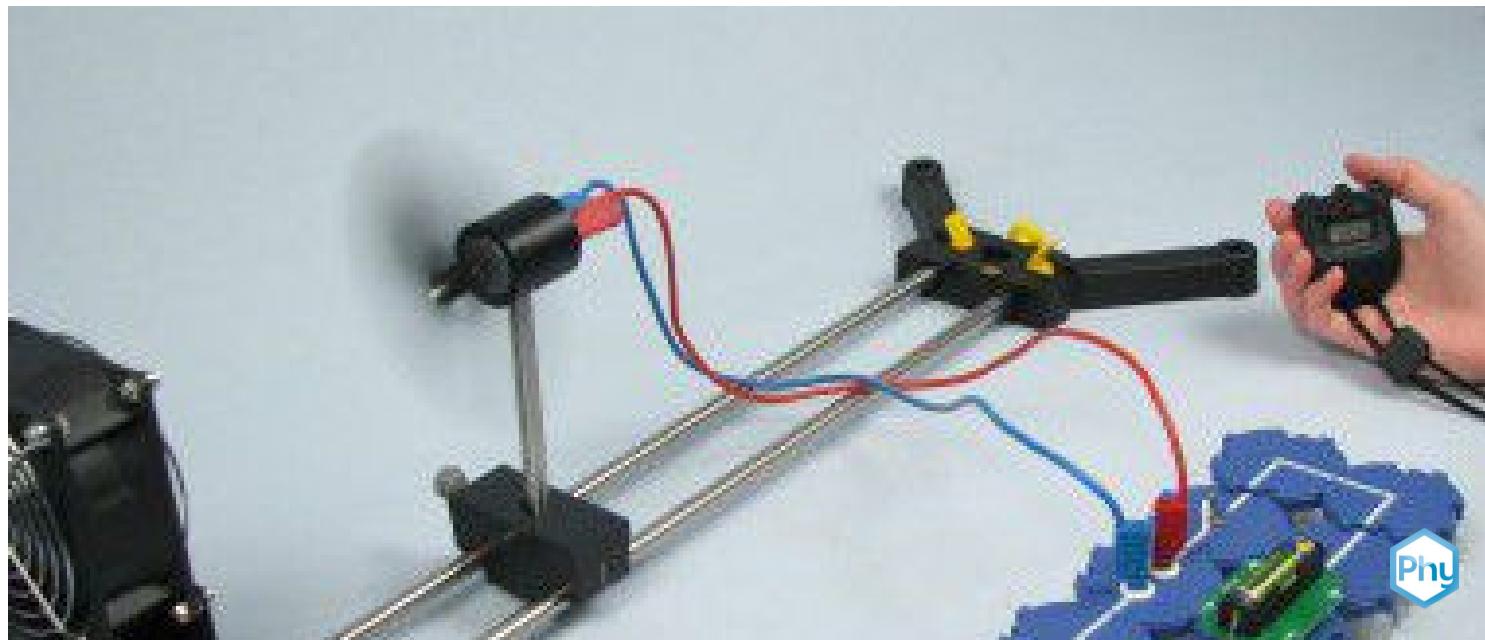


Speicherung der elektrischen Energie aus Windenergie miteinem Akku



Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Wind

Physik

Energie

Energiespeicherung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

10 Minuten

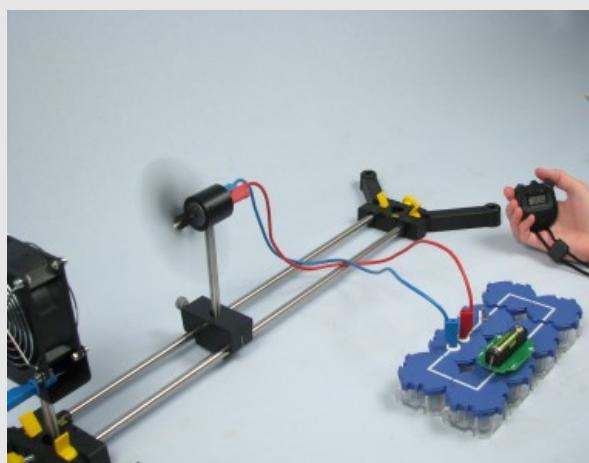
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f3be451809a3500033e05ed>

PHYWE

Lehrerinformationen

Anwendung

PHYWE

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

Sonstige Lehrerinformationen (1/3)

PHYWE

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

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

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.

