zusammen.
- ⇒ Stelle das Drehrad des Vielfachmessgerätes auf die Stellung V und verwende die Anschlüsse am Vielfachmessgerät, wie es auf folgender Zeichnung dargestellt ist:
- ⇒ Miss nun an den eingezeichneten Stellen die **ELEKTRISCHE SPANNUNG U** und trage den gemessenen Wert in die Schaltskizze ein.



⇒ Schalte das Messgerät wieder aus (Stellung OFF).

Was kannst Du über die **SPANNUNGEN** U_2 , U_3 und U_4 aussagen? Notiere:

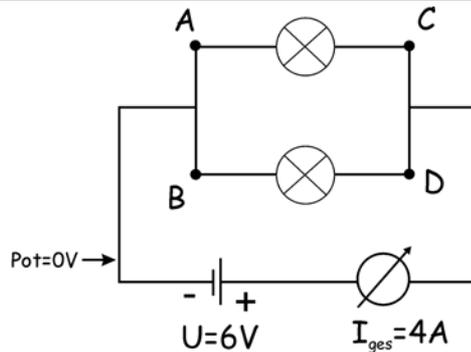
Vergleiche U_1 mit den **SPANNUNGEN** U_2 , U_3 und U_4 ? Notiere:

AUFGABE 2

Wenn Du früher fertig bist, bearbeite die Aufgaben auf Übungsblatt 6

Übungsblatt 6

⇒ Die Lämpchen in folgender Schaltung sind baugleich.



⇒ Kreuze bei jeder der folgenden Aufgaben an, welche der Aussagen richtig oder falsch sind:

1) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **POTENZIALWERTE** an den Stellen A, B, C und D?

				richtig	falsch
Pot _A = 0V	Pot _B = 0V	Pot _C = 6V	Pot _D = 6V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 6V	Pot _B = 6V	Pot _C = 0V	Pot _D = 0V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 0V	Pot _B = 0V	Pot _C = 4V	Pot _D = 4V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 3V	Pot _B = 3V	Pot _C = 0V	Pot _D = 0V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 3V	Pot _B = 3V	Pot _C = 3V	Pot _D = 3V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und C [U_{AC}] und zwischen den Punkten B und D [U_{BD}] ?

		richtig	falsch
U _{AC} = 6V	U _{BD} = 6V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AC} = 3V	U _{BD} = 3V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AC} = 4V	U _{BD} = 4V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AC} = 2V	U _{BD} = 2V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AC} = 0V	U _{BD} = 0V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und B [U_{AB}] und zwischen den Punkten C und D [U_{CD}] ?

		richtig	falsch
U _{AB} = 6V	U _{CD} = 6V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AB} = 3V	U _{CD} = 3V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AB} = 4V	U _{CD} = 4V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AB} = 2V	U _{CD} = 2V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AB} = 0V	U _{CD} = 0V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **STROMSTÄRKEN** an den Stellen A, B, C und D?

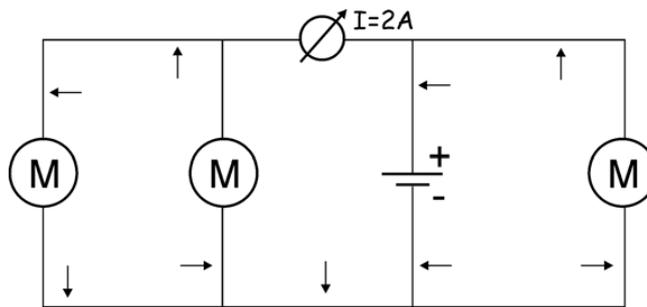
				richtig	falsch
I _A = 0A	I _B = 0A	I _C = 4A	I _D = 4A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I _A = 0A	I _B = 0A	I _C = 2A	I _D = 2A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I _A = 0A	I _B = 0A	I _C = 6A	I _D = 6A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I _A = 4A	I _B = 4A	I _C = 4A	I _D = 4A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I _A = 2A	I _B = 2A	I _C = 2A	I _D = 2A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AUFGABE 1

Übungsblatt 6

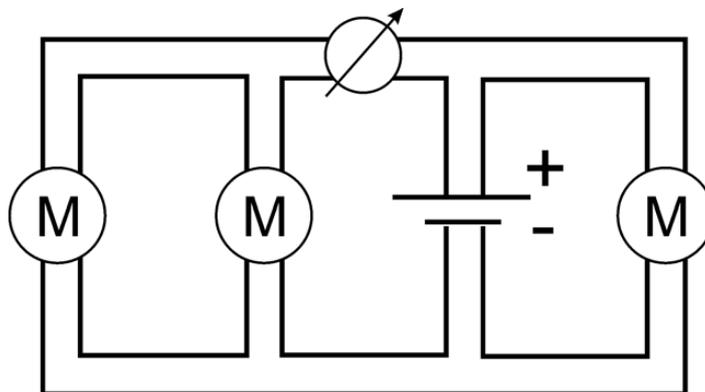
AUFGABE 2

⇒ In der folgenden Schaltskizze sind die Motoren alle von gleicher Bauart.

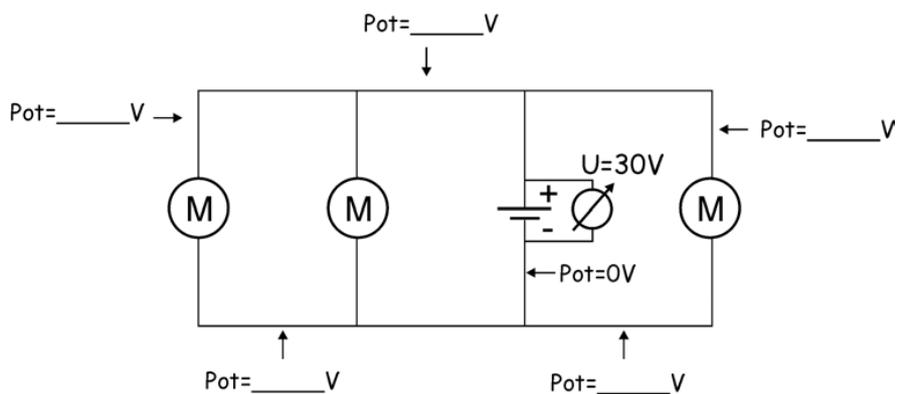


- Welche Stromstärken werden an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen gemessen?
- An welchen Stellen der Schaltung könnte ein Stromstärkemessgerät eingebaut werden, mit dem man die Gesamtstromstärke (Stromstärke im Hauptzweig) messen kann?

Die folgende Darstellung des Stromkreises hilft Dir, wenn du Schwierigkeiten beim Lösen hast.



⇒ Folgendes Bild stellt dieselbe Schaltskizze wie oben dar.



- Färbe darin unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben und gib die Potenzialwerte an.
- Überlege Dir, an welchen Stellen sich Potentialdifferenzen befinden, d.h. zwischen welchen Stellen eine elektrische Spannung U gemessen werden kann.
- Zeichne an diesen Stellen Voltmeter ein.
- Gib den Wert für die elektrische Spannung an, die die Voltmeter anzeigen würden!
- Welche Aussagen kannst Du über die Spannungen machen, die zwischen den Anschlüssen der Motoren anliegen?

Zehnte Stunde – Stationen zur elektrischen Spannung I

Ziele

Die Schüler sollen

- verschiedenen Stromkreisen passende Darstellungen des Höhenmodells zuordnen können
- das Höhenmodell zum elektrischen Stromkreisen aufbauen können und dabei verschiedene Farben für verschiedene Potenzialwerte verwenden.
- mit Hilfe der vier Regeln zum elektrischen Potenzial verschiedene Potenzialwerte in einem Stromkreis kennzeichnen und damit Spannungen angeben können.
- mit Hilfe eines Vielfachmessgeräts Spannungen in Reihen und Parallelschaltungen messen können.

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
1. BESPRECHUNG ÜBUNGSBLATT 6			
<p>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben) Sitzanordnung für Stationen vorbereiten Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen.</p> <p>Übungsblatt 6 – Aufgabe 1:</p> <p>Die Schaltskizze wird an die Tafel gezeichnet</p> <p>Tafel, Folie 17&18:</p> <p>Zusammen mit den Schülern werden die Lösungen schrittweise unter Einbezug von Folie 17 besprochen</p> <p>Übungsblatt 6 – Aufgabe 2:</p> <p>Die Lösungen zu den Aufgaben werden schrittweise in die Zeichnungen von Folie 18 eingetragen</p>			15
2. STATIONEN			
<p>Hinweis zum Stationen Lernen an die Tafel zeichnen (je nach räumlicher Gegebenheit)</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Die Stationen sind jeweils doppelt aufgebaut, jede Gruppe soll alle drei Stationen durchlaufen Jeder Schüler erhält einen Bearbeitungsbogen (Stationsblätter & Übungsblatt 7) Bearbeitungszeit pro Station ca. 10 Minuten.</p>		SL	30
3. HAUSAUFGABE			
<p>Übungsblatt 7 soll zu Hause bearbeitet werden. Die Materialien werden vom Gruppenleiter eingesammelt und zurückgebracht</p>			

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Blätter:

- 30 Übungsblatt 7 (beidseitig)
- 30 Stationsblätter 1-3

Folien:

- Folie 17 (in Klarsichthülle)
- Folie 18 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

Station 1: (Höhenmodell)

- 3 rote Knöpfe
- 3 grüne Knöpfe
- 3 blaue Knöpfe
- 2 kurze grüne / 1 langes grünes Kabel
- 2 kurze blaue / 1 langes blaues Kabel
- 2 kurze rote / 1 langes rotes Kabel
- 4 Standfüße
- 2 Stangen 5cm, 3 Stangen 30 cm, 3 Stangen 45 cm
- 1 Kärtchen „Batterie“
- 3 Kärtchen „Lämpchen“

Station 2:

- 1 PHYWE Steckplatte (klein)
- PHYWE Steckverbindungen
- 3 Fassung für PHYWE Stecksystem
- 1 Batterie Halterung für PHYWE Stecksystem
- 1 Vielfachmessgerät
- 3 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 1 4,5V Batterie
- 2 Kabel ohne Krokodilklemmen

Station 3:

- Kleber oder Tesafilm
- 30 Dominospiele (jeweils 11 bereits zugeschnittene Spielsteine)

Folie 17

1) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **POTENZIALWERTE** an den Stellen A, B, C und D?

				richtig	falsch
Pot _A = 0V	Pot _B = 0V	Pot _C = 6V	Pot _D = 6V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 6V	Pot _B = 6V	Pot _C = 0V	Pot _D = 0V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pot _A = 0V	Pot _B = 0V	Pot _C = 4V	Pot _D = 4V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pot _A = 3V	Pot _B = 3V	Pot _C = 0V	Pot _D = 0V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Pot _A = 3V	Pot _B = 3V	Pot _C = 3V	Pot _D = 3V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und C [U_{AC}] und zwischen den Punkten B und D [U_{BD}] ?

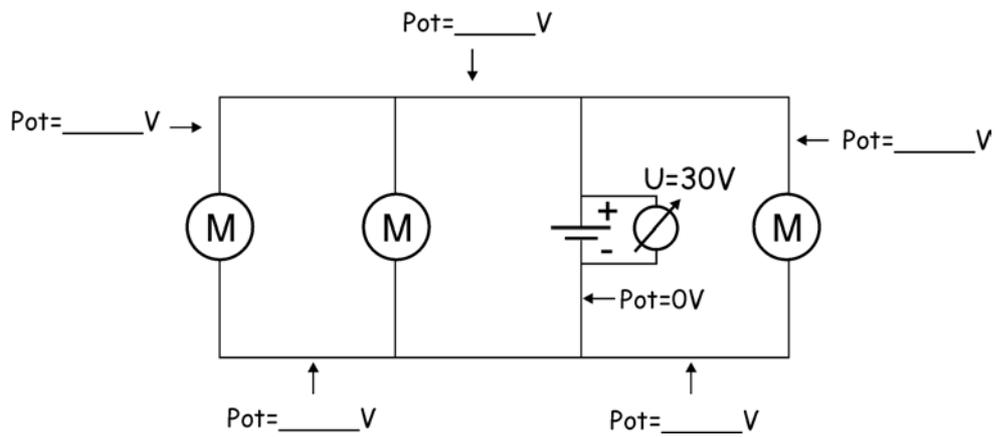
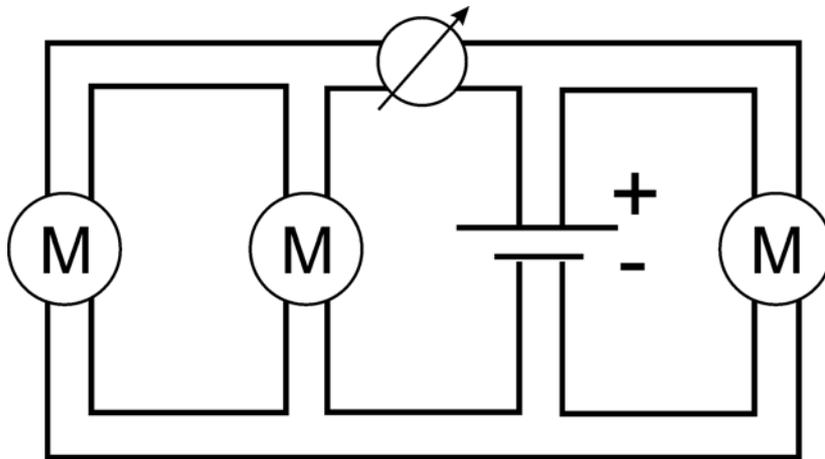
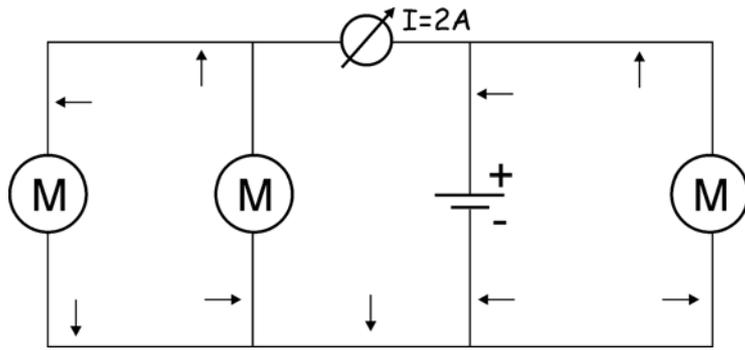
		richtig	falsch
U _{AC} = 6V	U _{BD} = 6V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
U _{AC} = 3V	U _{BD} = 3V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U _{AC} = 4V	U _{BD} = 4V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U _{AC} = 2V	U _{BD} = 2V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U _{AC} = 0V	U _{BD} = 0V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und B [U_{AB}] und zwischen den Punkten C und D [U_{CD}] ?

		richtig	falsch
U _{AB} = 6V	U _{CD} = 6V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U _{AB} = 3V	U _{CD} = 3V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U _{AB} = 4V	U _{CD} = 4V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U _{AB} = 2V	U _{CD} = 2V	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
U _{AB} = 0V	U _{CD} = 0V	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **STROMSTÄRKEN** an den Stellen A, B, C und D?

				richtig	falsch
I _A = 0A	I _B = 0A	I _C = 4A	I _D = 4A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
I _A = 0A	I _B = 0A	I _C = 2A	I _D = 2A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
I _A = 0A	I _B = 0A	I _C = 6A	I _D = 6A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
I _A = 4A	I _B = 4A	I _C = 4A	I _D = 4A	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
I _A = 2A	I _B = 2A	I _C = 2A	I _D = 2A	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

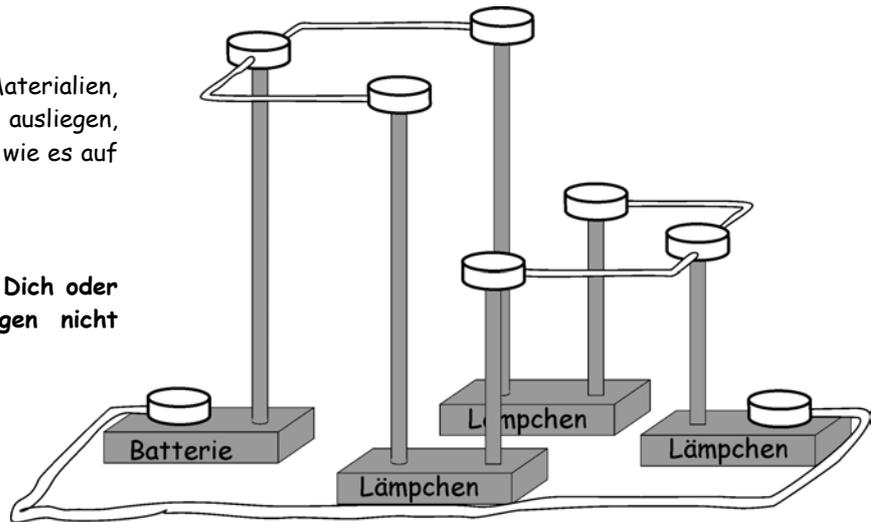


g) Welche Aussagen kannst Du über die Spannungen machen, die an den Anschlüssen der Motoren anliegen?

Station 1

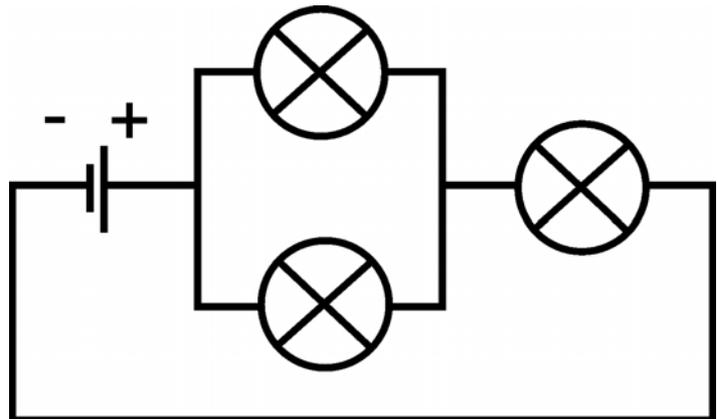
AUFGABE 1

- ⇒ Baue **vorsichtig** mit den Materialien, die an Deiner Station ausliegen, das Höhenmodell so auf, wie es auf dem Bild dargestellt ist.
- ⇒ Achte darauf, dass Du Dich oder andere mit den Stangen nicht verletzt!



- ⇒ Färbe im Bild des Höhenmodells unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben.
- ⇒ Verwende dafür bitte nur die Farben **rot - grün - blau**

- ⇒ Die rechte Schaltskizze stellt denselben Stromkreis wie oben dar. Färbe auch hier unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben. Verwende dabei für einen bestimmten Potenzialwert dieselbe Farbe wie beim Höhenmodell.



- ⇒ Überlege Dir mit Hilfe des Höhenmodells, an welchen Stellen der Schaltung sich Potenzialdifferenzen befinden, d.h. zwischen welchen Punkten eine elektrische Spannung U gemessen werden kann.
- ⇒ Zeichnet in die Schaltskizze Voltmeter ein, die Dir eine elektrische Spannung anzeigen würden!
- ⇒ Baue das Höhenmodell vorsichtig auseinander und legt die Materialien zurück auf den Tisch

Wenn Du früher fertig bist, bearbeite die Aufgaben auf Übungsblatt 7

Nach 10 Minuten geht's weiter bei Station 2

Station 2

AUFGABE 1

⇒ Auf dem Stecksystem ist eine Schaltung aufgebaut, die in folgender Schaltskizze dargestellt ist.

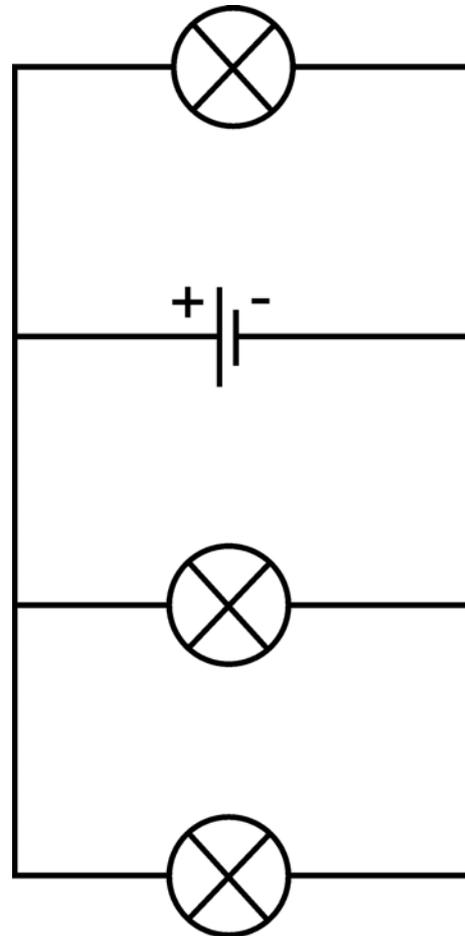
⇒ Färbe auf der Schaltskizze unterschiedliche Potenzialwerte mit unterschiedlichen Farben.

⇒ Überleg Dir, zwischen welchen Stellen der Schaltung Potenzialdifferenzen vorliegen, d.h. zwischen welchen Stellen eine elektrische Spannung U gemessen werden kann.

⇒ Zeichne in die Schaltskizze Voltmeter ein, die Dir eine elektrische Spannung anzeigen würden!

⇒ Miss nun an diesen Stellen mit dem Vielfachmessgerät die elektrische Spannung U . Stelle dafür das Drehrad des Vielfachmessgerätes auf die Stellung V .

⇒ Trage den gemessenen Wert in die Schaltskizze ein.



⇒ Baue die Batterie nur kurzzeitig in den Stromkreis ein und entferne sie anschließend wieder.

⇒ Schalte das Messgerät wieder aus (Stellung OFF).

Zur Erinnerung:

⇒ Man kann eine Potenzialdifferenz immer nur zwischen zwei Stellen einer Schaltung messen und nicht nur an einer bestimmten Stelle, wie z.B. die Stromstärke. Man baut deshalb ein Voltmeter stets so ein, dass je ein Anschluss mit einem Leiter auf bestimmtem Potenzial verbunden wird, so dass wir am Messgerät dann die Potenzialdifferenz ablesen können.

Wenn Du früher fertig bist, bearbeite die Aufgaben auf Übungsblatt 7

Nach 10 Minuten geht's weiter bei Station 3

Station 3

ANLEITUNG DOMINO

Jeder in Deiner Gruppe bekommt 11 Dominosteine, die jeweils zwei Bilder enthalten.

Auf der Rückseite findest Du einen Spielplan.

Lege dort die Steine so zusammen, dass die zusammengehörigen Bilder beieinander liegen.

Wenn die Steine richtig liegen, hast Du einen kompletten Weg von Start zum Ziel.

Klebe die Steine auf das Spielbrett, sobald Du die richtige Lösung gefunden hast.

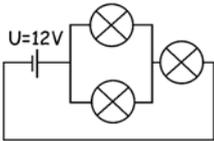
Wenn Du früher fertig bist, bearbeite die Aufgaben auf Übungsblatt 7

Nach 10 Minuten geht`s weiter bei Station 1

Station 3

DOMINO SPIELBRETT

Ziel



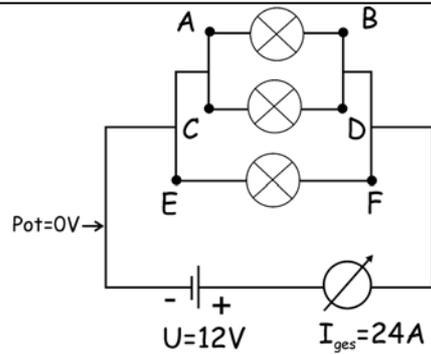
$$U_{ab} = 0V$$
$$Pot^b = 12V$$
$$Pot^a = 12V$$

Start

<p>$U_{ab} = 12V$ $I = 6A$</p>						
<p>$U_{ab} = 12V$ $I = 6A$</p>						
<p>$U_{ab} = 12V$ $I = 6A$</p>						
<p>$U_{ab} = 12V$ $I = 6A$</p>						
<p>$U_{ab} = 12V$ $I = 6A$</p>						

Übungsblatt 7

⇒ Die Lämpchen in folgender Schaltung sind baugleich.



1) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **POTENZIALWERTE** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

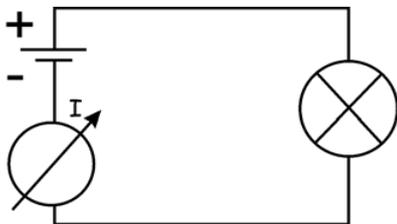
$Pot_A =$
 $Pot_B =$
 $Pot_C =$
 $Pot_D =$
 $Pot_E =$
 $Pot_F =$

2) Male Stellen mit gleichem Potentialwerten in der gleichen Farbe an.

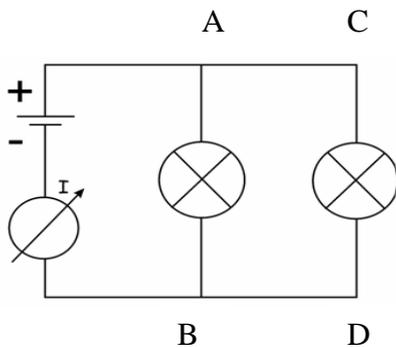
3) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und C [U_{AC}], zwischen den Punkten C und E [U_{CE}] und zwischen den Punkten B und F [U_{BF}] ?

4) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **STROMSTÄRKEN** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

5) Betrachte folgende Schaltung: Es wird eine 4,5V-Batterie benutzt. Das Strommessgerät zeigt $I = 5\text{ A}$ an.



Nun wird ein baugleiches Lämpchen wie folgt dazugeschaltet. Die Batterie bleibt die gleiche.



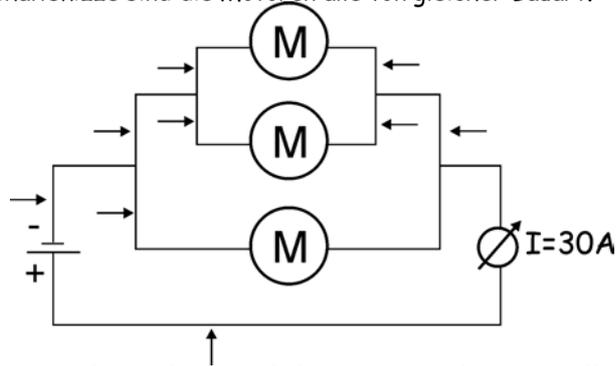
Sage etwas über die Helligkeit der Lämpchen aus? Begründe deine Antwort!

AUFGABE 1

Übungsblatt 7

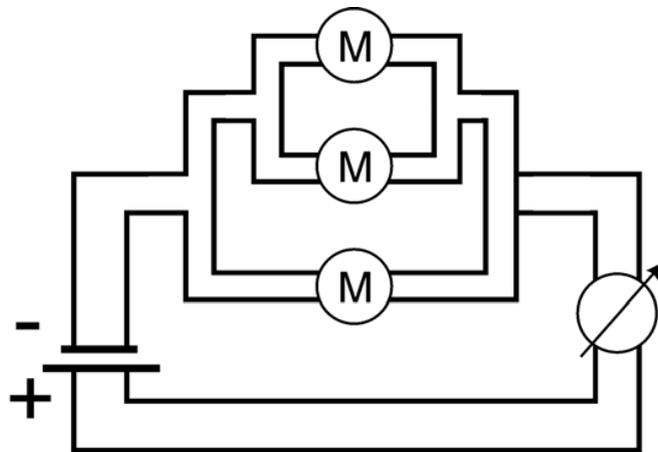
AUFGABE 2

⇒ In der folgenden Schaltskizze sind die Motoren alle von gleicher Bauart.

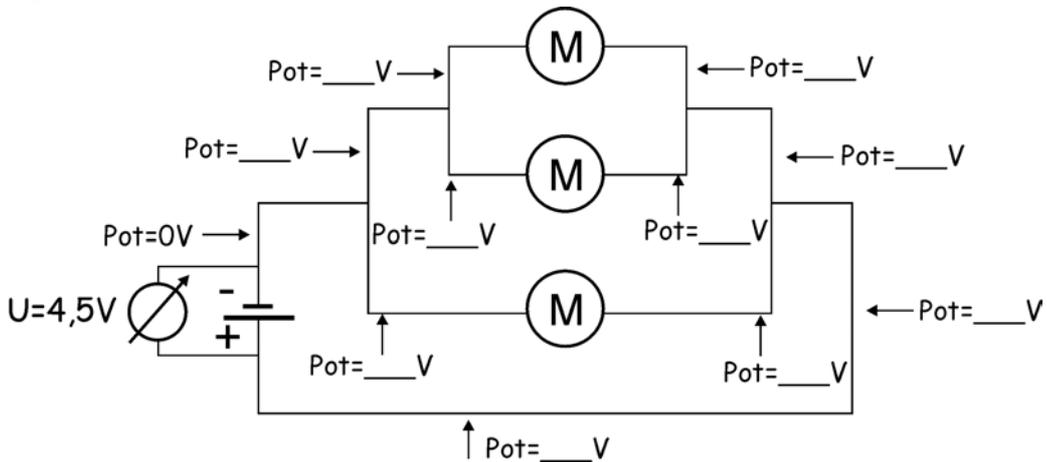


- Welche Stromstärken werden an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen gemessen?
- An welchen Stellen der Schaltung könnte ein Stromstärkemessgerät eingebaut werden, mit dem man die Gesamtstromstärke (Stromstärke im Hauptzweig) messen kann?

Die folgende Darstellung des Stromkreises hilft Dir, wenn Du Schwierigkeiten beim Lösen hast.



⇒ Folgendes Bild stellt dieselbe Schaltskizze wie oben dar.



- Färbe darin unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben und gib die Potenzialwerte an.
- Überlege Dir, an welchen Stellen sich Potenzialdifferenzen befinden, d.h. zwischen welchen Stellen eine elektrische Spannung U gemessen werden kann.
- Zeichne an diesen Stellen Voltmeter ein.
- Gib den Wert für die elektrische Spannung an, die die Voltmeter anzeigen würden!
- Welche Aussagen kannst Du über die Spannungen machen, die an den Anschlüssen der Motoren anliegen?

Elfte Stunde – Stationen zur elektrischen Spannung II

Konzept

Unterrichtsinhalt	SF	Zeit
<p>1. BESPRECHUNG ÜBUNGSBLATT 7</p> <p><i>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</i> <i>Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen.</i></p> <p>Übungsblatt 7 – Aufgabe 1:</p> <p><i>Die Schaltskizze wird an die Tafel gezeichnet</i></p> <p><i>Zusammen mit den Schülern werden die Lösungen schrittweise unter Einbezug von Folie 19 besprochen</i></p> <p>Übungsblatt 7 – Aufgabe 2:</p> <p><i>Die Lösungen zu den Aufgaben werden schrittweise in die Zeichnungen von Folie 20 eingetragen</i></p>		15
<p>2. PRÄSENTATION DER STATIONEN</p> <p><i>Die Ergebnisse der jeweiligen Station sollen präsentiert und diskutiert werden.</i></p> <p>Station 1: <i>Eine Gruppe soll die Ergebnisse auf Folie 21 eintragen und zusätzlich das Höhenmodell aufbauen und erklären</i></p> <p>Station 2: <i>Eine Gruppe soll die Ergebnisse auf Folie 22 eintragen und zusätzlich den Versuch vorbereiten und demonstrieren.</i></p> <p>Station 3: <i>Eine Gruppe erhält das vorbereitete Dominospiel und soll vom Start aus die Dominosteine mit Klebeband an die Tafel fixieren und dabei erklären, warum die Steine zueinander passen.</i></p>	PR	30

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Folien:

- Folie 19 (in Klarsichthülle)
- Folie 20 (in Klarsichthülle)
- Folie 21 (in Klarsichthülle)
- Folie 22 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

Station 1: (Höhenmodell)

- 3 rote Knöpfe
- 3 grüne Knöpfe
- 3 blaue Knöpfe
- 2 kurze grüne / 1 langes grünes Kabel
- 2 kurze blaue / 1 langes blaues Kabel
- 2 kurze rote / 1 langes rotes Kabel
- 4 Standfüße
- 2 Stangen 5cm, 3 Stangen 30 cm, 3 Stangen 45 cm
- 1 Kärtchen „Batterie“
- 3 Kärtchen „Lämpchen“
- Folienstifte (Farben: rot, grün, blau)

Station 2:

- 1 PHYWE Steckplatte (klein)
- PHYWE Steckverbindungen
- 3 Fassung für PHYWE Stecksystem
- 1 Batterie Halterung für PHYWE Stecksystem
- 1 Vielfachmessgerät
- 3 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 1 4,5V Batterie
- 2 Kabel ohne Krokodilklemmen
- Folienstifte

Station 3:

- Klebeband
- Lösungsblatt zum Dominospiel
- 1 großes Dominospiel
(Die Seiten auf A3 Papier vergrößern, auf Karton kleben und zuschneiden)

1) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **POTENZIALWERTE** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

$Pot_A = 0 \text{ V}$	$Pot_B = 12 \text{ V}$	$Pot_C = 0 \text{ V}$	$Pot_D = 12 \text{ V}$	$Pot_E = 0 \text{ V}$	$Pot_F = 12 \text{ V}$
-----------------------	------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------	------------------------

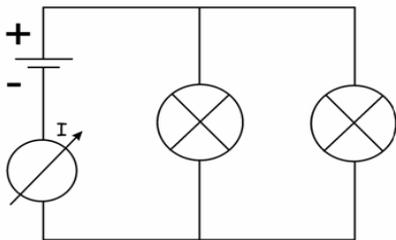
3) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und B [U_{AB}], zwischen den Punkten C und D [U_{CD}] und zwischen den Punkten E und F [U_{EF}] ?

$U_{AB} = 12 \text{ V}$	$U_{CD} = 12 \text{ V}$	$U_{EF} = 12 \text{ V}$
-------------------------	-------------------------	-------------------------

4) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **STROMSTÄRKEN** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

$I_A = 4 \text{ A}$	$I_B = 4 \text{ A}$	$I_C = 4 \text{ A}$	$I_D = 4 \text{ A}$	$I_E = 4 \text{ A}$	$I_F = 4 \text{ A}$
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------

5) Färben von Stellen gleichen Potentials.

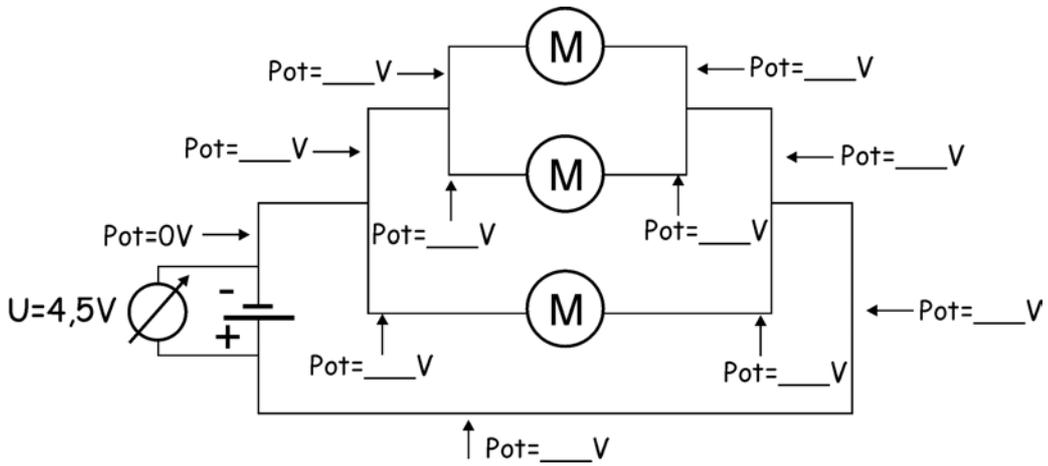
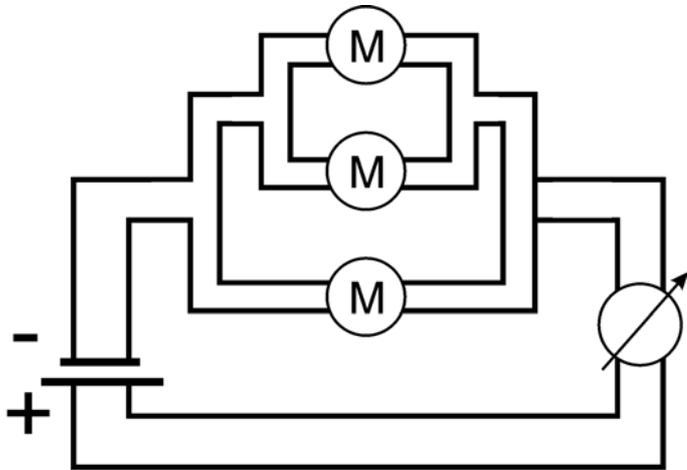
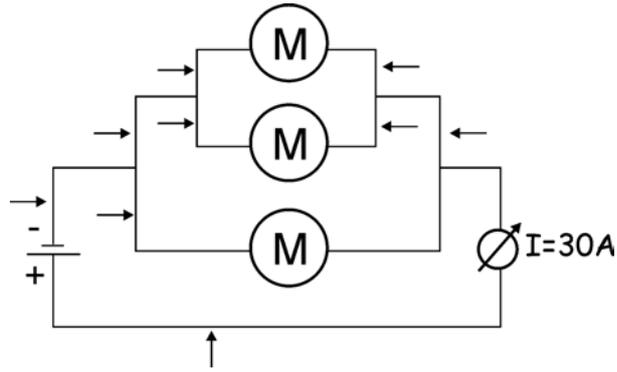


Welche Spannungen liegen zwischen den Punkten A und B bzw. C und D?

Wie groß ist die Stromstärke in den Lämpchen?

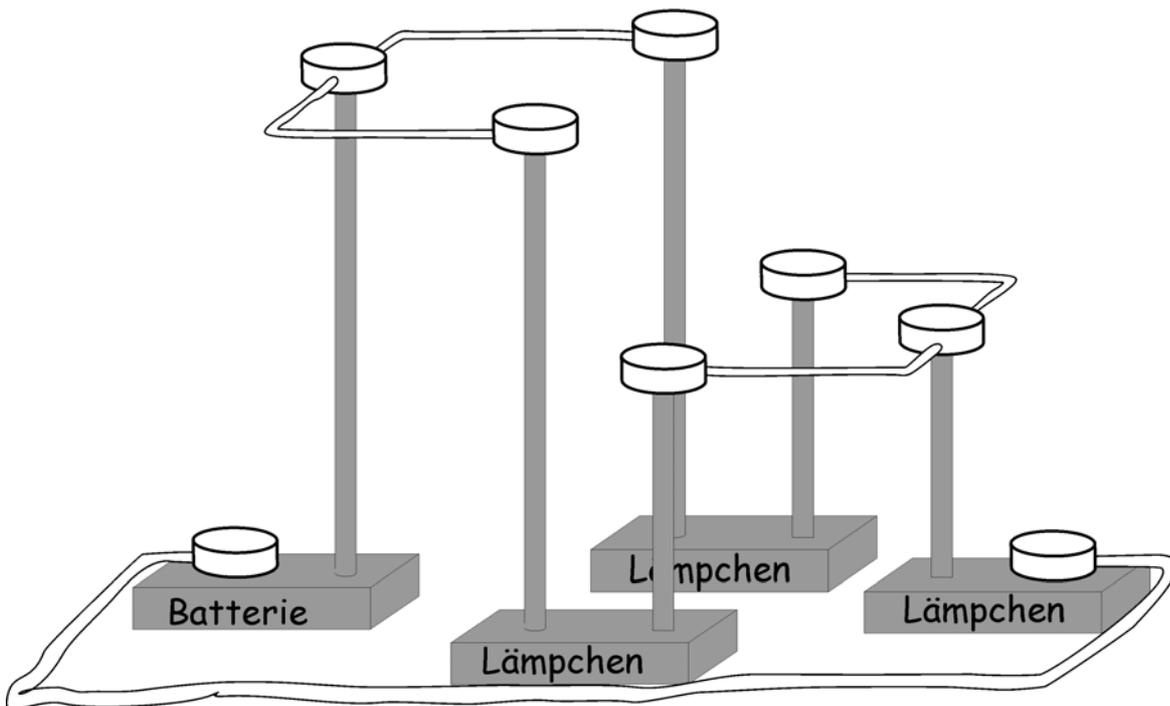
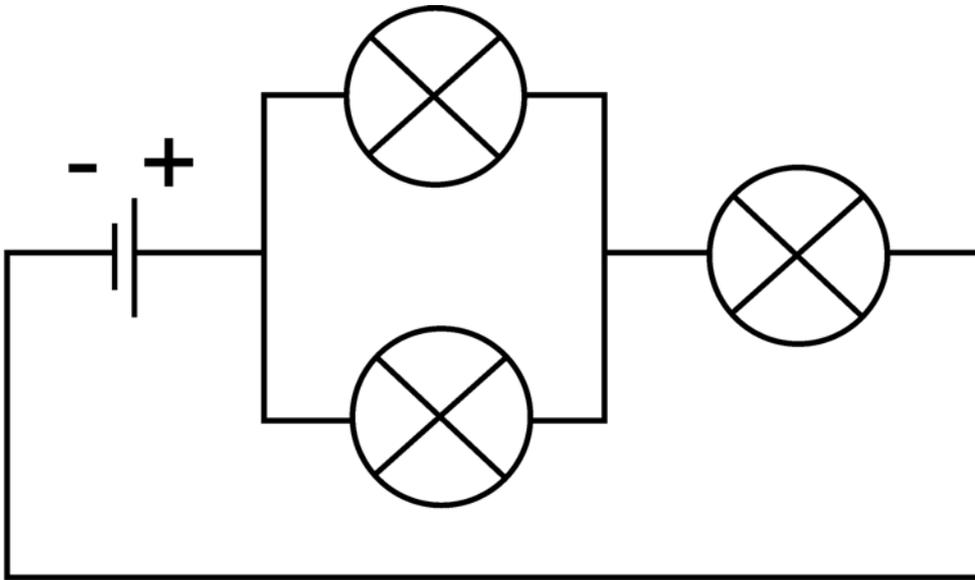
Was kann man über die Helligkeit sagen?

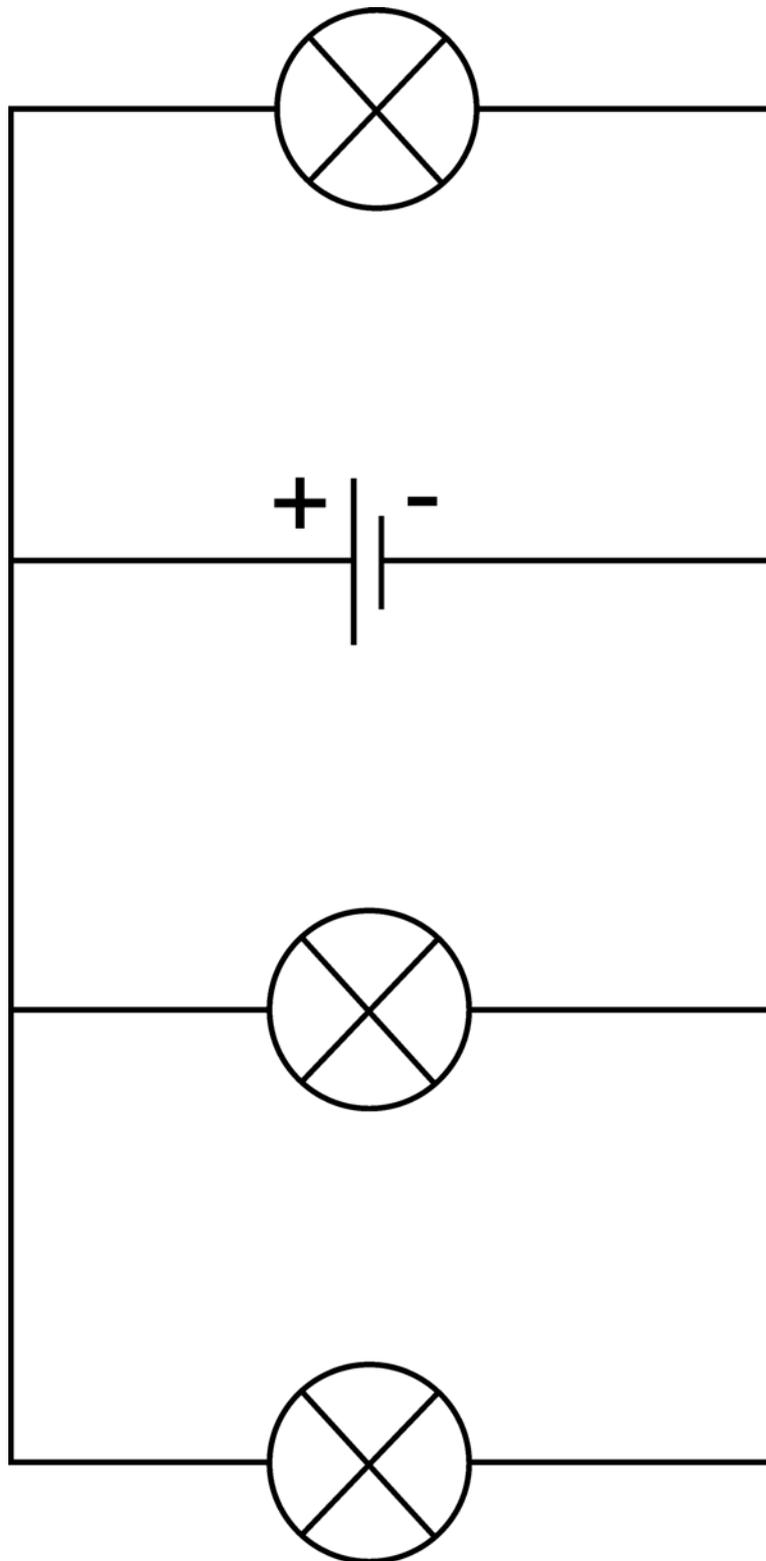
Wie groß ist dann die Gesamtstromstärke im Stromkreis?



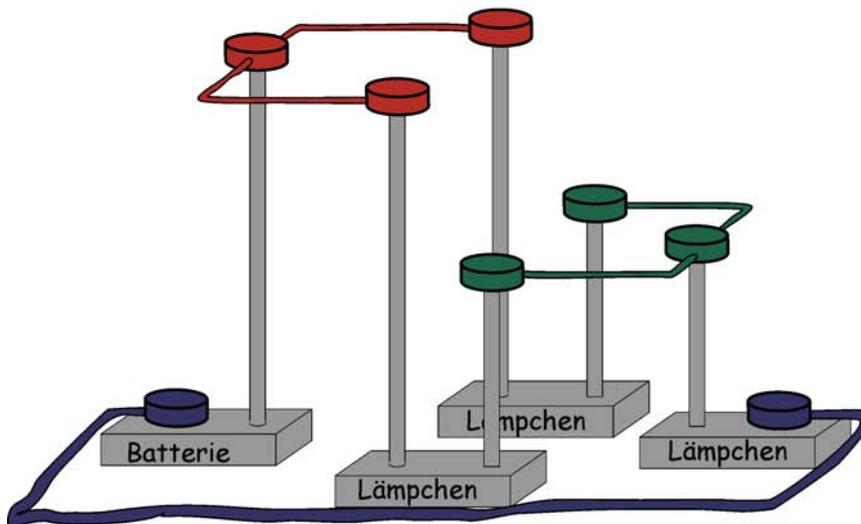
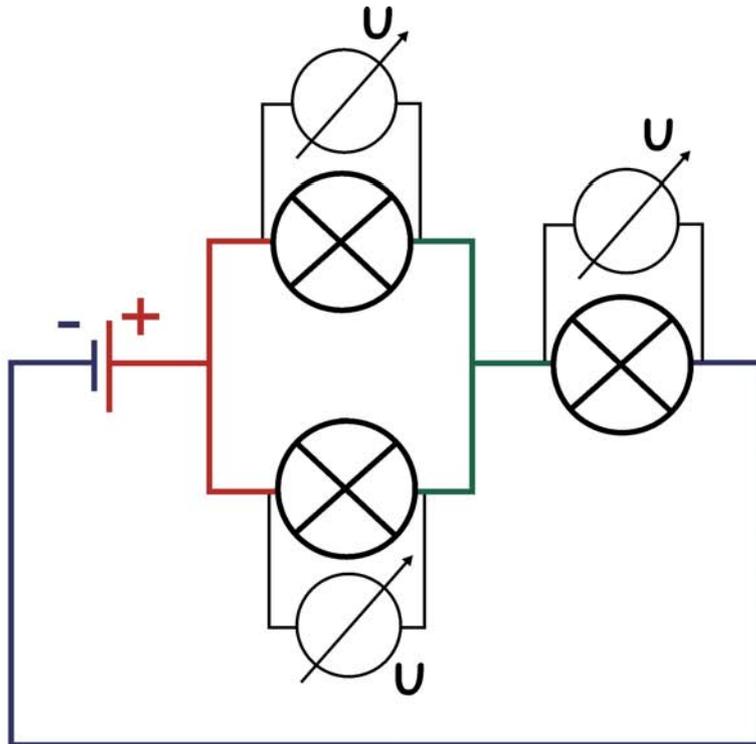
g) Welche Aussagen kannst du über die Spannungen machen, die an den Anschlüssen der Motoren anliegen?

