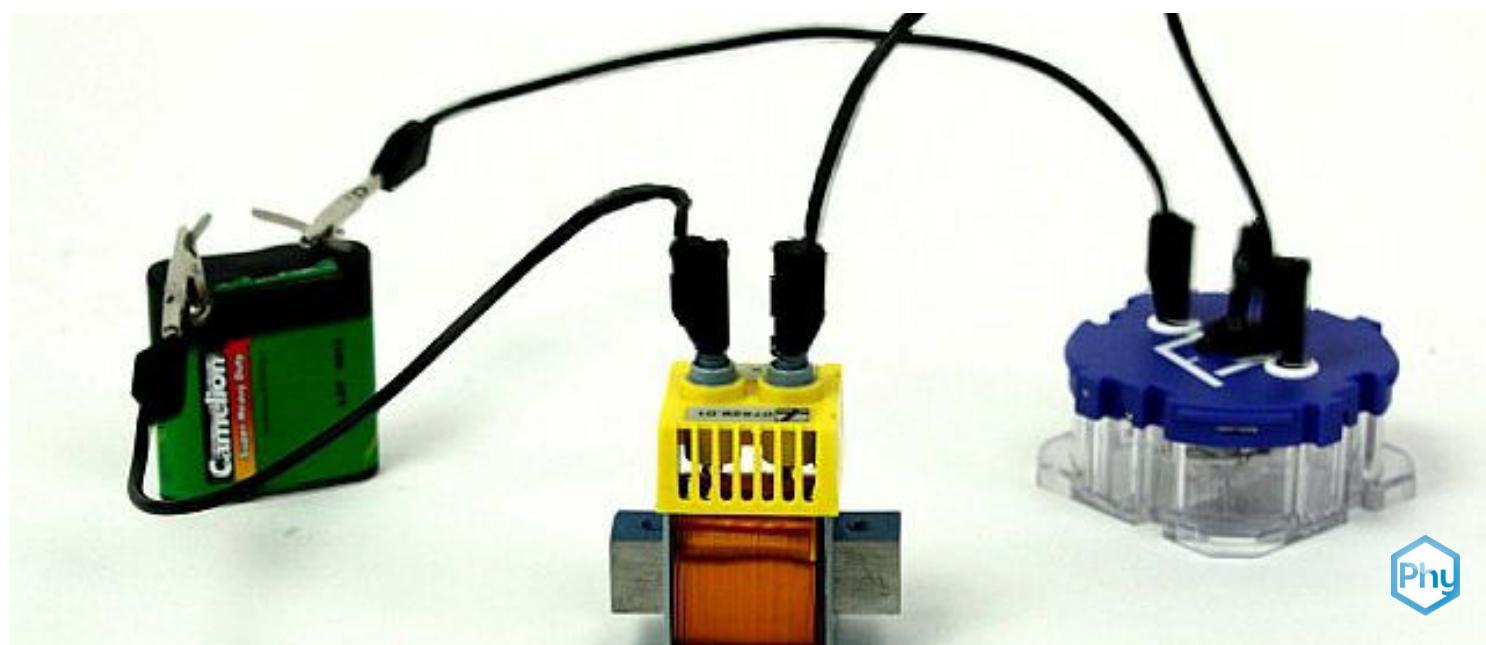


Der Elektromagnet mit Cobra SMARTsense



Die Schülerinnen und Schüler untersuchen in diesem Versuch die Wirkungsweise eines Elektromagneten, indem sie das magnetische Feld, als auch mit eisenhaltigen Gegenständen die magnetische Anziehung beobachten.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektromagnetismus & Induktion



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:

