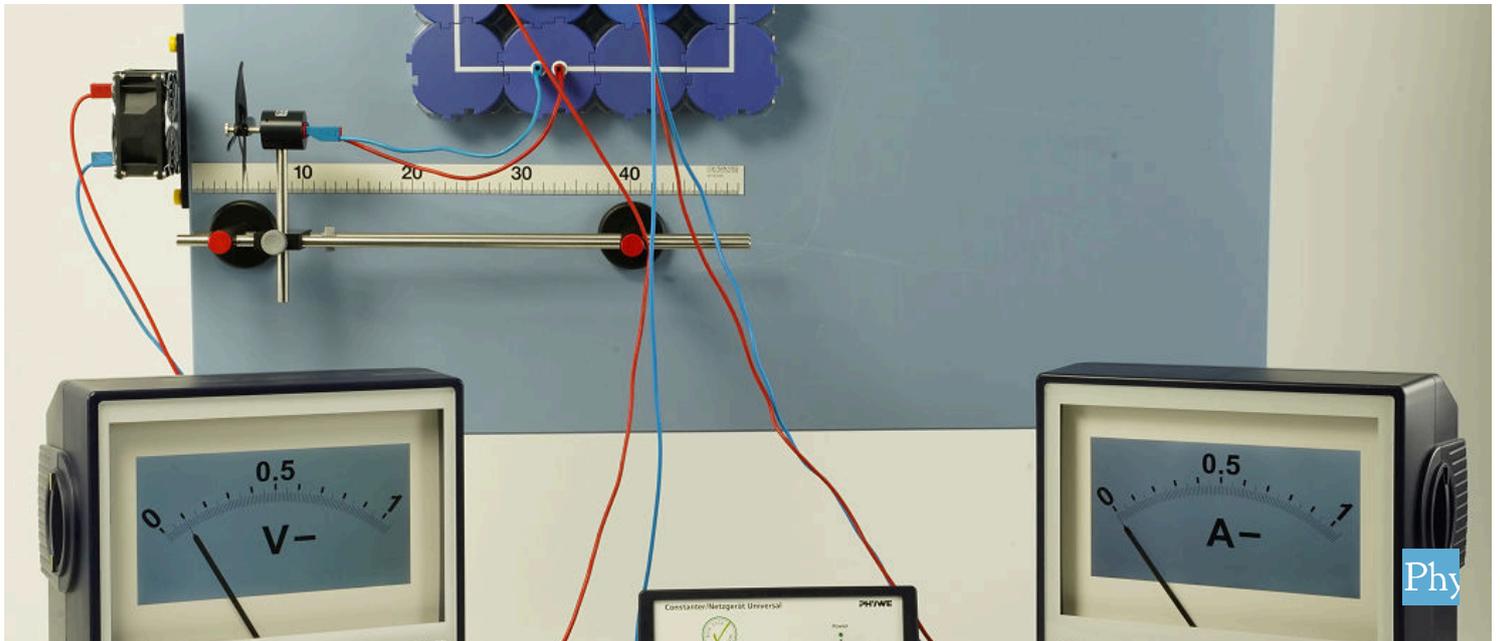


Speicherung der elektrischen Energie aus Windenergie mit einem Akku mit ADM3



Speicherung der elektrischen Energie aus Windenergie mit einem Akku

Physik	Energie	Energieformen, -umwandlung, -erhaltung	
Physik	Energie	Erneuerbare Energien: Wind	
Physik	Energie	Energiespeicherung	
 Schwierigkeitsgrad	 Gruppengröße	 Vorbereitungszeit	 Durchführungszeit
mittel	1	10 Minuten	20 Minuten



Allgemeine Informationen

Anwendung



Speicherung der elektrischen Energie aus Windenergie mit einem Akku

Bei erneuerbaren Energiequellen ist eine Verbesserung der Speichermöglichkeiten sehr wichtig. Wenn kontinuierlich der Wind weht, so wird in Windkraftanlagen die Energie in einem Akku gespeichert.

Reale Windkraftanlagen verwenden meist einen Blei-Akku, welcher einen ähnlichen Wirkungsgrad wie der verwendete Ni-MH Akku aufweist.

