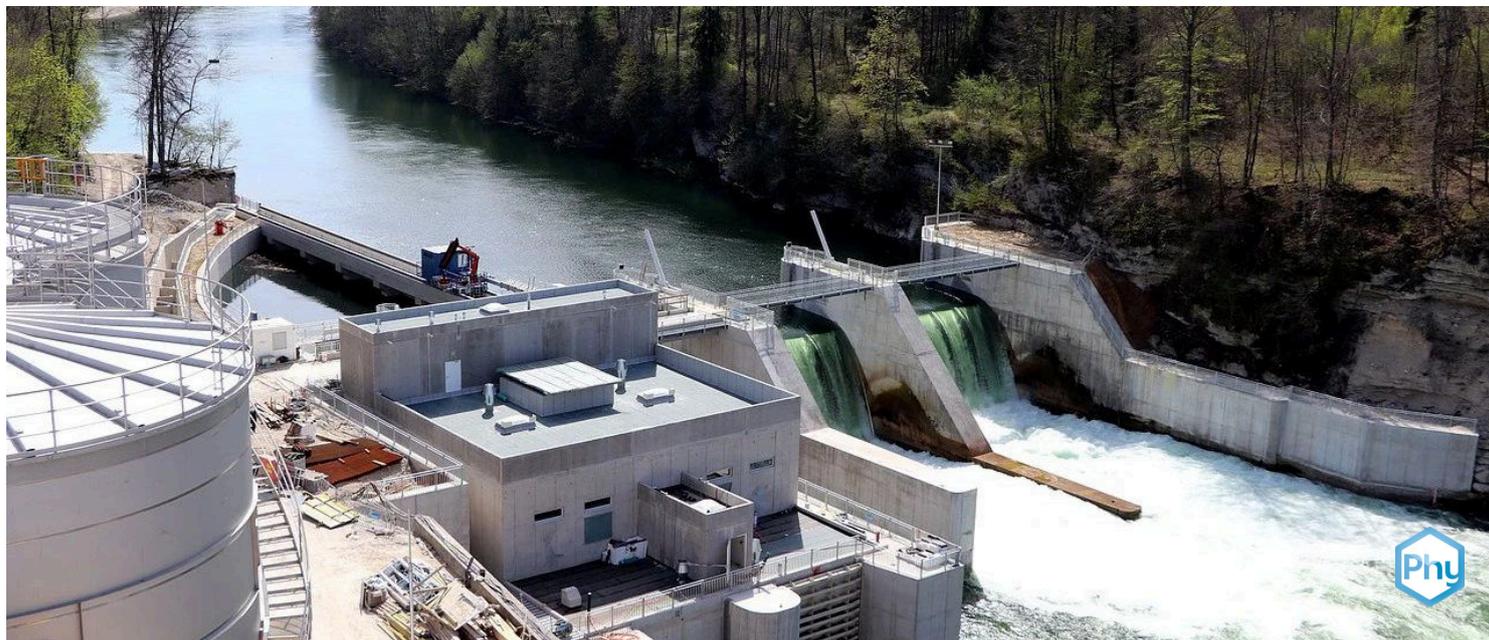


Technische Generatoren mit Cobra SMARTsense



Physik

Elektrizität & Magnetismus

Elektromotor & Generator



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f85593e43f8a000037e3ec5>

PHYWE



Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE



Wasserkraftwerk zur Erzeugung elektrischen Stroms mit Hilfe des strömenden Wassers

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. Die Abbildung zeigt ein kleines Beispiel für ein solches Wasserkraftwerk, mit dessen Hilfe aus dem strömenden Wasser Strom erzeugt werden kann.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Die Schüler sollten bereits das grundlegende Prinzip eines stromerzeugenden Generators verstanden haben.

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



Dieser Versuch soll den Schülern ermöglichen, ihr bis hierhin erlerntes Wissen über Elektromotoren und Elektrogeneratoren zu rekapitulieren.

Aufgaben



Die Schüler sollen im Rahmen dieses Experiments mit Hilfe eines Elektromotors einen Generator antreiben und somit aus dem Zwischenprodukt der mechanischen Energie wieder einen Strom erzeugen und diesen messen.

Sicherheitshinweise

PHYWE



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

Hinweis:

Anstatt eines Gummischlauchs kann auch Klebeband verwendet werden, um die beiden Apparaturen miteinander zu verbinden.

