

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
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>	UG	5
2. BESPRECHUNG DER STATIONEN			
Folie 5 & 6:	<p>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.</p> <p>Die Lösungsvorschläge müssen nicht wörtlich übernommen werden, sie dienen nur zur Orientierung.</p>	UG	25
3. HINFÜHRUNG: MESSUNG DER STROMSTÄRKE			
Arbeitsblatt 3:	<p>Arbeitsblatt 3 wird ausgeteilt. Die Aufgaben sollen in den Gruppen bearbeitet werden. Jeder Gruppenleiter holt:</p> <p>1x Lämpchen (3,8V / 0,07A)</p> <p>1x Lämpchen (4V / 3,4W)</p> <p>1x Lämpchen (WS7 / 0,03A)</p> <p>1x Fassung</p> <p>1x 4,5V Batterie</p> <p>4x Kabel mit Krokodilklemmen</p> <p>1x Kompass</p> <p>10 Minuten Bearbeitungszeit</p> <p>Aufgabe 2:</p> <p>Lämpchen leuchtet heller als Lämpchen , die Magnetnadel wird weiter ausgelenkt, die Stromstärke ist größer geworden</p> <p>Aufgabe 3:</p> <p>Lämpchen leuchtet weniger hell als Lämpchen , die Magnetnadel wird fast gar nicht ausgelenkt. Die Stromstärke ist kleiner geworden.</p> <p>Ergebnis:</p> <p>Wir sehen, dass im Stromkreis mit Lämpchen die Magnetnadel so gut wie gar nicht ausgelenkt wird, obwohl das Lämpchen leuchtet. Um in so einem Fall die Stromstärke genau bestimmen zu können, brauchen wir eine genauere Methode.</p> <p>Diese lernen wir nächste Stunde kennen.</p>	GA	15
Besprechung Arbeitsblatt 3:			
4. HAUSAUFGABE			
Merkblatt 3:	<p>Merkblatt 3 wird ausgeteilt und soll zu Hause gelernt werden (wenn noch genügend Zeit vorhanden dann wiederholen)</p>		

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 3

Folien:

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

Gruppenarbeit:

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

Folie 5:

Station A1 / B1 – Aufgabe 1:

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

Station A1 / B1 – 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 A1 / B1 – 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 A2 – Aufgabe 1 / B2 – Aufgabe 2:

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

Station A2 – Aufgabe 2 / B2 – Aufgabe 3:

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.

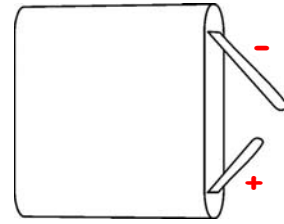
Station A2 – Aufgabe 3 / B2 – Aufgabe 1:

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:

Station A3 / B2 – Aufgabe 1:

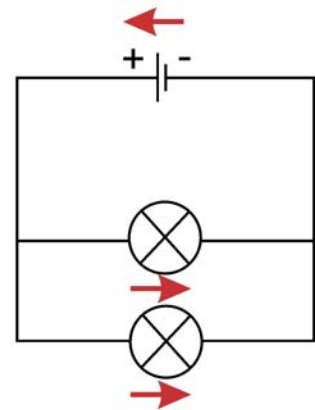
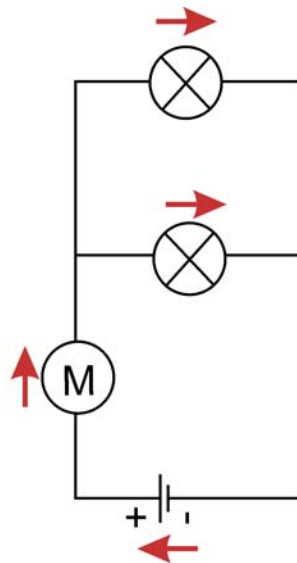
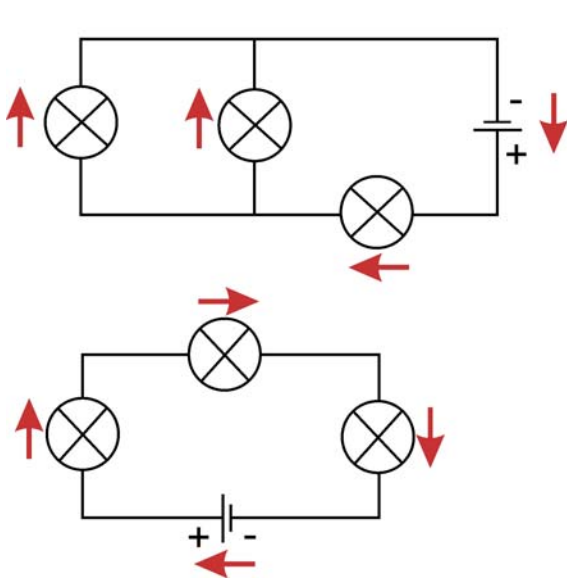


Station A3 / B2 – Aufgabe 2:

