

Erzeugung von Induktionsspannungen mit einem Dauermagneten

(Artikelnr.: P1433602)

Curriculare Themenzuordnung

Fachgebiet:
Physik

Bildungsstufe:
Klasse 10-13

Lehrplanthema:
Elektrizitätslehre

Unterthema:
Elektromagnetische
Induktion

Experiment:
Erzeugung von
Induktionsspannungen
mit einem
Dauermagneten

Schwierigkeitsgrad



Mittel

Vorbereitungszeit



10 Minuten

Durchführungszeit



20 Minuten

empfohlene Gruppengröße



2 Schüler/Studenten

Zusätzlich wird benötigt:

Versuchsvarianten:

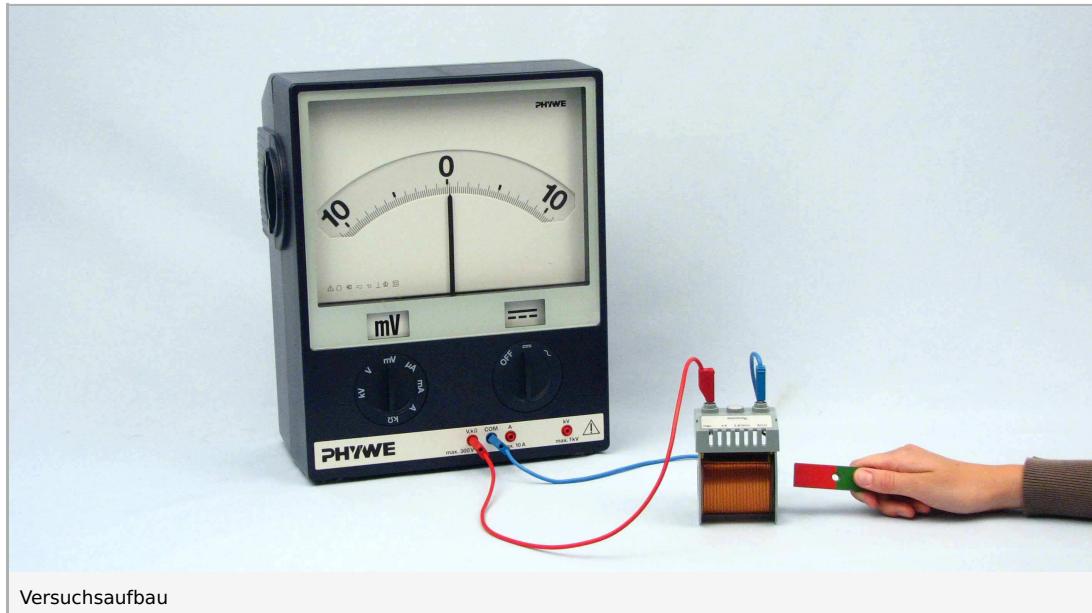
- P1398900 an der Demo-Hafptafel
- P1433602 mit der Demo-Spule

Schlagwörter:

Einleitung

Einführung

Es soll demonstriert werden, dass man mithilfe eines Dauermagneten Induktionsspannungen erzeugen kann und welche Bedingungen deren Höhe beeinflussen.



Material

Position	Material	Bestellnr.	Menge
1	Spule, 300 Windungen	06513-01	1
2	Spule, 1200 Windungen	06515-01	1
3	Magnet, $l = 72$ mm, stabförmig, Pole farbig, mit zentraler Bohrung 6 mm	07823-00	1
4	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot	07361-01	1
5	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau	07361-04	1
6	Analog-Demo-Multimeter ADM 2, Strom, Spannung, Widerstand	13820-01	1

Aufbau und Durchführung

- Versuch entsprechend Abb. 1 aufbauen
- Messbereich 10-0-10 mV wählen
- Die folgenden Versuchsschritte nacheinander ausführen und dabei jeweils den Ausschlag des Zeigers des Spannungsmessers (Galvanometers) beobachten; Beobachtung jeweils in die vorbereitete Tabelle 1 eintragen

Hinweis: Die Bewegungen bei den Schritten 1 bis 4 sowie 8 sollten möglichst gleich schnell erfolgen.

1. Magneten mit dem Nordpol voran in die Spule hinein bewegen
2. Magneten wieder aus der Spule heraus bewegen
3. Magneten mit dem Südpol voran in die Spule hinein bewegen
4. Magneten wieder aus der Spule heraus bewegen
5. Magneten schneller in die Spule hinein und aus ihr heraus bewegen
6. Magnet in der Spule ruhen lassen
7. Drehung des Magneten in der Spule um die Längsachse
8. Spule mit 400 Wdg. durch Spule mit 1600 Wdg. ersetzen, eventuell den Messbereich 100 mV- und die passende Bewegungsrichtung des Magneten wählen

Auswertung

Beobachtung und Messergebnis

Bewegung	Ausschlag des Zeigers (nach links/rechts; größer/kleiner)
1. Nordpol in Spule hinein	nach rechts
2. Nordpol aus Spule heraus	nach links
3. Südpol in Spule hinein	nach links
4. Südpol aus Spule heraus	nach rechts
5. Schnellere Bewegung des Magneten	größer
6. Magnet ruht in der Spule	kein Ausschlag
7. Drehung des Magneten um Längsachse	kein Ausschlag
8. Wie 1. bis 4. bei Spule mit 1600 Wdg.	größer

Auswertung

Aus den Resultaten bei den Schritten 1 bis 6 geht hervor, dass eine Spannung erzeugt wird, solange sich der Magnet und die Spule relativ zueinander bewegen. Wie der Schritt 7 zeigt, muss die Bewegung aber so erfolgen, dass sich dabei das von der Spule umfasste Magnetfeld ändert. Somit gilt: In einer Spule wird eine Spannung induziert, solange sich das von der Spule umschlossene Magnetfeld ändert. Die Richtung der induzierten Spannung hängt davon ab, ob sich der Magnet in die Spule hinein oder aus ihr heraus bewegt und welcher Pol des Magneten dabei der Spule zugewandt ist. Die Induktionsspannung ist umso höher, je schneller die Bewegung erfolgt und je höher die Windungszahl der Induktionsspule ist.

Durch die Induktion wird mechanische Energie in elektrische umgewandelt. Auf ihr beruht die Wirkungsweise eines Generators. Dieser Vorgang wird als elektromagnetische Induktion bezeichnet.

Anmerkung

Die in Tabelle 1 eingetragenen Richtungen der Zeigerausschläge sind als Beispiele gedacht und hängen davon ab, wie der Spannungsmesser angeschlossen wurde.