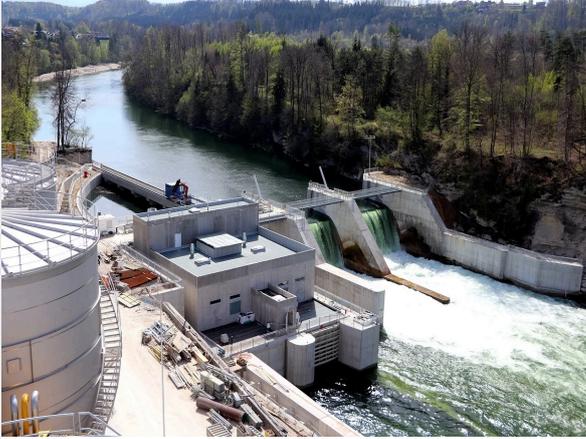
PHYWE



Schülerinformationen

Motivation

PHYWE



Wasserkraftwerk zur Erzeugung elektrischen Stroms

Den (Elektro-)Generator hast du bereits kennengelernt und seine Eigenschaften untersucht.

Einige seiner Anwendungsbeispiele in alltäglichen technischen Situationen sind beispielsweise der Dynamo, den du vielleicht von deinem Fahrrad kennst oder auch Windkraftanlagen beziehungsweise Wasserkraftwerke zur Erzeugung elektrischen Stroms für den Hausgebrauch.

In diesem Versuch wirst du herausfinden was geschieht, wenn du einen derartigen Generaotr mit Hilfe eines externen Elektromotors antreibst.

Aufgaben

PHYWE



In technischen Anwendungen werden Generatoren zur Stromerzeugung meistens durch Wasser- oder Gasturbinen angetrieben. In diesem Versuch wirst du untersuchen, wie ein dauerhaft (fremd-)antriebener Generator Strom erzeugt, den man tatsächlich nutzen kann. Der Generator wird in diesem Versuch allerdings von einem Elektromotor angetrieben. Baue hierfür eine Versuchsaufbau auf, bestehend aus einem Elektromotor, einem Generator und einem Sensor zur Ermittlung des Stroms.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1
2	Set Schülerversuche Elektromotor/Generator für 10 Versuche, TESS advanced Physik EMG	15221-88	2
3	Silikonschlauch, Innen-d = 2 mm, lfd. m	39298-00	1
4	Cobra SMARTsense - Current, ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
5	Cobra SMARTsense - Voltage, ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
6	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

Aufbau (1/3)

PHYWE

Zur Messung mit den **Cobra SMARTsense Sensoren** wird die **PHYWE measureAPP** benötigt. Die App kann kostenfrei im jeweiligen App Store (QR-Codes siehe unten) heruntergeladen werden. Bitte überprüfe vor dem Starten der App, ob auf deinem Gerät (Smartphone, Tablet, Desktop-PC) **Bluetooth aktiviert** ist.



iOS



Android



Windows

Aufbau (2/3)

PHYWE

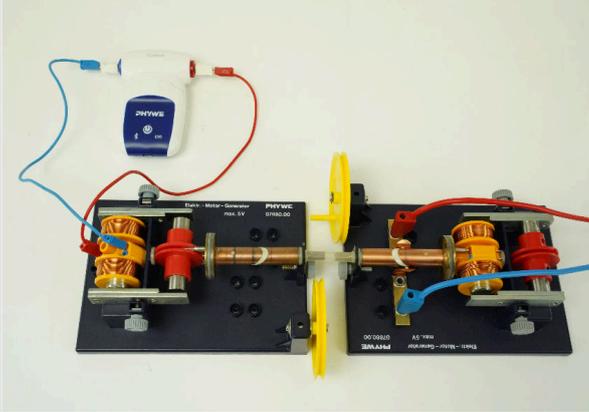


Elektromotor an Spannungsquelle angeschlossen

- Baue den Elektrogenerator, wie in der nebenstehenden Abbildung zu sehen auf.
- Schließe anschließend den Motor an die Spannungsquelle an, schalte diese jedoch noch nicht ein.

Aufbau (3/3)

PHYWE

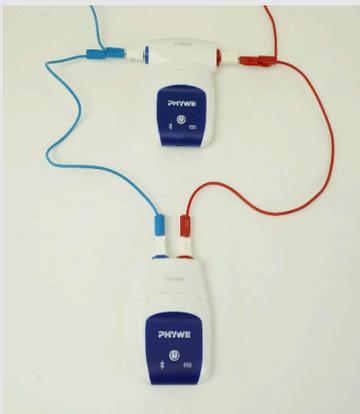


Versuchsaufbau: Gekoppelter
Elektromotor / Generator

- Baue nun den Versuchsaufbau wie in der nebenstehenden Abbildung zu sehen fertig auf.
- Schließe dazu den SMARTsense Current an Spule des Generators (links) an.
- Die Stromwender auf den beiden Grundplatten werden dazu mit einem Schlauchstück verbunden.