In diesem Versuch verdeutlicht werden, wie elektrische Energie eines Windrades gespeichert werden kann, um sie zu einem anderen Zeitpunkt nutzen zu können.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE
excellence in science

Vorwissen



Die Grundlagen der Messung von Strom und Spannung sowie die Bestimmung von Energie und Leistung aus diesen Messgrößen sollten bekannt sein.

Prinzip



Bei einem Akkumulator wird elektrische in chemische Energie umgewandelt und gespeichert. Die gespeicherte Energie kann dann in die gewünschte Form wieder zurückgewandelt werden.

In diesem Versuch wird ebenfalls gezeigt, dass bei der Umwandlung und Speicherung Verluste nicht zu vermeiden sind.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE
excellence in science

Lernziel



Die Schüler erkennen den Zusammenhang zwischen abgegebener Energie eines Windrades zur Speicherung und späteren Nutzung.

Hinweis



Das Gebläse darf maximal mit einer Spannung von 12 V betrieben werden, da sonst der Motor zerstört werden könnte.

Vorsicht beim Umgang mit dem Generator. Das Hineinfassen in die sich drehenden Rotorblätter ist zu vermeiden.

Zur Verbesserung der Versuchsergebnisse ist es notwendig vor dem eigentlichen Versuch den Akku durch mehrmaliges laden und entladen zu konditionieren. In der Durchführung soll zuerst ein Akku geladen werden, sodass ein leerer Akku genommen werden sollte.

Sicherheitshinweise

PHYWE
excellence in science

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

- Der Akkumulator ist ein wiederaufladbares Element.
- Beim Aufladen wird in einem Akkumulator elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt.
- Sollte ein Verbraucher angeschlossen werden, so wird die chemische Energie wieder in die elektrische Energie zurückgewandelt.
- Jeder Akkumulator besitzt eine Nennspannung als Bezugswert oder Kennzeichnung.

Versuchsaufbau - Akku mit Verbraucher entladen

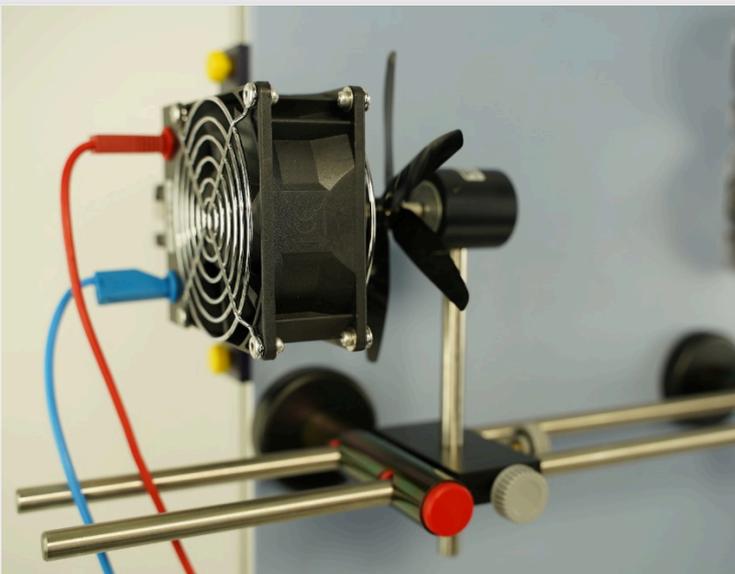
Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel 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	4
6	Leitungs-Baustein, T-förmig, DB	09401-03	1
7	Leitungs-Baustein, unterbrochen, DB	09401-04	3
8	Leitungs-Baustein, Anschlussbaustein, DB	09401-10	2
9	Lampenfassung E10, DB	09404-00	1
10	Ausschalter, DB	09402-01	1
11	Umschalter, DB	09402-02	1
12	Batteriehalter (Typ AA), SB	05606-00	1
13	Gebälse, 12 V	05750-00	1
14	Generator mit M3-Gewindeachse und Rändelmutter	05751-01	1
15	Rotor, 2 Stück	05752-01	1
16	Klemmhalter mit 2 Spannstellen, d = 0...13 mm, auf Haftmagnet	02151-08	2
17	Gleiter für Stativbank	02151-09	1
18	Stativstange, Edelstahl, l = 100 mm, d = 10 mm	02030-00	2
19	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
20	Ni-MH-Akku 1,2 V 1,3 Ah Ni-MH, (1 Paar, Mignon)	07922-03	1
21	Glühlampen 1,5 V/0,15 A/0,22 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06150-03	1
22	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-04	1
23	Verbindungsleitung, 32 A, 250 mm, gelb Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07360-02	1
24	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-01	2
25	Verbindungsleitung, 32 A, 500 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07361-04	2
26	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, rot Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-01	1
27	Verbindungsleitung, 32 A, 750 mm, blau Experimentierkabel, 4 mm Stecker	07362-04	1