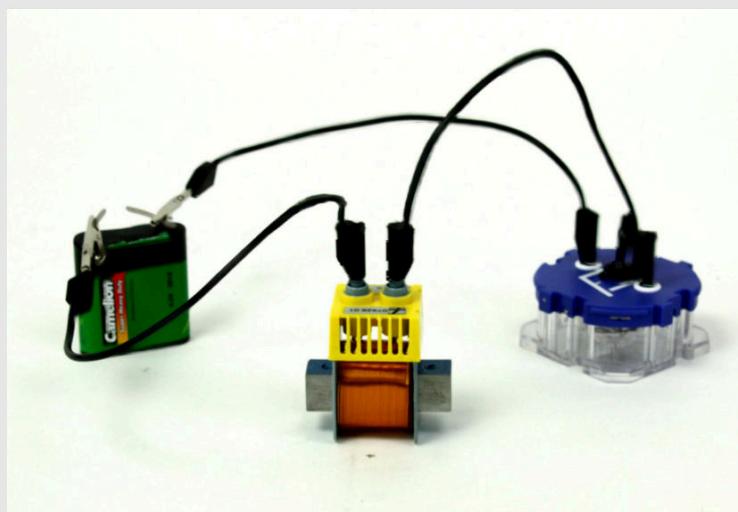


<http://localhost:1337/c/5fc35f22a0bcfd00038d1fd9>



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Die Schüler untersuchen in diesem Versuch die Wirkungsweise eines Elektromagneten, indem sie sowohl das magnetische Feld, als auch mit eisenhaltigen Gegenständen die magnetische Anziehung beobachten.

Darüber hinaus werden sie feststellen, dass dieses Verhalten nur in einer Kombination aus Spule und Eisenkern auftritt, da beide Teile separat betrachtet keine bzw. nur schwache magnetische Eigenschaften aufweisen. Zudem besteht die Möglichkeit, die Beobachtungen mit dem magnetischen Feld eines Permanentmagneten zu vergleichen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



- Die Schüler sind mit dem Konzept des magnetischen Feldes vertraut
- Sie wissen, dass eine stromdurchflossene Spule ein Magnetfeld erzeugt
- Die Schüler können selbstständig am Magnetfeld der Spule experimentieren und seine Stärke und Ausrichtung dokumentieren

Prinzip



Die Schüler experimentieren selbstständig mit dem digitalen Cobra SMARTsense - Magnetic field Magnetfeldsensor, um Stärke und Ausrichtung des magnetischen Feldes einer Spule zu messen.

Hinweis: Da die Spule nur auf einen Dauerstrom von maximal 1A ausgelegt ist, muss darauf geachtet werden, dass der Stromkreis nicht zu lange geöffnet bleibt und nach einer Messung direkt wieder geschlossen wird.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



- Eine stromdurchflossene Spule mit einem Eisenkern bildet einen Elektromagneten
- Das magnetische Feld eines Elektromagneten gleicht in seiner Form und seinem Verhalten dem eines Permanentmagneten

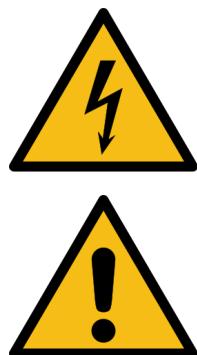
Aufgaben



- Die Schüler bauen einen Elektromagneten auf
- Sie untersuchen sein Verhalten auf andere Gegenstände und das Magnetfeld beim Ein- und Ausschalten
- Sie vergleichen das magnetische Feld mit dem eines Permanentmagneten

Sicherheitshinweise

PHYWE



- Auch wenn durch die Verwendung der Batterie keine Gefährdung vom Stromkreis ausgeht sollten Sie darauf achten, dass die Schüler bei Umbauten am Aufbau den Stromkreis stets durch den Schalter unterbrechen.
- Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Lastenhebemagnet



MRT

Elektromagnete werden in vielen Bereichen unseres Alltags verwendet. Man nutzt sie immer dann, wenn man einen Magneten oder ein magnetisches Feld benötigt, dessen Stärke man variieren oder den Magneten ein- und ausschalten will.

Zum Beispiel eignet sich ein Magnet um auf dem Schrottplatz schwere Metallteile zu heben. Man muss den Magneten aber wieder abschalten, um die Teile abzulegen. Daher verwendet man einen Elektromagneten.

Auch in der Medizin werden oft Elektromagnete benötigt, zum Beispiel bei einem MRT im Krankenhaus.

In diesem Versuch wollen wir verstehen, wie man einen Elektromagneten erzeugt und seine Eigenschaften untersuchen.

