

# Vergleich der Rotorspulen (DEMO)



Physik

Elektrizität &amp; Magnetismus

Elektromagnetismus &amp; Induktion



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

2



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:


<http://localhost:1337/c/6046b14b2a96230003333f70>

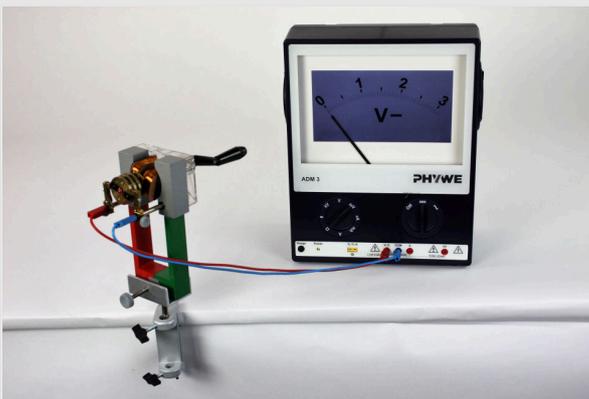
PHYWE

# Lehrerinformationen



## Anwendung

PHYWE



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

### Vorwissen



Es wird kein Vorwissen benötigt.

### Prinzip



In diesem Versuch werden einzelne Bauteile eines Gleichstromgenerators überprüft. Im ersten Versuchsteil wird untersucht, welche Auswirkung die Windungszahl der Rotorspule hat. Im zweiten Teil wird statt einem Permanentmagnet ein Elektromagnet eingebaut und die Spannung des Elektromagneten untersucht.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Die Schüler sollten verstehen, wie ein Gleichstromgenerator funktioniert.

### Aufgaben



Untersuche die Abhängigkeit der Induktionsspannung von der Windungszahl der Rotorspule.

PHYWE



# Schülerinformationen

## Motivation

PHYWE

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	PHYWE Netzgerät, universal, RiSU 2019 DC: 0...18 V, 0...5 A / AC: 2/4/6/8/10/12/15 V, 5 A	13504-93	1
2	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
3	Tischklemme	02012-00	1
4	Plattenhalter, Öffnungsweite 2 - 35 mm	06509-00	1
5	Magnet, groß, U-förmig, Schenkellänge 130 mm, Pole farbig	06320-00	1
6	Motoraufsatz	06550-00	1
7	Schnurscheibe	06558-01	1
8	Kurbel	06559-01	1
9	Rotorspule, Doppel-T-Anker	06554-00	1
10	Rotorspule, 10 Windungen	06552-00	1
11	Rotorspule, 1 Windung	06551-00	1
12	Eisenkern, U-förmig, geblättert	06501-00	1
13	Spule, 1200 Windungen	06515-01	2
14	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	3
15	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	3
16	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, schwarz Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-05	1

## Aufbau (1/3)

PHYWE

### Versuchsteil 1:

- Setze den Motoraufsatz nach Abb. 1 und Abb. 2 zusammen.
- Schiebe die Achse [1] des Doppel-T-Ankers in die Lagerbohrung [3] des Motoraufsatzes, schraube sie mit der Schnurscheibe [2] fest und stecke die Kurbel auf die Schnurscheibe.
- Lege die Schleifbürsten [4] des Motoraufsatzes nach Abb. 2 an den unterbrochenen Schleifring [7] an und befestige sie mit den Rändelschrauben [5] so, dass die Federn dadurch gespannt werden und die Bürsten auf die Schleifringe drücken.

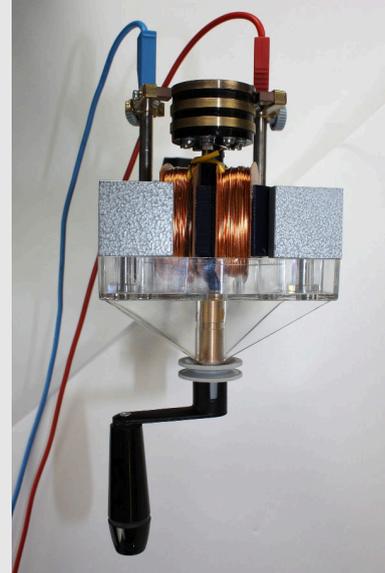


Abb. 1

## Aufbau (2/3)

PHYWE

- Schraube die Rändelschrauben [5] fest. Dadurch ist der elektrische Kontakt zwischen Ankerspulen und Anschlussbuchsen [6] hergestellt.
- Baue den Versuch nach Abb. 3 auf.

