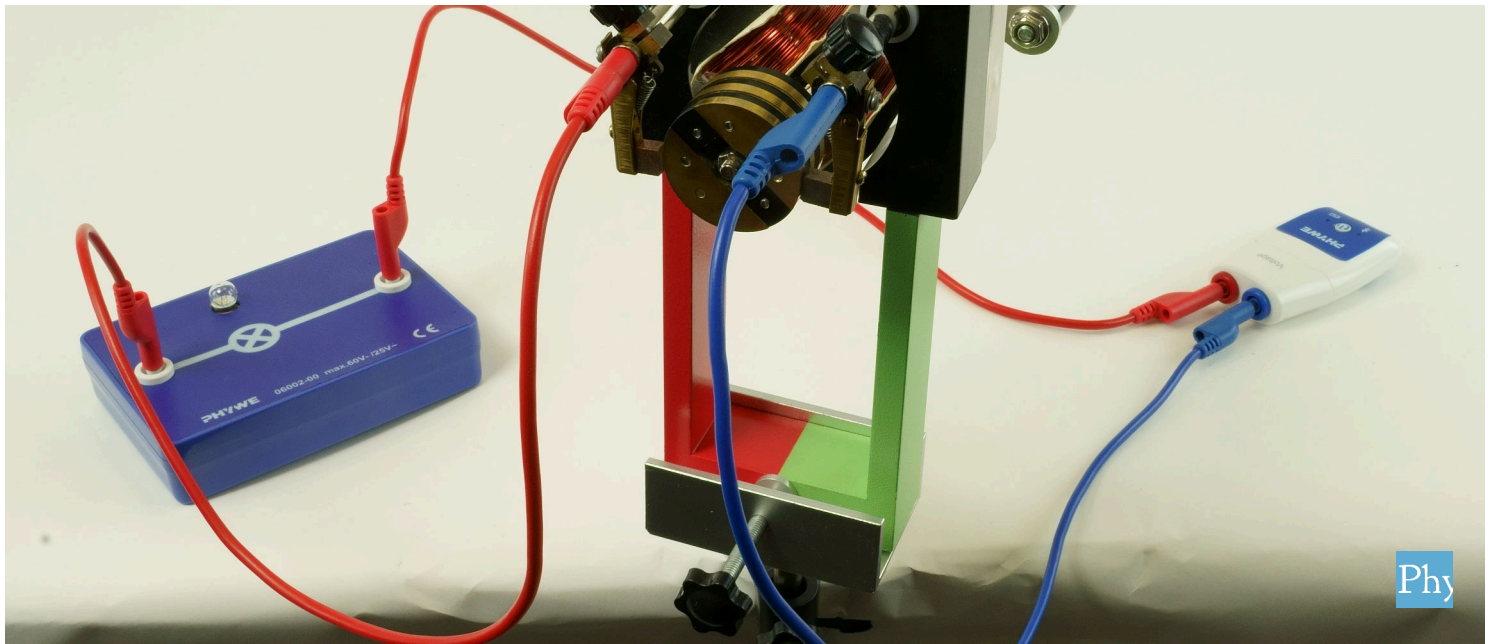


# Der Gleichstromgenerator (DEMO) mit Cobra SMARTsense



Physik

Elektrizität &amp; Magnetismus

Elektromagnetismus &amp; Induktion

Physik

Elektrizität &amp; Magnetismus

Elektromotor &amp; Generator



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



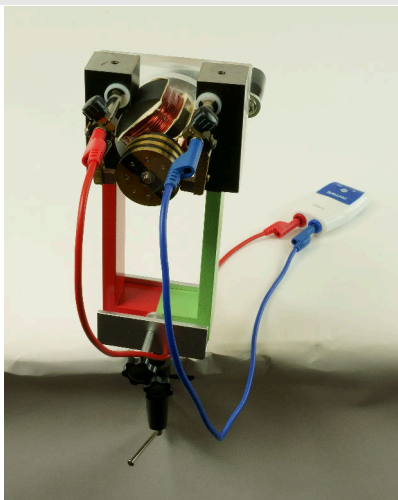
Durchführungszeit

20 Minuten



# Lehrerinformationen

## Anwendung



Versuchsaufbau

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt. Der Generator ist das Gegenstück zum Elektromotor, der elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt. Er beruht auf dem von Michael Faraday 1831 entdeckten Prinzip der elektromagnetischen Induktion.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Vorwissen



Es wird kein Vorwissen benötigt.

