

# Speicherung elektrischer Energie einer Solarzelle mit einem Akku



Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne

Physik

Energie

Energiespeicherung



Schwierigkeitsgrad

leicht



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



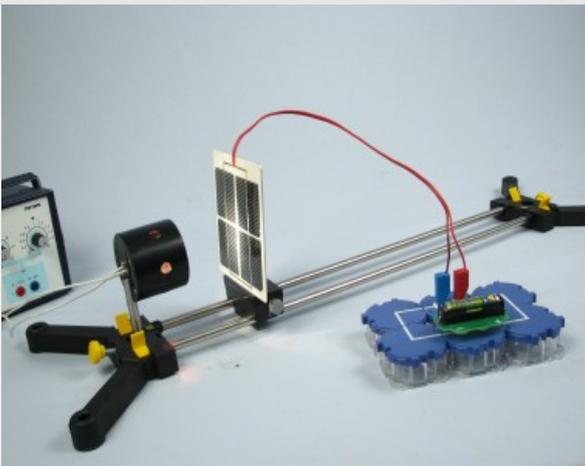
Durchführungszeit

10 Minuten

**PHYWE**  
excellence in science

# Lehrerinformationen

## Anwendung

**PHYWE**  
excellence in science

Versuchsaufbau

Ein Akkumulator (kurz: Akku) ist ein vielseitiges Speichermedium für elektrischen Strom, welches oft in transportablen Geräten zu finden ist.

Er unterscheidet sich von der herkömmlichen Batterie vor allem durch seine Wiederaufladbarkeit.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Vorwissen



Die Schüler sollten geübt im Umgang mit einem Netzgerät sein.

### Prinzip



In diesem Versuch wird das Konzept der Energiespeicherung vermittelt. Dafür wird ein Akkumulator mit der von einer Solarzelle produzierten elektrischen Energie aufgeladen.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Lernziel



Die Schüler lernen in diesem Grundlagenversuch eine Möglichkeit der Energiespeicherung in Form eines Akkumulators näher kennen.

### Aufgaben



Versuche die mit einer Solarbatterie gewonnene elektrische Energie mit einem Akku zu speichern.

## Sonstige Lehrerinformationen (3/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Hinweise zu Aufbau und Durchführung

Akkumulatoren können unterschiedliche Ladezustände haben.

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 7 Minuten nicht ausreicht. In diesem Fall muss die Aufladezeit erhöht werden.

## Sonstige Lehrerinformationen (4/4)

**PHYWE**  
excellence in science

### Hinweise zu Aufbau und Durchführung

- Ist es ein sonniger Tag, so kann die Halogenlampe durch die Sonne ersetzt werden.
- In diesem Fall fällt der Reiter, das Stativmaterial und die Absorberplatte aus dem Versuchsaufbau weg und die Solarbatterie kann direkt in die Sonne gelegt werden. Die Solarenergie der Sonne lädt außerdem den Akku in derselben Zeit viel stärker auf, sodass das Glühlämpchen am Ende des Versuches sichtbar heller leuchtet.
- Die Menge der gespeicherten Energie hängt von der Ladezeit, dem Ladestrom und der Speicherkapazität des Akkumulators ab.

## Sicherheitshinweise

**PHYWE**  
excellence in science

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

Die Schüler müssen zudem auf einen sicheren Halt der Solarbatterie auf dem Reiter achten.

**PHYWE**  
excellence in science

## Schülerinformationen

## Motivation

**PHYWE**  
excellence in science



Akkubetriebene mobile Endgeräte

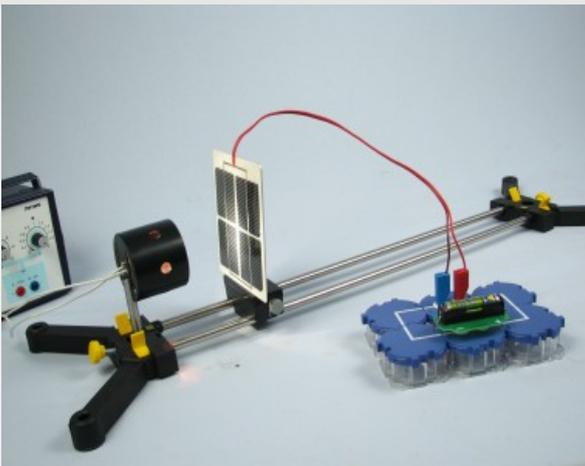
Jeder hat heutzutage ein Smartphone und die meisten zudem noch einen PC oder ein Tablet. Alle diese Endgeräte beziehen ihren Strom aus einem integrierten Akku, was es ihnen ermöglicht auch ohne ständige Verbindung zum Stromnetz funktionstüchtig zu sein.

