

Der Elektromagnet



Natur & Technik

Geräte & Maschinen im Alltag



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f413f5865140d000365ebbb>

PHYWE

Lehrerinformationen



Anwendung



Der Elektromagnet

Die Schüler untersuchen das Verhalten eines stromdurchflossenen Leiters, welcher um einen Eisenkern (Edelstahlstab) gewickelt ist.

Dabei beobachten sie, dass der Aufbau eine magnetische Anziehung auf eisenhaltige Gegenstände ausübt.

Darüber hinaus beobachten Sie, dass dieses Verhalten durch die Kombination von Spule und Eisenkern zustande kommt, da beide Teile separat betrachtet keine bzw. nur schwache magnetische Eigenschaften aufweisen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



- Für diesen Versuch sollten die Schüler bereits grundlegende Kenntnisse über einen Magneten und seine Eigenschaften besitzen.
- Hierzu zählt z.B. das Besitzen eines Nord- und eines Südpols und das ein Magnet Gegenstände anziehen und abstoßen kann.

Prinzip



- Mittels einer stromdurchflossenen Spule wird ein Magnetfeld erzeugt.
- Durch ein Eisenteil in der Mitte der Spule wird das Magnetfeld verstärkt und es bildet sich ein Nord- und ein Südpol.
- Das Magnetfeld bleibt nur solange bestehen, wie der Stromfluss innerhalb der Spule aufrecht erhalten wird.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



- Der Aufbau übt eine magnetische Anziehung auf eisenhaltige Gegenstände aus.
- Dieses Verhalten entsteht durch die Kombination von Spule und Eisenkern, da beide Teile separat betrachtet keine bzw. nur schwache magnetische Eigenschaften aufweisen.

Aufgaben



- Die Schüler nehmen einen Draht und wickeln ihn um einen Stab aus Eisen/Edelstahl.
- Sie lassen elektrischen Strom durch den Draht fließen und beobachten, wie er auf andere Gegenstände wirkt.

Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE

Schülerinformationen



Motivation

PHYWE



Elektromagnet auf dem Schrottplatz

Elektromagnete werden im Alltag oft verwendet. Meistens dann, wenn man nur für kurze Zeit Gegenstände magnetisch anziehen möchte:

- Der Lasthebemagnet: Findet man häufig auf dem Schrottplatz, um Eisenteile anzuheben und wo anders abzulegen.
- Die Brandschutztür: Die Türen werden von einem Magneten offen gehalten. Löst jemand den Feueralarm aus, schaltet sich der Magnet ab und die Türen schließen von alleine.
- Bei der Müllsortierung: Gegenstände aus Eisen trennt man mit einem Magneten von anderem Abfall.

Aufgaben

PHYWE

- Nimm einen Draht und wickle ihn um einen Stab aus Eisen/Edelstahl.
- Lasse elektrischen Strom durch den Draht fließen und beobachte, wie er auf andere Gegenstände wirkt.
- Bevor du mit dem Experiment beginnst, überlege dir, ob ein Kabel, durch das Strom fließt, wie ein Magnet wirkt.
- Notiere deine Versuchsbeobachtungen und beantworte die Fragen im Protokoll.

Durch ein Kabel fließt elektrischer Strom. Was denkst du, wirkt das Kabel wie ein Magnet?

Nein, das Kabel hat keine Wirkung auf Gegenstände wie Eisen.

Ja, durch den Strom zieht das Kabel Gegenstände wie Eisen an.

Material

| Position | Material | Art.-Nr. | Menge |
|----------|----------------------------------------------------------------------------|----------|-------|
| 1 | Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869 | 07496-01 | 1 |
| 2 | Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, schwarz Experimentierkabel, 4 mm Stecker | 07360-05 | 3 |
| 3 | Krokodilklemme, blank 1 St. aus 07274.03 | 167700 | 4 |
| 4 | Ein-/Ausschalter für NaWi | 09390-07 | 1 |
| 5 | Leiter und Nichtleiter, l = 50 mm | 06107-01 | 1 |
| 6 | Schalt draht 0,5 sw, 1m | 330790 | 1 |

Aufbau (1/3)

PHYWE



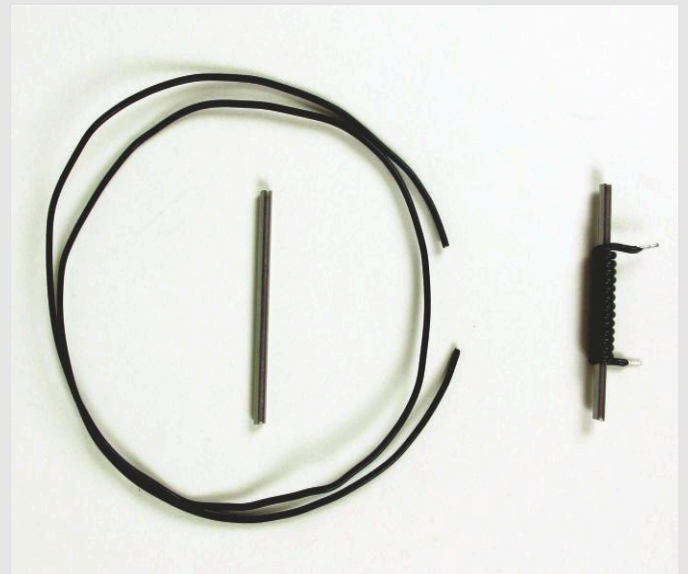
- Baue den Versuch wie links oben gezeigt auf.
- **Achte darauf, dass vor dem Anklemmen der Batterie der Ein-/Ausschalter ausgeschaltet ist.**
- Stelle dazu den Hebel nach oben wie in Abb. links unten. Du stellst damit sicher, dass kein Strom durch den Stromkreis fließt. Stelle den Schalter nur während der Messung ein und schalte ihn anschließend wieder aus.
- **Verändere den Aufbau nur, wenn der Ein-/Ausschalter ausgeschaltet ist!**

Aufbau (2/3)

PHYWE

Nimm ein etwa 10 cm langes Stück Schaltdraht.

