



2 **Vorwort**

3 **3. Elektromagnetismus – Stromstärke (Kl. 7/8)**

3 Didaktisch-methodische Hinweise

3 Themeneinstieg

4 Versuche

9 Highlight-Versuch

Zusatzmaterial

Editierbare Anleitungen / Vorlagen:
Gefährdungsbeurteilung, Protokoll-Vorlage,
Multimeter, Excel-Baukästen,
Aufgaben zum Weiterdenken

Editierbare Gefährdungsbeurteilung

Excel-Baukästen

Hilfen

Lösungen der Versuche

Editierbarer Test (mit Lösungen)

Aufgaben zum Weiterdenken (mit Lösungen)

VORSCHAU

3. Elektromagnetismus – Stromstärke

Didaktisch-methodische Hinweise



14 Stunden



7/8



einfache Stromkreise nach Anleitung aufbauen sowie eigene Schaltungen entwerfen und umsetzen; Stromstärke in einfachen und verzweigten Stromkreisen messen und mit der Einheit Ampere rechnen; die magnetische Wirkung des elektrischen Stroms in Anwendungssituationen erkennen und analysieren



1 Teller; 1 Edelstahlöffel; 1 einfache Klingel aus dem Baumarkt; 1 Ding-Dong-Klingel; 1 Fadenstrahlröhre mit Helmholtzspulenpaar; 1 kleiner Stabmagnet mit Loch; 1 Holzstab mit kleiner Bohrung; 1 dünner Nagel 6 cm, der locker durch die Bohrung passt; 1 Holzplatte für ein Wassermodell des Stromkreises; durchsichtige Schläuche; 2 T-Schlauchverbinder; 2 Glasröhrchen mit Verengung; 2 Zylindergefäße mit unterem Ein-/Auslauf; 4 Durchflussmesser (z. B. bei Conrad electronic); 1 Röhrenfernseher (funktionsfähig) (oder Oszilliskop); Computer mit Excel; Zusatzmaterial (u. a. Excel-Baukasten, Hilfen, Lösungen und Test)



Experimentiergruppen mit 3 (max. 4) Schülern



Gruppenpräsentation von eigenen Schaltungen, selbstgebauten Geräten und Versuchen; Kurzvortrag der konstruierten Klingel (Versuch 3.2); Erstellen eines Artikels für eine Fachzeitschrift; Erstellung einer Lernkartei (Auftrag am Ende)



Mögliche Fehlvorstellung der Schüler: Stromstärke wird verbraucht. Das Wassermodell hilft bei der Vorstellung, dass die Gesamtstromstärke immer gleich bleibt.

Themeneinstieg



Filmsequenz aus „Verstehen Sie Spaß?“:

<https://www.youtube.com/watch?v=IVXPBM-aYmY> (Minute 2:50 – 4:10)

Beschreibung: Besucher eines Imbisses sollen ihre bestellte Suppe an einem Tisch mit einem Edelstahlöffel essen. Dieser klebt allerdings manchmal wie magisch am Tellerboden. (Im Tisch ist ein Elektromagnet versteckt, der manchmal eingeschaltet wurde, wenn die Kunden die Suppe löffeln wollten.)

Material: 4 Spulen mit 900Wdg.; 2 U-Kerne; 1 Stromquelle (10V=); 1 dünne Holzplatte; 1 tiefer Teller mit Wasser; 1 Edelstahlöffel

Durchführung: Stellt die Situation nach und skizziert den Versuchsaufbau.