### Prinzip



Wird eine Spule im Magnetfeld gedreht, so entsteht an ihren Enden eine elektrische Spannung (Induktionsspannung). Nach jeder halben Umdrehung der Spule ändert die Spannung ihr Vorzeichen. Polt man gerade in diesem Moment mit Hilfe eines sogenannten Kollektors die Anschlüsse der Spulenwicklung um, dann entsteht eine Gleichspannung. Mit der entstehenden elektrischen Energie kann eine Glühlampe betrieben werden.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

### Lernziel



Die Schüler sollten verstehen, wie ein Gleichstromgenerator funktioniert.

### Aufgaben



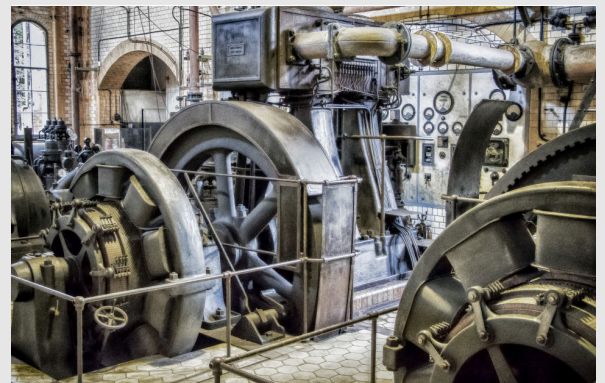
Untersuche, wie man mithilfe eines Gleichstromgenerators elektrische Spannung und elektrischen Strom erzeugt.



# Schülerinformationen

## Motivation

Ein elektrischer Generator ist eine elektrische Maschine, die Bewegungsenergie in elektrische Energie wandelt. Der Generator ist das Gegenstück zum Elektromotor, der elektrische Energie in Bewegungsenergie wandelt. Er beruht auf dem von Michael Faraday 1831 entdeckten Prinzip der elektromagnetischen Induktion.



Historischer Generator

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Cobra SMARTsense - Voltage, $\pm 30$ V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
2	Tischklemme	02012-00	1
3	Plattenhalter, Öffnungsweite 2 - 35 mm	06509-00	1
4	Magnet, groß, U-förmig, Schenkellänge 130 mm, Pole farbig	06320-00	1
5	Motoraufsatz	06550-00	1
6	Rotorspule, Doppel-T-Anker	06554-00	1
7	Schnurscheibe	06558-01	1
8	Kurbel	06559-01	1
9	Lampenfassung E 10 im Schaltkastengehäuse	06002-00	1
10	Glühlampen 4 V/0,04 A/0,16 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06154-03	1
11	Glühlampen 3,5 V/0,2 A/0,7 W, Sockel E 10 Set mit 10 Stück	06152-03	1
12	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	2
13	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	1
14	Cobra SMARTsense - Current, $\pm 1$ A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
15	measureAPP - die kostenlose Mess-Software für alle Endgeräte	14581-61	1

## Aufbau (1/3)

**PHYWE**  
excellence in science

Zur Messung der Spannung und der Stromstärke wird der Cobra SMARTsense und die measureAPP benötigt. Die App kann im App Store kostenlos heruntergeladen werden - QR-Codes siehe unten. Kontrolliere, ob an deinem Gerät (Tablet, Smartphone) Bluetooth aktiviert ist.



measureAPP für Android  
Betriebssysteme



measureAPP für iOS  
Betriebssysteme



measureAPP für Tablets / PCs mit  
Windows 10

## Aufbau (2/3)

**PHYWE**  
excellence in science

- Baue den Versuch entsprechend Abb. 1 auf.
- Setze den Motoraufsatz nach Abb. 2 zusammen.
- Schiebe die Achse [1] des Doppel-T-Ankers in die Lagerbohrung [3] des Motoraufsatzes und schraube sie mit der Schnurscheibe [2] fest.
- Stecke die Kurbel auf die Schnurscheibe.

