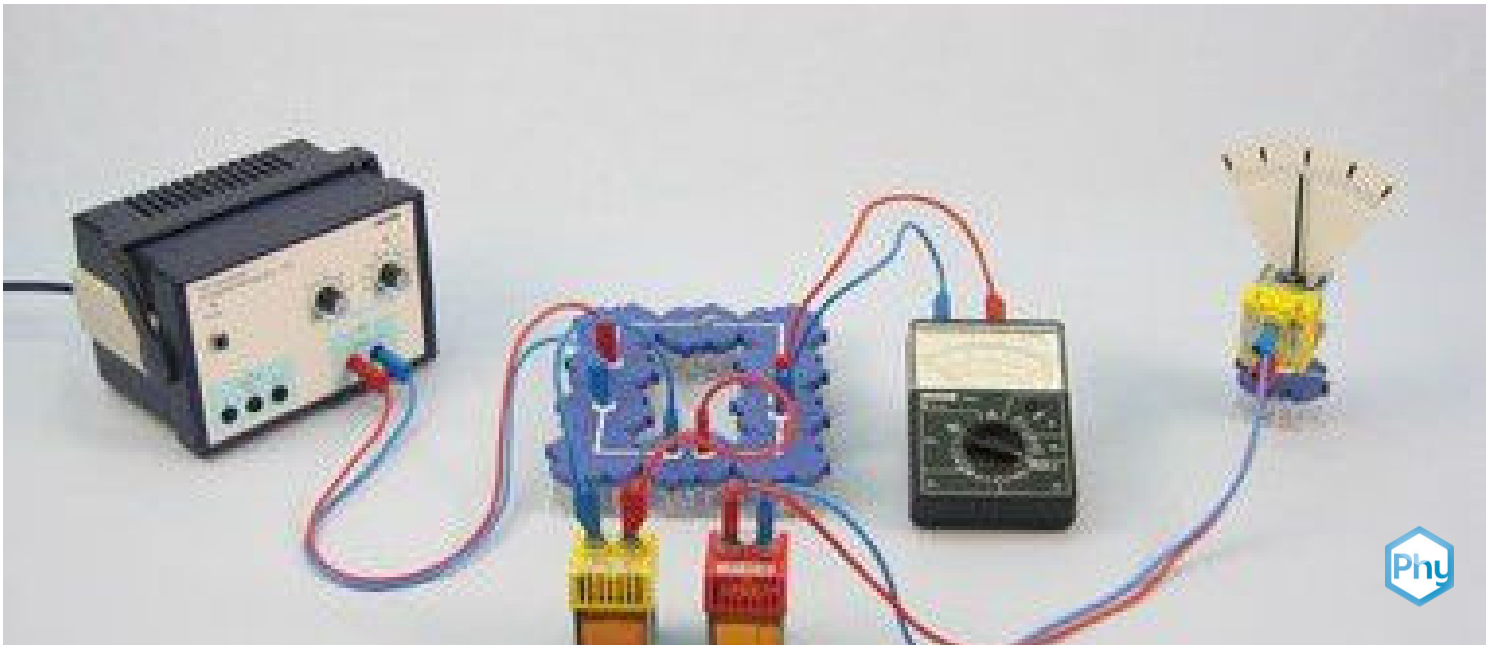
Erzeugen einer Induktionsspannung mit Elektromagneten



Mit diesem Versuch überprüfen die Schüler elektrische Induktion mit Elektromagneten.

Physik > Elektrizität & Magnetismus > Elektromagnetismus & Induktion

Physik > Elektrizität & Magnetismus > Elektromotor & Generator

Schwierigkeitsgrad	Gruppengröße	Vorbereitungszeit	Durchführungszeit
leicht	1	10 Minuten	10 Minuten

This content can also be found online at:

http://localhost:1337/c/603b98341b5b1900032c0d2b

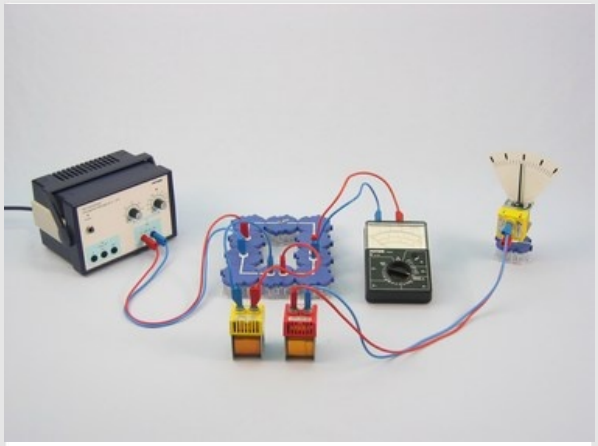
PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Versuchsaufbau