- Entferne an beiden Enden einen kleinen Teil der Isolierung. Das ist wichtig, damit die Krokodilklemmen hier später den Draht berühren können.
- Nimm den Edelstahlstab (Prüfe mit einem Magneten, wenn du dir unsicher bist).
- Wickle den Schaltdraht mehrmals um den Stab aus Edelstahl. Achte darauf, dass die beiden Enden des Drahtes frei sind!



Aufbau (3/3)

PHYWE



Setze den Schaltkreis in folgender Reihenfolge zusammen:

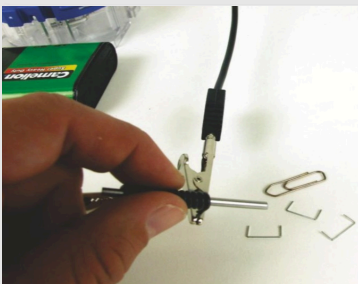
Batterie - Ein-/Ausschalter - Schaltdraht (auf Stab gewickelt) - Batterie

Verbinde die Teile jeweils mit einem Kabel.

- In den blauen Baustein kannst du die Kabel direkt stecken.
- An die Pole der Batterie und die Enden des Schaltdrahts klemmst du jeweils eine Krokodilklemme. Dort kannst du das Kabel dann einstecken.

Durchführung (1/3)

PHYWE



Verteile die Büroklammern, die Nägel und andere kleine Gegenstände auf dem Tisch.

Nimm den Eisenkern mit dem herumgewickelten Draht an einem Ende in die Hand. Halte ihn mit dem anderen Ende nacheinander an die Gegenstände auf dem Tisch und beobachte, was passiert.

Schalte den Ein-/Ausschalter ein. Der Stromkreis ist nun geschlossen!

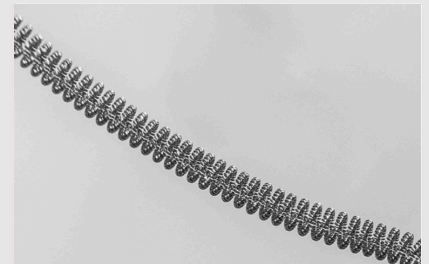
Halte jetzt wieder den Stab über die Gegenstände auf dem Tisch und beobachte, was passiert.

Schalte den Ein-/Ausschalter wieder aus!

Ist beim Ausschalten etwas passiert? Notiere deine Beobachtungen im Protokoll.

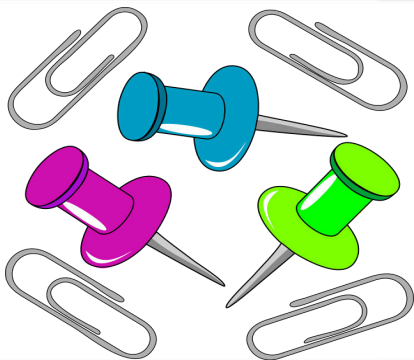
Durchführung (2/3)

- Nimm den Stab aus dem gewickelten Draht heraus.
- Schalte den Ein-/Ausschalter ein. Der Stromkreis ist nun geschlossen!
- Halte den zur Spule gewickelten Draht über die Gegenstände auf dem Tisch.
- Schalte den Ein-/Ausschalter wieder aus!
- Ist das Verhalten der Spule ohne Stab anders? Notiere deine Beobachtungen im Protokoll.

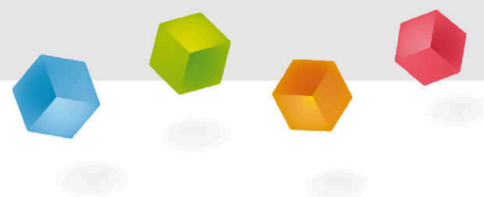


Durchführung (3/3)

Halte den einzelnen Stab über die Gegenstände auf dem Tisch und beobachte, was passiert.



PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Aus welchen Metallen können Magnete hergestellt werden?

☐ Nickel☐ Aluminium☐ Kupfer☐ Eisen und Cobalt☒ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Der Strom ist eingeschaltet:

Wie verhalten sich der Draht und der Edelstahlstab, wenn du sie einzeln über die Gegenstände hältst?

Der Draht zieht ...

...Eisen stark an.

...Eisen schwach an.

...Eisen nicht an.



Aufgabe 3

PHYWE



Nachdem du die Versuche durchgeführt hast, beantworte, welche nachfolgenden Aussagen korrekt sind

Welche Aussage ist richtig

Durch eine Spule in einem geschlossenen Stromkreis entsteht ein Elektromagnet

Ein Elektromagnet wirkt nicht wie ein Stabmagnet

Ein Eisenkern verringert die magnetische Wirkung des Elektromagneten.

Aufgabe 4

PHYWE

Wo finden Elektromagneten Anwendung?

Zum Isolieren von Stromkabel

Zur Mülltrennung, da Aluminium von Magneten angezogen wird.

In einer elektrischen Klingel



Folie

Punktzahl / Summe

| | |
|-----------------------------------------|-----|
| Folie 8: Eingangsfrage | 0/1 |
| Folie 17: Aufbau eines Elektromagneten | 0/2 |
| Folie 18: Draht und Edelstahlstab | 0/2 |
| Folie 19: Der Elektromagnet | 0/1 |
| Folie 20: Anwendung von Elektromagneten | 0/1 |

Gesamtsumme



Lösungen

Wiederholen