Folie 21: Station 1





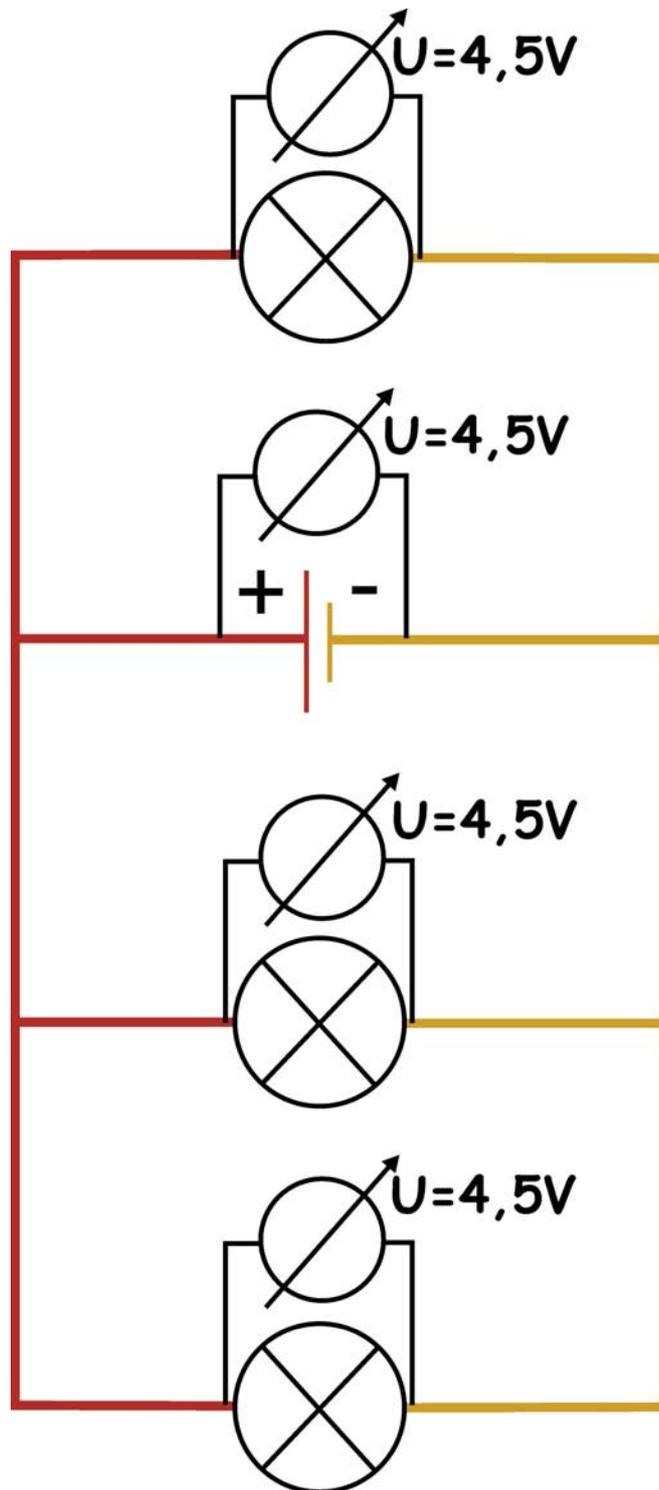
Lösungsvorschlag Station 1



Hinweis:

Die Wahl der Farben kann bei jeder Gruppe anders sein. Wichtig ist dabei, dass gleiche Potenzialwerte mit gleichen Farben und unterschiedliche Potenzialwerte mit unterschiedlichen Farben gekennzeichnet sind.

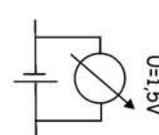
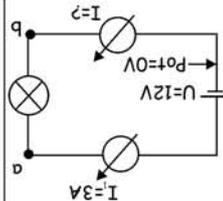
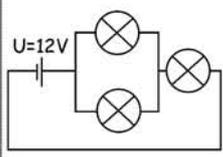
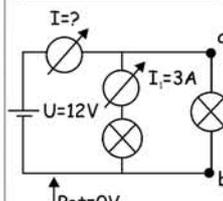
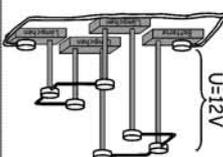
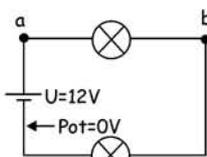
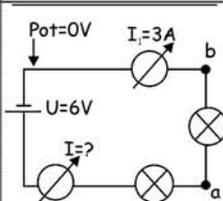
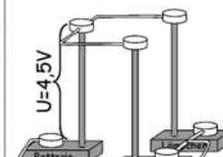
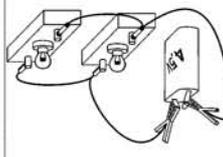
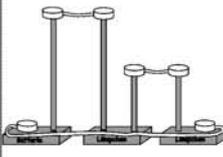
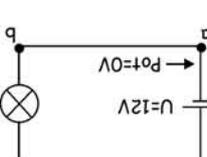
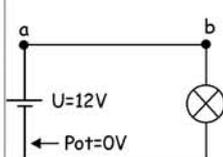
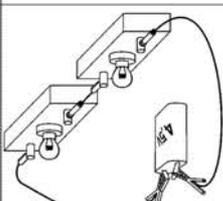
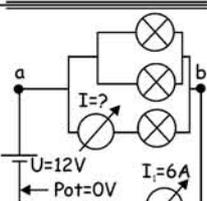
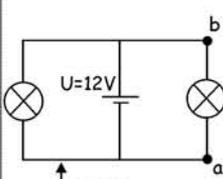
Lösungsvorschlag Station 2



Hinweis:

Die Wahl der Farben kann bei jeder Gruppe anders sein. Wichtig ist dabei, dass gleiche Potenzialwerte mit gleichen Farben und unterschiedliche Potenzialwerte mit unterschiedlichen Farben gekennzeichnet sind.

Eure Messwerte sollten im Bereich der angegebenen Werte (4,5V) liegen. Dabei sind Messwerte von 4,2V - 4,8V OK.

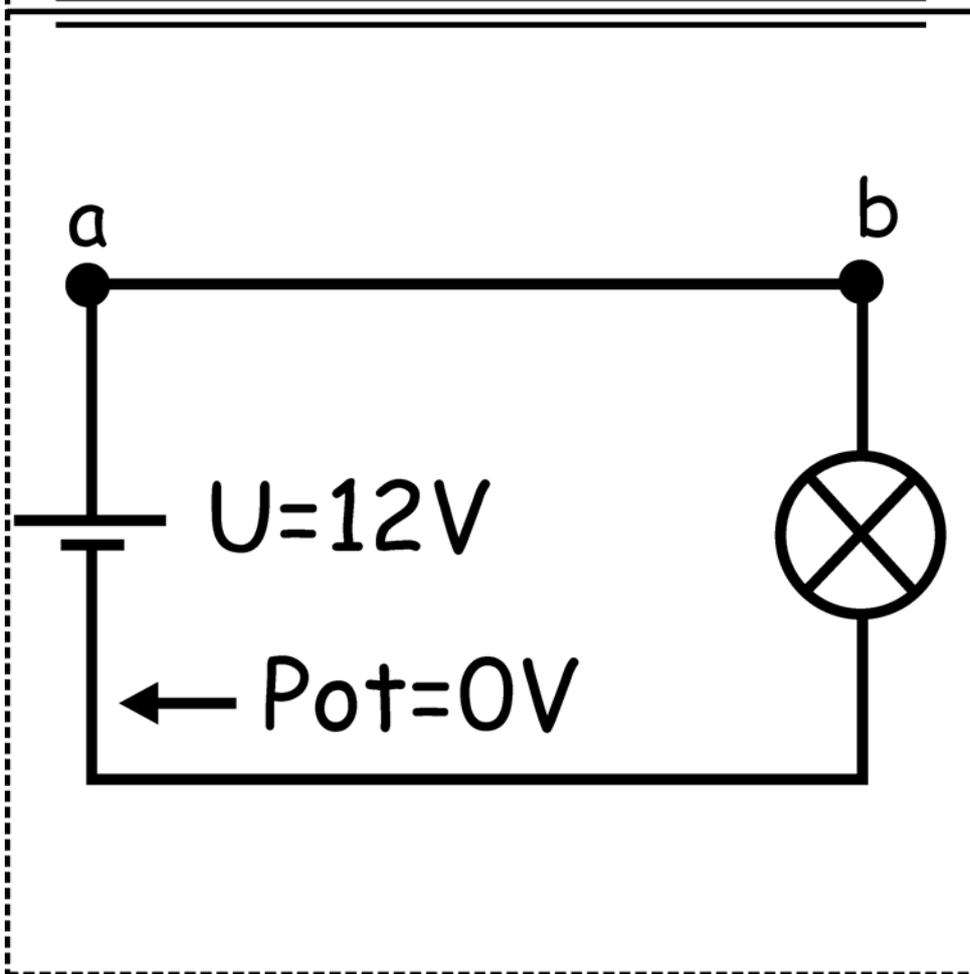
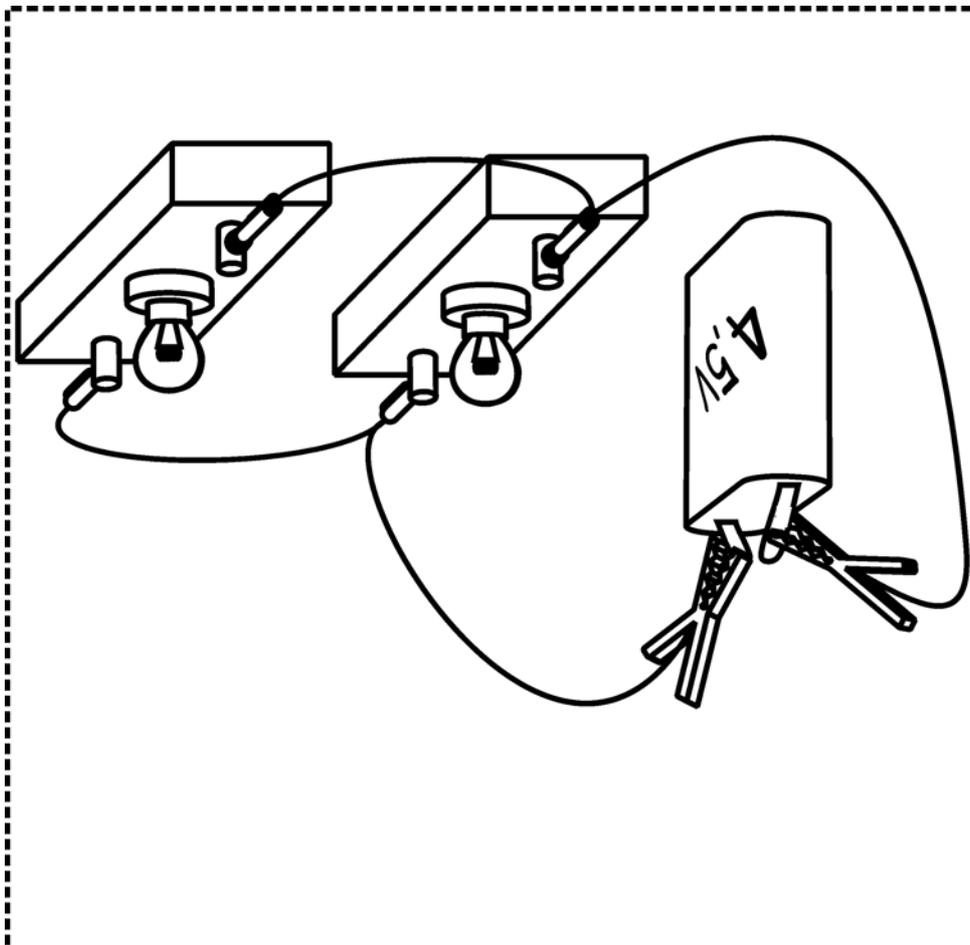
<p style="text-align: center; font-size: 2em;">Ziel</p>		 <p style="text-align: center;">$U = 15V$</p>	<p style="text-align: center;">$U_{ab} = 12V$ $I = 3A$</p>	
 <p style="text-align: center;">$U = 12V$</p>		 <p style="text-align: center;">$15V$</p>		 <p style="text-align: center;">$U = 12V$ $I = 3A$ $Pot = 0V$</p>
 <p style="text-align: center;">$U = 12V$</p>		 <p style="text-align: center;">$U = 12V$ $Pot = 0V$</p>		<p style="text-align: center;">$U_{ab} = 12V$ $I = 6A$</p>
 <p style="text-align: center;">$U = 6V$ $I = 3A$ $Pot = 0V$</p>		<p style="text-align: center;">$U_a^b = 6V$</p>	<p style="text-align: center;">$Pot_a = 0V$ $Pot_b = 0V$ $U_{ab} = 0V$</p>	 <p style="text-align: center;">$U = 4.5V$</p>
<p style="text-align: center;">$U_{ab} = 3V$ $I = 3A$</p>				
		 <p style="text-align: center;">$U = 12V$ $Pot = 0V$</p>		 <p style="text-align: center;">$U = 12V$ $Pot = 0V$</p>
		 <p style="text-align: center;">$U = 12V$ $Pot = 0V$ $I = ?$ $I = 6A$</p>		<p style="text-align: center;">$Pot_a = 12V$ $Pot_b = 12V$ $U_{ab} = 0V$</p>
 <p style="text-align: center;">$U = 12V$ $Pot = 0V$</p>	<p style="text-align: center;">$Pot_a = 0V$ $Pot_b = 12V$ $U_{ab} = 12V$</p>	<p style="text-align: center;">$U_{ab} = 12V$ $I = 2A$</p>		<p style="text-align: center; font-size: 2em;">Start</p>

$$U^{ab} = 0V$$

$$Pot_b = 12V$$

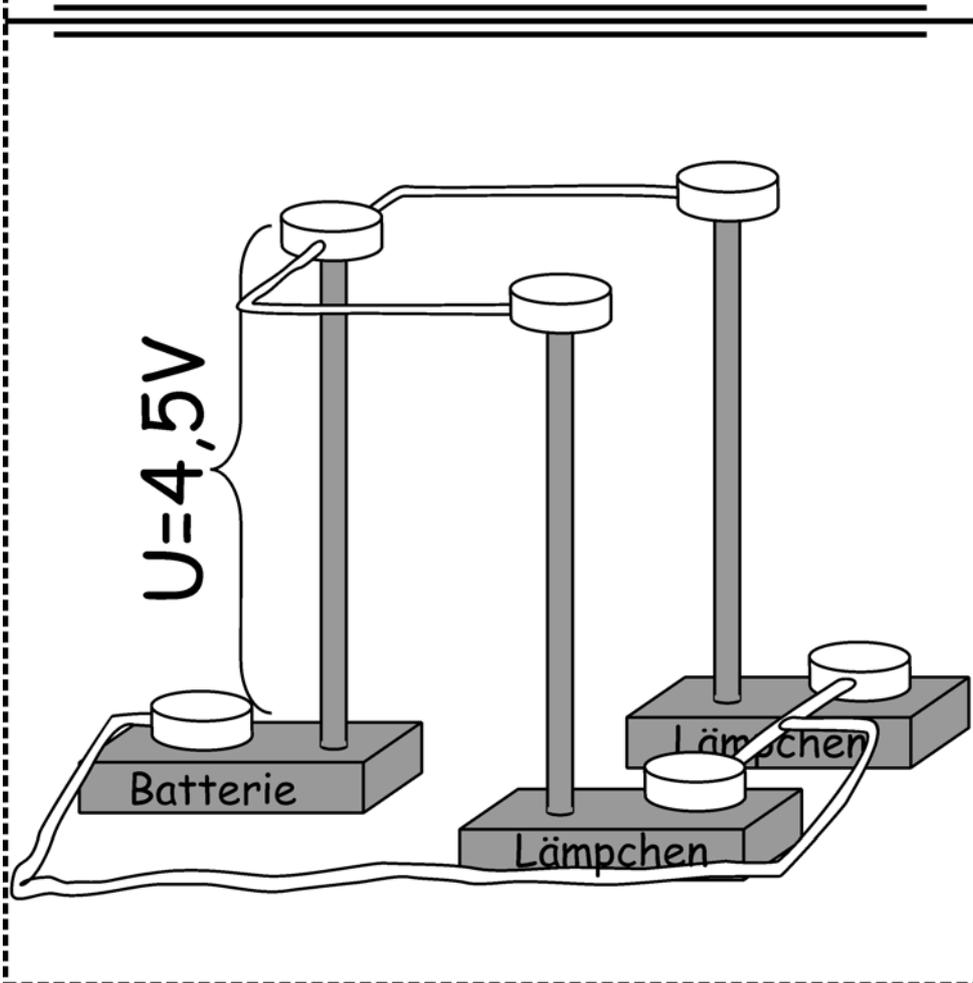
$$Pot_a = 12V$$

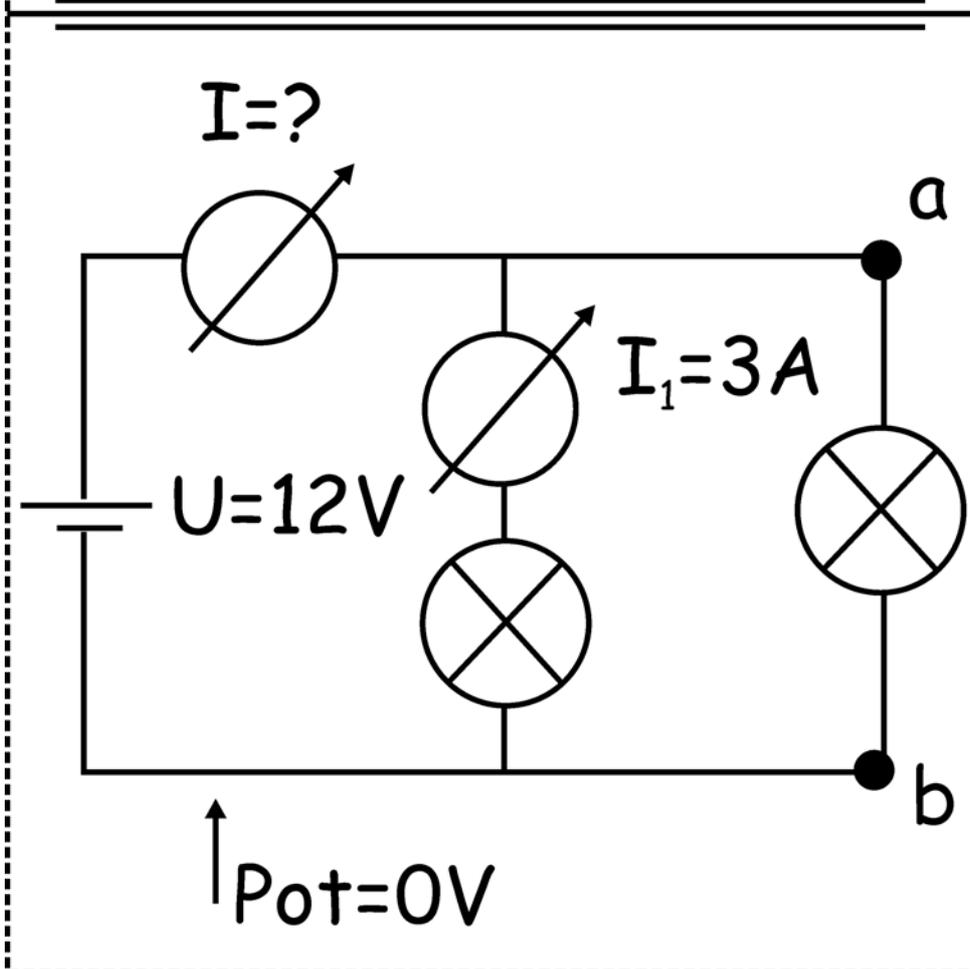
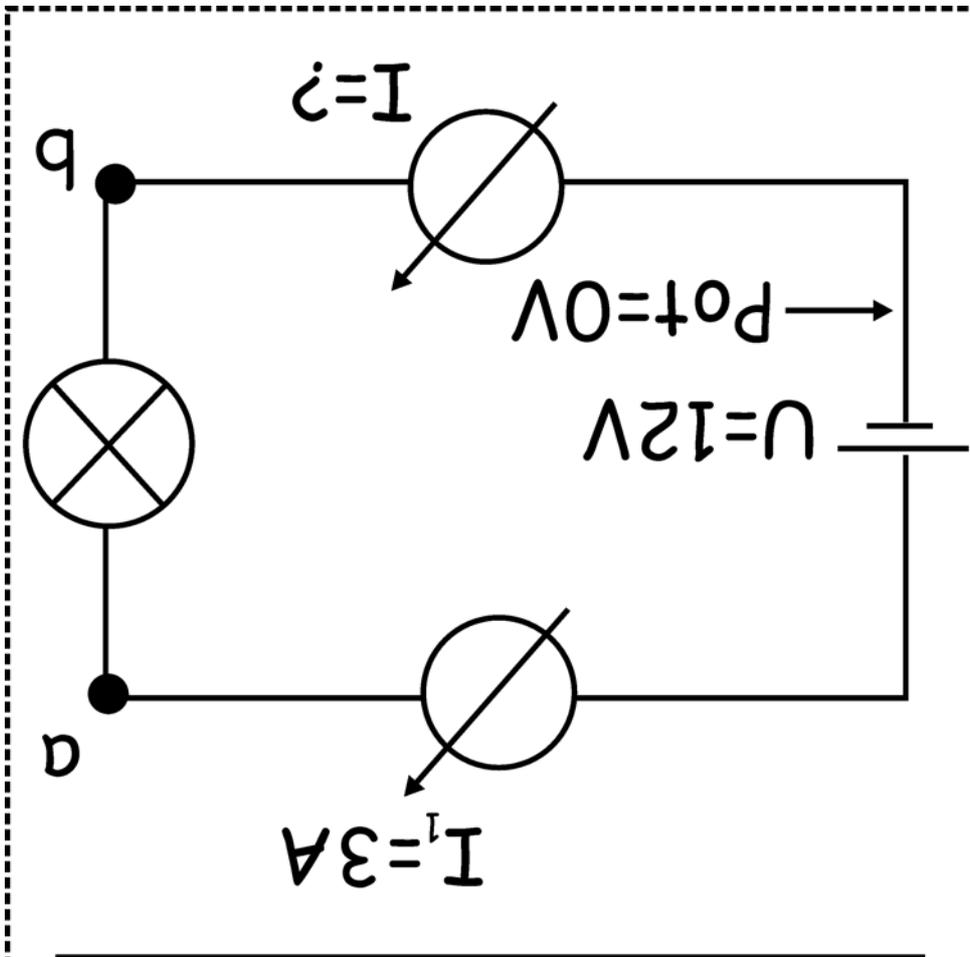
Start

