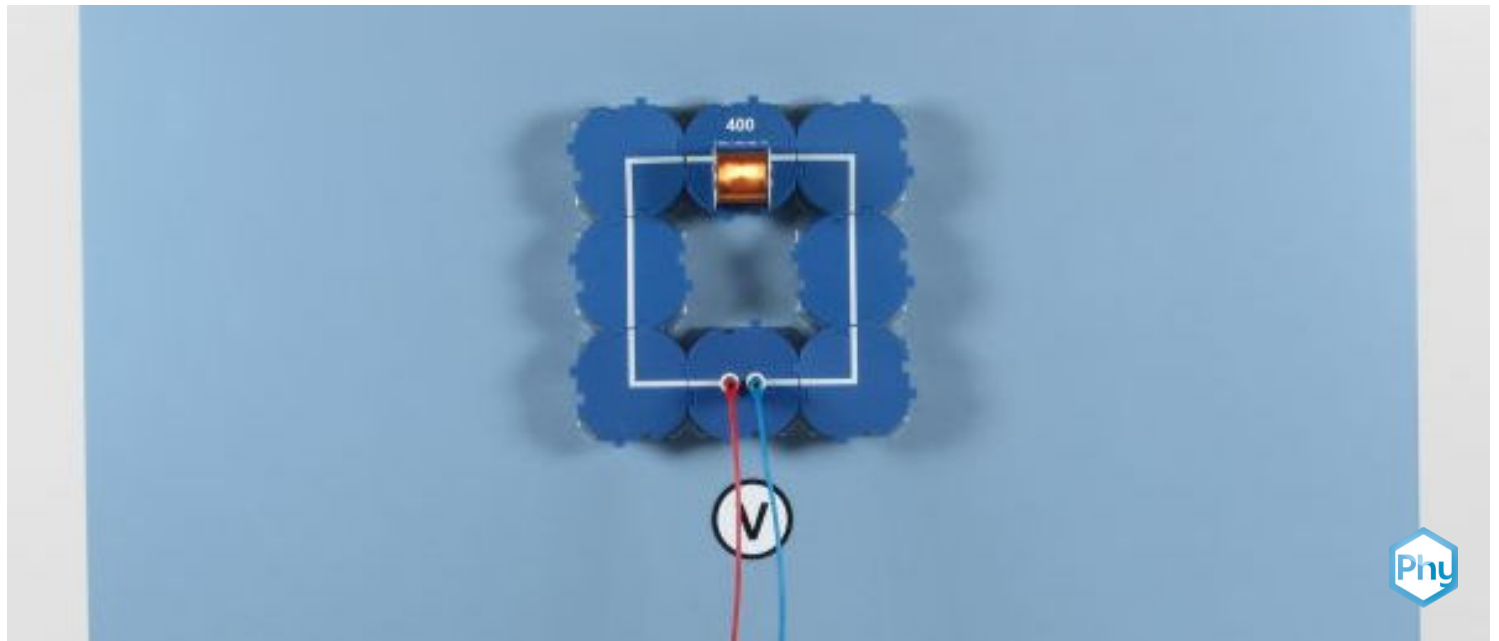


Erzeugung von Induktionsspannungen mit einem Dauermagneten



P1398900 - Es soll demonstriert werden, dass man mithilfe eines Dauermagneten Induktionsspannungen erzeugen kann und welche Bedingungen deren Höhe beeinflussen.

Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektromagnetismus & Induktion



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/6400a7e8a6fdb000250e6a5>

PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE



Windkraftwerk als Beispiel für die Verwendung eines Generators

Unter elektromagnetischer Induktion versteht man das Phänomen der Entstehung einer elektrischen Spannung an einem elektrischen Leiter durch ein sich änderndes Magnetfeld.