Aufgaben

PHYWE

Was ist der Vorteil eines Elektromagneten gegenüber einem Permanentmagneten?

Er lässt sich ein- und ausschalten.

Sein Magnetfeld ist überall gleich groß.

Er ist einfacher herzustellen.

Der Aufbau eines Elektromagneten und seine Eigenschaften

- Baue einen Elektromagneten auf
- Untersuche sein Verhalten auf andere Gegenstände und das Magnetfeld beim Ein- und Ausschalten
- Vergleiche das magnetische Feld des Elektromagneten mit dem eines Permanentmagneten

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - 3-Axis Magnetic field, (Bluetooth + USB)	12947-00	1
2	Batterie 4,5 V, 3R 12 DIN 40869	07496-01	1
3	Ein-/Ausschalter für NaWi	09390-07	1
4	Spule, 400 Windungen	07829-01	1
5	Schüler - Eisenkern, I-förmig, geblättert	07833-00	1
6	Krokodilklemme, blank, 10 Stück	07274-03	2
7	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, schwarz Experimenterkabel, 4 mm Stecker	07360-05	3
8	Magnet, d = 8 mm, l = 60 mm, Pole farbig	06317-00	1

Aufbau (1/2)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



Android



Windows

Aufbau (2/2)

PHYWE

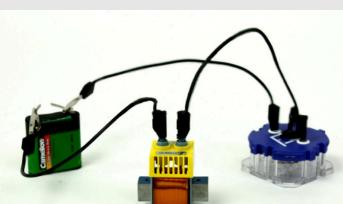


Abb. 1

Baue den Versuch wie in Abb. 1 gezeigt auf, in der Reihenfolge: Batterie - Schalter - Spule mit Eisenkern.

Verbinde die Teile jeweils mit einem Kabel. Um die Kabel an die Batterie anzuschließen, kannst du die Krokodilklemmen nutzen.

Achte darauf, dass vor dem Anklemmen der Batterie der Schalter ausgeschaltet ist (Abb. 2).

Damitstellst du 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 Schalter ausgeschaltet ist!



Abb. 2

Durchführung (1/3)

PHYWE

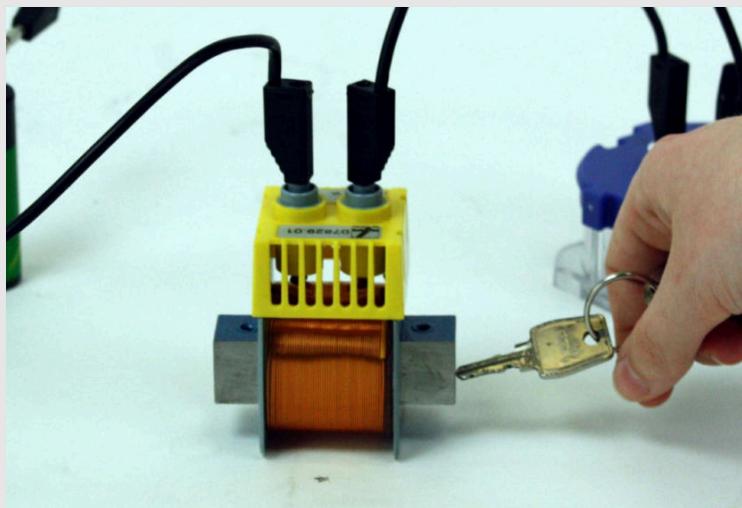


Abb. 3

Halte die Büroklammern, den Schlüssel oder Ähnliches an den Eisenkern in der Spule. Beobachte, was passiert.

Schalte den Schalter ein, der Stromkreis ist jetzt geschlossen!

Halte jetzt wieder die selben Gegenstände an den Eisenkern und beobachte, was passiert.

Schalte den Schalter wieder aus und beobachte, was passiert. Notiere deine Beobachtungen auf einem Blatt Papier.

