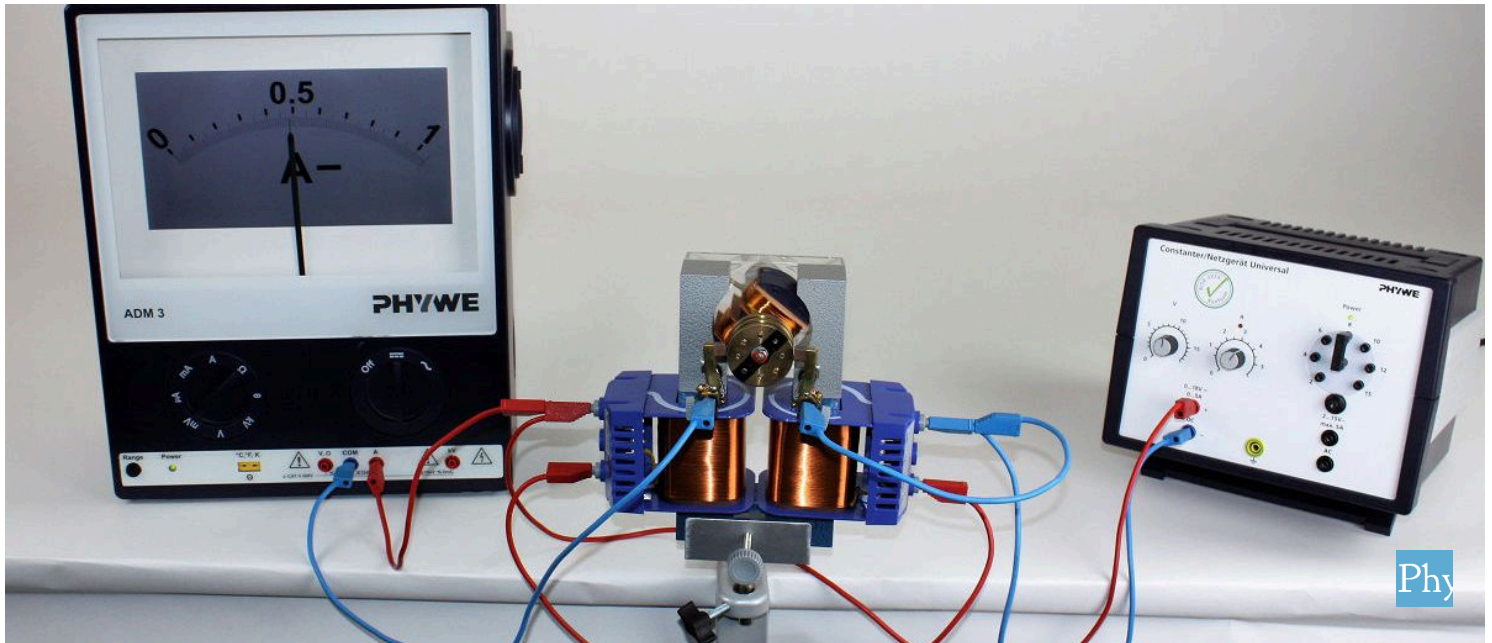


Der Nebenschluss-Motor (DEMO)



Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromagnetismus & Induktion

Physik → Elektrizität & Magnetismus → Elektromotor & Generator



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



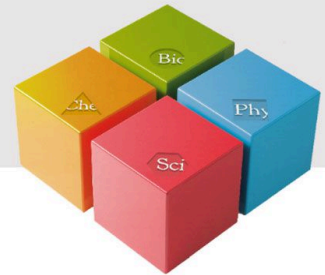
Vorbereitungszeit

10 Minuten



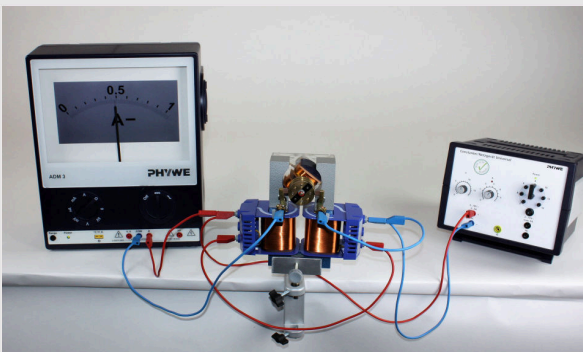
Durchführungszeit

20 Minuten



Lehrerinformationen

Anwendung



Versuchsaufbau

Elektromotoren werden in vielen Maschinen eingebaut. Sei es das E-Auto oder die elektrische Zahnbürste. Ein Elektromotor kann neben einem Permanentmagneten auch mit einem Elektromagneten betrieben werden. Werden Ankerspulen und Feldspulen parallel geschaltet, dann handelt es sich um einen Nebenschlussmotor.