Dieser Zusammenhang wird in einer der vier Maxwellschen Gleichungen beschrieben. Die Wirkung der Induktion wird vor allem bei Generatoren, Elektromotoren und Transformatoren genutzt.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Es sollte ein grundlegendes Wissen über einfache elektrische Schaltungen und zum Thema Magnetismus vorhanden sein (Kräfte zwischen Magneten, Magnetpole, Magnetfelder, etc.).

Prinzip



Mithilfe eines Dauermagneten können Induktionsspannungen erzeugt werden.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler sollen ein Verständnis über die Entstehung von Induktionsspannungen entwickeln.

Aufgaben



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

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	2
3	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	4
4	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	1
5	Spule 400 Windungen, DB	09472-01	1
6	Spule 1600 Windungen, DB	09472-02	1
7	Magnet, stabförmig, d = 18 mm, l = 70 mm, Pole farbig	06318-00	1
8	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-01	1
9	Verbindungsleitung, 32 A, 1000 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07363-04	1
10	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	1
11	Schraubzwinde	02014-00	2

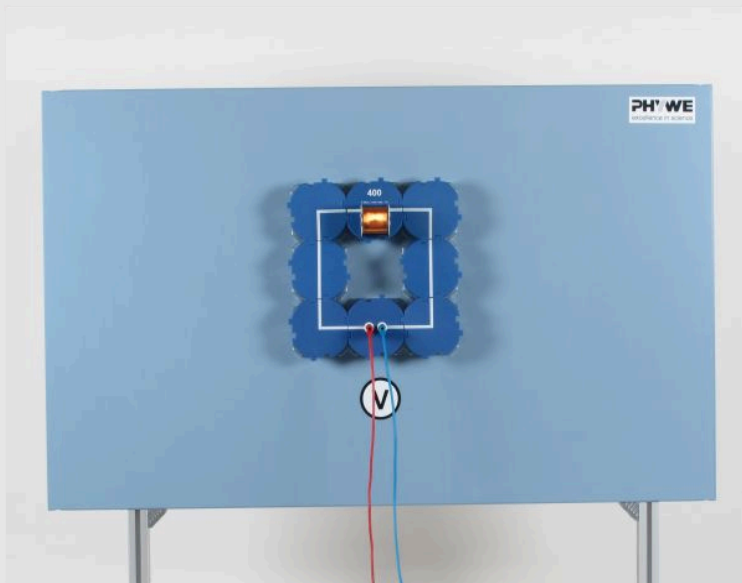
PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau

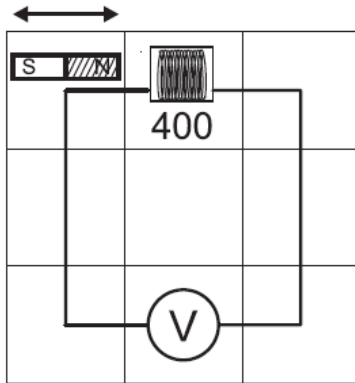
PHYWE



- Baue den Versuch entsprechend der Abbildung auf.
- Wähle den Messbereich $10 - 0 - 10\text{mV}$.

Durchführung (1/2)

PHYWE



Schaltskizze

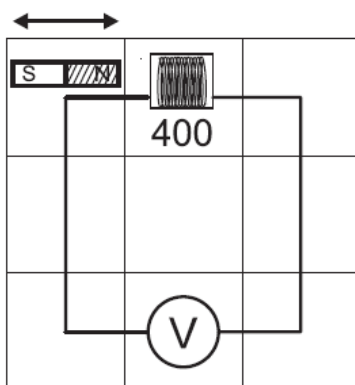
- Führe die folgenden Versuchsschritte nacheinander aus und beobachte dabei jeweils den Ausschlag des Zeigers des Spannungsmessers (Galvanometers). Trage deine Beobachtungen in eine Tabelle ein.

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

Durchführung (2/2)

PHYWE



Schaltskizze

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 und wie bei den Schritten 1 und 2 verfahren

PHYWE



Beobachtung und Auswertung

Beobachtung

PHYWE



Bewegung	Ausschlag des Zeigers
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

PHYWE

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.