Forscherfragen:

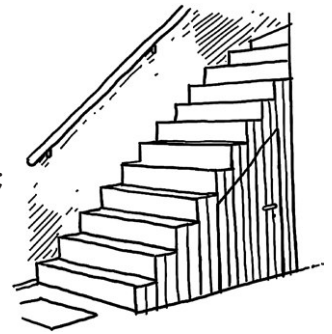
1. Wie kann man den Elektromagnetismus nutzen? **Mögliche Anwendungen:** Stromstärkemessgerät in Form von Drehspulmessinstrumenten; Elektromagnete; Relais; Klingel usw.
2. Wie kann man die Anziehungskraft in eine Bewegung verwandeln? **Wenn die Anziehungskraft durch rechtzeitiges Umpolen aufrecht erhalten wird, kann diese Drehbewegung genutzt werden, z.B. bei einem Wagnerschen Hammer oder einem Motor.**
3. Wie kann man Stromstärke messen? **Das Stromstärkemessgerät (z. B. Drehspulmessinstrument) wird in Reihe in den Stromkreis eingebaut.**

Versuch 3.3: Wie arbeitet ein Relais?

Bildungsstandards: F3; E1, E7; K2, K4, K5

Kontextbezug: Treppenhausbeleuchtung; Heizungssteuerung;
Blinker am Auto

Material: 1 Relais; 1 Batterie 4,5V; 1 Schalter; 1 Transformator (10V=);
2 Glühlampen mit Fassung; 1 Wagnerscher Hammer;
1 Spule mit Eisenkern; 2 Isolierstützen mit Kappe;
Computer und Excel-Datei „Schaltplan3“ (beide
Zusatzmaterial)



Anleitung:

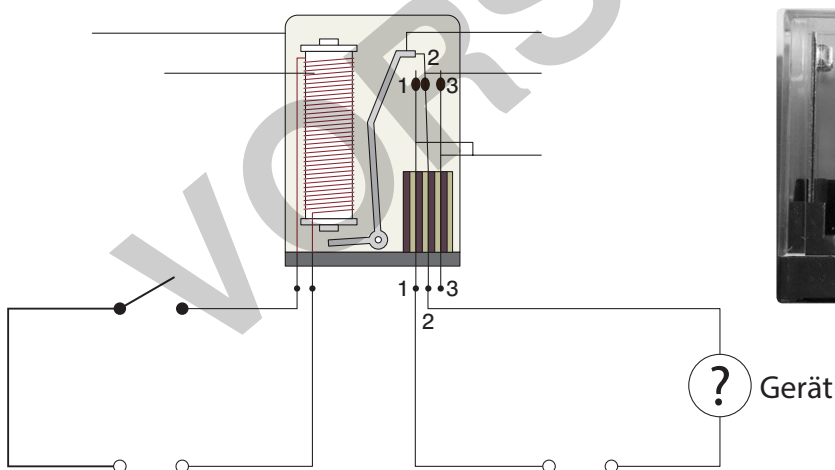
- Vergleiche die Skizze mit dem Originalbauteil. Beschrifte dann die Skizze mit den folgenden Begriffen: *Gehäuse, Elektromagnet, Anker, vom Anker bewegter Kontakt, feste Kontakte, Steuerstromkreis, Arbeitsstromkreis.*
- Baut selbst ein Relais auf, bei dem ...
 - ... Steuerkreis und Arbeitskreis parallel arbeiten,
 - ... Steuerkreis und Arbeitskreis entgegengesetzt arbeiten.Fertigt jeweils eine passende Schaltskizze an.
Nutzt dazu dieses **Material**: 1 Wagnerscher Hammer; 1 Spule mit Eisenkern;
2 Isolierstützen mit Kappe; Stativmaterial; Kabel.
- Baut nun eine Relaischaltung auf, die zwischen zwei Glühlampen hin- und herschaltet. Fertigt ebenfalls eine Schaltskizze dazu an.



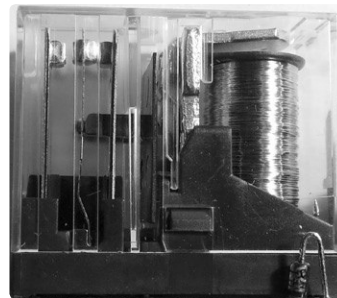
Beobachtung: Notiert eure Beobachtungen in der Protokoll-Vorlage.