Die Eigenschaften dieses Motors werden untersucht, indem der Drehsinn beobachtet und die Stromstärke gemessen. In diesem Versuch wird das Prinzip des Nebenschlussmotors verdeutlicht.

Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Es wird kein Vorwissen benötigt.

Prinzip



Durch die Anziehung und Abstoßung von Magnetfeldern entsteht eine Drehbewegung beim Motor. Das äußere Magnetfeld ist von den parallel geschalteten Spulen erzeugt. Der T-Anker bildet auch ein Magnetfeld, welches mithilfe eines Kommutators zur richtigen Zeit umgepolt wird.

Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel

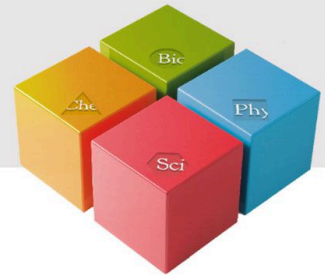


Die Schüler sollten verstehen, wie ein Nebenschlussmotor funktioniert.

Aufgaben



Untersuche, wie ein Nebenschlussmotor funktioniert und wie die Motordrehzahl beeinflusst werden kann.



Schülerinformationen

Motivation

Elektromotoren werden in vielen Maschinen eingebaut. Sei es das E-Auto oder die elektrische Zahnbürste. Ein Elektromotor kann neben einem Permanentmagneten auch mit einem Elektromagneten betrieben werden. Werden Ankerspulen und Feldspulen parallel geschaltet, dann handelt es sich um einen Nebenschlussmotor.

Die Eigenschaften dieses Motors werden untersucht, indem der Drehsinn beobachtet und die Stromstärke gemessen wird. In diesem Versuch wird das Prinzip des Nebenschlussmotors verdeutlicht.



Ein Elektroauto

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 | 1 |
| 3 | Tischklemme | 02012-00 | 1 |
| 4 | Plattenhalter, Öffnungsweite 2 - 35 mm | 06509-00 | 1 |
| 5 | Eisenkern, U-förmig, geblättert | 06501-00 | 1 |
| 6 | Spule, 1200 Windungen | 06515-01 | 2 |
| 7 | Motoraufsatz | 06550-00 | 1 |
| 8 | Rotorspule, Doppel-T-Anker | 06554-00 | 1 |
| 9 | Schnurscheibe | 06558-01 | 1 |
| 10 | Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker | 07362-01 | 3 |
| 11 | Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker | 07362-04 | 3 |

Aufbau (1/2)

PHYWE
excellence in science

- Setze den Motoraufsatz nach Abb. 1 zusammen.
- Schiebe die Achse [1] des Doppel-T-Ankers in die Lagerbohrung [3] des Motoraufsatzes und schraube sie mit der Schnurscheibe [2] fest.
- Lege die Schleifbürsten [4] des Motoraufsatzes an den unterbrochenen Kupferring [7] an. Ziehe die Rändelschrauben [5] etwas nach oben ziehen und drehe sie fest, sodass die Feder der Hebelarme gespannt wird. Dadurch werden die Schleifbürsten fest auf den Kupferring gedrückt. Der elektrische Kontakt zwischen Ankerspulen und Anschlussbuchsen [6] ist hergestellt.

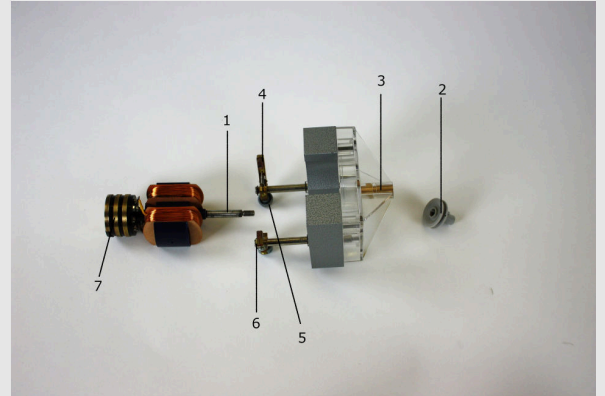


Abb. 1

Aufbau (2/2)

PHYWE
excellence in science

- Vervollständige den Aufbau nach Abb. 2 und Abb. 3.
- Spanne den Eisenkern mit Halter in die Tischklemme ein.
- Setze Spulen und Motoraufsatz auf den Eisenkern.
- Stelle Gleichspannung am Netzgerät auf 0 V- ein.
- Schalte die beiden Feldspulen in Reihe.
- Schalte Ankerspule und Messgerät in Reihe.
- Schalte Feldspulen und Ankerspule (mit Messgerät in Reihe) parallel.