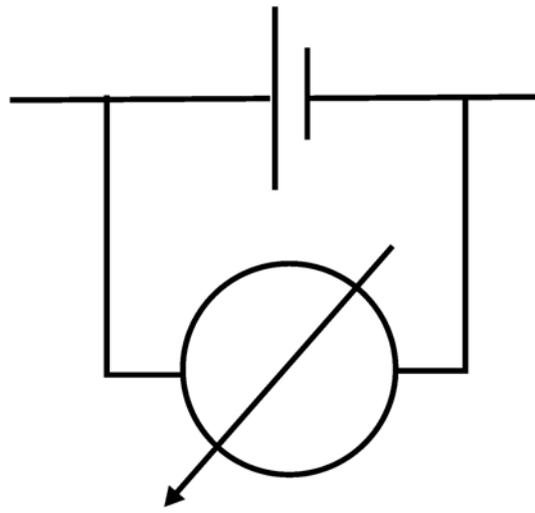


$$I = 6A$$

$$U_{ab} = 12V$$



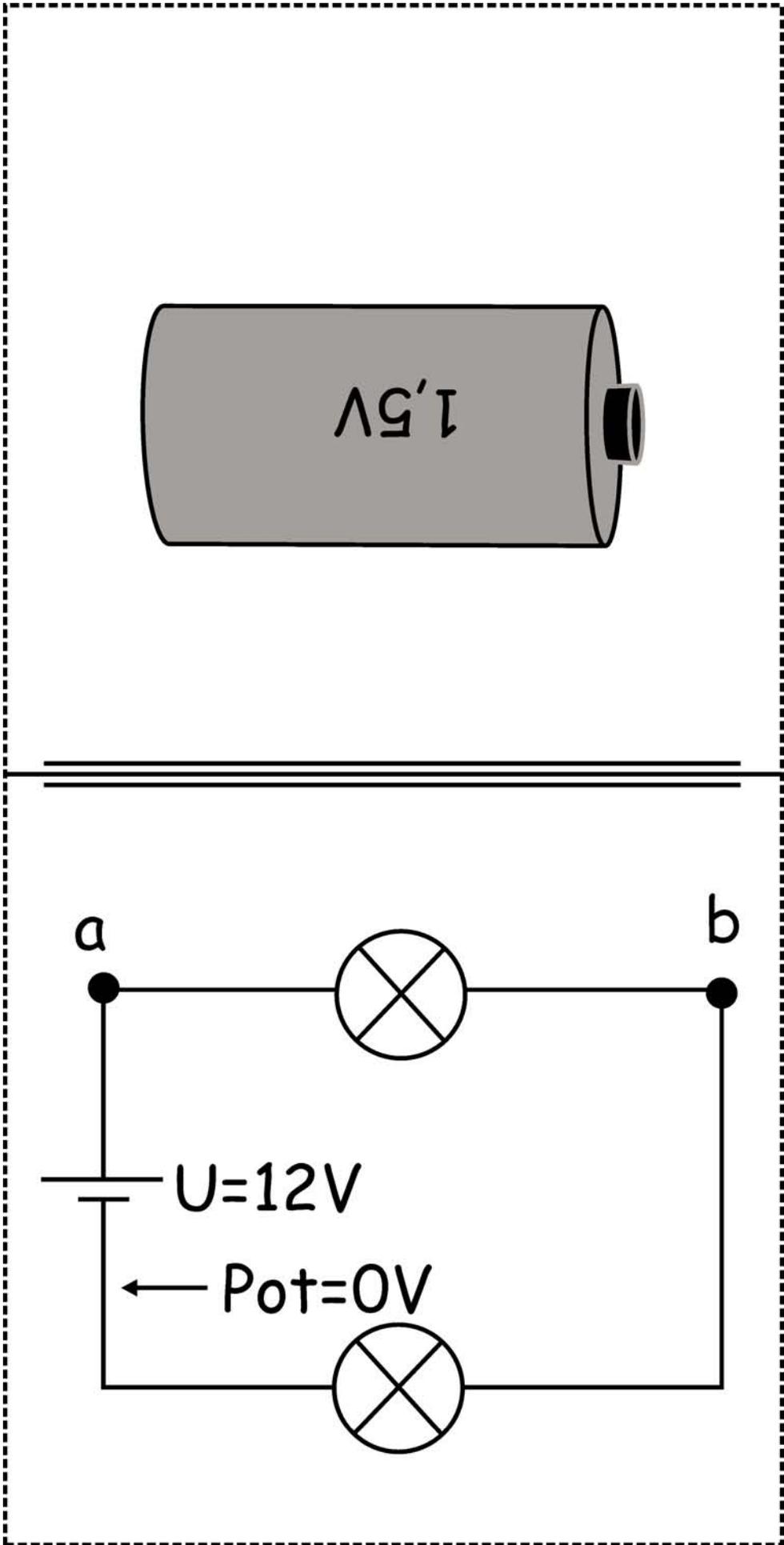




$$U = 1.5V$$

$$U_{ab} = 12V$$

$$I = 3A$$

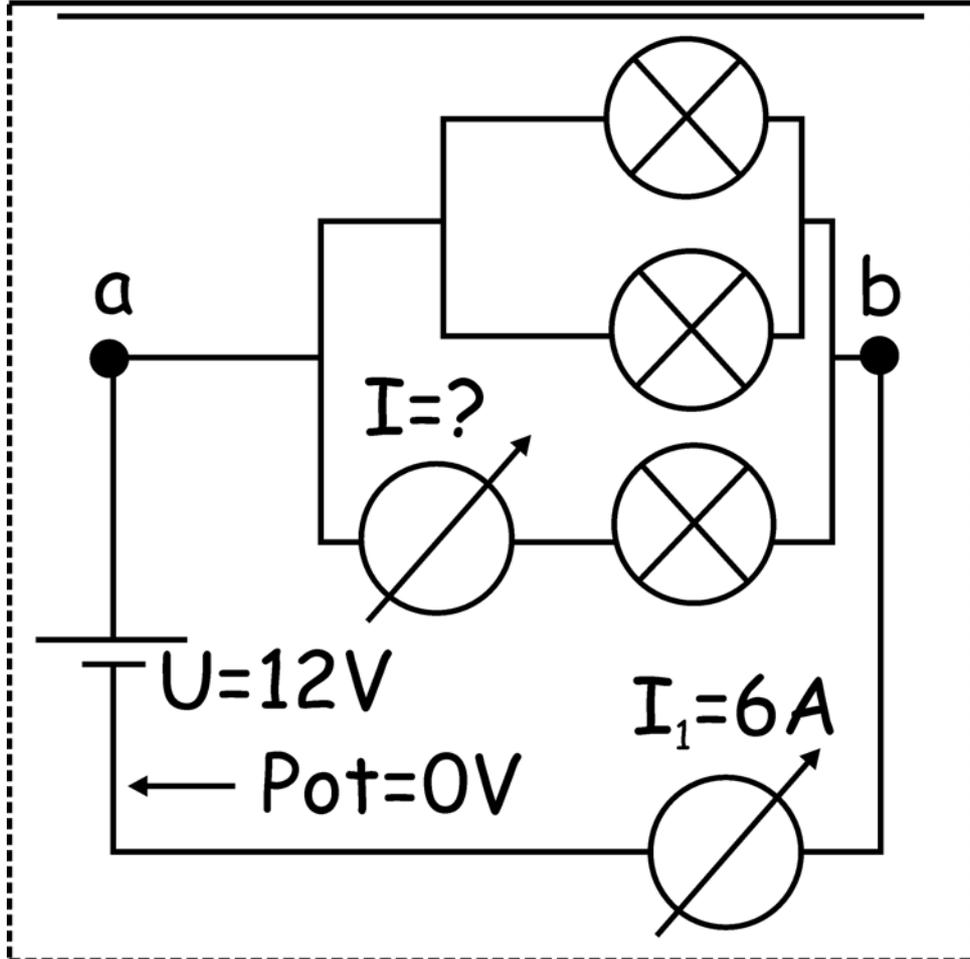
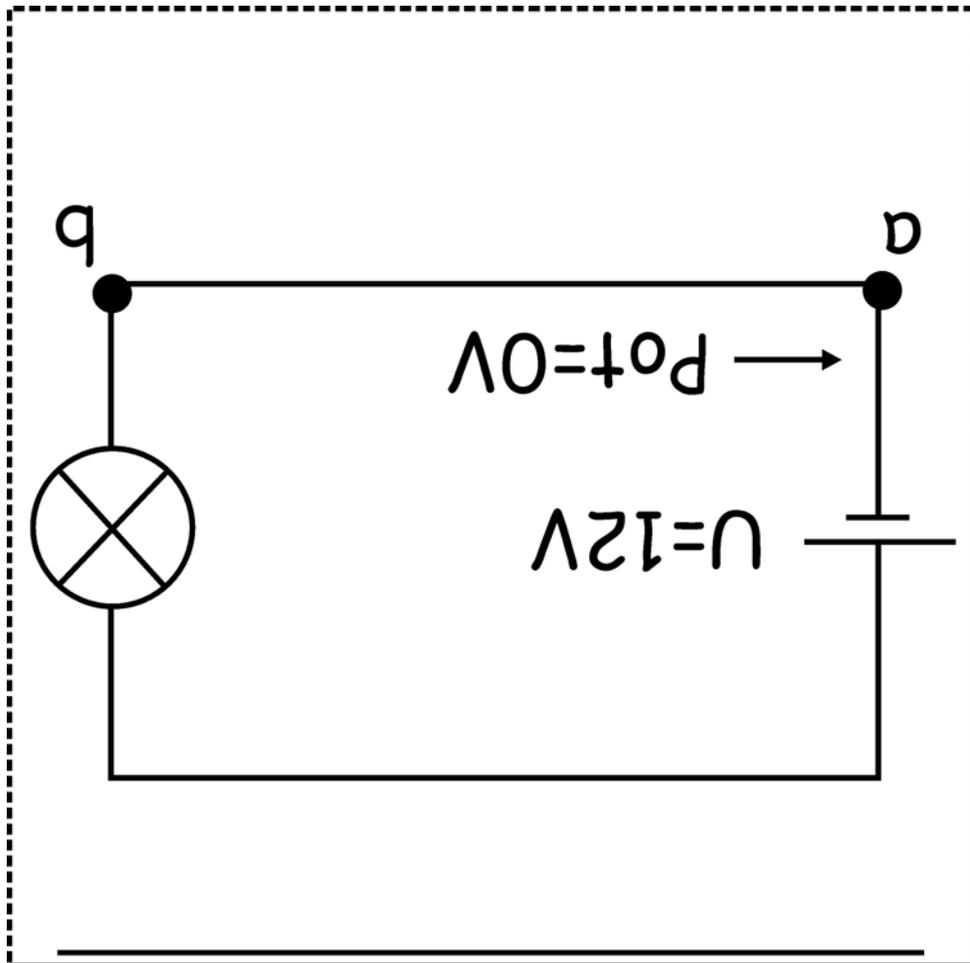


$$\Lambda 9 = {}^{qb} \cap$$

$$\text{Pot}_a = 0V$$

$$\text{Pot}_b = 0V$$

$$U_{ab} = 0V$$

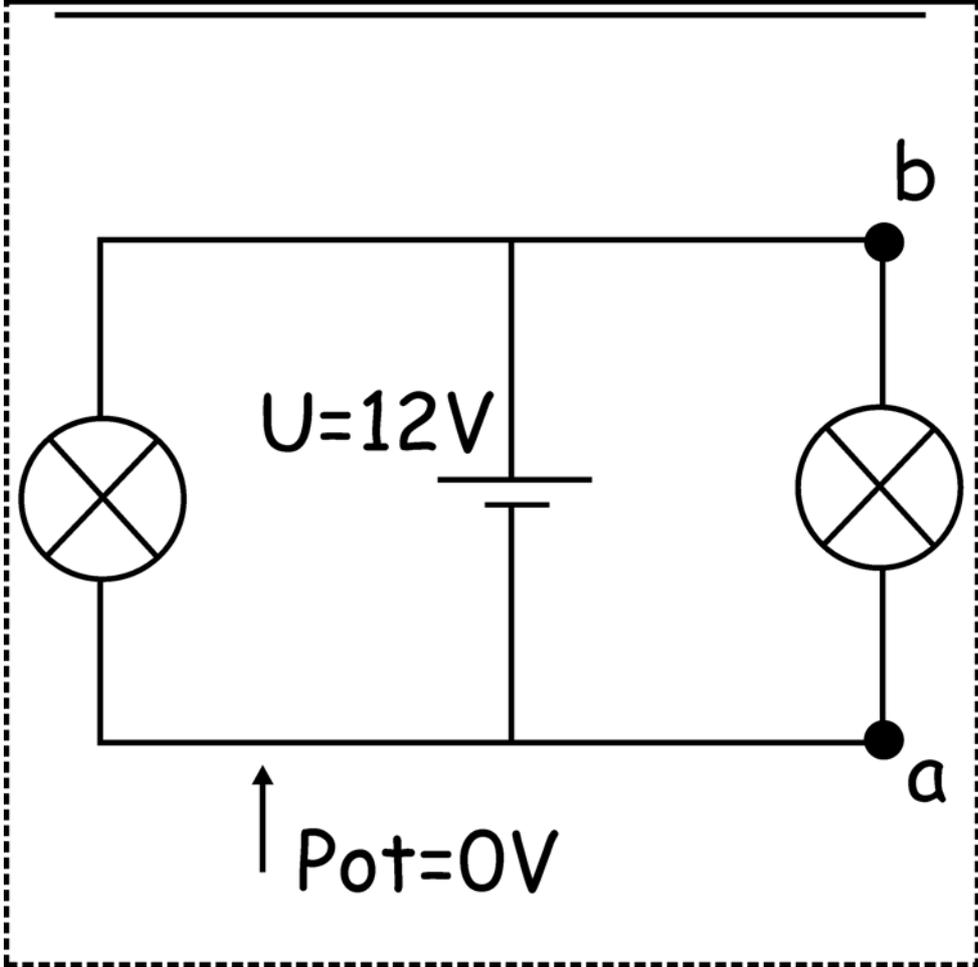
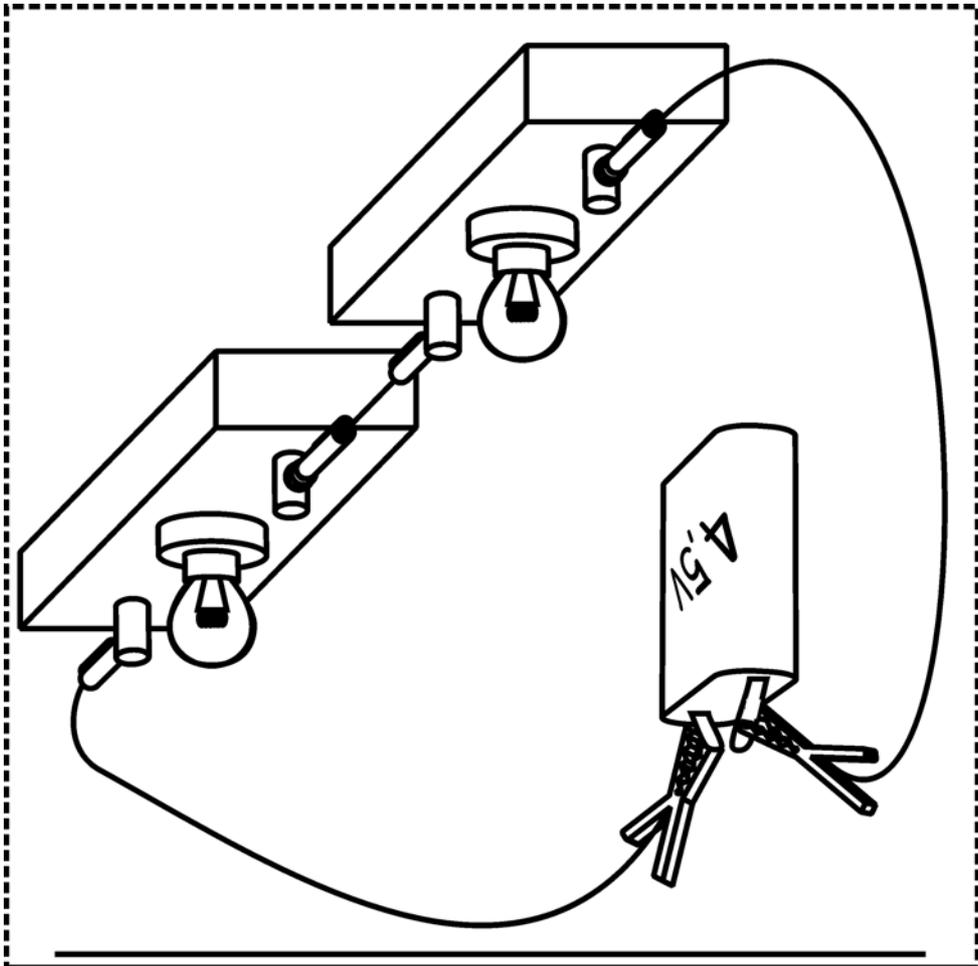


$$U_{ab} = 12V$$

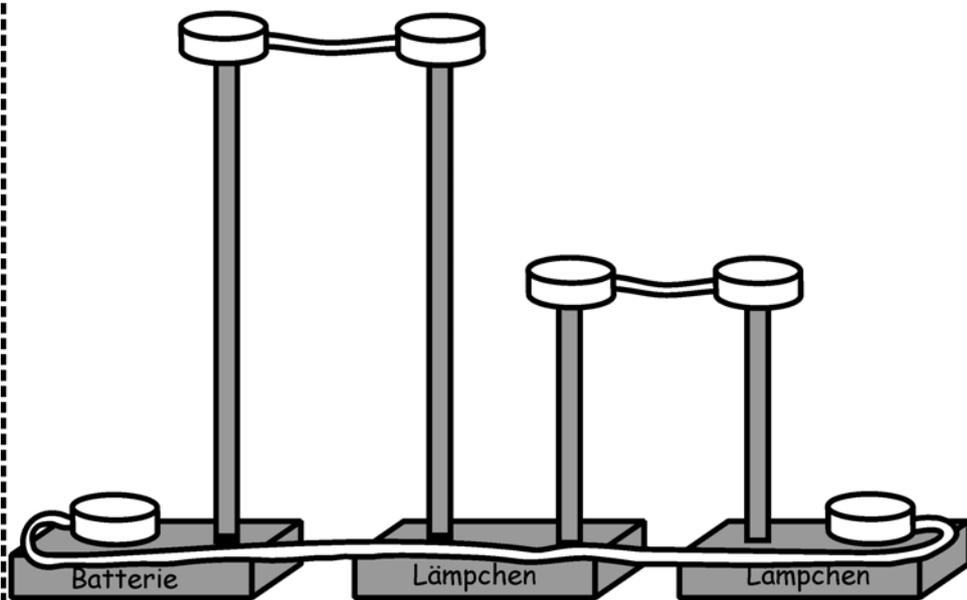
$$Pot_a = 0V$$

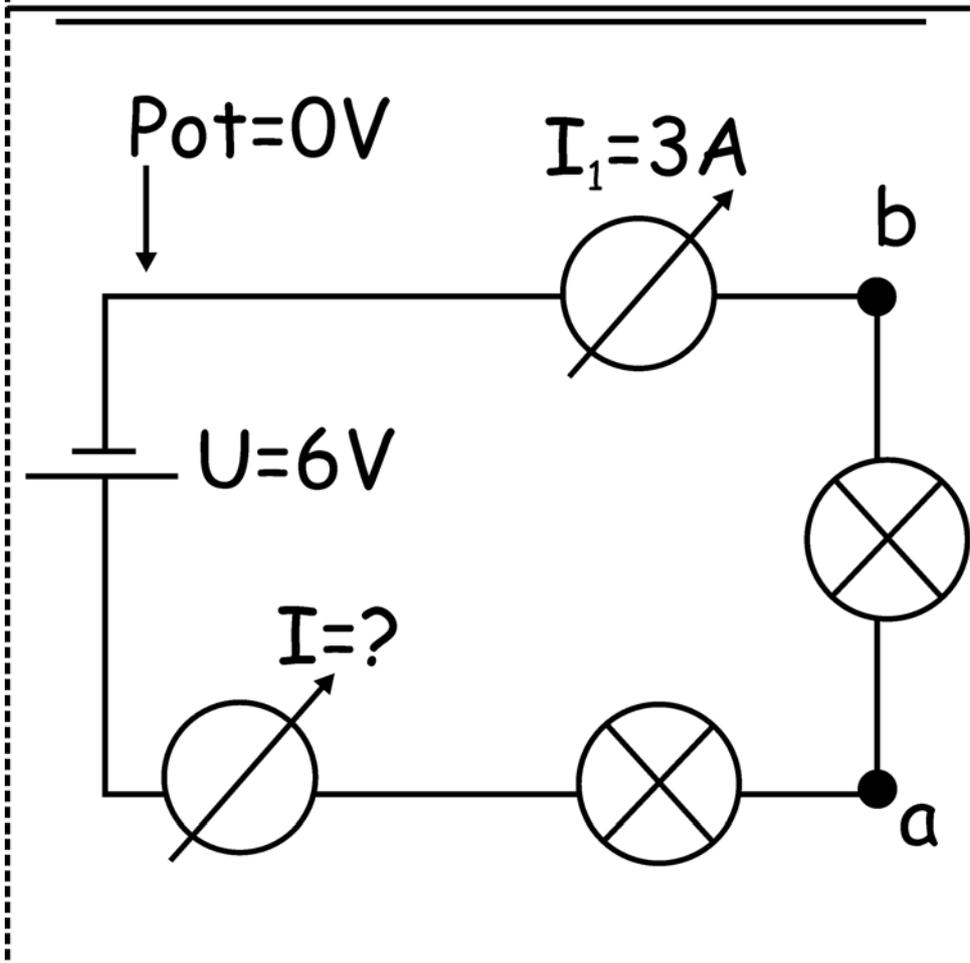
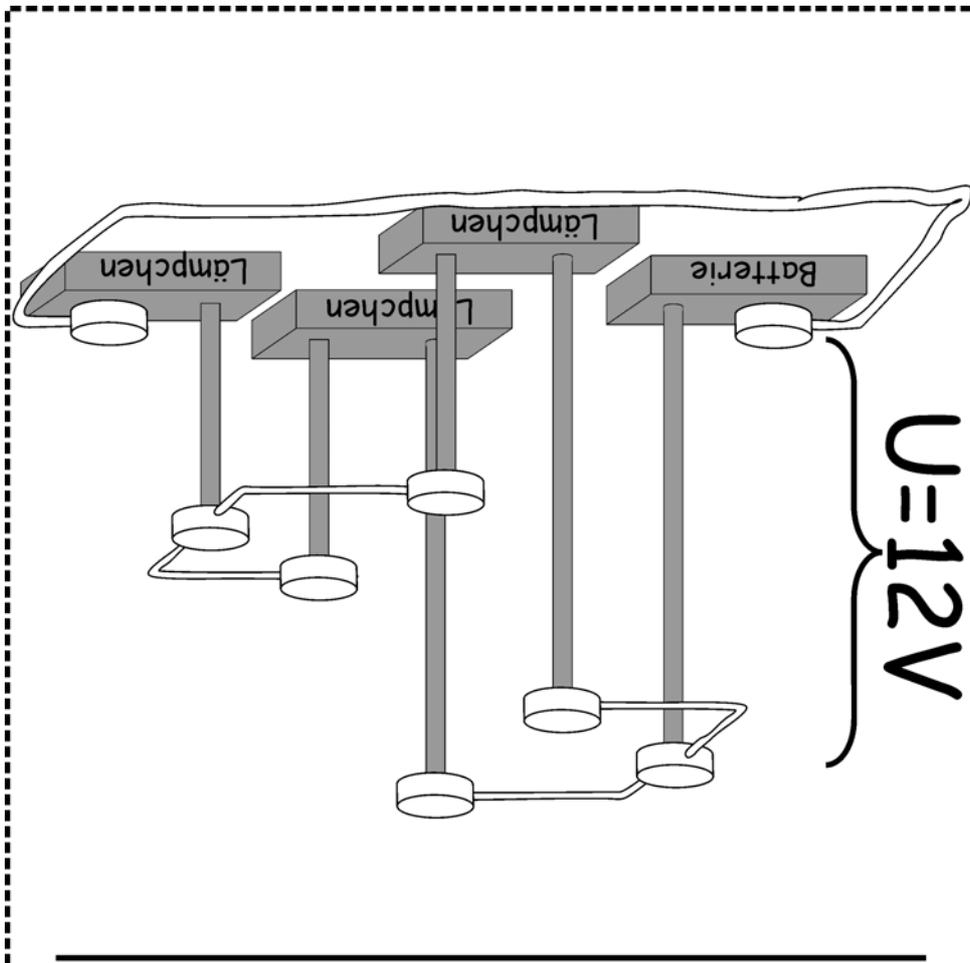
$$Pot_b = 12V$$

