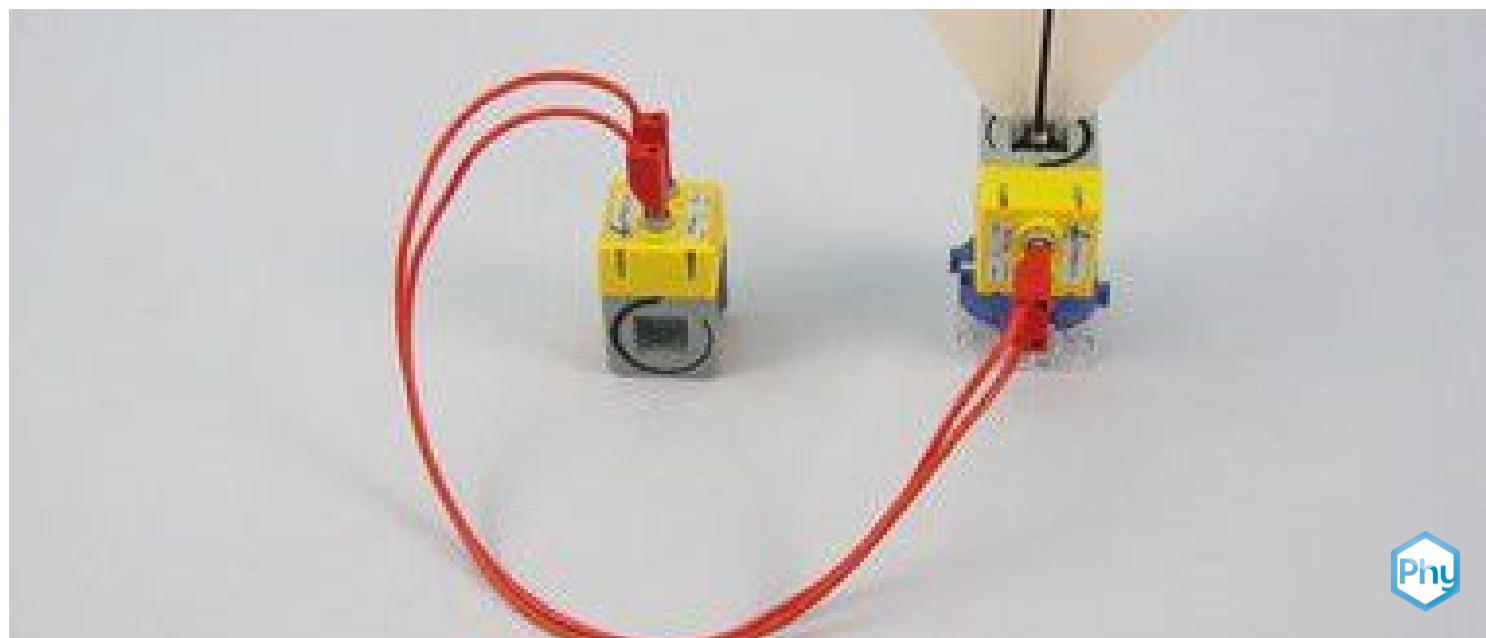


Erzeugen einer Induktionsspannung mit Dauermagneten



Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromagnetismus & Induktion

Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromotor & Generator

Schwierigkeitsgrad
leicht

Gruppengröße
1

Vorbereitungszeit
10 Minuten

Durchführungszeit
10 Minuten

This content can also be found online at:

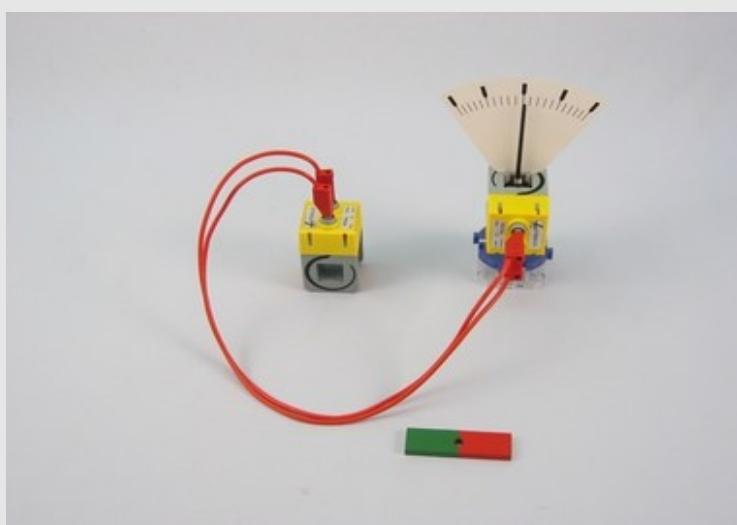


<http://localhost:1337/c/5f15c232c205580003630789>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Die elektromagnetische Induktion oder auch Faradaysche Induktion hat viele Anwendungsmöglichkeiten und ist aus unserem alltäglichen Leben nicht mehr wegzudenken.