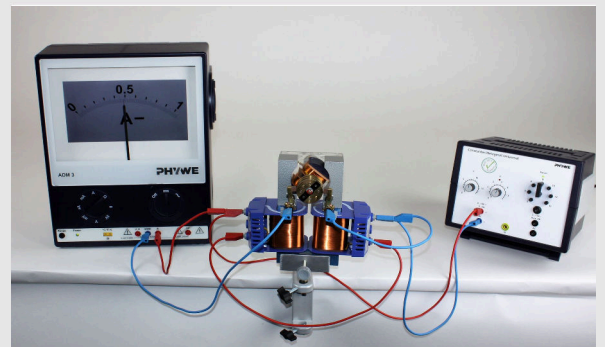


Abb. 2

Durchführung

PHYWE
excellence in science

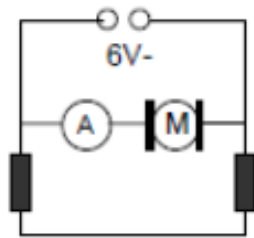
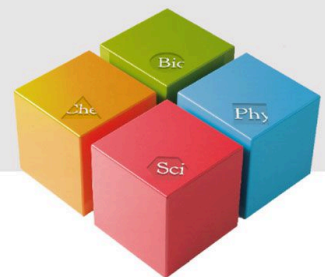


Abb. 3

- Stelle die Spannung auf ca. 6 V- ein, eventuell musst du den Motor durch Drehen "anwerfen".
- Verändere die Spannung. Beobachte Drehzahl und Messgerät.
- Stelle die Spannung auf 0 V-. Pole die Betriebsspannung am Netzgerät um. Erhöhe die Spannung und beobachte die Drehrichtung.
- Stelle die Spannung auf 0 V-. Pole die Spannung an den Anschlüssen der Ankerspule um. Erhöhe die Spannung und beobachte die Drehrichtung.
- Belaste den Motor durch Fingerdruck auf die Schnurscheibe. Beobachte Drehzahl und Messgerät.

PHYWE
excellence in science



Protokoll

Aufgabe (1/6)

PHYWE
excellence in science

Wie ändert sich die Drehzahl des Motors und die Stromstärke bei steigender Spannung?

Die Drehzahl ändert sich wenig, die Stromstärke steigt.

Die Drehzahl steigt, die Stromstärke ändert sich wenig.

Die Drehzahl und die Stromstärke ändern sich wenig.

Die Drehzahl und die Stromstärke steigen.

Aufgabe (2/6)

PHYWE
excellence in science

Durch Umpolen der Betriebsspannung...

... bleibt die Drehrichtung konstant.

... stoppt der Motor.

... ändert sich die Drehrichtung.

Aufgabe (3/6)

PHYWE
excellence in science

Ändert sich die Stromrichtung nur in der Ankerspule,...

... bleibt die Drehrichtung konstant.

... hört der Motor auf sich zu drehen.

... ändert sich die Drehrichtung.

Aufgabe (4/6)

PHYWE
excellence in science

Bei erhöhter Belastung...

... steigt die Drehzahl des Motors und die Stromstärke erhöht sich.

... nimmt die Drehzahl des Motors ab und die Stromstärke erhöht sich.

... nimmt die Drehzahl des Motors ab und die Stromstärke nimmt ab.

... steigt die Drehzahl des Motors und die Stromstärke nimmt ab.

Aufgabe (5/6)

PHYWE
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Wird zum Betrieb eines [] ein [] eingesetzt, so muss dieser in der Nähe des Ankers ein genügend großes [] erzeugen. Daher wird ein U-förmiger Eisenkern mit zwei Feldspulen verwendet, zwischen dessen Polen der [] läuft. Ankerspulen und [] sind bei einem Nebenschlussmotor [] geschaltet (Abb. 3).

Elektromagnet

Elektromotors

Feldspulen

parallel

Anker

Magnetfeld

 Überprüfen

Aufgabe (6/6)

PHYWE
excellence in science

Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Beim Umpolen der [] werden sowohl das Feld der Ankerspule als auch das der [] umgepolt, sodass der [] erhalten bleibt. Ändert sich dagegen nur die [] der Ankerspule, dann ändert nur dieses Magnetfeld seine [] und damit auch der Drehsinn.

Drehsinn

Stromrichtung

Richtung

Betriebsspannung

Feldspulen

 Überprüfen

| Folie | Punktzahl/Summe |
|--|-----------------|
| Folie 12: Drehzahl des Motors | 0/1 |
| Folie 13: Umpolen der Betriebsspannung | 0/1 |
| Folie 14: Stromrichtung der Ankerspule | 0/1 |
| Folie 15: Verhalten bei Belastung | 0/1 |
| Folie 16: Nebenschlussmotor | 0/6 |
| Folie 17: Verhalten bei Umpolung | 0/5 |

Gesamtpunktzahl



Lösungen anzeigen



Wiederholen