

Umwandlung elektrischer Energie in mechanische Energie und umgekehrt mit ADM3



Physik → Energie → Energieformen, -umwandlung, -erhaltung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/5fc79cb9e136580003714493>

PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE



Quelle: wikipedia: Kraftwerk Ottenstein

Umwandlung elektrischer Energie in mechanische und umgekehrt

Die Umwandlung von Energie spielt in sehr vielen Lebensbereichen eine Rolle, zum Beispiel der Umwandlung von mechanischer Energie in elektrische Energie im Kraftwerk. Es wird deutlich, dass jeder dieser Umwandlungsprozesse nur einen bestimmten Wirkungsgrad besitzt und somit jede Umwandlung Verluste hervorruft.

Das Experiment "Motor - Generator" dient der Veranschaulichung eines Pumpspeicherwerk, da elektrische Energie in mechanischer Energie gespeichert werden kann und je nach Bedarf wieder in elektrische Energie umgewandelt werden kann, wie es gerade nötig ist.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



Als elektrische Energie bezeichnet man Energie, die mittels Elektrizität übertragen oder in elektrischen Feldern gespeichert wird.

Die potentielle Energie beschreibt die Energie eines Körpers in einem physikalischen System, die durch seine Lage in einem Kraftfeld oder durch seine aktuelle Konfiguration bestimmt wird.

Prinzip



Mithilfe eines Elektromotors, der zunächst als Motor und danach als Generator arbeitet, werden die Energieumwandlungen von elektrischer Energie in mechanische (potentielle) Energie und umgekehrt qualitativ demonstriert und quantitativ gemessen. Anschließend soll der Wirkungsgrad bei der jeweiligen Energieumwandlung bestimmt werden.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Hinweis



Es sollte darauf geachtet werden, dass die Schnur sauber auf die Riemenscheibe des Generators aufgewickelt wird.

In diesen Versuchen wird an den Motor nur eine Spannung von 4...6 V angelegt, da sonst der Gewichtsteller zu schnell hochgezogen wird. Dadurch arbeitet der 12V-Motor nur mit kleinem Wirkungsgrad.

Sicherheitshinweise

PHYWE

Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise für das sichere Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

Theorie

PHYWE
excellence in science

- Potentielle Energie:

$$E_{Pot} = m \cdot g \cdot h$$

m = Masse

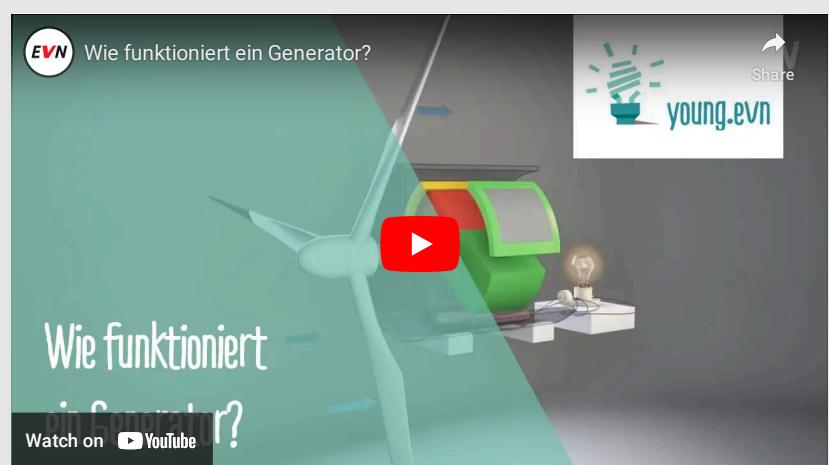
g = Erdbeschleunigung

h = Höhe über dem Boden

- Kinetische Energie:

$$E_{Kin} = \frac{1}{2} \cdot m \cdot v^2$$

v = Geschwindigkeit



Quelle: YouTube - EVN

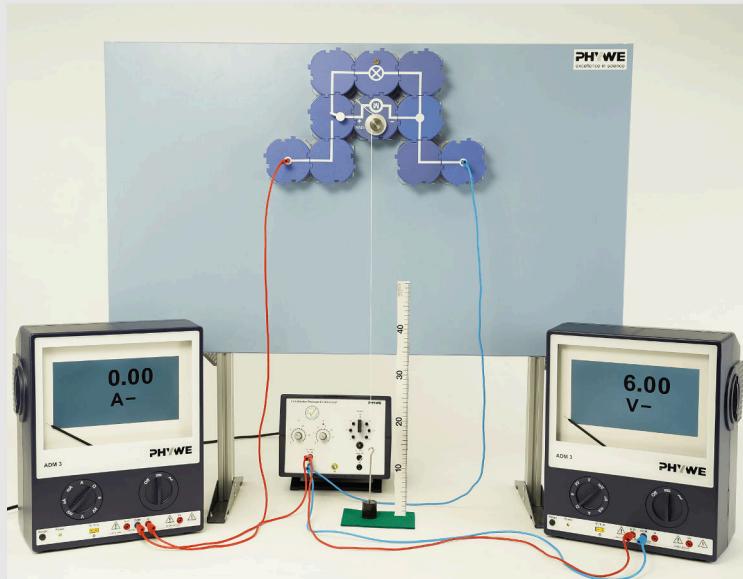
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafptafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	PHYWE Demo-Multimeter ADM 3: Strom, Spannung, Widerstand, Temperatur	13840-00	2
3	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
4	Leitungs-Baustein, gerade, DB	09401-01	1
5	Leitungs-Baustein, winklig, DB	09401-02	3
6	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	1
7	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	1
8	Leitungs-Baustein, winklig mit Buchse, DB	09401-12	1
9	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
10	Umschalter, DB	09402-02	1
11	Lampenfassung E10, DB	09404-00	1
12	Motor 12 V, DB	09475-01	1
13	Angelschnur, auf Röllchen, d = 0,7 mm, 20 m	02089-00	1
14	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	1
15	Wärmeisolierungsplatte, Filz, 100 x 135 mm	04375-00	1
16	Glühlampen 1,5 V/0,15 A/0,22 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06150-03	1
17	Gewichtsteller für Schlitzgewichte, 10 g Bauart PHY	02204-00	1
18	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 10 g Bauart PHY	02205-01	4
19	Schlitzgewicht, schwarzlackiert, 50 g Bauart PHY	02206-01	1
20	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, gelb Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-02	1
21	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-01	1
22	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
23	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	1
24	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	1



Aufbau und Durchführung

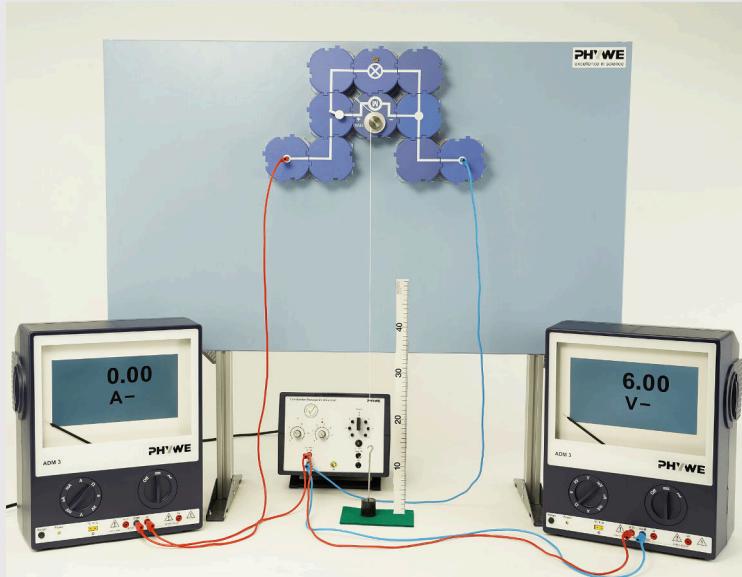
Aufbau (1/3)



- An der Tafel mit den Bausteinen einen Stromkreis nach der Abbildung aufbauen.
 - Der Schalter schließt den Stromkreis mit der Lampe. Die Riemenscheibe des Motors soll sich ca. 80 cm über der Tischplatte befinden.
 - Das Messlineal so anbringen, dass es vom Tisch an senkrecht nach oben zum Motor zeigt.