Aufbau und Durchführung

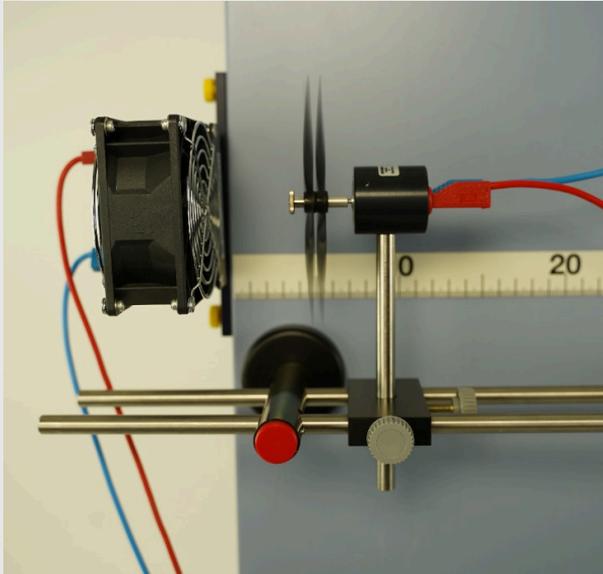
Aufbau (1/3)



- An der linken Seite der Tafel das Gebläse mit der Halterung anbringen (siehe Abbildung).
- Das Gebläse so ausrichten, dass es einen waagerechten Windstrahl entlang der Tafel erzeugt.
- Für das Windrad eine Stativbank aufbauen. Den Gleiter auf die beiden Stativstangen schieben und die Stangen durch die beiden Bohrungen in den Klemmhaltern führen.

Aufbau (2/3)

PHYWE
excellence in science



- Die Stativbank an die Tafel setzen und waagrecht ausrichten.
- Die 6 Rotorblätter am Windgenerator befestigen. Für ein gutes Resultat die matte Seite der Rotorblätter auf die vom Wind abgewandte Seite richten.
- Den Windgenerator in die Bohrung des Gleiters setzen.
- Der Abstand zwischen Windgenerator und Gebläse soll ca. 5 cm betragen.

Aufbau (3/3)

PHYWE
excellence in science

- Den Stromkreis nach der Abbildung aufbauen und dabei auf Folgendes achten:
- Die Polung des Akkus.
- Der Umschalter schließt den Stromkreis mit der Glühlampe.
- Die Multimeter sollen in beiden Kreisläufen die Spannung und den Strom messen können.
- Das Gebläse mit dem Gleichspannungsausgang des Netzgerätes verbinden.

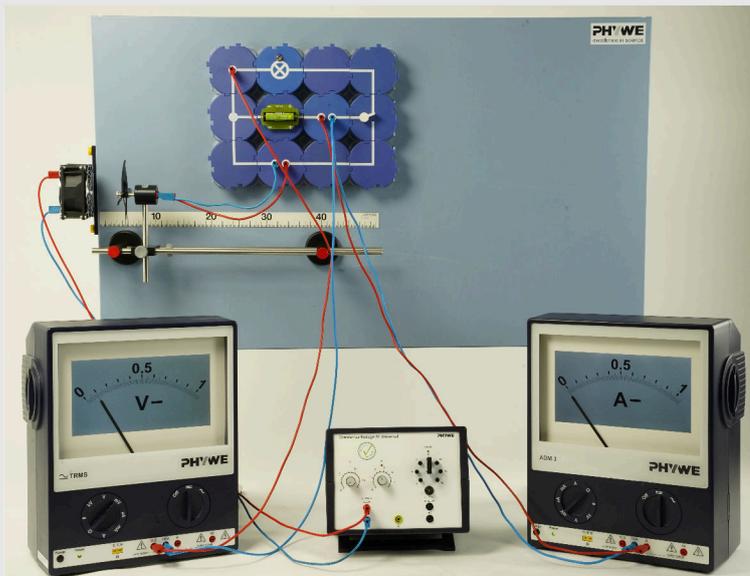
Durchführung (1/3)

PHYWE
excellence in science

- Die Spannung am Netzgerät auf 12 V stellen.
- Den Umschalter umlegen und den Akku laden.
- Nach 30 Sekunden die Messwerte beobachten und das Laden beenden.
- Die Spannung am Netzgerät auf 0 V stellen.