Durchführung

PHYWE



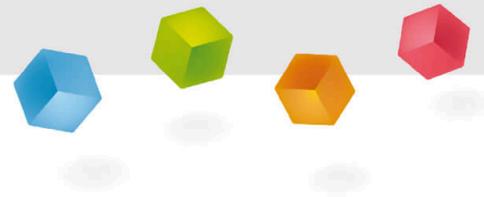
SMARTsense Current &
SMARTsense Voltage
parallelgeschaltet

Hinweis: Du kannst zusätzlich zum SMARTsense Current auch den SMARTsense Voltage parallel schalten, um während des Versuchs gleichzeitig sowohl den Strom, als auch die Spannung zu messen.

Schalte den/die SMARTsense ein indem du etwa drei Sekunden lang den I/O-Knopf gedrückt hältst. Starte die measureAPP und wähle den/die Sensor(en) aus um sie zu verbinden.

Starte eine Messung, lege dann mit Hilfe der Spannungsquelle an die rechte Platte (Motor) eine Gleichspannung von maximal 5 V an und beobachte was passiert. Gegebenenfalls musst du dem Rotor einen leichten Stoß versetzen, bis er eigenständig läuft. Beobachte dann was geschieht, wenn du die Spannung kurz auf **maximal** 8 V erhöhst? (nicht länger als eine Minute, sonst könnten Spule / Glühlampe Schaden nehmen!) Schalte das Netzgerät aus und beende die Messung.

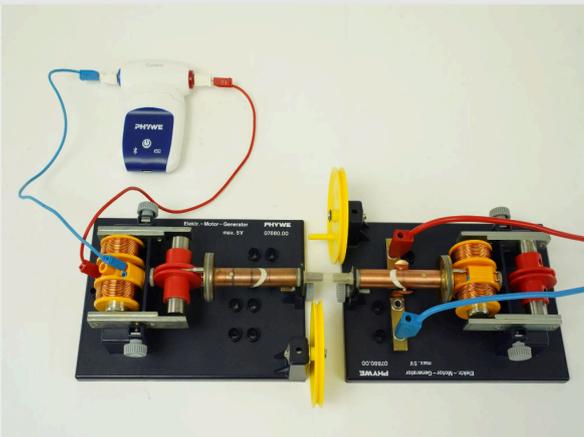
PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE



Versuchsaufbau: Gekoppelter
Elektromotor / Generator

Was war deine Beobachtung während des Versuchs mit 5 V?

Motor und Generator haben gleich schnell gedreht und die measureAPP hat deutliche Messwerte aufgezeichnet.

Motor und Generator haben gleich schnell gedreht, die measureAPP konnte jedoch keine Messwerte registrieren.

Die Spannung hat nicht gereicht, damit sich der Motor dreht.

Aufgabe 2

PHYWE

Was war deine Beobachtung während des Versuchs mit 8 V?

Elektromotor und Generator haben sich schneller gedreht als im 1. Versuch und der Ausschlag der Messwerte der measureAPP war größer.

Elektromotor und Generator haben sich langsamer gedreht als im 1. Versuch und der Ausschlag der Messwerte der measureAPP war etwa gleich groß.

Elektromotor und Generator haben sich schneller gedreht als im 1. Versuch und der Ausschlag der Messwerte der measureAPP war kleiner.

Aufgabe 3

PHYWE

Beschreibe auf welchem Weg die elektrische Energie aus der Spannungsquelle zur Lampe gelangt.

Der [] wird durch die [] in Rotation versetzt. Die direkte Kopplung mit Hilfe des [] sorgt dafür, dass auch der [] rotiert. Durch die schnelle Drehung des [] kommt wieder das Prinzip der elektromagnetischen [] zum tragen, wodurch ein Strom in den [] induziert wird. Durch diesen Strom beginnt die Glühlampe zu leuchten.

Generator

Elektromagneten

Spannungsquelle

Induktion

Permanentmagneten

Elektromotor

Schlauchstücks

✓ Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 15: Beobachtung: Versuch \5\,V\)	0/1
Folie 16: Beobachtung: Versuch \8\,V\)	0/1
Folie 17: Funktionsweise des Motor-/Generator-Systems	0/7

Gesamtsumme  0/9

 Lösungen

 Wiederholen