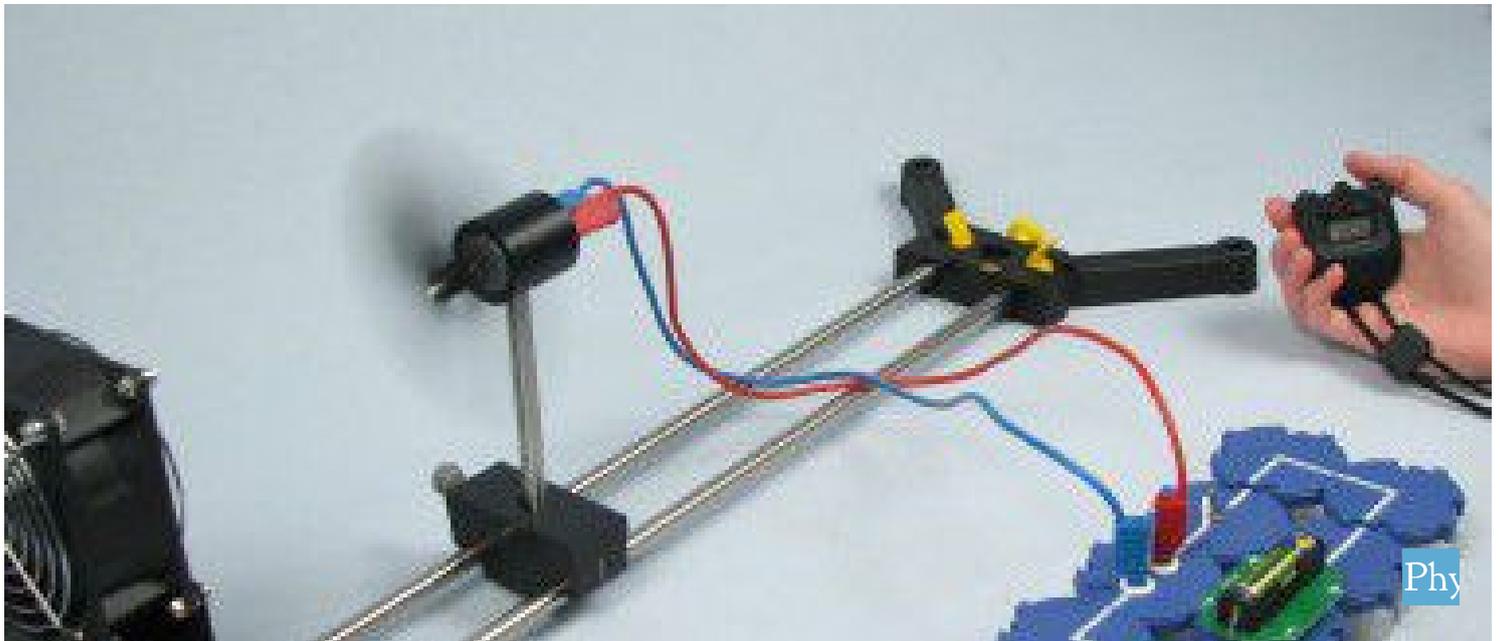


Speicherung der elektrischen Energie aus Windenergie mit einem Akku



Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Wind

Physik

Energie

Energiespeicherung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



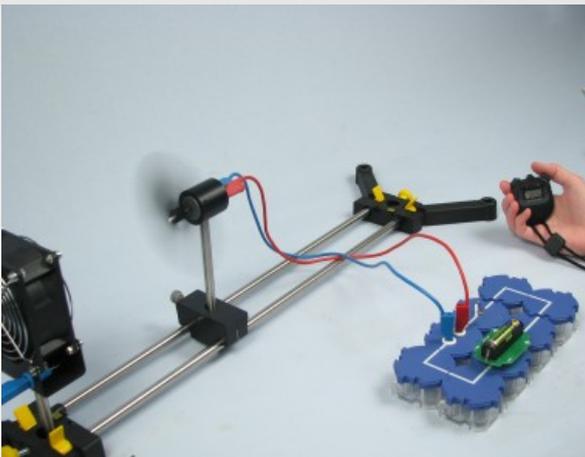
Durchführungszeit

10 Minuten

PHYWE
excellence in science

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE
excellence in science

Versuchsaufbau

In diesem Versuch wird mit der erzeugten elektrischen Leistung eines Windrades ein **Akkumulator** aufgeladen.

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Schüler sollten mit der Funktionsweise von Windrädern und Akkumulatoren vertraut sein.

Prinzip



In diesem Versuch wird beobachtet, wie ein Windrad mit einem künstlichen Luftstrom angetrieben und mit der erzeugten elektrischen Leistung dann ein Akkumulator aufgeladen wird.

Sonstige Lehrerinformationen (2/3)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler lernen das Konzept eines Akkumulators kennen, mit dem man die produzierte Energie von Windkraftanlagen speichern kann.

Aufgaben



Versuche, die mit einem Windgenerator gewonnene Energie mit einem Akku zu speichern.