So wandeln Mikrophone und Lautsprecher zum Beispiel akustische Signale in elektrische um bzw. umgekehrt.

Generatoren wie beispielsweise der Fahrraddynamo, Wasserturbinen an Staudämmen oder Windräder nutzen ebenfalls das Prinzip der Induktion um Strom zu erzeugen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten wissen, dass ein stromdurchflossener Leiter von einem Magnetfeld umgeben ist. Sie sollten auch wissen, dass dieses Magnetfeld in Wechselwirkung mit einem anderen Magnetfeld mechanische Bewegung hervorrufen kann. Hier sollen sie die Umkehrung dieser Erscheinung nachweisen.

Prinzip



Die Änderung des magnetischen Feldes auf einen Leiter (hier: einer Spule) bewirkt ein elektrisches Feld. Das Induktionsgesetz lautet:

$$\text{rot} \vec{E} = \vec{\nabla} \times \vec{E} = -\frac{\partial \vec{B}}{\partial t}$$

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen lernen, dass man durch mechanische Bewegung elektrische Energie erzeugen kann. Sie sollen dabei erkennen, dass nur dann eine Spannung induziert wird, wenn sich das Magnetfeld innerhalb einer Spule (bzw. Leiterschleife) ändert.

Aufgaben



Die Schüler sollen ein Galvanometer zur Messung induzierter Spannungen aufbauen und anhand der Wechselwirkung von einem Permanentmagneten mit einer Spule eine Induktionsspannung erzeugen.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE

Anmerkungen

Das Galvanometer hat gegenüber dem Vielfachmessinstrumenten den Vorteil, dass es nach beiden Seiten ausschlagen kann und daher die indirekte Beobachtung von Strömen unterschiedlicher Richtung ermöglicht.

Quantitative Aussagen zur Induktionsspannung werden mit diesem Versuch nicht angestrebt.

Da das Messwerk des Galvanometers ebenfalls einen Dauermagneten besitzt, sollte darauf geachtet werden, dass der Stabmagnet, mit dem experimentiert werden soll, nicht in unmittelbarer Umgebung des Galvanometers bewegt wird. Andernfalls reagiert das empfindliche Messwerk auf den Magneten und verfälscht die durch Induktion zu erwartenden Messwerte.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Windpark mit Windrädern

Möchte man mechanische Energie in elektrische umwandeln, so geschieht das in erster Linie durch die elektromagnetische Induktion.

Du kennst dieses Prinzip wahrscheinlich aus Anwendungen wie dem Fahrraddynamo für die Faradlampen oder aber auch von Windrädern in Windparks oder Wasserturbinen in Staudämmen. Bei all diesen Anwendungen werden in der Regel Magnete relative zu Leiterschleifen bewegt, wodurch eine elektrische Spannung induziert wird.

In diesem Versuch untersuchst du, wie eine elektrische Spannung mithilfe eines Dauermagneten induziert werden kann.

Aufgaben

PHYWE



- Baue ein Galvanometer zur qualitativen Spannungsmessung auf.
- Bewege einen Dauermagneten auf verschiedene Weisen relativ zu einer an das Galvanometer angeschlossenen Spule.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, SB	05601-11	1
2	Spule, 400 Windungen	07829-01	2
3	Schüler - Eisenkern, I-förmig, geblättert	07833-00	1
4	Magnet, I = 72 mm, stabförmig, Pole farbig, mit zentraler Bohrung 6 mm	07823-00	1
5	Galvanometermesswerk	07875-00	1
6	Galvanometerskale	07876-00	1
7	Kimmlager mit Stecker	07877-00	1
8	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2

Aufbau (1/2)

PHYWE

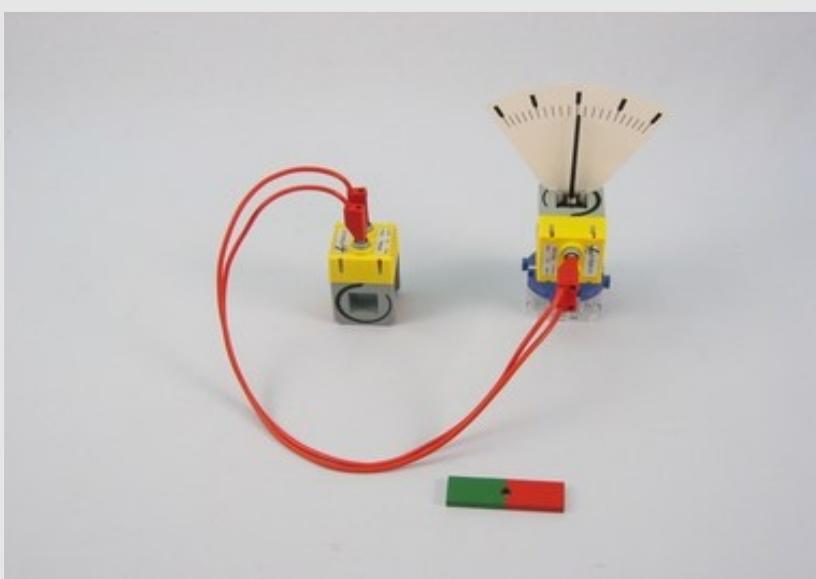
Baue das Galvanometers entsprechend der Abbildungen auf. Stecke dazu die Spule mit 400 Windungen, das Kimmlager, die Galvanometer-Skala und zum Schluss das Galvanometermesswerk zusammen.