$$U_{ab} = 12V$$

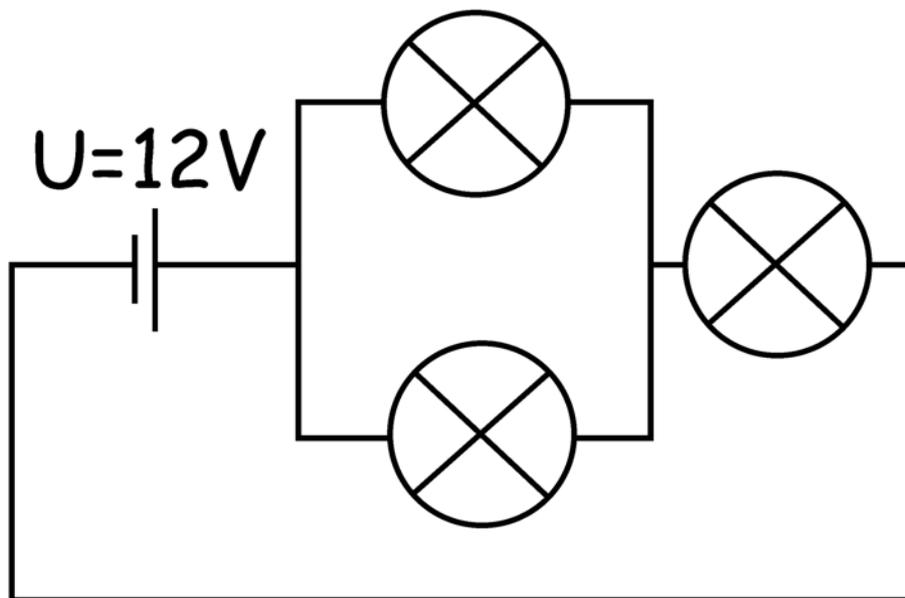


$$\Delta \mathcal{E} = \int_a^b$$





Zeit



Zwölfte Stunde – Maschenregel

Konzept

Unterrichtsinhalt		SF	Zeit
1. WIEDERHOLUNG			
<p><i>Warten, bis die Schüler zum Physikraum gekommen sind. (Tische zusammenschieben)</i></p> <p><i>Die Schüler sollen sich in ihren Gruppen zusammensetzen</i></p> <p><i>Kurze Wiederholung der vergangenen Stunde (wenn genügend Zeit)</i></p>			5
2. MASCHENREGEL – HINFÜHRUNG I			
Arbeitsblatt 6, Übungsblatt 8:	<p><i>Jeder Gruppenleiter holt</i></p> <p>3x Lämpchen (3,8V / 0,07A)</p> <p>1x 4,5V Batterie</p> <p>10x Kabel mit Krokodilklemmen</p> <p>1x Vielfachmessgerät</p> <p>3x Fassung</p> <p>2x kurzes Kabel ohne Krokodilklemmen</p> <p><i>Arbeitsblatt 6 wird ausgeteilt, Aufgabe 1 und 2 sollen bearbeitet werden</i></p> <p><i>Übungsblatt 8 wird ausgeteilt und soll von Schülern bearbeitet werden, die schneller fertig sind.</i></p>	GA	20
3. MASCHENREGEL – HINFÜHRUNG II			
Arbeitsblatt 6, Höhenmodell:	<p>Besprechung Arbeitsblatt 6:</p> <p><i>Die Ergebnisse werden von Schülern auf Folie 23 & 24 eingetragen</i></p> <p><i>Zusätzlich wird das Höhenmodell zu Aufgabe 2 aufgebaut</i></p>	UG	10
4. FORMULIERUNG DER MASCHENREGEL			
Merkblatt 8, Höhenmodell:	<p><i>Merkblatt 8 wird ausgeteilt.</i></p> <p><i>Die Ergebnisse aus den Versuchen werden in der Maschenregel formuliert und am Höhenmodell demonstriert :</i></p> <p>Wenn wir in einer Schaltung einen Rundweg (eine Masche) durchlaufen (z.B. Start und Ziel am Minuspol eines Generators), so kommen wir stets wieder bei dem Potenzialwert an, bei dem wir losgelaufen sind.</p> <p>Physiker halten dieses Ergebnis in der Maschenregel fest:</p> <p>In einer Reihenschaltung mit einem Generator gilt:</p> <p>Die Spannung zwischen den Polen des Generators ist gleich der Summe der Spannungen über den jeweiligen Anschlüssen der Elektrogeräte.</p>	GA	5
5. MASCHENREGEL - ÜBUNG			
Übungsblatt 8, Folie 25:	<p><i>Übungsblatt 8 – Aufgabe 1 und 2 werden gemeinsam auf Folie 25 besprochen</i></p>	UG	5
6. HAUSAUFGABE, EINSORTIERTEN, AUFRÄUMEN			
Übungsblatt 8:	<p><i>Die restlichen Aufgaben aus Übungsblatt 8 sollen zu Hause bearbeitet werden.</i></p> <p><i>Die Materialien werden vom Gruppenleiter eingesammelt und zurückgebracht.</i></p>		

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde
- 30 Arbeitsblatt 6 (beidseitig)
- 30 Übungsblatt 8 (vierseitig)

Folien:

- 1 Folie 23 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 24 (in Klarsichthülle)
- 1 Folie 25 (in Klarsichthülle)
- Folienstifte (wasserlöslich)

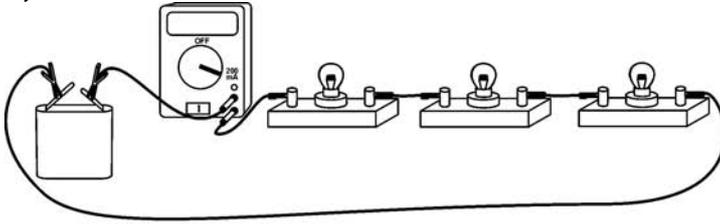
Gruppenarbeit:

- 20 Lämpchen | (3,8V / 0,07A)
- 20 Fassungen
- 15 4,5V Batterien
- 60 Kabel mit Krokodilklemmen
- 8 Vielfachmessgeräte
- 16 Kabel ohne Krokodilklemmen

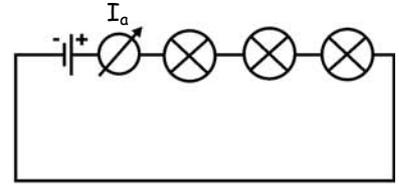
Höhenmodell

- 2 rote Knöpfe
- 2 grüne Knöpfe
- 2 blaue Knöpfe
- 2 gelbe Knöpfe
- 1 kurzes & 1 langes grünes Kabel
- 1 kurzes blaues Kabel
- 1 kurzes & 1 langes rotes Kabel
- 1 kurzes gelbes Kabel
- 4 Standfüße
- 2 Stangen 5cm, 2 Stangen 30 cm, 2 Stangen 60 cm, 2 Stangen 90 cm
- 1 Kärtchen „Batterie“
- 3 Kärtchen „Lämpchen“

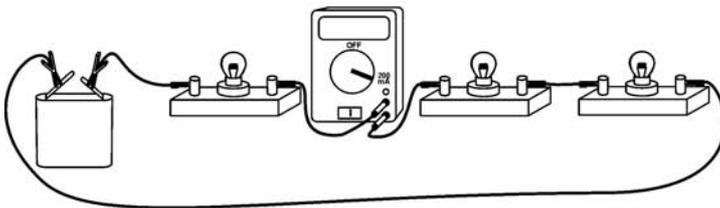
a)



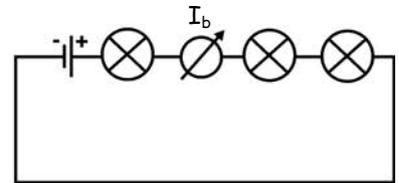
$I_a = \text{_____ mA}$



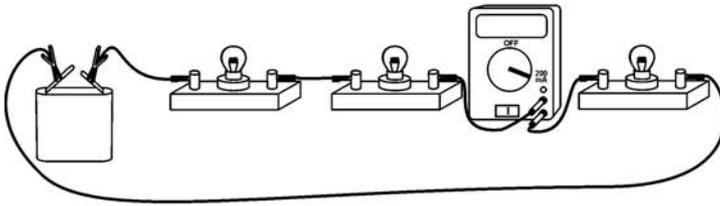
b)



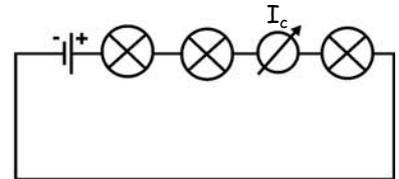
$I_b = \text{_____ mA}$



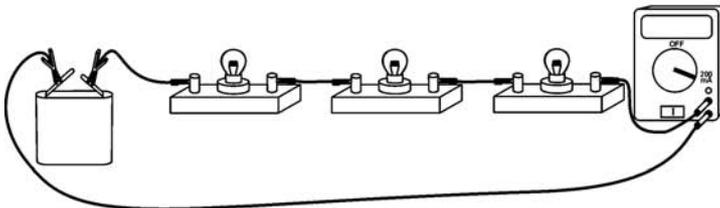
c)



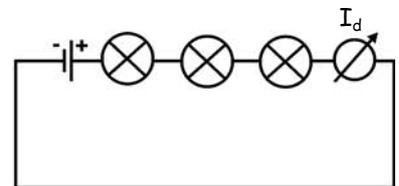
$I_c = \text{_____ mA}$



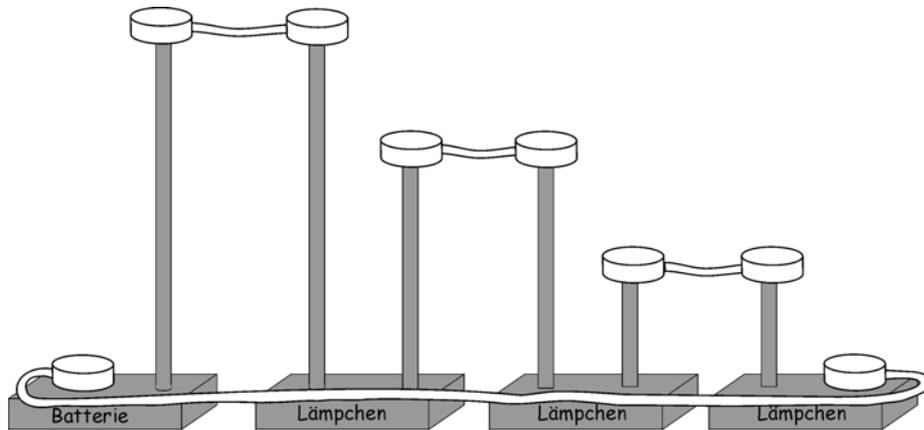
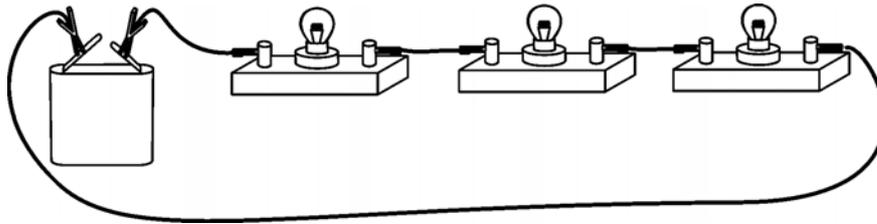
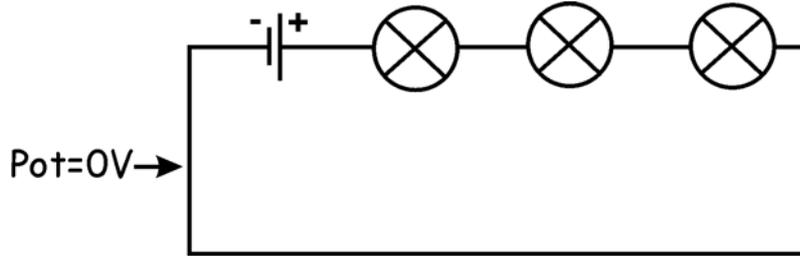
d)



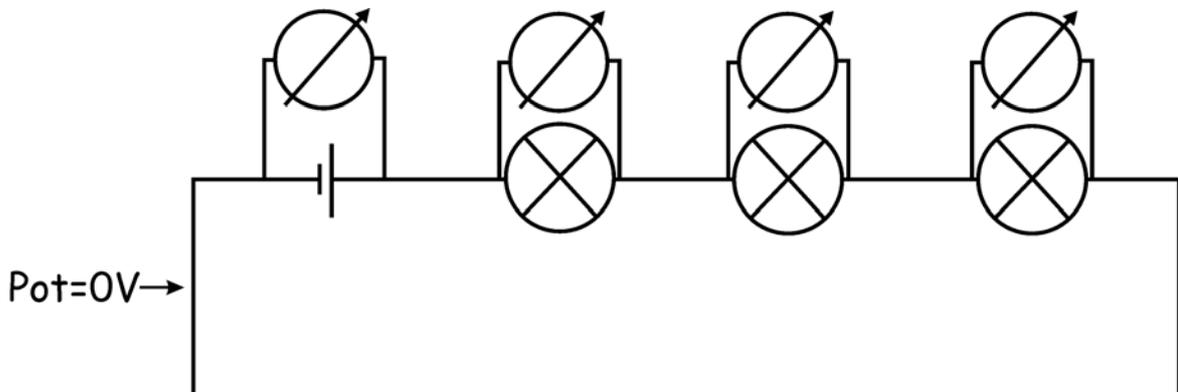
$I_d = \text{_____ mA}$



Vergleiche die **STROMSTÄRKEN** I_a , I_b , I_c und I_d ? Notiere:

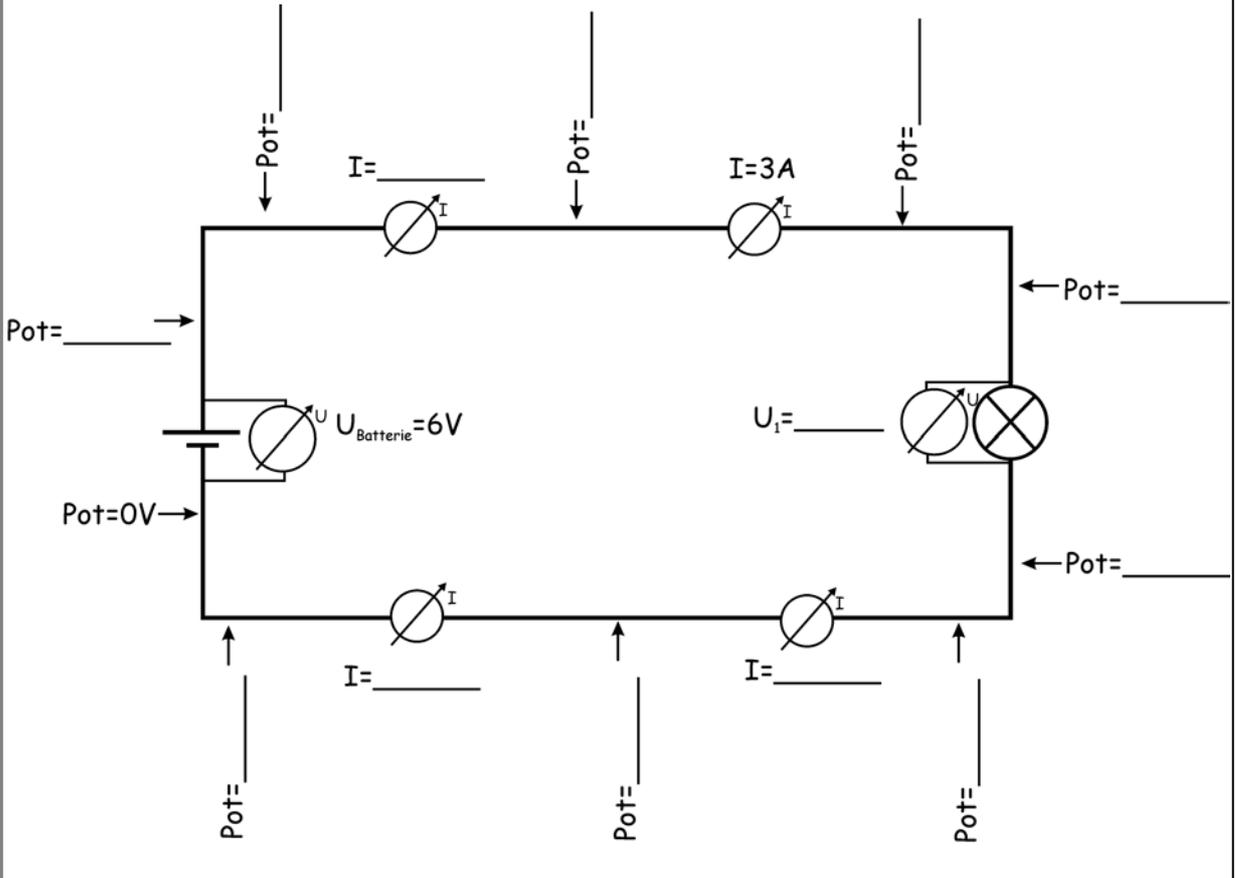


$U_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$ $U_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$ $U_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$ $U_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$

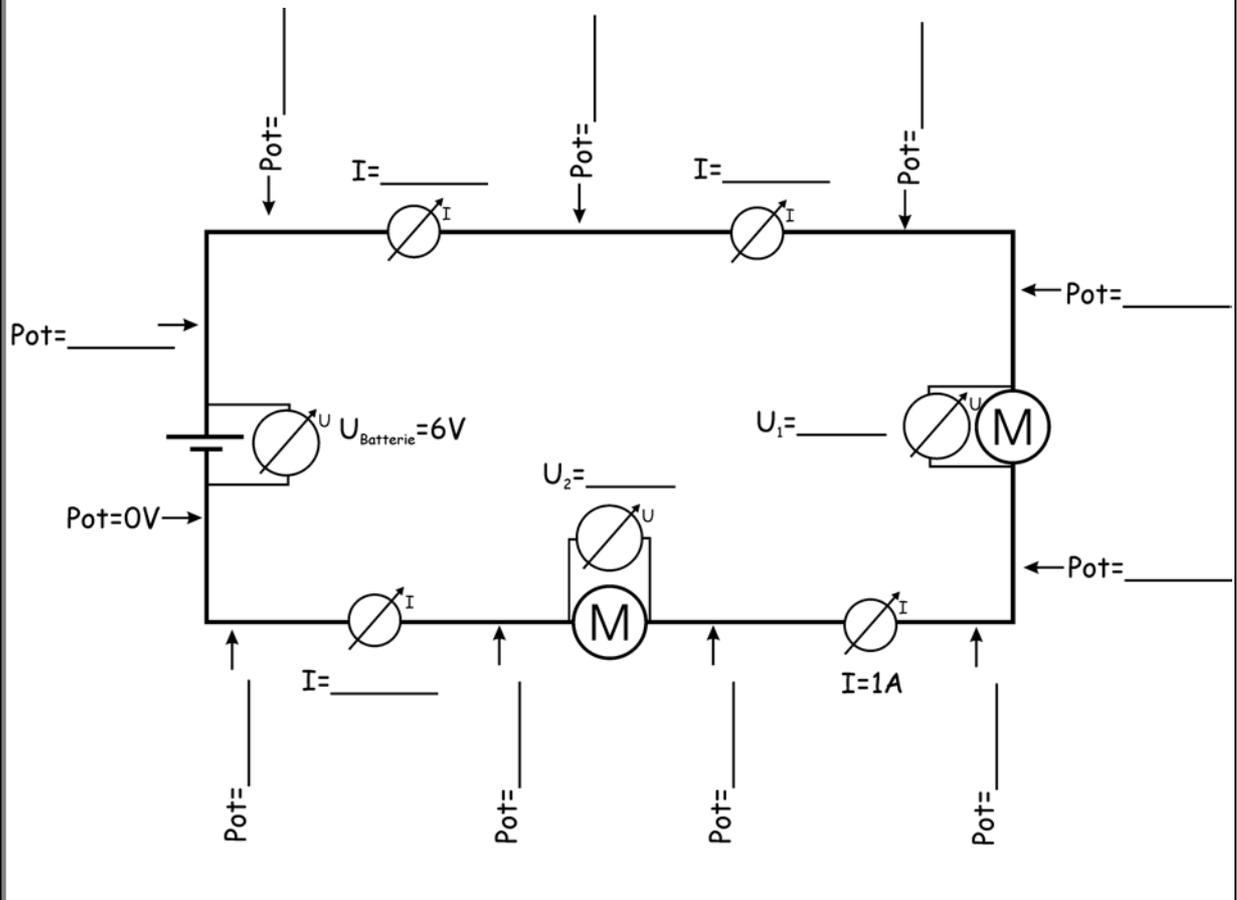


Vergleiche die **SPANNUNGEN** U_1 , U_2 , U_3 und U_4 ? Notiere:

ÜBUNGSBLATT 8 - AUFGABE 1

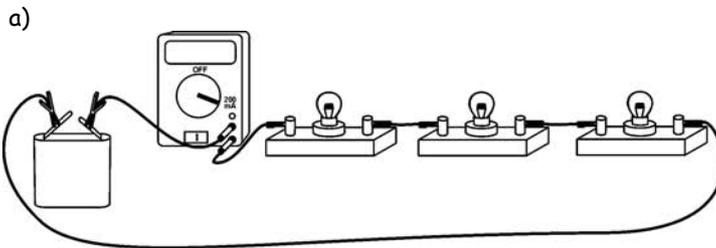


ÜBUNGSBLATT 8 - AUFGABE 2

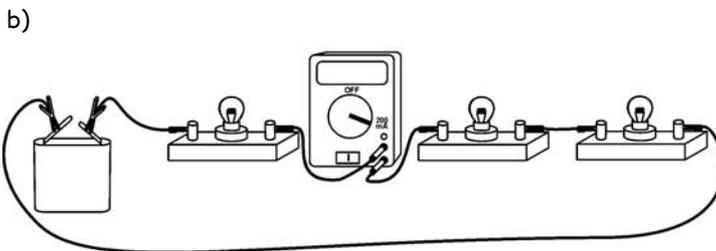
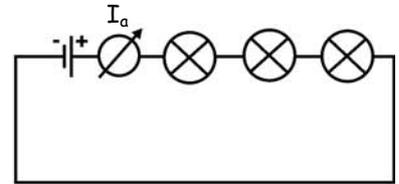


Arbeitsblatt 6

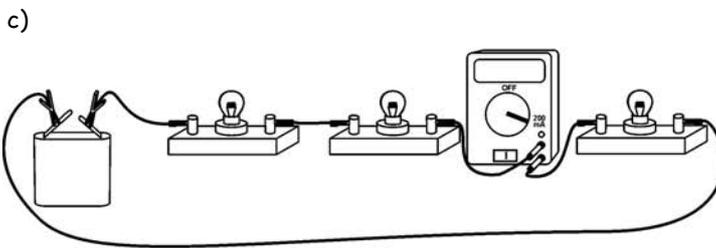
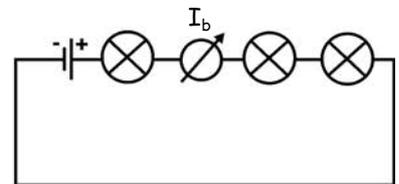
- ⇒ Schalte für jede der folgenden Aufgaben (a - d) den Stromkreis der Zeichnung entsprechend zusammen. Stelle dabei das Drehrad des Vielfachmessgerätes auf die Stellung zur Messung der Stromstärke.
- ⇒ Schließe die Krokodilklemmen bei jeder Aufgabe nur kurz an die Batterie und notiere jeweils den angezeigten Wert für die **STROMSTÄRKE I**.