Aufbau (2/3)

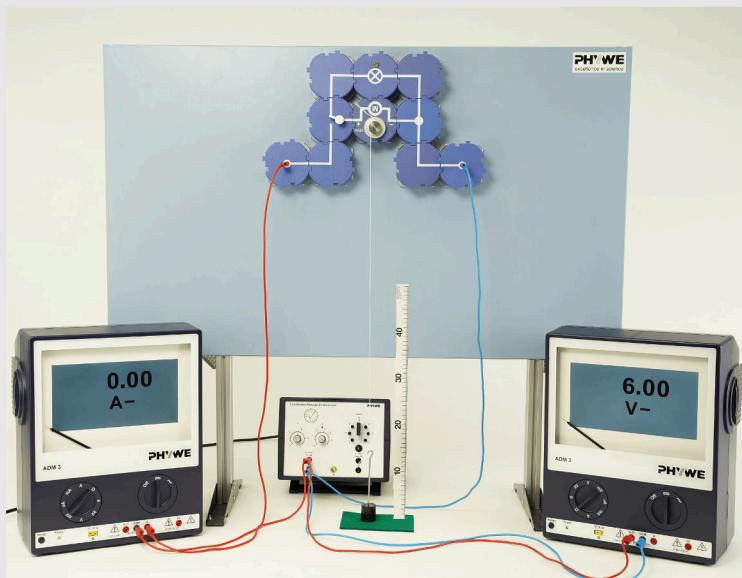
PHYWE



- Angelschnur an der Riemenscheibe des Motors befestigen; genügend Schnur um die Riemenscheibe wickeln, damit die Rille gefüllt ist.
- Gewichtsteller mit Schlitzgewichten belasten (Gesamtmasse des Körpers = 100 g), an der Schnur einhaken und auf die Tischplatte aufsetzen.
- Den Gleichspannungsausgang des Netzgerätes an den Stromkreis anschließen und Spannung auf 4...6 V- einstellen.

Aufbau (3/3)

PHYWE

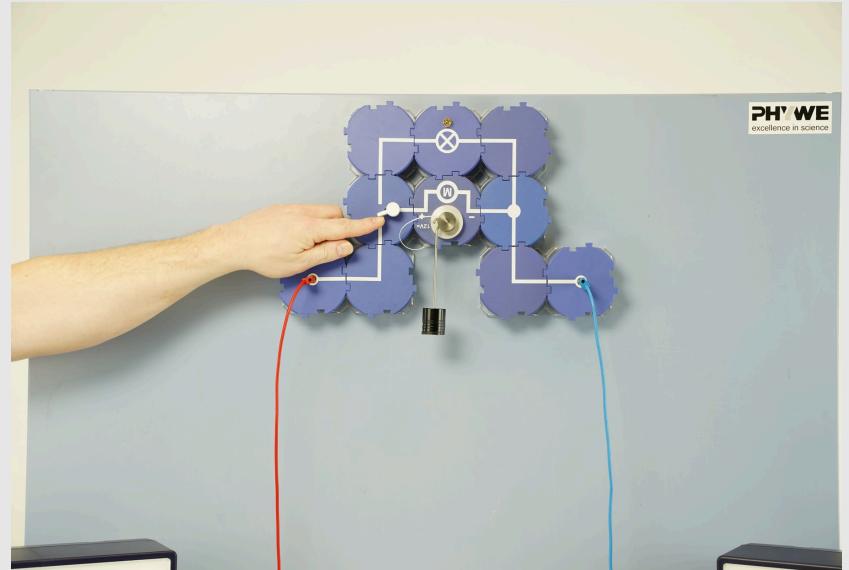


- Die ADM3-Multimeter zum Messen der Spannung parallel und zum Messen des Stroms in Reihe schalten.
- Hinweis: Die Messgeräte werden nur zur qualitativen Überprüfung benutzt. Durch die sehr kurze Spannungs- oder Stromansteige ist es kaum möglich genaue Messdaten zu protokollieren. Hierfür Cobra SMARTsense Sensoren verwenden!
- Filzplatte so auf den Tisch legen, dass der Tisch vor dem Aufprall des Gewichtstellers geschützt wird.