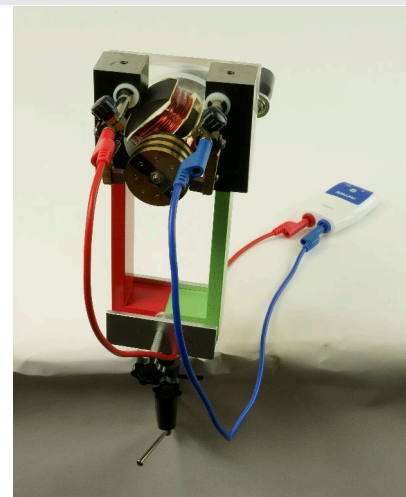


Abb. 1

## Aufbau (3/3)

**PHYWE**  
excellence in science

Abb. 2

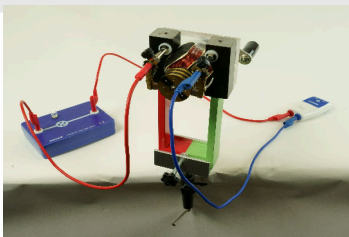


Abb. 3

- Lege die Schleifbürsten [4] des Motoraufsatzes nach Abb. 3 an den unterbrochenen Schleifring an.
- Ziehe die Rändelschraube [5] etwas nach oben, sodass die beiden abgewinkelten Hebelarme der Schleifbürsten in einer Linie liegen. Die Feder wird dadurch gespannt und die Bürsten auf die Schleifringe gedrückt.
- Schraube die Rändelschrauben [5] fest. Dadurch ist der elektrische Kontakt zwischen Ankerspulen und Anschlussbuchsen [6] hergestellt.

## Durchführung (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science



Cobra SMARTsense

- Schalte den aktuell benutzten SMARTsense-Sensoren ein und stelle sicher, dass sich das Endgerät mit Bluetooth Geräten verbinden kann.
- Öffne die PHYWE measureApp und wähle den verwendeten Sensoren "Current" oder "Voltage" aus.
- Wähle die Abtastrate deiner Wahl. Je höher diese ist desto genauer wird die Messung.

## Durchführung (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

- Baue den Versuch nach Abb. 1 auf.
- Verbinde die Anschlussbuchsen [6] des Motors mit den Eingängen des Multimeters zur Spannungsmessung.
- Wähle den Messbereich 1 V-.
- Drehe die Kurbel langsam und kontinuierlich in eine Richtung, beobachte das Messgerät.
- Anmerkung: Falls der Zeiger nach links ausschlägt, ändere die Drehrichtung oder tausche die Anschlüsse am Messgerät.
- Stelle den Messbereich auf 3 V-.

## Durchführung (3/4)

**PHYWE**  
excellence in science

- Erhöhe die Drehgeschwindigkeit.
- Verstelle den Nullpunkt des Zeigers am Messgerät etwas zur Mitte hin.
- Verändere den Drehsinn vorsichtig und beobachte Zeigerausschlag.
- Stelle den Nullpunkt des Zeigers zurück.