Sonstige Lehrerinformationen (3/3)

PHYWE
excellence in science

Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Der Schalter im Schaltkreis sollte anfangs geöffnet sein, da das Windrad sonst sichtbar von dem Akkumulator angetrieben wird.

Am Ende des Versuches ist er erneut zu öffnen, da es sonst zu einer schnellen Entladung des Akkumulators über den Windgenerator kommt.

Akkumulatoren gibt es in unterschiedlichen Ladezuständen. Prüfen sie vor dem Experiment, ob ihr Akku so weit entladen ist, dass das Glühlämpchen zu Beginn des Versuches nicht leuchtet.

Leuchtet es, so kann der Akku recht schnell über das 6-V-Glühlämpchen entladen werden.

Der Akku kann andererseits so tief entladen sein, dass die Aufladezeit von 3 Minuten nicht ausreicht. In diesem Fall muss die Aufladezeit erhöht werden.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

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

Es ist darauf zu achten, dass die Schüler immer hinter dem Gebläse stehen und nicht in den Raum zwischen Gebläse und Windrad greifen, wenn eine Spannung anliegt und sich das Windrad dreht.



Schülerinformationen

Motivation



Windstille

Wenn Windkraftanlagen überschüssigen elektrischen Strom produzieren, so kann dieser genutzt werden, um Energiespeichermedien aufzuladen.

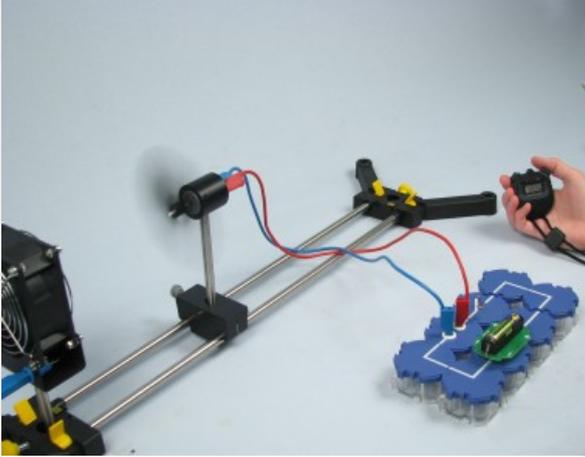
Zum Beispiel kann die überschüssige Energie genutzt werden, um Wasser einen Stausee hochzupumpen.

Sollte man zu irgendeinem späteren Zeitpunkt eine Energiemangel erfahren, so kann die potentielle Höhenenergie des Wassers über einen Wassergenerator wieder in elektrischen Strom umgewandelt werden.

Dieses Prinzip wird in diesem Versuch nachgebildet, indem Windenergie genutzt wird, um einen Akkumulator aufzuladen.

Aufgaben

PHYWE
excellence in science



Der Versuchsaufbau

Versuche, die mit einem Windgenerator gewonnene Energie mit einem Akku zu speichern.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, gerade, SB	05601-01	1
2	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
3	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
4	Ausschalter, SB	05602-01	1
5	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
6	Glühlampen 1,5 V/0,15 A/0,22 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06150-03	1
7	Ni-MH-Akku 1,2 V 1,3 Ah Ni-MH, (1 Paar, Mignon)	07922-03	1
8	Batteriehalter (Typ AA), SB	05606-00	1
9	Gebälse, 12 V	05750-00	1
10	Generator mit M3-Gewindeachse und Rändelmutter	05751-01	1
11	Rotor, 2 Stück	05752-01	1
12	Maßband, l = 2 m	09936-00	1
13	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
14	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
15	Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s und 1 s	24025-00	1
16	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm	02037-00	2
17	Reiter für optische Profilbank	09822-00	1
18	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
19	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

Aufbau (1/4)

PHYWE
excellence in science

1. Baue aus dem variablen Stativfuß und den beiden Stangen die Stativbank auf (Abb. 1 und 2).

2. Spanne das Gebläse so in den linken Teil des Stativfußes ein, dass die Seite mit den Buchsen von der Stativbank weg weist (Abb. 3).



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

Aufbau (2/4)

PHYWE
excellence in science

3. Stecke die beiden Rotoren nacheinander auf die Achse des Generators (Abb. 4).

4. Die sechs Flügel sollen danach gleichmäßige Abstände voneinander haben (Abb. 5).

5. Befestige den Generator im Reiter und setze ihn auf die Stativbank (Abb. 6).



Abbildung 4



Abbildung 5



Abbildung 6

Aufbau (3/4)

PHYWE
excellence in science



Abbildung 7

6. Verbinde das Gebläse mit dem Netzgerät. Das Gebläse muss an die Anschlüsse für Gleichstrom angeschlossen werden (Abb. 7).

Das Netzgerät bleibt zunächst ausgeschaltet.

Aufbau (4/4)

PHYWE
excellence in science

7. Baue den Stromkreis nach Abbildung 8 auf.

8. Öffne den Schalter und schraube das 1,5-V-Glühlämpchen in die Lampenfassung.