Durchführung (1/2)

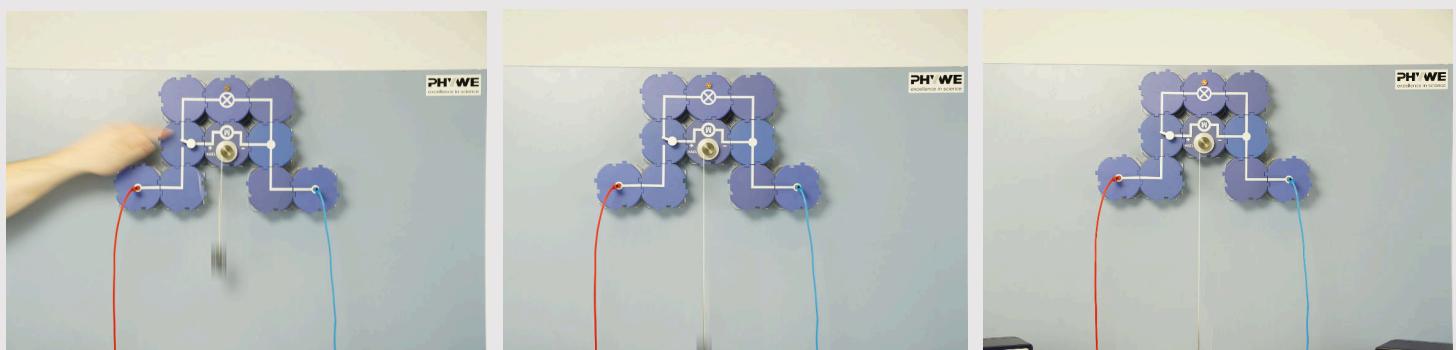
PHYWE
excellence in science

- Netzgerät einschalten.
- Schalter umstellen, sodass der Motor den Gewichtsteller nach oben zieht.
- Durch die vorgegebene Einstellung der Spannung sollte der Gewichtsteller in einem angnehmenden Tempo laufen. Falls dies nicht der Fall sein sollte, Spannung und Strom erhöhen oder mindern.



Durchführung (2/2)

- Das Gewichtsstück oben in Stellung bringen und den Schalter in die Stellung bringen, in der der Stromkreis mit der Lampe geschlossen ist.
- Das Gewichtsstück auf Filzplatte fallen lassen und dabei die Lampe beobachten.



Auswertung

PHYWE

Der Motor hebt den Gewichtsteller mit Schlitzgewichten an. Bei der Abwärtsbewegung leuchtet die Glühlampe. Wie verhält es sich dabei mit der Energie? Ziehe die Wörter in die richtigen Felder!

Der Motor benötigt [] Energie, um den Körper anzuheben. Mit einem Motor kann elektrische Energie in [] Energie umgewandelt werden. Wie das Leuchten der Glühlampe beweist, kann man mithilfe eines [] mechanische Energie in elektrische Energie umwandeln. Bei all diesen Vorgängen wird durch Reibung im [] sowie durch Aufheizen der [] des Motors Wärme erzeugt. Sie haben daher einen Wirkungsgrad der teilweise viel niedriger als 100% ist.

mechanische
Spulen
Generators
Motor
elektrische

Überprüfen

Folie

Punktzahl / Summe

Folie 14: Versuchsauswertung

0/5

Gesamtpunktzahl

0/5

 Lösungen anzeigen

 Wiederholen

9/9