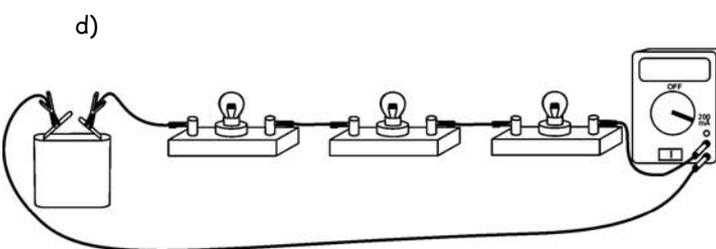
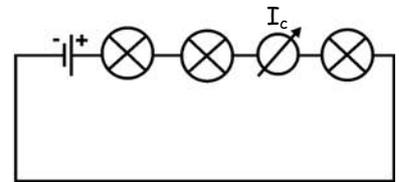
$$I_a = \text{_____ mA}$$



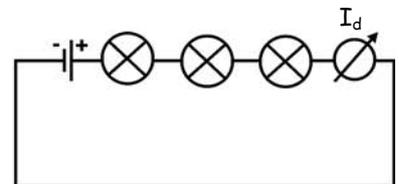
$$I_b = \text{_____ mA}$$



$$I_c = \text{_____ mA}$$



$$I_d = \text{_____ mA}$$



Vergleiche die **STROMSTÄRKEN** I_a , I_b , I_c und I_d . Notiere:

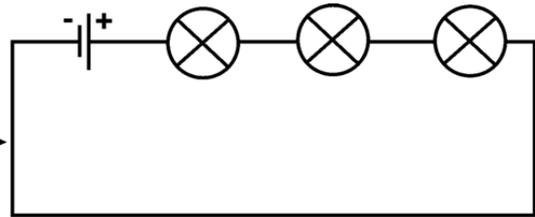
AUFGABE 1

Arbeitsblatt 6

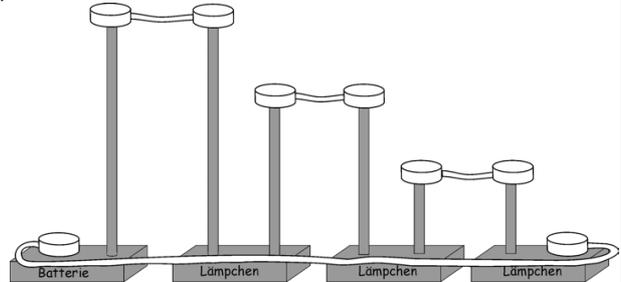
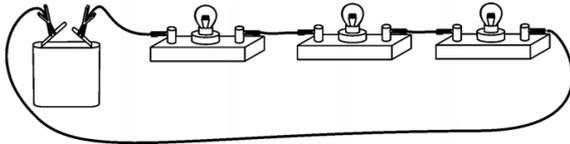
AUFGABE 2

- ⇒ Färbe in der rechten Schaltskizze unterschiedliche **POTENZIALWERTE** mit unterschiedlichen Farben

Pot=0V →

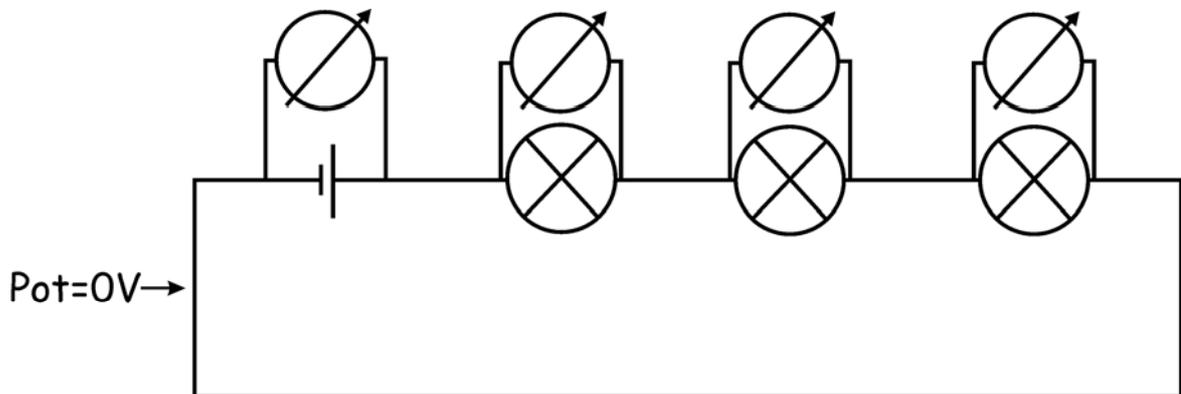


- ⇒ Folgende Bilder stellen dieselbe Schaltskizze dar:



- ⇒ Färbe auch hier unterschiedliche Potenzialwerte mit unterschiedlichen Farben. Verwende dabei für einen bestimmten Potenzialwert dieselbe Farbe wie bei obiger Schaltskizze
- ⇒ Schalte den Stromkreis obiger Zeichnung entsprechend zusammen.
- ⇒ Stelle das Drehrad des Vielfachmessgerätes auf die Stellung V
- ⇒ Miss nun an den eingezeichneten Stellen die **ELEKTRISCHE SPANNUNG U** und trage den gemessenen Wert in die Schaltskizze ein.

$U_1 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V} \quad U_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V} \quad U_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V} \quad U_4 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ V}$



- ⇒ Schalte das Messgerät wieder aus (Stellung OFF).

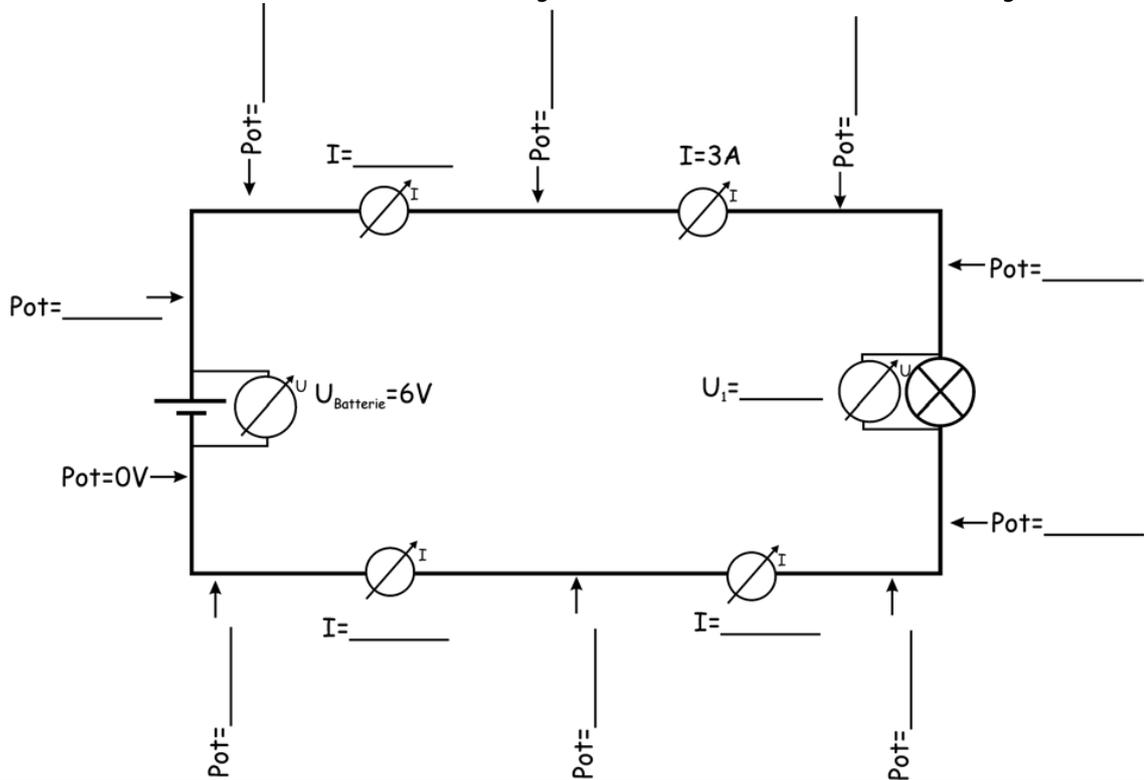
Vergleiche die **SPANNUNGEN** U_1 , U_2 , U_3 und U_4 .Notiere:

Wenn Du früher fertig bist, bearbeite die Aufgaben auf Übungsblatt 8

Übungsblatt 8

AUFGABE 1

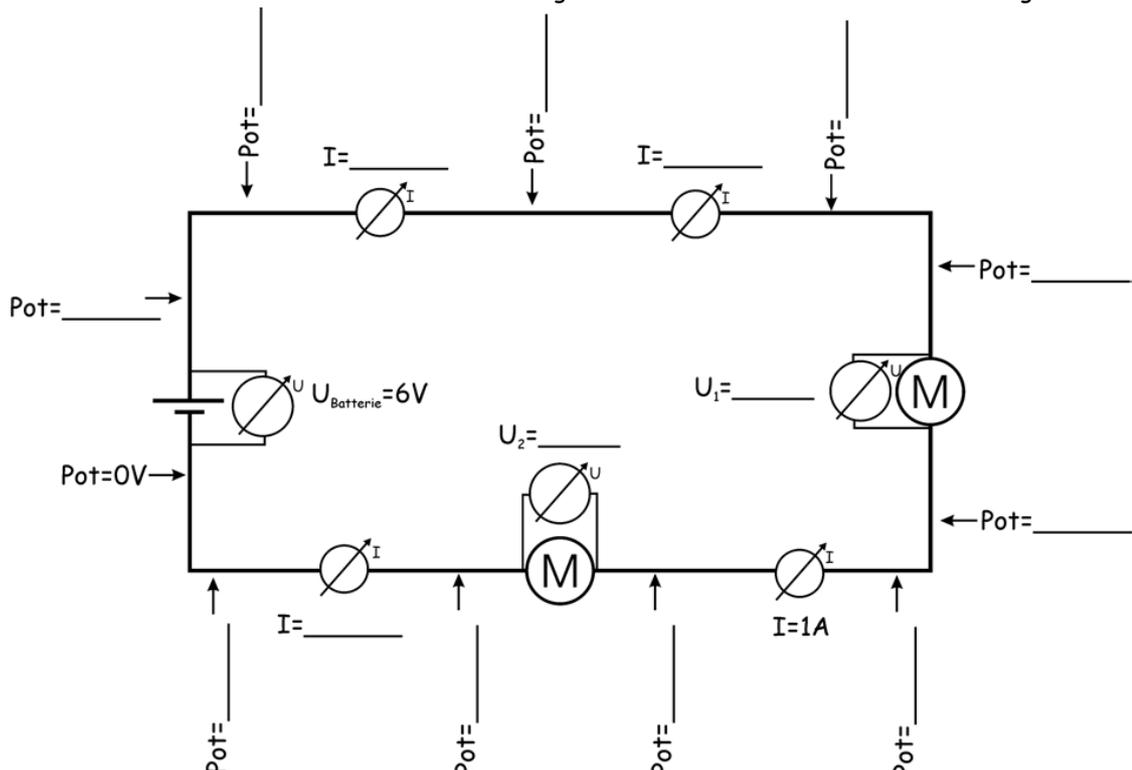
- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



AUFGABE 2

Bei der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Motoren

- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.

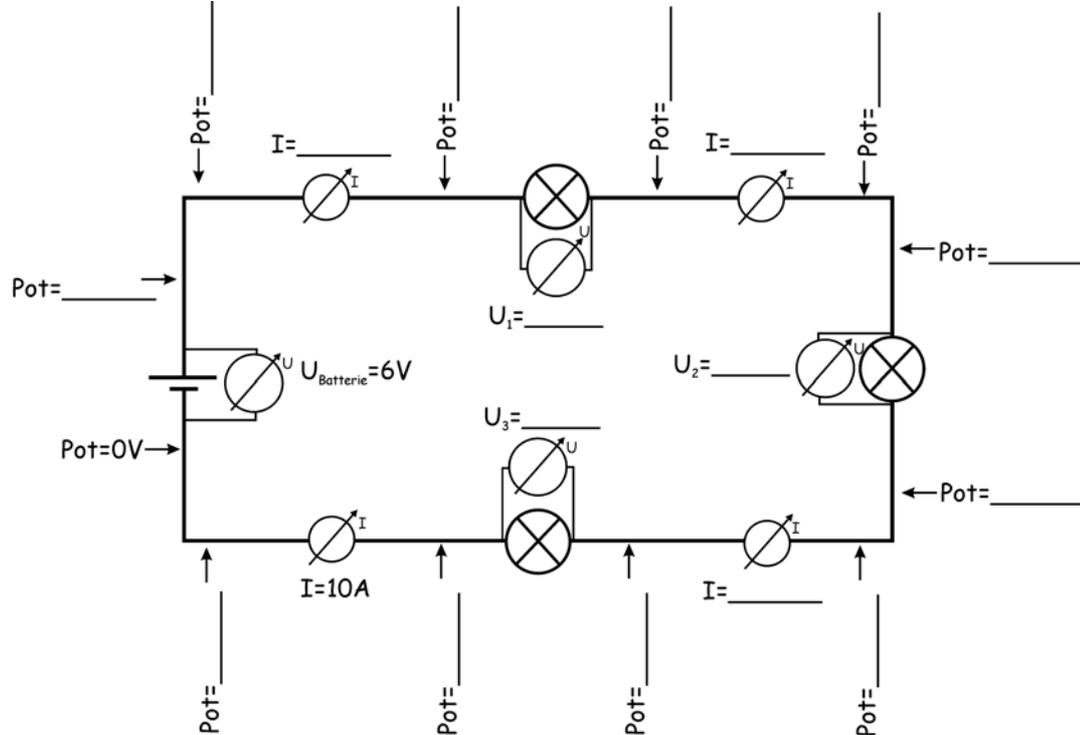


Übungsblatt 8

AUFGABE 3

Bei der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Lämpchen

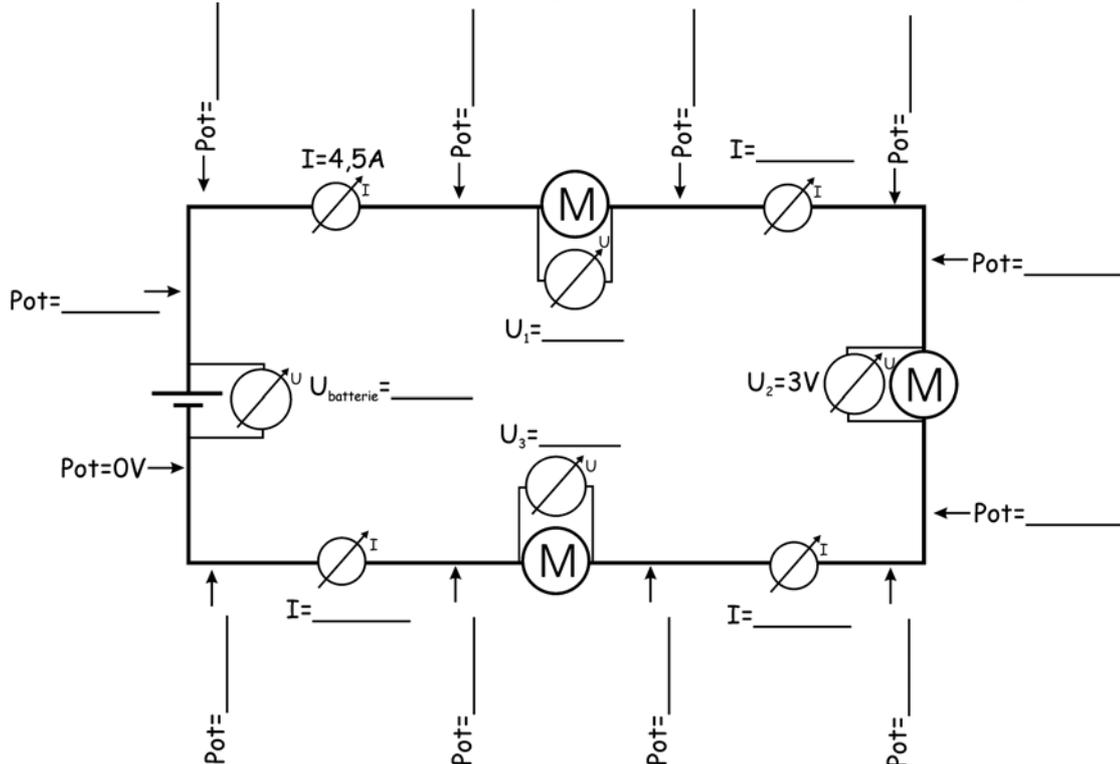
- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



AUFGABE 4

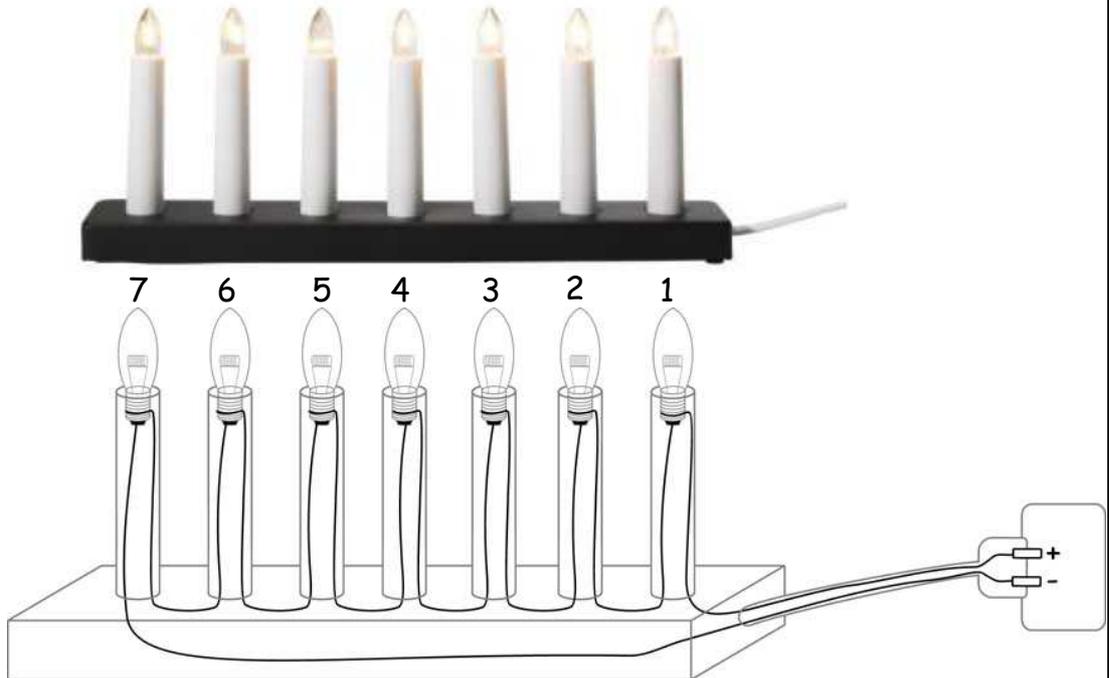
Bei der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Motoren

- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



Übungsblatt 8

⇒ Du siehst hier ein Foto und eine Zeichnung der Lichterkette. Die Lichterkette ist passend an einen Generator angeschlossen, so dass die Lämpchen leuchten. Die Lämpchen sind alle baugleich.



⇒ Entscheide bei den folgenden Aussagen, ob sie richtig oder falsch sind und kreuze entsprechend an

AUFGABE 5

a)

	richtig	falsch
Lämpchen 1 leuchtet so hell wie Lämpchen 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen 1 leuchtet heller als Lämpchen 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen 7 leuchtet heller als Lämpchen 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen 3 leuchtet schwächer als Lämpchen 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen 5 leuchtet so hell wie Lämpchen 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b)

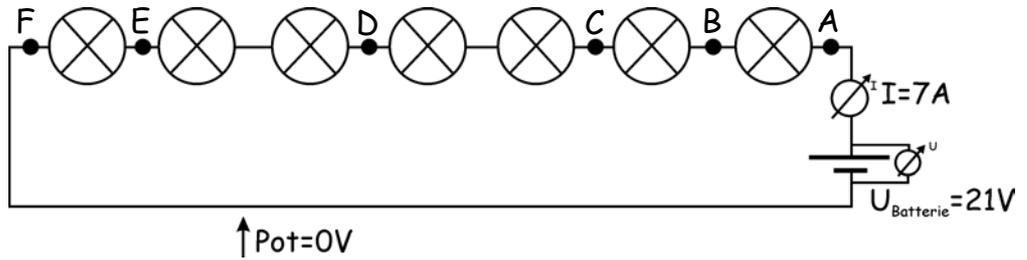
	richtig	falsch
Der elektrische Strom durch Lämpchen 1 ist genauso groß wie der elektrische Strom durch Lämpchen 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen 1 ist größer als der elektrische Strom durch Lämpchen 7	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen 7 ist größer als der elektrische Strom durch Lämpchen 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen 3 ist kleiner als der elektrische Strom durch Lämpchen 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen 5 ist genauso groß wie der elektrische Strom durch Lämpchen 4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

c)

	richtig	falsch
Die Lämpchen verbrauchen den elektrischen Strom vollständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lämpchen verbrauchen ein bisschen den elektrischen Strom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom von dem Generator zu den Lämpchen kommt völlig unverbraucht von den Lämpchen zum Generator zurück	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Übungsblatt 8

⇒ Die folgende Schaltskizze stellt die Lichterkette auf der Rückseite dieses Blattes dar. Die Lämpchen sind alle baugleich. Kreuze bei jeder der folgenden Aufgaben an, welche der Aussagen richtig oder falsch sind:



1) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **POTENZIALWERTE** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

Pot _A = 7V	Pot _B = 6V	Pot _C = 5V	Pot _D = 3V	Pot _E = 1V	Pot _F = 0V	richtig	falsch
<input type="checkbox"/>							
Pot _A = 7V	Pot _B = 7V	Pot _C = 7V	Pot _D = 7V	Pot _E = 7V	Pot _F = 7V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 21V	Pot _B = 21V	Pot _C = 21V	Pot _D = 21V	Pot _E = 21V	Pot _F = 21V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 21V	Pot _B = 18V	Pot _C = 15V	Pot _D = 9V	Pot _E = 3V	Pot _F = 0V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und B [U_{AB}], zwischen den Punkten C und D [U_{CD}] und zwischen den Punkten E und F [U_{EF}] ?

$U_{AB} = 21V$	$U_{CD} = 21V$	$U_{EF} = 21V$	richtig	falsch
<input type="checkbox"/>				
$U_{AB} = 7V$	$U_{CD} = 7V$	$U_{EF} = 7V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AB} = 21V$	$U_{CD} = 14V$	$U_{EF} = 7V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AB} = 3V$	$U_{CD} = 3V$	$U_{EF} = 3V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AB} = 3V$	$U_{CD} = 6V$	$U_{EF} = 3V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **STROMSTÄRKEN** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

$I_A = 7A$	$I_B = 6A$	$I_C = 5A$	$I_D = 3A$	$I_E = 1A$	$I_F = 0A$	richtig	falsch
<input type="checkbox"/>							
$I_A = 3A$	$I_B = 3A$	$I_C = 3A$	$I_D = 3A$	$I_E = 3A$	$I_F = 3A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$I_A = 21A$	$I_B = 21A$	$I_C = 21A$	$I_D = 21A$	$I_E = 21A$	$I_F = 21A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$I_A = 7A$	$I_B = 7A$	$I_C = 7A$	$I_D = 7A$	$I_E = 7A$	$I_F = 7A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$I_A = 21A$	$I_B = 18A$	$I_C = 15A$	$I_D = 9A$	$I_E = 3A$	$I_F = 0A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$I_A = 21A$	$I_B = 0A$	$I_C = 0A$	$I_D = 0A$	$I_E = 0A$	$I_F = 0A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Entscheide bei den folgenden Aussagen, ob sie richtig oder falsch sind und kreuze entsprechend an

	stimmt	falsch
1. An der Stelle F gibt es keinen elektrischen Strom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. An der Stelle F ist der elektrische Strom schwächer als an der Stelle A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. An der Stelle F ist der elektrische Strom genauso stark wie an der Stelle A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

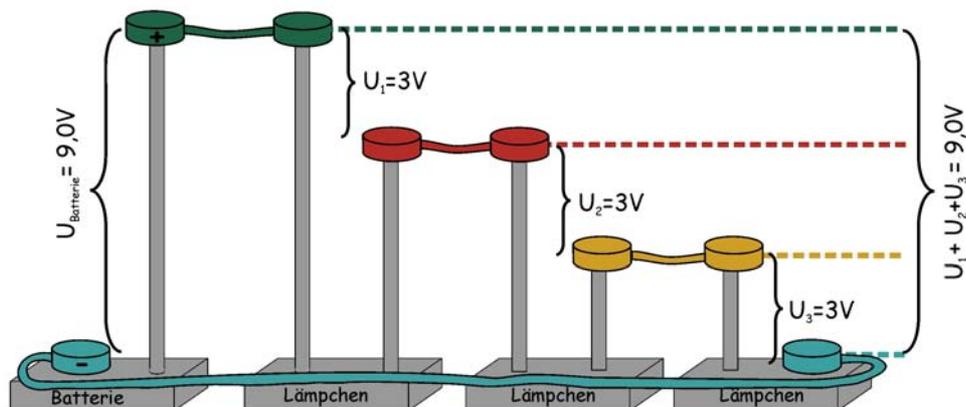
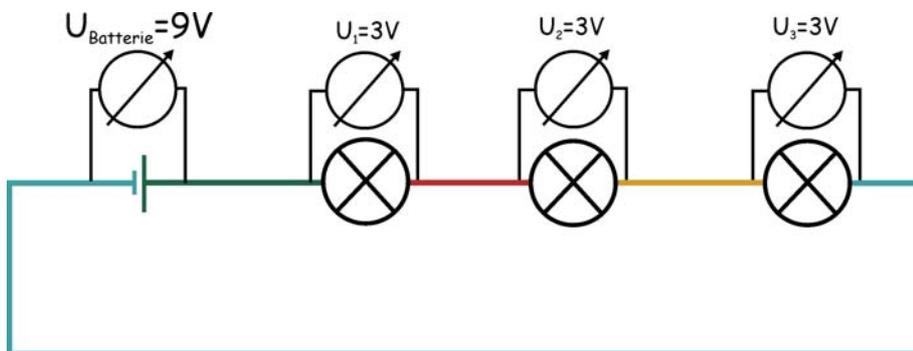
AUFGABE 6

Merkblatt 8

Maschenregel (1. Formulierung)

In einer Reihenschaltung mit einem Generator gilt:

Die Spannung zwischen den Polen des Generators ist gleich der Summe der Spannungen über den jeweiligen Anschlüssen der Elektrogeräte.