Abbildung 9 zeigt den Schalter im geöffneten, Abbildung 10 im geschlossenen Zustand.

9. Setze den Akkumulator in den Batteriehalter und stecke ihn in den Baustein mit den zwei Buchsen (Abb. 11).

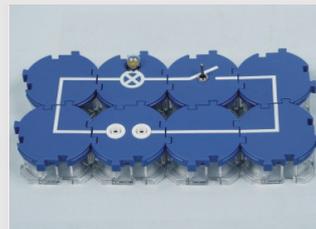


Abbildung 8



Abbildung 9



Abbildung 10



Abbildung 11

Durchführung (1/2)

PHYWE
excellence in science

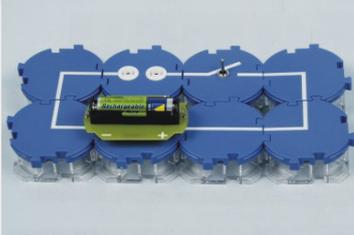


Abbildung 12

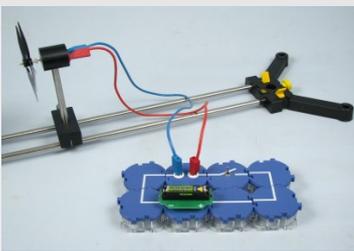


Abbildung 13

1. Schließe den Schalter im Stromkreis.

Notiere, ob das Glühlämpchen leuchtet.

Öffne den Schalter und ersetze den Lampenbaustein durch einen unterbrochenen Leitungsbaustein (Abb. 12).

2. Verbinde den Generator mit dem Schaltkreis (Abb. 13).

Achte darauf, dass das rote Anschlusskabel mit dem Pluspol der Batterie verbunden ist.

Durchführung (2/2)

PHYWE
excellence in science



Abbildung 14

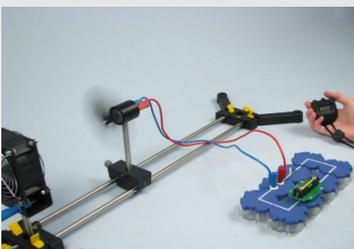


Abbildung 15

3. Schalte das Netzgerät ein und drehe den Stellknopf für die Stromstärke nach rechts. Drehe dann den Stellknopf für die Spannung auf 12 V (Abb. 14).

4. Schließe den Schalter am Schaltkreis und nimm die Zeit mit der Stoppuhr (Abb. 15). Öffne den Schalter nach 3 Minuten erneut.

5. Schalte das Netzgerät aus und ersetze den unterbrochenen Leitungsbaustein erneut durch den Leitungsbaustein mit dem Glühlämpchen.

Schließe den Schalter und notiere in Deinem Versuchsprotokoll, ob das Glühlämpchen leuchtet oder nicht.



Protokoll

Aufgabe 1

Ziehe die Wörter in die richtigen Lücken

Beim ersten Durchlauf ist der ungeladen und die leuchtet entsprechend nicht, da sie nicht mit Strom versorgt wird.

Wird der Akku mit dem verbunden, so wird dieser geladen.

Wiederholt man nun den ursprünglichen Versuch, so wird die Glühbirne leuchten, da sie nun mit der im Akku gespeicherten versorgt werden kann.

 Überprüfen

Aufgabe 2

Welche der folgenden Aussagen entspricht der Wahrheit?

Da Energieumwandlungen grundsätzlich ineffizient sind, behält die Energie ihre ursprüngliche Form bei, mit der der Akku geladen wurde. Die gespeicherte Energie hängt also von der Methode des Aufladegerätes ab.

Der Prozess der Energiespeicherung ähnelt stark dem eines Wärmekissens. Bei Bedarf wandelt der Akku kristalline Strukturen in Wärmeenergie um, welche über einen integrierten Generator in elektrischen Strom umgewandelt wird. Deswegen laufen Akkus bei Verwendung immer warm an.

Die zugeführte elektrische Energie wird verwendet, um chemische Prozesse (insbesondere die Trennung von Ladungen) einzuleiten. Die Energie liegt in elektrochemischer Form vor und der Name des Akku gibt Hinweise auf die verwendeten Stoffe.

Aufgabe 3

Welche dieser Gleichungen beschreibt korrekt die elektrische Energie?

$$E_{elek} = U \cdot I \cdot t$$

$$E_{elek} = \frac{U^I}{t}$$

$$E_{elek} = \frac{1}{2} U \cdot I^2$$

$$E_{elek} = \frac{I}{U} \cdot R$$

Aufgabe 4

Was beschreibt die physikalische Leistung?

Leistung =

$$\frac{\text{[]}}{\text{[]}}$$

Wirkungsgrad

Energie

Temperatur

Länge

Druck

Ladung

Fläche

Zeit

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 18: Stromversorgung	0/4
Folie 19: Energie im Akku	0/1
Folie 20: Elektrische Energie	0/1
Folie 21: Leistung und Energie	0/2

Gesamtsumme


 Lösungen

 Wiederholen