

Der stromerzeugende Generator



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/5f84460843f8a000037e36c7>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

Windkraftanlage mit stromerzeugendem Generator

Mit dem Wissen über das Induktionsgesetz nach Faraday, ist es möglich mechanische Energie in elektrische Energie umzumwandeln. Dieses Phänomen findet heutzutage hauptsächlich Verwendung bei Generatoren, die eine natürliche, kinetische Energie in Strom wandeln sollen.

Typische Anwendungsbeispiele sind hierbei Turbinen in Wasserkraftwerken an Staudämmen oder auch Windkraftanlagen. Diese nutzen die Bewegung von strömenden Luftmassen, um einen Rotor anzutreiben, welche mit Hilfe eines Getriebes an einen Generator gekoppelt ist. Wird dieser Generator in Rotation versetzt, so wandelt dieser die rotatorische Bewegungsenergie in einen elektrischen Strom.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits die Grundlagen der elektromagnetischen Induktion erarbeitet und verstanden haben, um verstehen zu können, wie das Prinzip der Induktion für alltägliche technische Anwendungen genutzt werden kann.

Prinzip



Die Funktionsweise des Generators basiert auf dem Prinzip der elektromagnetischen Induktion. Dies besagt, dass ein an einem Elektromagneten vorbei bewegter Permanentmagnet für eine Änderung des magnetischen Flusses und somit für die Entstehung eines elektrischen Stromes sorgt. Beim Generator wird das Prinzip durch die kontinuierliche Drehbewegung erzeugt.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Der Versuch soll den Schülern das Prinzip eines stromerzeugenden Generators anhand von drei Beispielen darlegen.

Aufgaben



Die Schüler sollen im Rahmen dieses Experiments den klassischen (Fahrrad-) Dynamo aufbauen und untersuchen. Zu diesem Zweck sollen sie drei verschiedene Bauformen dieser Generatorart aufbauen und deren Eigenschaften ermitteln.

Sicherheitshinweise



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

PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Windkraftanlage mit stromerzeugendem Generator

Das Phänomen der elektromagnetischen Induktion hast du vorab bereits genauesten untersucht. Nun jedoch sollst du überprüfen, inwiefern man dies auch für alltägliche Anwendungen nutzbar machen kann.

Du hast mit Hilfe eines rotierenden Permanent- und eines stehenden Elektromagneten einen kleinen elektrischen Strom erzeugt. Doch ist es mit Hilfe des Versuchsaufbaus auch möglich größere Ströme zu erzeugen und diese in das Stromnetz einzuspeisen?

Klassische Beispiele für die Erzeugung von Strom aus einer Bewegungsenergie (in dem Fall Rotation) sind Windkraftanlagen, welche die Windenergie in elektrischen Strom umwandeln.

Aufgaben

PHYWE



Du weißt, dass man wie zum Beispiel mit Hilfe eines bewegten Magneten einen Strom erzeugen kann. In diesem Versuch sollst du herausfinden, ob dieser Vorgang auch für alltägliche Anwendungen nutzbar ist. Zusätzlich wirst du erfahren, welche unterschiedlichen Bauformen zur Stromerzeugung denkbar sind.

Zu diesem Zweck wirst du drei unterschiedliche Bauformen des sogenannten Dynamos aufbauen und untersuchen.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Set Schülerversuche Elektromotor/Generator für 10 Versuche, TESS advanced Physik EMG	15221-88	1
2	PHYWE Digitalmultimeter, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 20 MΩ, 200µF, 20 kHz, -20°C...760°C	07122-00	1
3	Verbindungsleitung, 25 cm, 19 A, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07313-01	1
4	Verbindungsleitung, 25 cm, 19 A, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07313-04	1
5	Glühlampen 1,5 V/0,15 A/0,22 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06150-03	1
6	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, SB	05601-10	2
7	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1

Aufbau & Durchführung (1/2)

PHYWE



Versuchsaufbau: Generator 1

Versuch: Teil 1

- Baue den ersten Generator, wie in der Abbildung zu sehen, auf.
- Das Messgerät sollte so eingestellt sein, dass es Wechselspannungen im Bereich bis $\pm 2\text{ V}$ bzw. Wechselstrom bis $\pm 0,2\text{ A}$ misst.
- Verbinde die Antriebswelle und das gelbe Kurbelrad mit Hilfe des Gummiriemens.
- Versetze das Antriebsrad und somit auch die Welle mit Hilfe des Hebels in Rotation. Beobachte die Anzeige des Multimeters.

Aufbau & Durchführung (2/2)

PHYWE



Generator 2



Generator 3

Versuch: Teil 2 & 3

- Baue nun die anderen beiden Generatoren nacheinander auf.
- Überlege dir vorher jeweils, ob der Generator Wechselspannung oder Gleichspannung erzeugt, und stelle das Messgerät dementsprechend ein.
- Hinweis: Du kannst eine Lampenfassung mit einer Glühlampe $1,5\text{ V} ; 0,15\text{ A}$ an die Verbindungsleitungen anschließen und sie somit zum Leuchten bringen.
- Versetze die Generatoren erneut in Rotation und beobachte jeweils die Anzeige des Multimeters.

PHYWE

Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Versuchsaufbau: Generator 1

Welche Aussagen sind zutreffend für deine Beobachtungen im 1. Versuchsteil?

- Es handelt sich um Wechselstrom/-spannung.
- Das Multimeter zeigt quasi keinen Ausschlag.
- Es handelt sich um Gleichstrom/-spannung.
- Das Multimeter zeigt einen deutlichen Ausschlag.

✓ Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE



Versuchsaufbau: Generator 2

Welche Aussagen sind zutreffend für deine Beobachtungen im 2. Versuchsteil?

- Das Multimeter zeigt quasi keinen Ausschlag.
- Es handelt sich um Wechselstrom/-spannung.
- Das Multimeter zeigt einen deutlichen Ausschlag.
- Es handelt sich um Gleichstrom/-spannung.

✓ Überprüfen

Aufgabe 3

PHYWE



Versuchsaufbau: Generator 3

Welche Aussagen sind zutreffend für deine Beobachtungen im 3. Versuchsteil?

- Es handelt sich um Wechselstrom/-spannung.
- Das Multimeter zeigt einen deutlichen Ausschlag.
- Das Multimeter zeigt quasi keinen Ausschlag.
- Es handelt sich um Gleichstrom/-spannung.

✓ Überprüfen

Aufgabe 4

PHYWE

Erkläre die Funktionsweise der Generatoren. Gehe dabei auch auf den Vorgang der Elektromagnetischen Induktion ein.

Die Spule befindet sich im Magnetfeld des [redacted]. Wird der Stabmagnet bzw. die [redacted] in Rotation versetzt, ändert sich das [redacted], das sie durchströmt, ständig. Durch das sich ändernde Magnetfeld wird in der Spule eine [redacted] induziert, die mit Hilfe des [redacted] gemessen werden kann. Je schneller die Rotation ist, desto stärker ist auch die [redacted] und damit die [redacted]. Das Prinzip des Generators funktioniert also umgekehrt zu dem des [redacted].

- Magnetfeld
- Induktion
- Spule
- Multimeters
- Elektromotors
- Permanentmagneten
- Magnetfeldänderung
- Spannung

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 13: Beobachtung 1

0/2

Folie 14: Beobachtung 2

0/2

Folie 15: Beobachtung 3

0/2

Folie 16: Funktionsweise des Generators

0/8

Gesamtsumme

0/14

[Lösungen](#)[Wiederholen](#)

10/10