Wenn wir in einer Schaltung einen Rundweg (eine Masche) durchlaufen (z.B. Start und Ziel am Minuspol eines Generators), so kommen wir stets wieder bei dem Potenzialwert an, bei dem wir losgelaufen sind.

Dreizehnte Stunde – Übungen zu Spannung & Stromstärke

Konzept

Unterrichtsinhalt	SF	Zeit
<p>ÜBUNGSBLATT 9</p> <p><i>Die Schüler erhalten Übungsblatt 9 und sollen es gemeinsam in ihren Gruppen bearbeiten. Zunächst werden ausgewählte aufgaben gemeinsam besprochen. Die restlichen Aufgaben sind Hausaufgabe.</i></p> <p><i>Dabei sollen die eingeführten Regeln zum elektrischen Potenzial und zur elektrischen Stromstärke intensiv wiederholt werden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Am Pluspol eines Generators ist der Potenzialwert größer als am Minuspol.</i> • <i>Außerhalb von Generatoren fließt die Elektrizität von Stellen mit hohem Potenzialwert zu Stellen mit niedrigem Potenzialwert.</i> • <i>Sind in einem Stromkreis zwei Stellen nur durch ein Verbindungskabel miteinander verbunden, so hat das elektrische Potenzial an beiden Stellen denselben Wert.</i> • <i>Solange nichts anderes angegeben ist, beträgt der Potenzialwert am Minuspol eines Generators 0V.</i> • <i>Die Elektrische Stromstärke I ist an allen Stellen einer Reihenschaltung gleich groß</i> • <i>An einer Knotenstelle einer Schaltung ist die Summe der hinfließenden Elektrizität gleich der Summe der wegfließenden Elektrizität.</i> • <i>Je größer die Spannung (Potenzialdifferenz) zwischen den Anschlüssen des Generators ist, desto größer ist die Stromstärke durch das angeschlossene Elektrogerät.</i> <p><i>Es können auch Aufgabenblätter auf Folien an einzelne Schüler ausgeteilt werden. Darauf sollen als Hausaufgabe die Lösungsvorschläge geschrieben und in der nächsten Stunde diskutiert und besprochen werden.</i></p>	GA	45

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

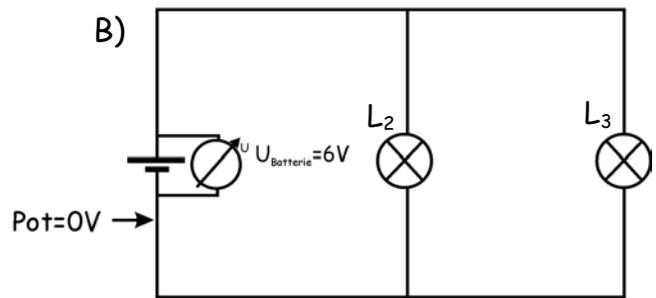
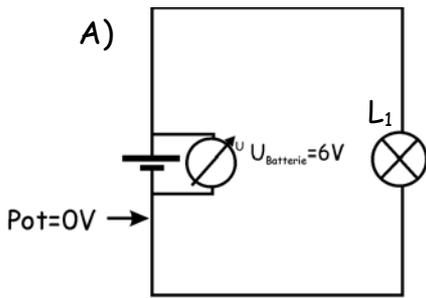
Blätter:

- 1 Konzept zur Stunde
- 30 Übungsblatt 9

Übungsblatt 9

AUFGABE 1

⇒ In den folgenden beiden Stromkreisen A und B werden gleiche Batterien und gleiche Lämpchen verwendet.

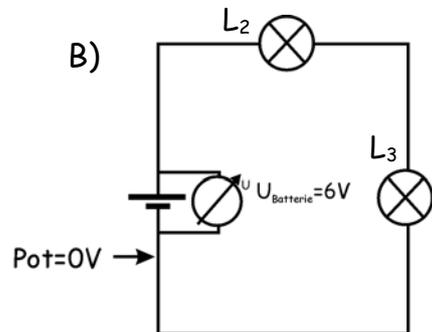
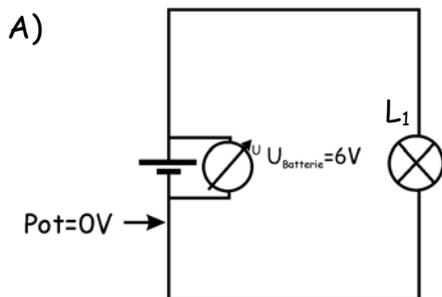


⇒ Vergleiche die beiden Stromkreise miteinander und entscheide, welche der Aussagen richtig oder falsch sind. Kreuze entsprechend an:

	richtig	falsch
Die elektrische Spannung zwischen den Anschlussstellen von Lämpchen L_2 ist genauso groß wie die Spannung zwischen den Anschlussstellen von Lämpchen L_3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die elektrische Spannung zwischen den Anschlussstellen von Lämpchen L_2 ist genauso groß wie die Spannung zwischen den Anschlussstellen von Lämpchen L_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen L_2 ist genauso groß wie der elektrische Strom durch Lämpchen L_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen L_1 leuchtet heller als Lämpchen L_3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen L_2 leuchtet so hell wie Lämpchen L_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AUFGABE 2

⇒ In den folgenden beiden Stromkreisen A und B werden gleiche Batterien und gleiche Lämpchen verwendet.

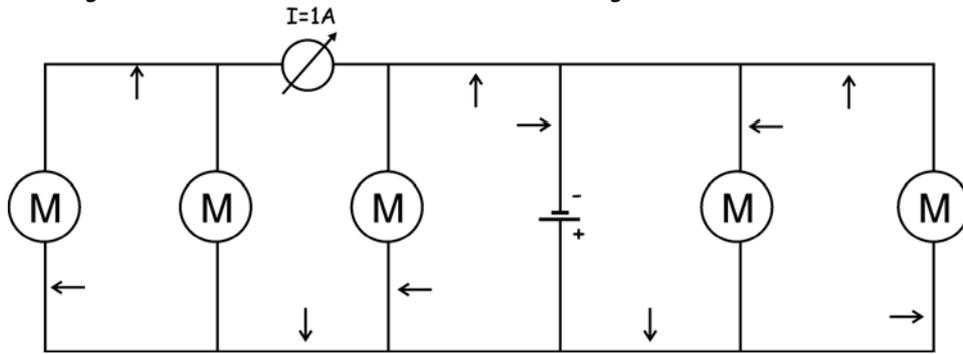


⇒ Vergleiche die beiden Stromkreise miteinander und entscheide, welche der Aussagen richtig oder falsch sind. Kreuze entsprechend an:

	richtig	falsch
Die elektrische Spannung zwischen den Anschlussstellen von Lämpchen L_2 ist genauso groß wie die Spannung zwischen den Anschlussstellen von Lämpchen L_3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die elektrische Spannung zwischen den Anschlussstellen von Lämpchen L_2 ist genauso groß wie die Spannung zwischen den Anschlussstellen von Lämpchen L_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom durch Lämpchen L_2 ist genauso groß wie der elektrische Strom durch Lämpchen L_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen L_1 leuchtet heller als Lämpchen L_3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lämpchen L_2 leuchtet so hell wie Lämpchen L_1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

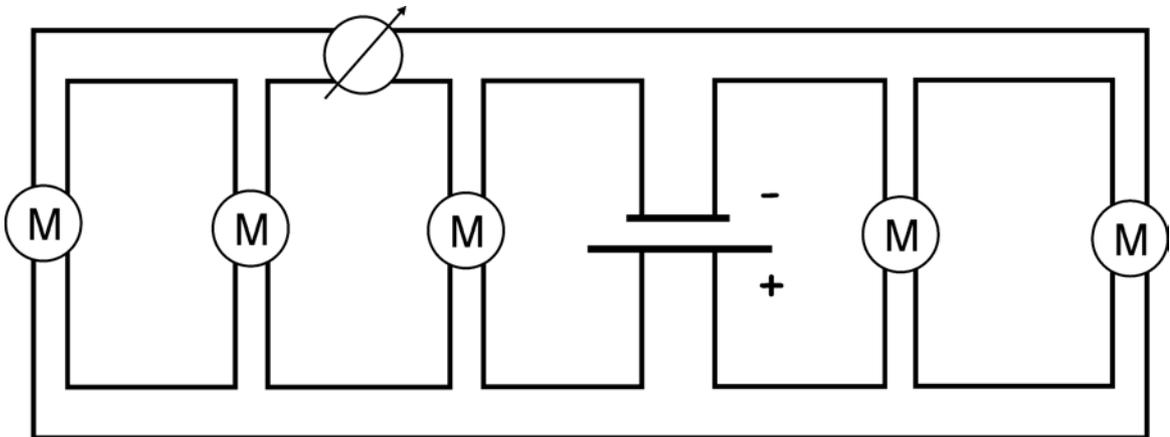
Übungsblatt 9

⇒ In der folgenden Schaltskizze sind die Motoren alle von gleicher Bauart.



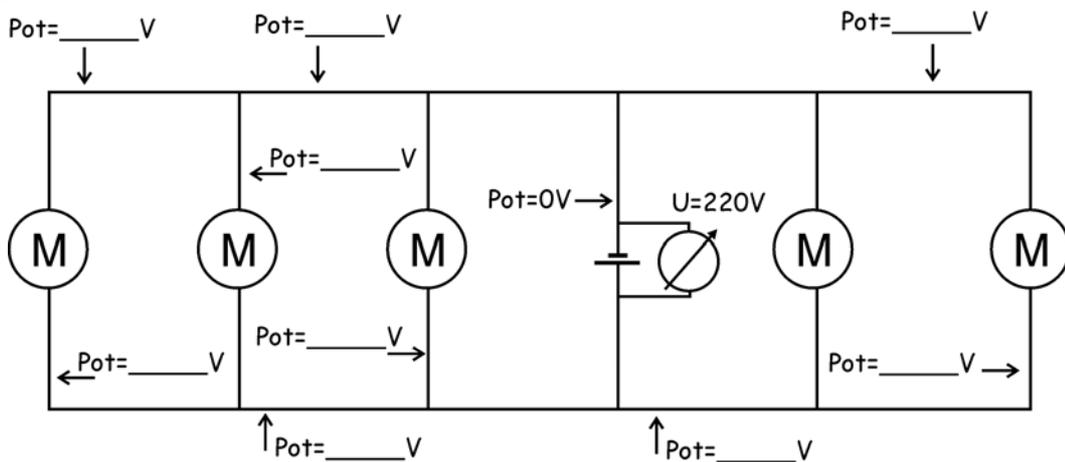
- Welche Stromstärken werden an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen gemessen?
- An welchen Stellen der Schaltung könnte ein Stromstärkemessgerät eingebaut werden, mit dem man die Gesamtstromstärke (Stromstärke im Hauptzweig) messen kann?

Die folgende Darstellung des Stromkreises hilft Dir, wenn du Schwierigkeiten beim Lösen hast.



AUFGABE 3

⇒ Folgendes Bild stellt dieselbe Schaltskizze wie oben dar.

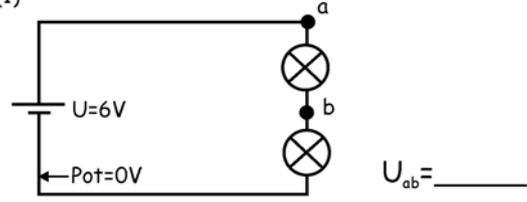


- Färbe darin unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben und gib die Potentialwerte an.
- Überlege Dir, an welchen Stellen sich Potentialdifferenzen befinden, d.h. zwischen welchen Stellen eine elektrische Spannung U gemessen werden kann.
- Zeichne an diesen Stellen Voltmeter ein.
- Gib den Wert für die elektrische Spannung an, die die Voltmeter anzeigen würden!
- Welche Aussagen kannst Du über die Spannungen machen, die an den Anschlüssen der Motoren anliegen?

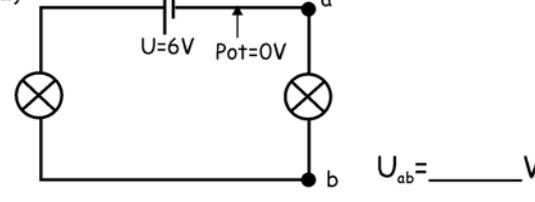
Übungsblatt 9

⇒ Die Lämpchen in den folgenden Stromkreisen sind alle von gleicher Bauart. Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben, bestimme anschließend jeweils den Potenzialwert an Stelle a und an Stelle b und gib jeweils die Spannung U_{ab} zwischen den Punkten a und b an.

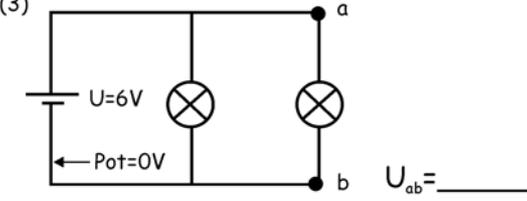
AUFGABE 4a

(1) 

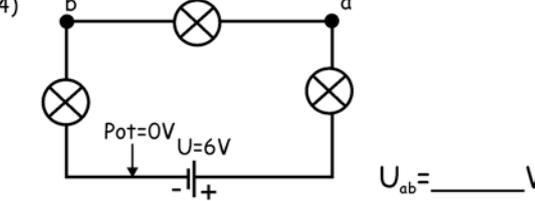
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(2) 

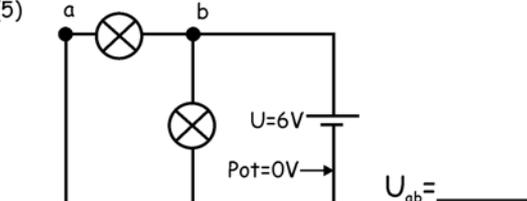
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(3) 

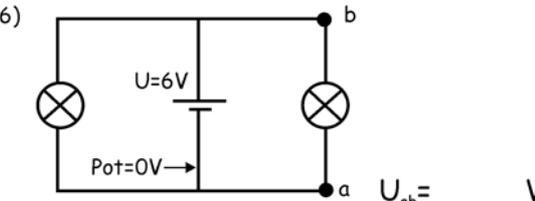
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(4) 

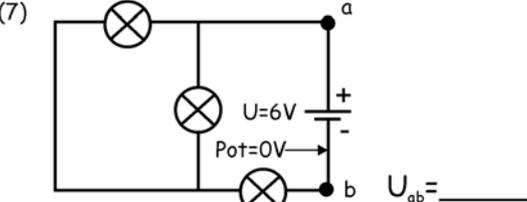
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(5) 

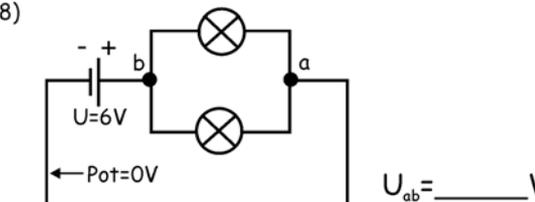
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(6) 

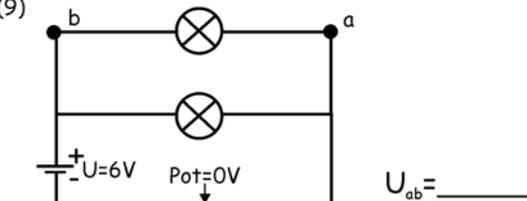
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(7) 

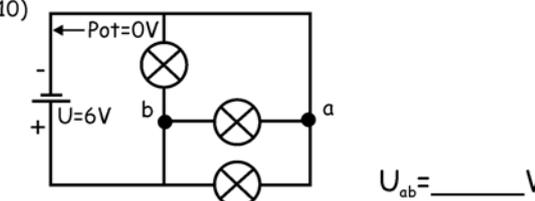
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(8) 

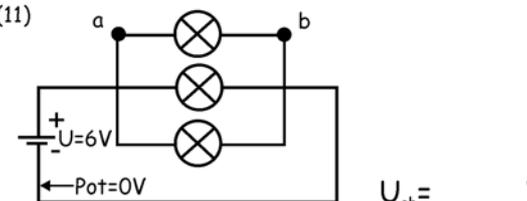
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(9) 

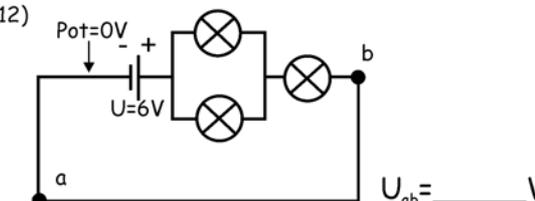
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(10) 

Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(11) 

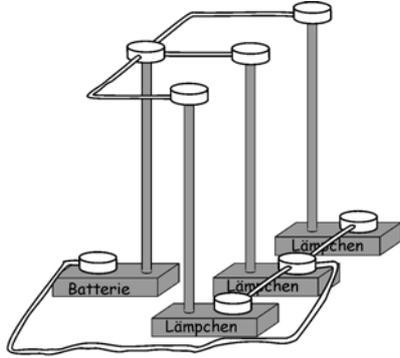
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

(12) 

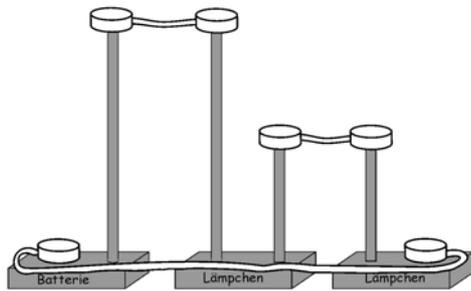
Bestimme den Potentialwert an
Stelle a: ___ V Stelle b: ___ V

Übungsblatt 9

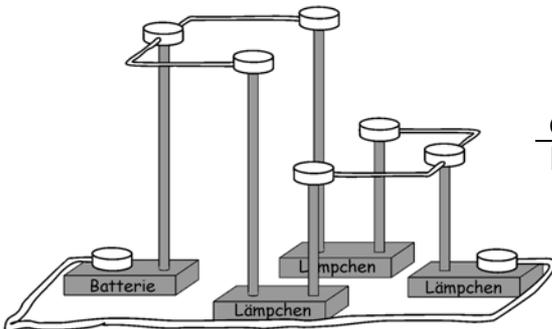
- ⇒ Du siehst hier fünf Höhenmodelle dargestellt.
 ⇒ Vergleiche die Höhenmodelle mit den Stromkreisen aus Aufgabe 4a und kreuze bei jedem Höhenmodell an, welches der Stromkreise (1) bis (12) es darstellt. Es können mehrere Zuordnungen richtig sein:



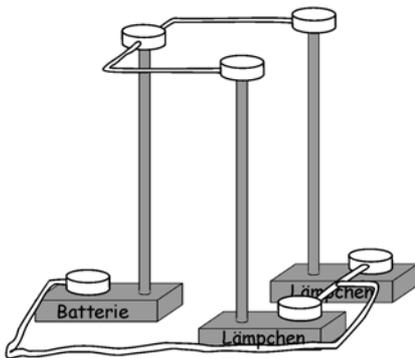
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<input type="checkbox"/>											



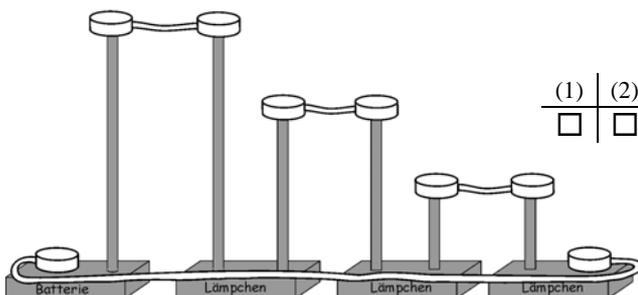
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<input type="checkbox"/>											



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<input type="checkbox"/>											



(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<input type="checkbox"/>											

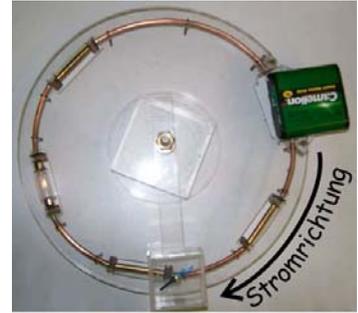


(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
<input type="checkbox"/>											

AUFGABE 4b

Übungsblatt 9

⇒ Du siehst hier ein Bild des drehbaren Stromkreises dargestellt, den wir in einer der ersten Stunden kennengelernt haben.



⇒ Entscheide bei den folgenden Aussagen, ob sie richtig oder falsch sind und kreuze entsprechend an

a) Die Magnetnadel wird in diesem Stromkreis

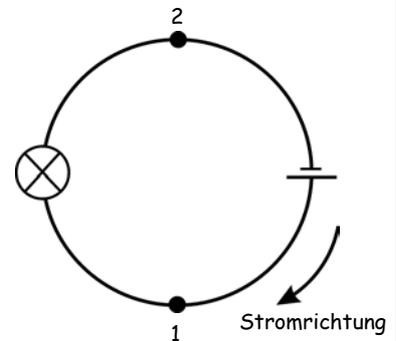
	richtig	falsch
überall gleich weit ausgelenkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
vor dem Lämpchen weiter ausgelenkt als nach dem Lämpchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach dem Lämpchen nicht mehr ausgelenkt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
nach dem Lämpchen genauso weit ausgelenkt wie vor dem Lämpchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b) Was können wir also über die Stromstärke in diesem Stromkreis sagen

	richtig	falsch
Die Stromstärke ist überall gleich groß	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Stromstärke ist vor dem Lämpchen größer als nach dem Lämpchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Stromstärke ist nach dem Lämpchen 0A	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Stromstärke ist nach dem Lämpchen genauso groß wie vor dem Lämpchen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

AUFGABE 5

⇒ Folgende Schaltskizze stellt den drehbaren Stromkreis dar.



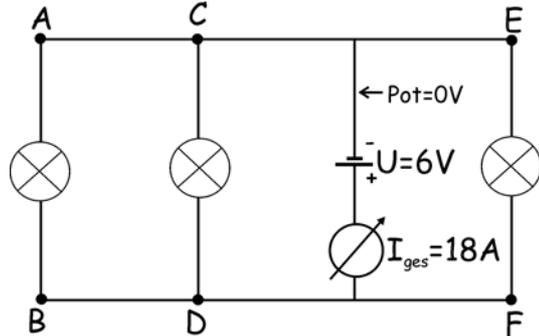
⇒ Entscheide bei den folgenden Aussagen, ob sie richtig oder falsch sind und kreuze entsprechend an

c)

	richtig	falsch
Die Lampe verbraucht den elektrischen Strom vollständig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Die Lampe verbraucht ein bisschen den elektrischen Strom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Der elektrische Strom von der Batterie zur Lampe kommt völlig unverbraucht von der Lampe zur Batterie zurück	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
An der Stelle 2 gibt es keinen elektrischen Strom	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
An der Stelle 2 ist der elektrische Strom schwächer als an der Stelle 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
An der Stelle 1 ist der elektrische Strom größer als an der Stelle 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
An der Stelle 2 ist der elektrische Strom genauso stark wie an der Stelle 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Übungsblatt 9

⇒ Die Lämpchen in folgender Schaltung sind alle baugleich.