Unter elektromagnetischer Induktion (auch Faradaysche Induktion, nach Michael Faraday, kurz Induktion) versteht man das Entstehen eines elektrischen Feldes bei einer Änderung des magnetischen Flusses.

In vielen Fällen lässt sich das elektrische Feld durch Messung einer elektrischen Spannung direkt nachweisen. Wenn der Induktionsvorgang mit Hilfe eines Permanentmagneten ausgelöste werden kann, dann müsste das auch mit einem Elektromagneten möglich sein.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen

Die Tatsache, dass in einer Spule eine Spannung induziert wird solange sich das von der Spule umfasste Magnetfeld ändert, wird als Wissen der Schüler vorausgesetzt.

Prinzip

Die Änderung des magnetischen Flusses durch einen elektrischen Leiter induziert einen elektrischen Strom in diesen.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel

Mit diesem Versuch überprüfen die Schüler elektrische Induktion mit Elektromagneten.

Aufgaben

Untersuche, ob man mit Hilfe eines Elektromagneten eine Spannung induzieren kann. Untersuche auch, auf welche Weise das möglich ist.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Sicherheitshinweise

PHYWE

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

PHYWE

Schülerinformationen

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

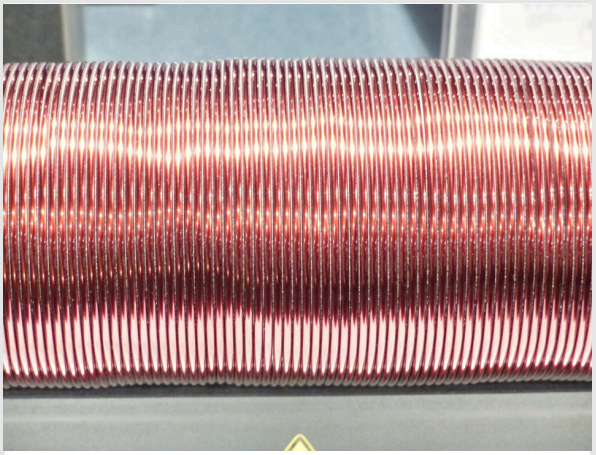
info@phywe.de
www.phywe.de

Motivation

PHYWE

Unter elektromagnetischer Induktion (auch Faradaysche Induktion, nach Michael Faraday, kurz Induktion) versteht man das Entstehen eines elektrischen Feldes bei einer Änderung des magnetischen Flusses.

In vielen Fällen lässt sich das elektrische Feld durch Messung einer elektrischen Spannung direkt nachweisen.



Spule

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	1
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
3	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
4	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
5	Leitungs-Baustein, gerade mit Buchse, SB	05601-11	1
6	Ausschalter, SB	05602-01	1
7	Spule, 400 Windungen	07829-01	2
8	Spule, 1600 Windungen	07830-01	1
9	Schüler - Eisenkern, U-förmig, geblättert	07832-00	1
10	Schüler - Eisenkern, I-förmig, geblättert	07833-00	1
11	Galvanometermesswerk	07875-00	1
12	Galvanometerskale	07876-00	1
13	Kimmlager mit Stecker	07877-00	1
14	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	2
15	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	2
16	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
17	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
18	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
19	PHYWE Analoges Multimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2MΩ, mit Überlastschutz	07021-11	1

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau und Durchführung (1/6)

PHYWE

- Baue das Modell eines Galvanometers entsprechend der Abb. 3, 4 und 5 auf. Stecke das Modell in einen Leitungsbaustein.
- Baue den Versuch entsprechend der Abb. 1 und Abb. 2 auf. Zunächst ist der Schalter geöffnet und das Joch ist nicht in der Feldspule (400 Windungen). Benutze für die Verbindung zwischen dem Galvanometer und der Induktionsspule (1600 Windungen) zwei 50 cm lange Leitungen.
- Wähle den Messbereich 3 A-. Schalte das Netzgerät ein und stelle es auf 4 V. Schließe den Schalter.