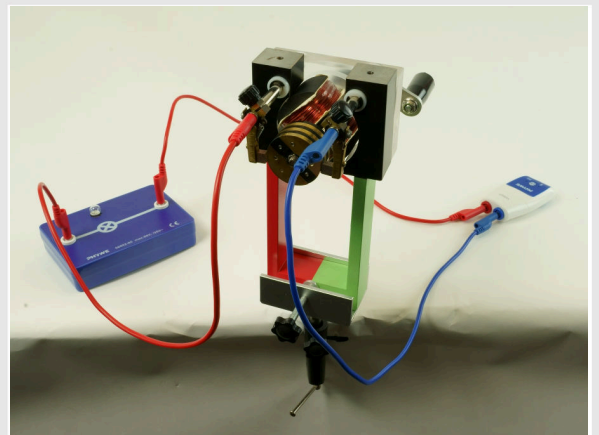


Abb. 4



## Durchführung (4/4)

**PHYWE**  
excellence in science

- Verändere den Versuch nach Abb. 4, schalte Messgerät und 4V Glühlampe in Reihe und verbinde sie mit dem Motor. Achte auf die richtige Polung achten.
- Wähle den Messbereich 100 mA-.
- Drehe die Kurbel zuerst langsam dann schneller. Beobachte Messgerät und Glühlampe.
- Setze die Glühlampe 3,5 V / 0,2 A ein.
- Wähle den Messbereich 300 mA-.
- Drehe die Kurbel schnell, beobachte Messgerät und Glühlampe.

**PHYWE**  
excellence in science

## Protokoll

## Aufgabe (1/6)

**PHYWE**  
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Wird die Kurbel sehr langsam gedreht, schlägt der [ ] des Messinstrumentes nur sehr wenig nach rechts aus und geht nach jeder [ ] fast auf Null zurück. Beim schnelleren Drehen kann der Zeiger der Spannungsänderung immer weniger folgen, die [ ] des Motors wird größer. Der Messbereich muss dann auf 3 V- gestellt werden.

Zeiger

halben Umdrehung

Spannung

 Überprüfen

## Aufgabe (2/6)

**PHYWE**  
excellence in science

Wie verhält sich der Zeiger, nachdem die Drehrichtung der Kurbel gewechselt wurde?

 Er schlägt in die gegengesetzte Richtung aus. Er schlägt in die gleiche Richtung aus. Er schlägt nicht aus.

## Aufgabe (3/6)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Beim  Drehen der Kurbel bewegt sich vor allem der Zeiger des Messinstrumentes im unteren Bereich der Skala, während ein  Aufglimmen der Glühlampe im gleichen Takt dazu nur wenig zu sehen ist. Bei  Drehzahl wird die Bewegung des Zeigers . Die Glühlampe wird immer heller. Das Messgerät schlägt nur zu einer Seite aus. Die Größe des Messwertes ist von der  abhängig. Sie steigt bis zu 40 mA.

 Überprüfen

## Aufgabe (4/6)

Wie verhält sich die zweite Glühbirne im Vergleich zur ersten Glühbirne?

## Aufgabe (5/6)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

In einer Spule, die sich im [ ] dreht, wird eine [ ] erzeugt. Dieser Vorgang wird [ ] genannt. Beim langsamen Drehen der Spule ist zusehen, dass der Wert der Spannung schwankt, aber der Zeiger schlägt immer zur [ ] aus, es entsteht eine (pulsierende) Gleichspannung.

Induktion

elektrische Spannung

gleichen Richtung

Magnetfeld

 Überprüfen

## Aufgabe (6/6)

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Durch die [ ] fließt ein [ ]. Es wird mechanische in [ ] umgewandelt. Je größer die Drehzahl desto größer ist die [ ], die Lampe brennt [ ].

angeschlossene Glühlampe

heller

elektrische Energie

Gleichstrom

elektrische Leistung

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Spannungsmessung	0/3
Folie 17: Einfluss der Drehrichtung auf die Spannung	0/1
Folie 18: Strommessung	0/5
Folie 19: Vergleich der Glühbirnen	0/1
Folie 20: Funktionsweise des Gleichstromgenerators	0/4
Folie 21: Elektrische Leistung	0/5

Gesamtpunktzahl  0/19



Lösungen anzeigen



Wiederholen