Durchführung (2/3)

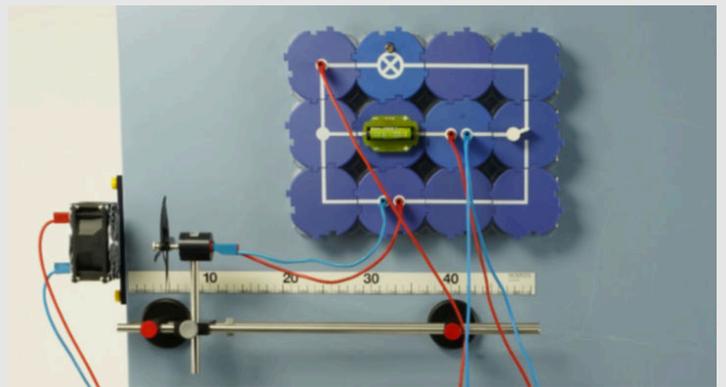
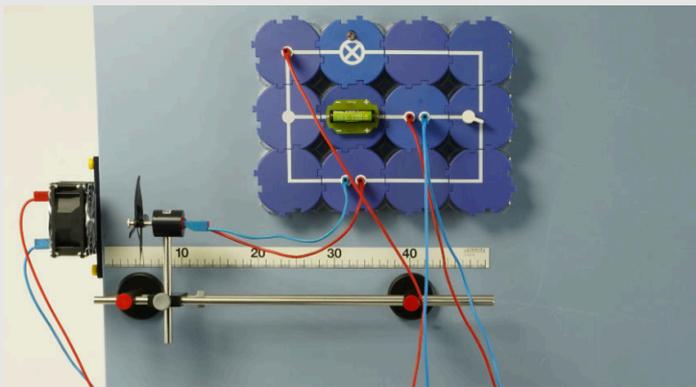
PHYWE
excellence in science



- Die Messstellen im Kreislauf entsprechend anpassen.
- Den Schalter umlegen und den Akku entladen. Das Gebläse bleibt aus.
- Die Glühlampe und die Messwerte beobachten.
- Die Zeit notieren, wenn die Glühbirne aufhört zu leuchten.

Durchführung (3/3)

- Den Versuch mit einer Ladezeit des Akkus von 60 Sekunden und anschließend auch mit 120 und 240 Sekunden wiederholen.
- Messwerte in die Tabelle in der Auswertung übertragen.



Auswertung (1/2)

Es haben sich folgende Werte ermitteln lassen:

Ladezeit	30s	60s	120s	240s
Leuchtdauer	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Trage die fehlenden Wörter ein.

Bei längerer Ladezeit leuchtet die Glühlampe länger. Die Leuchtdauer der Glühlampe erreicht jedoch nie die Länge der .

Überprüfen



Auswertung (2/2)

Ziehe die richtigen Wörter in die Lücken!

Deutlich zu erkennen ist, dass die elektrische Arbeit beim [] deutlich geringer ist, als beim [] des Akkus. Dies liegt zum einen am [] des Nickel-Metallhydrid-Akkumulators, der etwa 70 % beträgt und zum anderen daran, dass die Glühlampe den größten Teil ihrer Energie in Form von [] und einen kleineren Teil in Form von [] abstrahlt. Weiter ist zu erkennen, dass die Glühlampe genauso viel [] zum Leuchten benötigt, wie das Windrad geliefert hat.

Wärme

Licht

Leistung

Wirkungsgrad

Laden

Entladen

 Überprüfen

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 15: Leuchtdauer	0/1
Folie 16: Elektrische Arbeit	0/6

Gesamtpunktzahl  0/7 Lösungen anzeigen Wiederholen Text exportieren