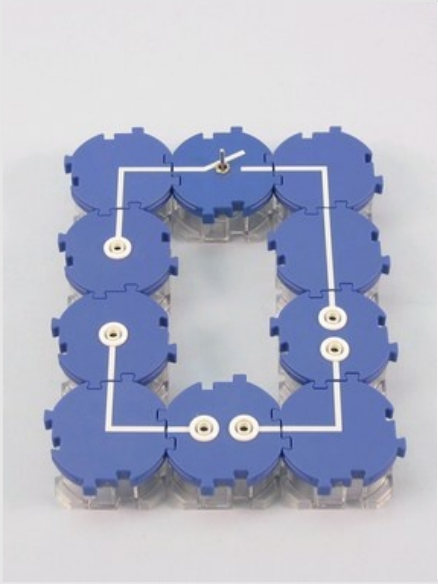


Abb. 1

Aufbau und Durchführung (2/6)

PHYWE

- Bewege die Feld- und die Induktionsspule möglichst schnell aufeinander zu und voneinander weg (längs der Spulenachsen und auch senkrecht dazu). Beobachte dabei den Ausschlag des Galvanometers und notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 1" im Protokoll. Notiere ebenfalls die Stromstärke in der Feldspule.
- Schiebe das Joch (I-Kern) in die Feldspule hinein und führe die gleichen Relativbewegungen der Spulen wie vorher zueinander aus. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 2" im Protokoll.

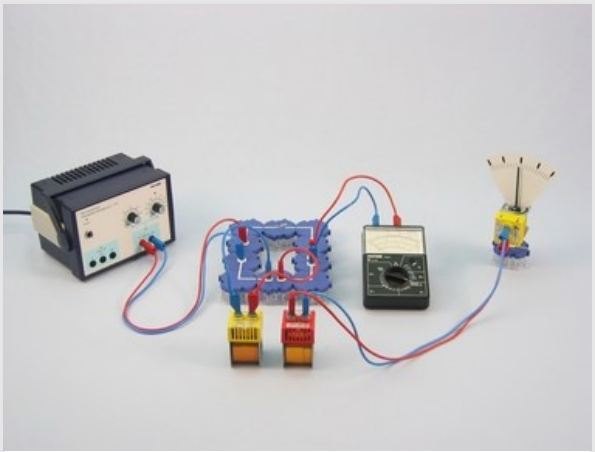


Abb. 2

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau und Durchführung (3/6)

PHYWE

- Stelle die Spulen wie in Abb. 6 dicht aneinander und öffne und schließe den Schalter. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 3" im Protokoll.
- Schiebe das Joch in beide Spulen gleich weit und öffne und schließe den Schalter wieder. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 4" im Protokoll.
- Stecke die Feld- und die Induktionsspule auf den U-Kern auf (vgl. Abb. 7). Öffne und schließe den Schalter. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 5" im Protokoll. Merke Dir die Größe des Zeigerausschlags.

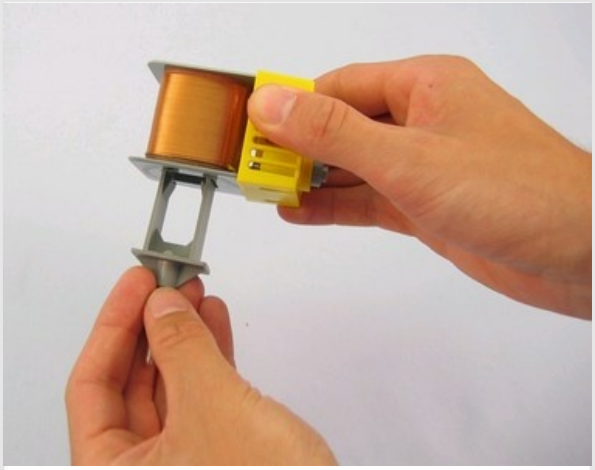


Abb. 3

Aufbau und Durchführung (4/6)

PHYWE

- Verändere die Spannung am Netzgerät zwischen 0 V und 4 V bei geschlossenem Schalter. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 6" im Protokoll.
- Stelle das Netzgerät auf 0 V und wähle den Messbereich von 300 mA. Lege das Joch auf den U-Kern.
- Stelle die Spannung so ein bis der Strommesser 100 mA anzeigt. Öffne und schließe den Schalter. Beobachte den Zeigerausschlag und vergleiche mit dem unter (5) notierten. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 7" im Protokoll.