**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

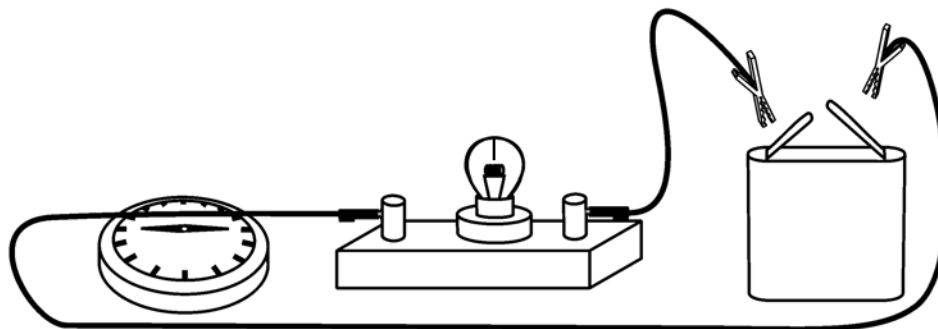
Station A3 / B2 – Aufgabe 3:



Arbeitsblatt 3

AUFGABE 1

⇒ Baue den Versuch wie auf der Skizze dargestellt auf



- ⇒ Stelle zunächst den Kompass auf den Tisch und warte, bis sich die Magnetnadel nicht mehr bewegt
- ⇒ Halte - **BEVOR** Du die Kabel an die Batterie anschließt - ein Kabel **parallel** über die Magnetnadel
- ⇒ **Verwende zunächst nur Lämpchen I**
- ⇒ Verbinde **erst jetzt** beide Krokodilklemmen **kurzzeitig** mit der Batterie
- ⇒ Beobachte die Helligkeit von Lämpchen I und den Ausschlag der Magnetnadel
- ⇒ Entferne die Krokodilklemmen von der Batterie

AUFGABE 2

- ⇒ Ersetze nun Lämpchen I durch **Lämpchen II**.
- ⇒ Halte - **BEVOR** Du die Kabel an die Batterie anschließt - ein Kabel **parallel** über die Magnetnadel
- ⇒ Verbinde **erst jetzt** beide Krokodilklemmen **kurzzeitig** mit der Batterie
- ⇒ Was fällt Dir auf? Notiere Deine Beobachtungen!





- ⇒ Kreuze an: Im Vergleich zum **ersten Stromkreis** ist die Stromstärke nun
- ⇒ Entferne die Krokodilklemmen von der Batterie

- ☐ größer geworden
- ☐ kleiner geworden
- ☐ gleich geblieben

AUFGABE 3

- ⇒ Ersetze nun Lämpchen II durch **Lämpchen III**.
- ⇒ Halte - **BEVOR** Du die Kabel an die Batterie anschließt - ein Kabel **parallel** über die Magnetnadel
- ⇒ Verbinde **erst jetzt** beide Krokodilklemmen **kurzzeitig** mit der Batterie
- ⇒ Was fällt Dir auf? Notiere Deine Beobachtungen!





- ⇒ Kreuze an: Im Vergleich zum **ersten Stromkreis** ist die Stromstärke nun
- ⇒ Entferne die Krokodilklemmen von der Batterie.

- ☐ größer geworden
- ☐ kleiner geworden
- ☐ gleich geblieben

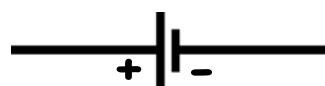
Merkblatt 3

1. Elektrischer Widerstand

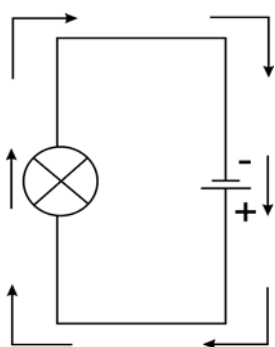
Die Eigenschaft eines Elektrogerätes, die die Stromstärke durch das Elektrogerät beeinflusst, nennt man **elektrischen Widerstand**. Ein Elektrogerät hat einen hohen Widerstand, wenn sich eine geringe Stromstärke einstellt. Ein Elektrogerät hat einen kleinen Widerstand, wenn sich eine große Stromstärke 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 **Minuspole -**. Wenn eine Batterie umgepolt wird, sieht man manchmal, dass die Wirkung im angeschlossenen Elektrogerät anders ist. Physiker schließen daraus zwei Dinge:



Schaltsymbol einer Batterie mit gekennzeichneten Polen



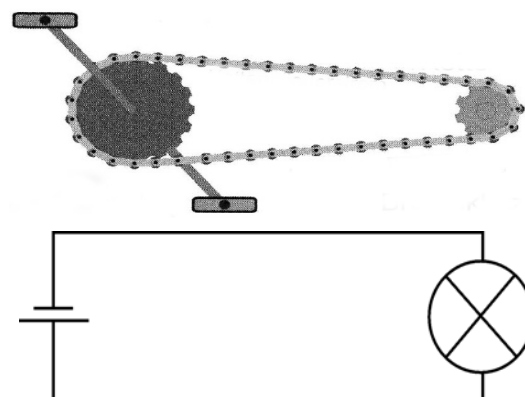
- Die beiden Anschlüsse einer Batterie sind elektrisch verschieden. Denn wenn die beiden Anschlüsse gleich wären, würde sich ja nichts ändern an der Wirkung der Elektrizität, wenn ich die Batterie umpole.
- Physiker stellen sich vor, dass Elektrizität eine Richtung hat. Sie haben irgendwann einmal festgelegt, 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 danach, welches Elektrogerät angeschlossen ist, wenn immer der gleiche Generator (die gleiche Batterie) benutzt wird.

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 an. Die einzelnen Kettenglieder wandern vom vorderen Zahnrad, das einem

Generator entspricht, zum hinteren Zahnrad, das einem Elektrogerät entspricht. 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 Zeigerauslag 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.