⇒ Kreuze bei jeder der folgenden Aufgaben an, welche der Aussagen richtig oder falsch sind:

1) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **POTENZIALWERTE** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

Pot _A = 1,5V	Pot _B = 1,5V	Pot _C = 1,5V	Pot _D = 1,5V	Pot _E = 3V	Pot _F = 3V	richtig	falsch
<input type="checkbox"/>							
Pot _A = 0V	Pot _B = 6V	Pot _C = 0V	Pot _D = 6V	Pot _E = 0V	Pot _F = 6V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 2V	Pot _B = 2V	Pot _C = 2V	Pot _D = 2V	Pot _E = 2V	Pot _F = 2V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 6V	Pot _B = 6V	Pot _C = 6V	Pot _D = 6V	Pot _E = 6V	Pot _F = 6V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pot _A = 0V	Pot _B = 2V	Pot _C = 0V	Pot _D = 2V	Pot _E = 0V	Pot _F = 2V	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und B [U_{AB}], zwischen den Punkten C und D [U_{CD}] und zwischen den Punkten E und F [U_{EF}] ?

$U_{AB} = 2V$	$U_{CD} = 2V$	$U_{EF} = 2V$	richtig	falsch
<input type="checkbox"/>				
$U_{AB} = 6V$	$U_{CD} = 6V$	$U_{EF} = 6V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AB} = 1,5V$	$U_{CD} = 1,5V$	$U_{EF} = 3V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AB} = 0V$	$U_{CD} = 0V$	$U_{EF} = 0V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AB} = 6V$	$U_{CD} = 12V$	$U_{EF} = 18V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **SPANNUNGEN** zwischen den Punkten A und C [U_{AC}], zwischen den Punkten C und E [U_{CE}] und zwischen den Punkten B und F [U_{BF}] ?

$U_{AC} = 0V$	$U_{CE} = 0V$	$U_{BF} = 6V$	richtig	falsch
<input type="checkbox"/>				
$U_{AC} = 0V$	$U_{CE} = 0V$	$U_{BF} = 6V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AC} = 2V$	$U_{CE} = 4V$	$U_{BF} = 6V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AC} = 0V$	$U_{CE} = 0V$	$U_{BF} = 0V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$U_{AC} = 6V$	$U_{CE} = 6V$	$U_{BF} = 6V$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4) Wie groß sind in diesem Stromkreis die **STROMSTÄRKEN** an den Stellen A, B, C, D, E und F?

$I_A = 0A$	$I_B = 18A$	$I_C = 0A$	$I_D = 18A$	$I_E = 0A$	$I_F = 18A$	richtig	falsch
<input type="checkbox"/>							
$I_A = 18A$	$I_B = 18A$	$I_C = 18A$	$I_D = 18A$	$I_E = 18A$	$I_F = 18A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$I_A = 4,5A$	$I_B = 4,5A$	$I_C = 4,5A$	$I_D = 4,5A$	$I_E = 9A$	$I_F = 9A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$I_A = 0A$	$I_B = 4,5A$	$I_C = 0A$	$I_D = 4,5A$	$I_E = 0A$	$I_F = 9A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$I_A = 0A$	$I_B = 6A$	$I_C = 0A$	$I_D = 6A$	$I_E = 0A$	$I_F = 6A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
$I_A = 6A$	$I_B = 6A$	$I_C = 6A$	$I_D = 6A$	$I_E = 6A$	$I_F = 6A$	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

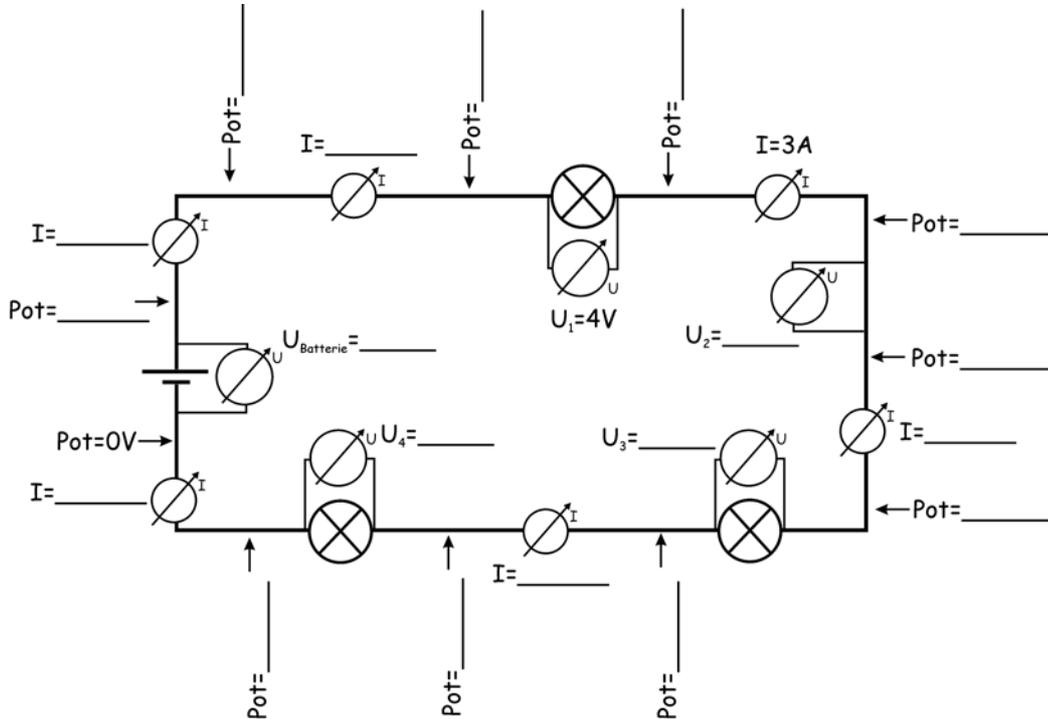
AUFGABE 6

Übungsblatt 9

AUFGABE 7

In der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Lämpchen

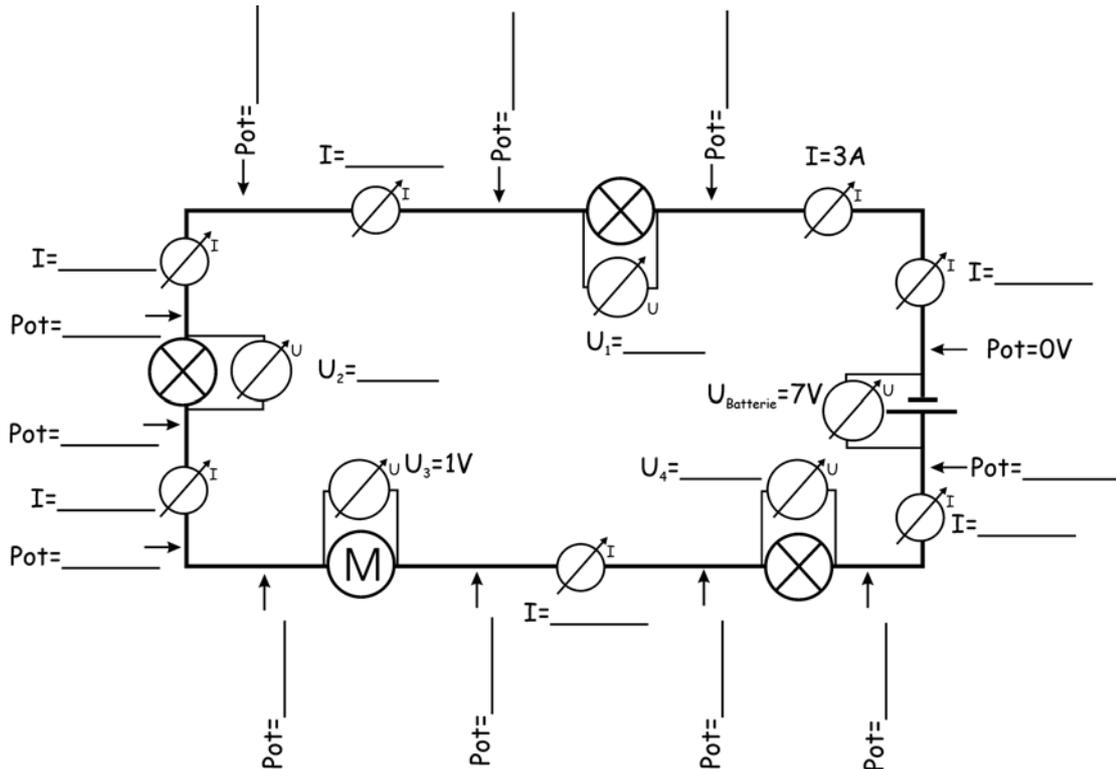
- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



AUFGABE 8

In der nachfolgenden Schaltung handelt es sich jeweils um gleich gebaute Motoren und Lämpchen

- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.

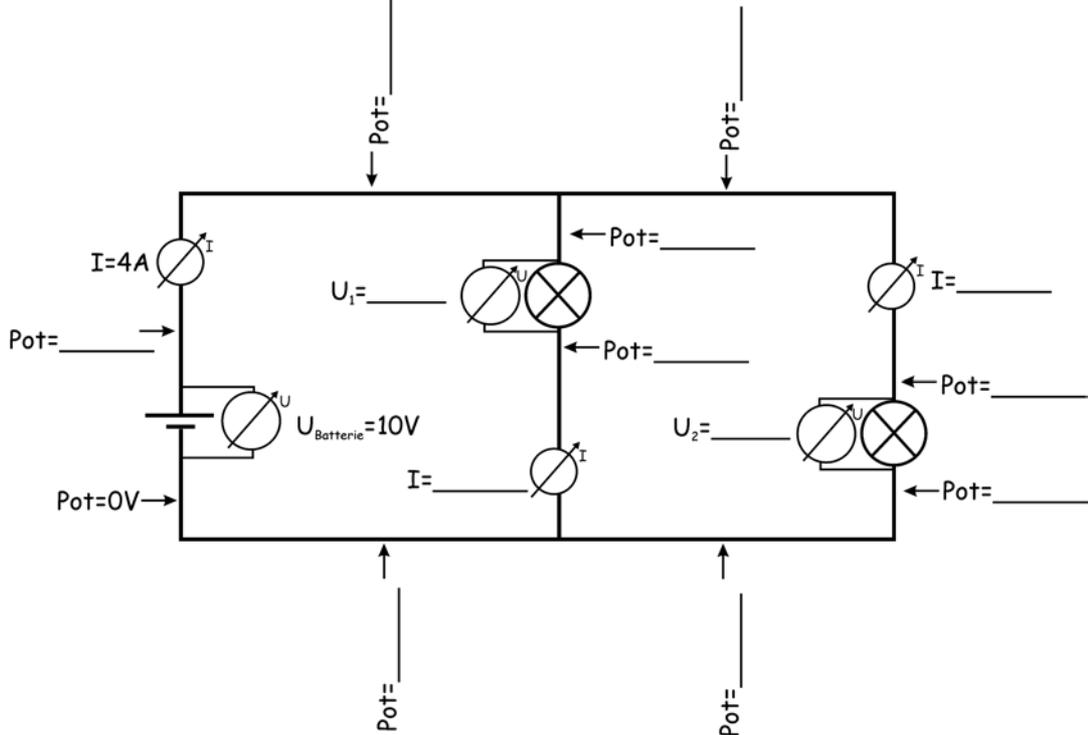


Übungsblatt 9

AUFGABE 9

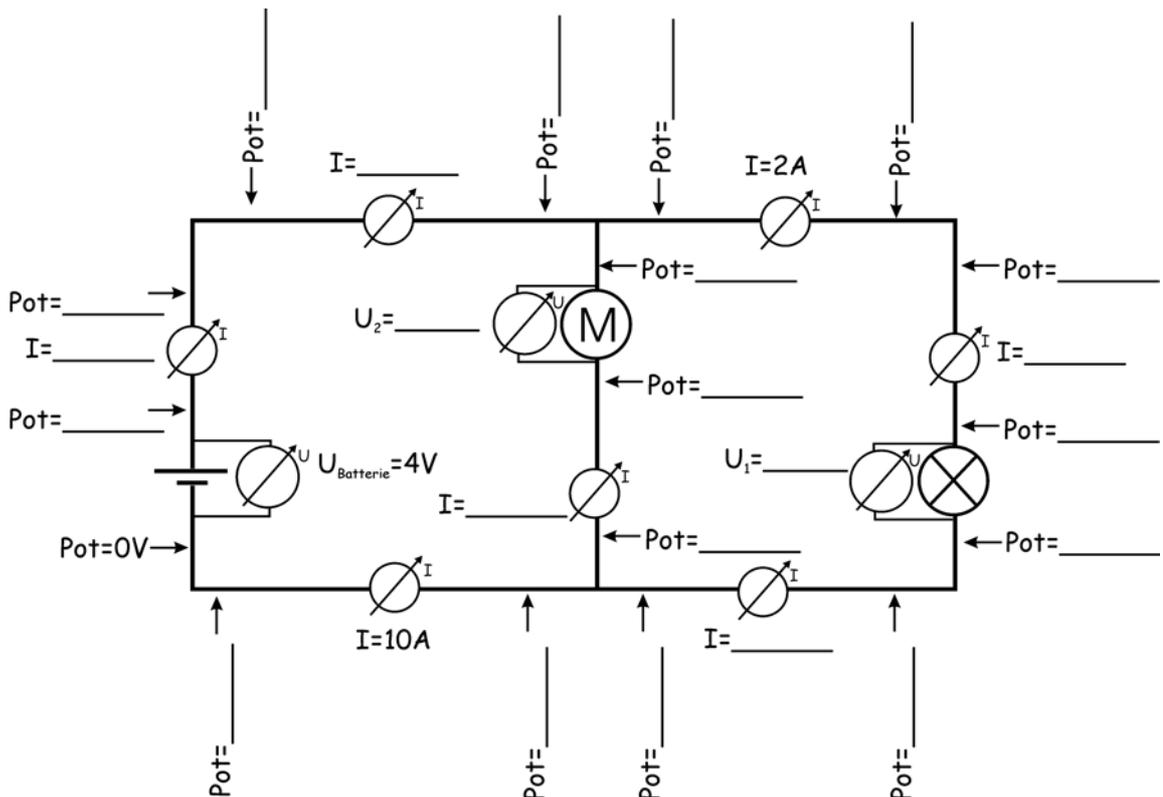
In der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Lämpchen

- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



AUFGABE 10

- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.

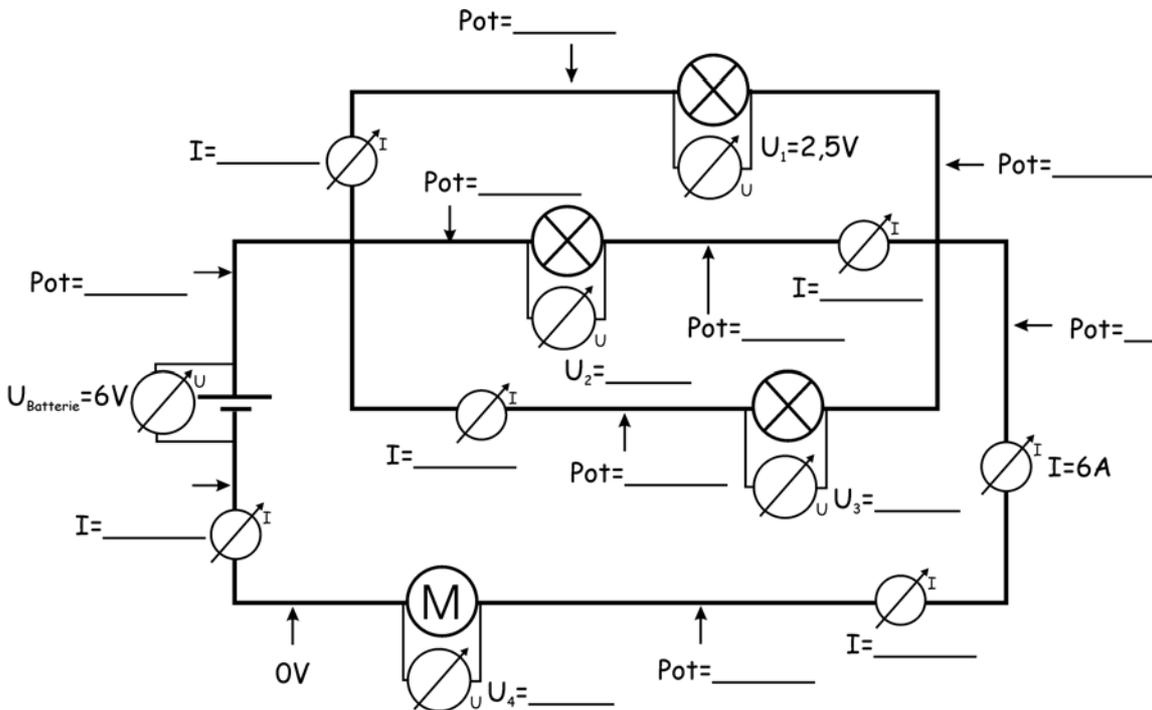


Übungsblatt 9

AUFGABE 11

In der nachfolgenden Schaltung handelt es sich jeweils um gleich gebaute Motoren und Lämpchen

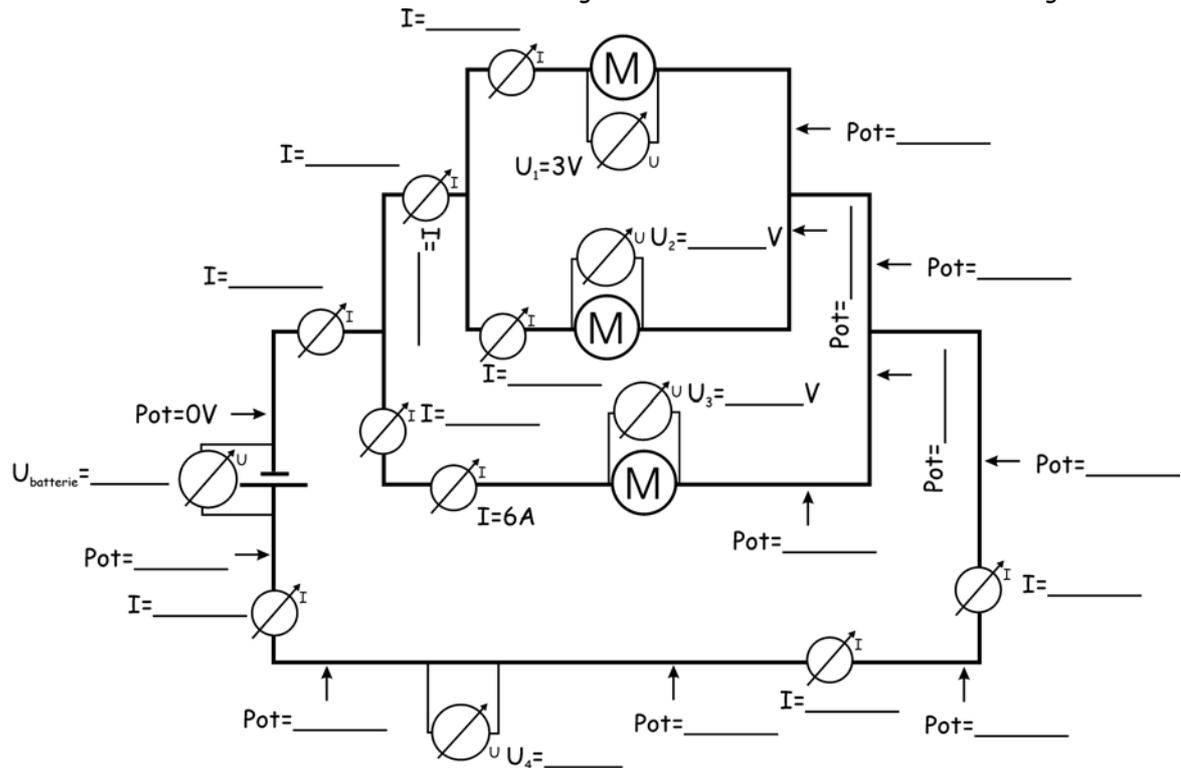
- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



AUFGABE 12

In der nachfolgenden Schaltung handelt es sich um gleich gebaute Motoren

- ⇒ Welche Stromstärke I zeigen die eingezeichneten Stromstärkemessgeräte jeweils an?
- ⇒ Färbe unterschiedliche Potenzialwerte mit verschiedenen Farben
- ⇒ Welche Spannungen misst man an den eingezeichneten Spannungsmessgeräten?
- ⇒ Bestimme die Potenzialwerte an den mit Pfeilen gekennzeichneten Stellen in der Schaltung.



Vierzehnte Stunde – Übungen zu Spannung & Stromstärke

Konzept

Unterrichtsinhalt	SF	Zeit
<p><u>BESPRECHUNG ÜBUNGSBLATT 9</u></p> <p><i>Die einzelnen Aufgaben werden besprochen.</i></p> <p><i>Dabei sollen die eingeführten Regeln zum elektrischen Potenzial und zur elektrischen Stromstärke intensiv wiederholt und diskutiert werden:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Am Pluspol eines Generators ist der Potenzialwert größer als am Minuspol.</i> • <i>Außerhalb von Generatoren fließt die Elektrizität von Stellen mit hohem Potenzialwert zu Stellen mit niedrigem Potenzialwert.</i> • <i>Sind in einem Stromkreis zwei Stellen nur durch ein Verbindungskabel miteinander verbunden, so hat das elektrische Potenzial an beiden Stellen denselben Wert.</i> • <i>Solange nichts anderes angegeben ist, beträgt der Potenzialwert am Minuspol eines Generators 0V.</i> • <i>Die Elektrische Stromstärke I ist an allen Stellen einer Reihenschaltung gleich groß</i> • <i>An einer Knotenstelle einer Schaltung ist die Summe der hinfließenden Elektrizität gleich der Summe der wegfließenden Elektrizität.</i> • <i>Je größer die Spannung (Potenzialdifferenz) zwischen den Anschlüssen des Generators ist, desto größer ist die Stromstärke durch das angeschlossene Elektrogerät.</i> <p><i>Die Aufgaben können durch entsprechende Versuche, Folien und Aufbau des Höhenmodells besprochen, diskutiert und vertieft werden.</i></p> <p><i>Es können auch in der Vorstunde Folien an einzelne Schüler ausgeteilt werden. Darauf sollen als Hausaufgabe die Lösungsvorschläge geschrieben und in dieser Stunde diskutiert und besprochen werden.</i></p> <p><i>Es ist auch möglich, die Lösungen mit Hilfe von Beamer-Präsentationen zu entwickeln oder von Schülern in einer Zusatzstunde Präsentationen am Beamer oder auf Postern selbst erstellen zu lassen.</i></p> <p><i>Des Weiteren können auch Lösungsvorschläge ausgeteilt werden, die in den Gruppen diskutiert werden sollen. Dies hängt insbesondere davon ab, inwieweit die Gruppen selbstständig arbeiten und fehlerhafte Lösungen verbessern können.</i></p> <p><i>Es kann dabei vorkommen, dass für Besprechung und Diskussion der einzelnen Aufgaben wesentlich mehr Zeit beansprucht wird, als eine einzige Unterrichtsstunde bietet. Für diesen Fall empfiehlt es sich, eine zusätzliche Besprechungsstunde einzufügen.</i></p>	UG	45

SF= Sozialform, FO= Frontalunterricht, UG= Unterrichtsgespräch, PA= Partnerarbeit, GA= Gruppenarbeit, SL= Stationenlernen, PR= Präsentation

Materialien

- 1 Konzept zur Stunde

Je nachdem, auf welche Weise die Aufgaben besprochen werden

- Übungsblätter der vergangenen Stunde auf Folien kopieren
- Lösungsvorschläge, Beamer-Präsentationen, Poster erstellen bzw. erstellen lassen
- Höhenmodell aufbauen, etc.

Merke:

Regel I:	Am Pluspol eines <i>Generators</i> ist der Potenzialwert größer als am Minuspol.
Regel II:	Außerhalb von <i>Generatoren</i> fließt die Elektrizität von Stellen mit hohem Potenzialwert zu Stellen mit niedrigem Potenzialwert.
Regel III:	Sind in einem Stromkreis zwei Stellen nur durch ein Verbindungskabel miteinander verbunden, so hat das elektrische Potenzial an beiden Stellen denselben Wert. oder anders formuliert: Solange man ein Verbindungskabel (eine Leitung) mit dem Finger entlang fahren kann und auf kein Elektrogerät und keinen <i>Generator</i> stößt, ändert sich der Potenzialwert nicht.
Regel IV:	Solange nichts anderes angegeben ist, beträgt der Potenzialwert am Minuspol eines <i>Generators</i> Null Volt (Pot = 0V).

Regel V:	Je größer die Spannung (Potenzialdifferenz) zwischen den Anschlüssen des <i>Generators</i> ist, desto größer ist die Stromstärke durch das angeschlossene Elektrogerät.
----------	--