Abb. 4

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Aufbau und Durchführung (5/6)

PHYWE

- Stelle die Spannung so ein bis der Strommesser 200 mA anzeigt. Öffne und schließe den Schalter. Beobachte den Zeigerausschlag und vergleiche ihn mit dem vorherigen. Notiere Deine Beobachtungen unter "Ergebnis - Beobachtungen 8" im Protokoll.
- Stelle das Netzgerät auf 0 V und schalte es aus.

Abb. 5

Aufbau und Durchführung (6/6)

PHYWE

Abb. 6

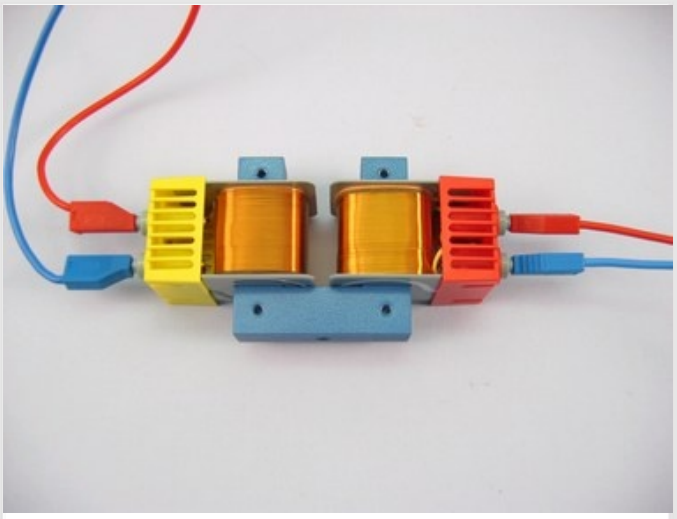


Abb. 7

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

PHYWE

Protokoll

Beobachtung (1/8)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Beobachtung (2/8)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (3/8)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Beobachtung (4/8)

PHYWE

.Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (5/8)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Beobachtung (6/8)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Beobachtung (7/8)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Beobachtung (8/8)

PHYWE

Notiere deine Beobachtungen.

Aufgabe (1/3)

PHYWE

Auf welche prinzipiell unterschiedliche Weisen wurden bei dem Versuch Induktionsspannungen erzeugt?

- ○ Änderung der magnetischen Flussdichte.
- ○ Änderung der Induktivität.
- ○ Änderung des Flächenquerschnitts.

Überprüfen

Worauf kommt es also an, wenn in der Induktionsspule eine Spannung entstehen soll?

- ○ Auf die Spulenzahl.
- ○ Auf die magnetische Flussdichte.
- ○ Auf die Stromstärke.

Überprüfen

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de

Aufgabe (2/3)

PHYWE

Was wurde durch den Einsatz des Jochs, des U-Kerns und zuletzt des U-Kerns mit Joch erreicht?

- Dadurch wurde eine Änderung des magnetischen Fluxes erreicht.
- Dadurch wurde eine höhere Stabilität der Spule erreicht.
- Keine der Antworten ist korrekt.
- Dadurch wurde eine Erhöhung der Induktivität erreicht.

Aufgabe (3/3)

PHYWE

Warum ist die Induktionsspannung am größten, wenn beide Spulen auf einem geschlossenem Eisenkern (U-Kern mit Joch) sitzen?

PHYWE

Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen

Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107

info@phywe.de
www.phywe.de

Folie	Punktzahl / Summe
Folie 24: Mehrere Aufgaben	0/2
Folie 25: Erhöhung der Induktivität	0/1

Gesamtpunktzahl 0 / 3

Lösungen anzeigen | Wiederholen | Text exportieren

PHYWE
Robert-Bosch-Breite 10
37079 Göttingen
Tel.: 0551 604 - 0
Fax: 0551 604 - 107
info@phywe.de
www.phywe.de