- Nutzt diese Bilder:

Schaltskizze:



Originalbauteil:



- b) / c) Erstellt die Schaltskizzen in der Protokoll-Vorlage.



Zum Weiterdenken: Das Umschalten könnte auch mit einem Wechselschalter umgesetzt werden. Beschreibt in der Protokoll-Vorlage, welchen Vorteil eine Relaischaltung hat.

Versuch 3.6: Drehspulmessinstrument

Bildungsstandards: F1; E1, E6, E7; K4, K5

Kontextbezug: Messung der Stromstärke

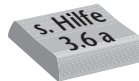
Material: 1 Stativ mit U-Magnet und Halterung; 1 Aluminium-Drehspule;
2 Isolierstützen mit Muffen; 1 Transformator (10V=)



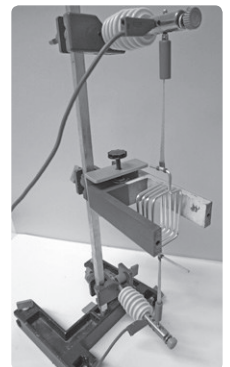
Anleitung:

a) Montiert die Spule drehbar im U-Magnet, sodass die Öffnung der Spule nach vorne ausgerichtet ist und schließt sie an den Transformator an. Dreht den Transformator langsam auf und beobachtet die Spule. Wiederholt den Versuch, nachdem ihr den Transformator umgepolt habt.

b) Beschreibt die Unterschiede zu Versuch 3.5.

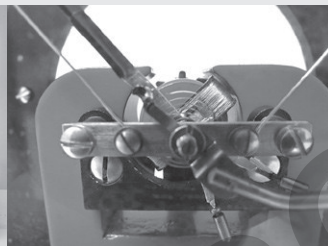


Beobachtung: Notiert eure Beobachtungen in der Protokoll-Vorlage.



Information:

Ergänzt man diesen Aufbau mit einem Zeiger an der Spule und einer Skala, so erhält man ein Stromstärke-Messgerät, ein Drehspulmessgerät.



Drehspulmessinstrument

Analoges und digitales Multi-Messgerät

Die elektrische Stromstärke (Formelzeichen I) wird in der Einheit Ampere angegeben. Unter der Stromstärke versteht man, wie viele Stromteilchen (freie Elektronen in einem Leiter) pro Zeiteinheit an einer Stelle im Stromkreis durchfließen. 1 Ampere (1A) fließt, wenn auf zwei gerade, 1m lange Leiter im Abstand von 1m eine bestimmte Kraft wirkt (die genaue Kraftzahl ist 0,000 000 2 N).

Vergleicht:

- 1) Wasserstromstärke: Man misst die Wasserstromstärke, indem man die Anzahl der Liter pro Sekunde angibt, die vorbei fließen.)
- 2) Anzahl der Elektronen bei 1A: Stellt euch vor, es gäbe eine „Elektronenzählmaschine“, die 1000 Elektronen pro Sekunde zählen könnte. Man hätte dieser Maschine zur Zeit der Dinosaurier anstellen müssen, wenn sie heute mit dem Zählen der Elektronen fertig sein sollte, die bei 1A in einer Sekunde an einer Stelle vorbeigeflossen sind.

Wie bei jeder Einheit kann man Vorsilben zur Vergrößerung und zur Verkleinerung verwenden:

1 μ A (Mikroampere) ist _____ Teil von einem Ampere;

1 mA (Milliampere) ist _____ Teil von einem Ampere;

1 kA (Kiloampere) ist _____ von einem Ampere.

Aufgabe: Ordnet die folgenden Stromstärken den verschiedenen Geräten / Ereignissen zu und rechnet dann in die Einheit A um.

Stromstärkewerte: 280 mA; 6,0 A; 16 A; 100 A; 200 A; 300 kA; 1 μ A

Geräte / Ereignisse: Armbanduhr; Glühlampe 60W; Staubsauger;
E-Lokomotive; Blitz; Anlasser beim Auto; Waschmaschine