Stecke das fertige Galvanometer in einen Leitungsbaustein mit Buchse.



Aufbau (2/2)

PHYWE



Vervollständige den Versuchsaufbau gemäß der nebenstehenden Abbildung. Schließe dazu die zweite Spule mit den beiden Verbindungsleitungen an die Spule des Galvanometers an.

Positioniere die zweite Spule so weit entfernt wie möglich vom Galvanometer damit ausschließlich die induzierte Spannung das Galvanometer beeinflusst und nicht die magnetische Wechselwirkung des Dauermagneten mit dem Galvanometermesswerk.

Durchführung

PHYWE

Führe die folgenden Versuchsschritte nacheinander durch. Beobachte dabei jeweils den Ausschlag des Galvanometerzeigers und notiere Deine Beobachtungen.

1. Bewege den Magneten mit dem **Nordpol** in die Spule hinein und nach einer kurzen Pause wieder heraus.
2. Bewege den Magneten mit dem **Südpol** in die Spule hinein und nach einer kurzen Pause wieder heraus.
3. Bewege den Magneten schneller in die Spule hinein und heraus.
4. Bewege die Spule zu dem Magneten hin und nach einer kurzen Pause wieder vom Magneten weg.
5. Lass den Magneten in der Spule ruhen.
6. Drehe den Magneten durch Kippen etwas um seine Längsachse ohne ihn dabei zu verschieben.

Hinweis: Die Bewegungen bei den Schritten 1., 2. und 4. sollten möglichst gleich schnell erfolgen.

PHYWE



Protokoll

Tabelle 1**PHYWE**

Trage deine Beobachtungen für die Zeigerausschläge (nach links/recht bzw. kleiner/größer) in die Tabelle ein.

Bewegung	1a. Nordpol in Spule hinein	1b. Nordpol aus Spule heraus	2a. Südpol in Spule hinein	2b. Südpol aus Spule heraus	3. Schnellere Bewegung des Magneten
Ausschlag des Zeigers					
Bewegung	4a. Spule zum Magneten hin	4b. Spule vom Magneten weg	5. Magnet ruht in der Spule	6. Drehung des Magneten um die Längsache	
Ausschlag des Zeigers					

Aufgabe 1**PHYWE**

Die Spannung, die das Galvanometer im Versuch angezeigt hat, heißt Induktionsspannung. Der Vorgang, bei dem sie entsteht, heißt elektromagnetische Induktion.

Wovon ist die Richtung der Induktionsspannung abhängig (Vergleiche die Ergebnisse der Schritte 1. und 2.)?

- Die Richtung hängt davon ab, wie schnell der Magnet bewegt wird.
- Die Richtung hängt davon ab, welcher Pol des Magneten der Spule zugewandt ist.
- Die Richtung hängt davon ab, ob die Bewegung des Magneten in die Spule rein oder raus erfolgt.

Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

Wovon ist die Stärke der Induktionsspannung abhängig (Vergleiche das Ergebnis des Schrittes 3. mit den vorherigen)?

- Die Stärke der Induktionsspannung ist von dem Pol des Magneten abhängig.
- Die Stärke der Induktionsspannung ist von der Schnelligkeit der Bewegung abhängig.
- Die Stärke der Induktionsspannung ist von der Bewegungsrichtung des Magneten abhängig.

Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE

Vervollständige den nachfolgenden Text. Ziehe dazu die Wörter an die passenden Stellen.

Für das Entstehen der [] ist es [], ob sich der [] z. B. auf die Spule zu oder die [] auf den Magneten zu bewegt.

Nicht benötigt: []

- Induktionsspannung
- egal
- Spule
- Magnet
- wichtig

Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Vervollständige die nachfolgende Definition für Induktionsspannungen. Ziehe dazu die Wörter an die passenden Stellen.

Eine [] wird [], wenn sich das von der [] umfasste [] ändert.

Spannung

induziert

Induktionsspule

Magnetfeld

Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 16: Vergleich der Messungen - Richtung der Induktionsspannung

0/2

Folie 17: Vergleich der Messungen - Stärke der Induktionsspannung

0/1

Folie 18: Ergebnis der Relativbewegung

0/5

Folie 19: Induktionsdefinition

0/4

Gesamtsumme

0/12



Lösungen



Wiederholen



Text exportieren

12/12