Durchführung (2/3)

PHYWE

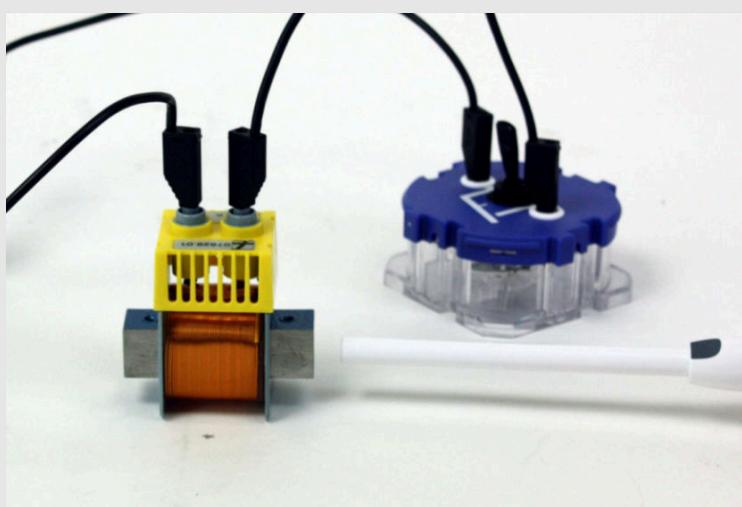


Abb. 4

Schalte den Cobra SMARTsense -Magnetic field ein und verbinde ihn in der measureAPP. Stelle die Abtastrate so hoch wie möglich und starte dann die Messung.

Schalte den Schalter ein und führe den Sensor mit der Spitze Richtung Eisenkern, wie in Abb. 4.

Schalte den Schalter wieder aus.

Was beobachtest du? Beende die Messung und speichere sie.

Notiere deine Beobachtungen.

Durchführung (3/3)

PHYWE

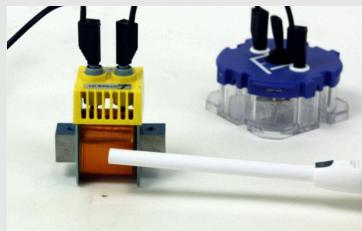


Abb. 5

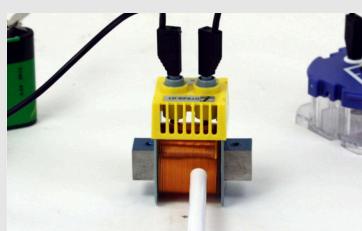


Abb. 6

Schalte den Schalter ein und starte die Messung.

Fahre mit der Sonde um die Spule, wobei du den Sensor in unterschiedlichen Richtungen an die Spule hälst, wie in Abb. 5 und 6. Kannst du einen Unterschied feststellen? Beende dann die Messung und speichere sie.

Schalte den Schalter aus.

Nimm den Eisenkern aus der Spule und wiederhole die Messung von oben für die Spule und den Eisenkern getrennt. Was hat sich geändert?

Wiederhole die Messung mit dem Permanentmagneten.

Trage deine Beobachtungen in dein handschriftliches Protokoll ein.

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Was passiert mit dem Schlüssel/Büroklammer, wenn du ihn vor dem Einschalten des Stromkreises an den Eisenkern hälst?

Er wird angezogen.

Nichts.

Er wird abgestoßen.



Aufgabe 2

PHYWE

Fasse zusammen, was du in diesem Versuch gelernt hast.

Ein [redacted] wird in einer Spule bei eingeschaltetem Stromfluss magnetisiert und [redacted] dann das Magnetfeld der Spule. Er zieht danach andere [redacted] Gegenstände an und wirkt als Elektromagnet. Die Form des Magnetfelds des Elektromagneten ähnelt dem eines [redacted]. Die Stärke des gemessenen Magnetfelds hängt nicht nur vom [redacted] der Sonde von der Spule ab, sondern auch von der [redacted] der Sonde.

- Abstand
- verstärkt
- metallische
- Ausrichtung
- Eisenkern
- Permanentmagneten

Überprüfen

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 8: Eingangsfrage	0/1
Folie 16: Magnetfeld des Elektromagneten	0/6
Folie 17: Zusammenfassung Elektromagnet	0/6

Gesamtsumme

 0/13 Lösungen Wiederholen

11/11