Akkumatoren 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



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.

PHYWE

Schülerinformationen

Motivation

PHYWE

Windstille

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

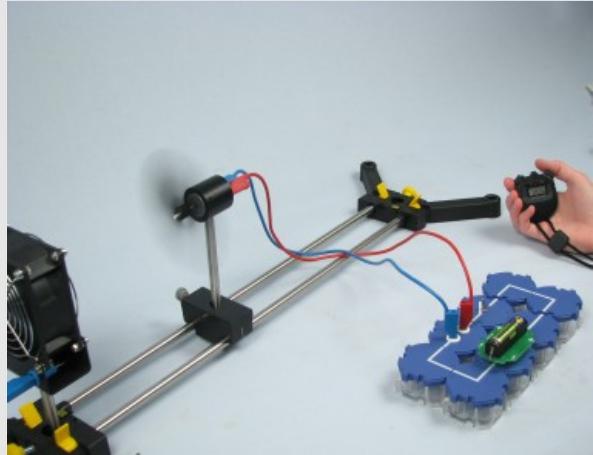
Zum Beispiel kann die überschüssige Energie genutzt werden, um Wasser einen Stausee hochzupumpen.

Sollte man zu irgendeinem späteren Zeitpunkt eine Energieknappheit 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



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 | Gebläse, 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

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

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



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

- 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).

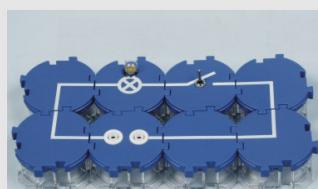


Abbildung 8



Abbildung 9



Abbildung 10



Abbildung 11

Durchführung (1/2)

PHYWE

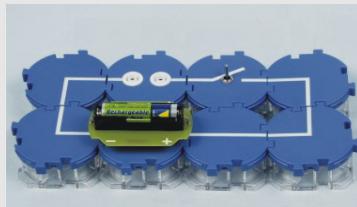


Abbildung 12

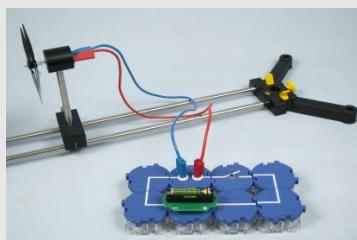


Abbildung 13

- Schließe den Schalter im Stromkreis.

Notiere, ob das Glühlämpchen leuchtet.

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

- 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



Abbildung 14

- 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).

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

- 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.

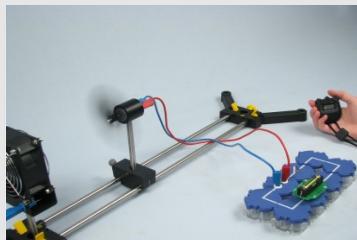


Abbildung 15

PHYWE



Protokoll

Aufgabe 1

PHYWE

Ziehe die Wörter in die richtigen Lücken

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

Windrad

Energie

Akku

Glühbirne

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

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

Überprüfen

Aufgabe 2

PHYWE

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.

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.

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.

Aufgabe 3

PHYWE

Welche dieser Gleichungen beschreibt korrekt die elektrische Energie?

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

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

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

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

Aufgabe 4

PHYWE

Was beschreibt die physikalische Leistung?

Leistung =

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

0/8

 Lösungen

 Wiederholen

13/13