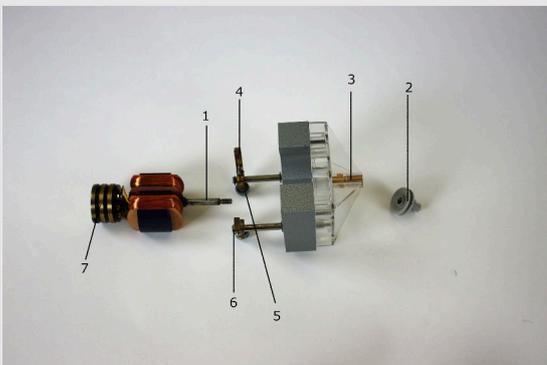


Abb. 2

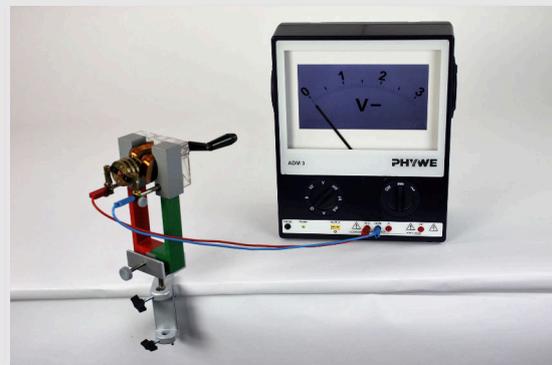


Abb. 3

## Aufbau (3/3)

PHYWE

### Versuchsteil 2:

- Baue den Versuch nach Abb. 4 auf.
- Setze Den Motor wie in Versuchsteil 1 zusammen (Abb. 1 und 2).
- Setze die Spulen (1200 Windungen) auf den Eisenkern und schalte sie mit dem Netzgerät (Gleichstrom) in Reihe.
- Schalte ein zweites Demonstrationsmultimeter parallel zur Spannungsquelle.



Abb. 4

## Durchführung (1/2)

PHYWE

### Versuchsteil 1:

- Wähle beim Demonstrationsmultimeter einen passenden Messbereich (0 V - 3 V).
- Kurbel mit konstanter Drehzahl und notiere die induzierte Spannung in Auswertung 1.
- Baue den Generator um. Setze dabei die Rotorspule mit 10 Windungen ein. Passe beim Demonstrationsmultimeter den Messbereich an (0 mV - 10 mV).
- Kurbel mit etwa der gleichen Drehzahl wie bei dem Doppel-T-Anker und notiere die induzierte Spannung in Auswertung 1.
- Baue den Generator erneut um. Setze dabei die Rotorspule mit 1 Windung ein. Passe beim Demonstrationsmultimeter den Messbereich an (0 mV - 1 mV).
- Kurbel wieder mit etwa der gleichen Drehzahl und notiere die induzierte Spannung in Auswertung 1.

## Durchführung (2/2)

PHYWE

### Versuchsteil 2:

- Wähle für das Demonstrationsmultimeter zum Messen der Speisespannung die digitale Messanzeige.
- Wähle für das Demonstrationsmultimeter, welches die induzierte Spannung der Rotorspulen misst, einen passenden Messbereich. Für den Doppel-T-Anker ca. 0 V - 3 V, 10 Windungen ca. 0 mV - 10 mV, 1 Windung ca. 0 mV - 1 mV.
- Kurbel mit konstanter Drehzahl.
- Begrenze die Stromstärke beim Netzgerät auf 1 Ampere und erhöhe in 4 V Schritten die Spannung am Netzgerät. Notiere die Induktionsspannung für jeden 4 V Schritt in Auswertung 2.
- Baue den Generator um und wiederhole die Versuchsdurchführung mit der Rotorspule mit 10 Windungen und 1 Windung.

PHYWE



## Protokoll

## Aufgabe (1/5)

PHYWE

## Messwerte Versuchsteil 1:

	Doppel-T-Anker	Rotorspule 10 Windungen	Rotorspule 1 Windung
$U_{ind}$ [mV]	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Aufgabe (2/5)

PHYWE

## Messwerte Versuchsteil 2:

$U_0$ [V]	Doppel-T-Anker	Rotorspule 10 Windungen	Rotorspule 1 Windung
0	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
12	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
16	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Aufgabe (3/5)

PHYWE

Wie ist die Abhängigkeit zwischen Induktionsspannung und Speisespannung?

 keine Abhängigkeit antiproportional proportional

## Aufgabe (4/5)

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Der  hat 2 mal 300 Windungen. Aus Punkt 2. müsste dieser eine 60 mal höhere  als die  mit  Windungen erwirken. Jedoch ist die induzierte Spannung noch wesentlich höher. Grund dafür ist der  des Doppel-T-Ankers.

 Induktionsspannung Doppel-T-Anker Eisenkern 10 Rotorspule Überprüfen

## Aufgabe (5/5)

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Die  ist bei höherer , sowie  
bei einer höheren Speisespannung , da man  
 kurbeln muss.

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 16: Abhängigkeiten der Induktionsspannung	0/2
Folie 17: Beobachtung zum Doppel-T-Anker	0/5
Folie 18: Mechanische Energie	0/4

Gesamtpunktzahl  ★