Der Kulminationspunkt dieser Technologie ist aktuell das Elektroauto und es ist abzusehen, dass diese Form der Mobilität ebenso verbreitet sein wird wie heute das Smartphone.

Wir wollen heute einen näheren Blick auf den Akku werfen, um zu verstehen, wie er eigentlich Energie speichert.

## Aufgaben

**PHYWE**  
excellence in science



Der Versuchsaufbau

Versuche die mit einer Solarbatterie gewonnene elektrische Energie mit einem Akku zu speichern.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	Leitungs-Baustein, winklig, SB	05601-02	4
2	Leitungs-Baustein, unterbrochen mit Buchsen, SB	05601-04	2
3	Lampenfassung E10, SB	05604-00	1
4	Glühlampen 1,5 V/0,15 A/0,22 W, Sockel E10 Set mit 10 Stück	06150-03	1
5	Solarbatterie 4 Zellen 10,5 x 17 cm, mit Steckern, 2 V, 838 mA	06752-22	1
6	Halogenlampe mit Reflektor, 12 V / 20 W	05780-00	1
7	Halter für Halogenlampe mit Reflektor	05781-00	1
8	Batteriehalter (Typ AA), SB	05606-00	1
9	Ni-MH-Akku 1,2 V 1,3 Ah Ni-MH, (1 Paar, Mignon)	07922-03	1
10	Sonnenkollektor für Schülerversuche	05760-00	1
11	Reiter für optische Profilbank	09822-00	1
12	Stativstange, Edelstahl, l = 600 mm, d = 10 mm	02037-00	2
13	Maßband, l = 2 m	09936-00	1
14	Digitale Stoppuhr, 24 h, 1/100 s und 1 s	24025-00	1
15	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, d ≤ 14 mm	02001-00	1
16	PHYWE Netzgerät, RiSU 2019 DC: 0...12 V, 2 A / AC: 6 V, 12 V, 5 A	13506-93	1

## Aufbau (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

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

2. Spanne die Lampe in den linken Teil des Stativfußes ein und schließe sie an das Netzgerät (12 V~) an (Abb. 3). Das Netzgerät ist ausgeschaltet.



Abbildung 1



Abbildung 2



Abbildung 3

## Aufbau (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

3. Stecke die schwarze Absorberplatte auf den Stiel (Abb. 4).

Befestige den Stiel mit Platte im Reiter und setze diesen auf die Stativbank (Abb. 5).

4. Verschiebe den Reiter bis der Abstand zwischen Lampe und Platte 7 cm beträgt und richte die Platte parallel zum Reiter aus.

Stelle die Solarbatterie auf den Reiter (Abb. 6).

5. Baue den Stromkreis aus den Leitungsbausteinen gemäß Abb. 7 auf. Schraube das 1,5 V-Glühlämpchen in die Lampenfassung.



Abbildung 4



Abbildung 5



Abbildung 6

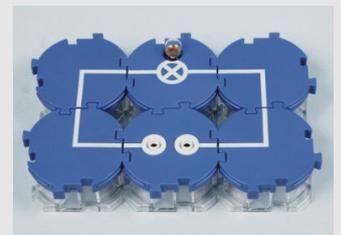


Abbildung 7

## Durchführung (1/2)

**PHYWE**  
excellence in science

1. Befestige den Akku im Batteriehalter und stecke ihn in den unterbrochenen Leitungsbaustein des Stromkreises (Abb. 8).

2. Notiere, ob das Glühlämpchen leuchtet.

Entferne den Baustein mit dem Glühlämpchen und ersetze diesen durch einen Anschlussbaustein für die Solarbatterie (Abb. 9).

3. Verbinde die Solarbatterie mit dem Stromkreis (Abb. 10).

Achte darauf, dass der rote Anschluss zum Pluspol des Batteriehalters zeigt (Abb. 11).

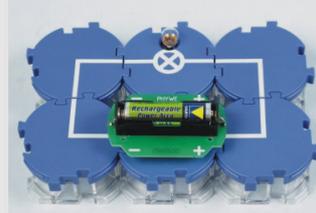


Abbildung 8

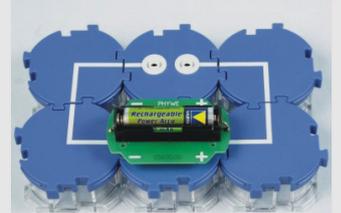


Abbildung 9

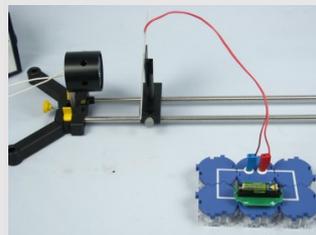


Abbildung 10

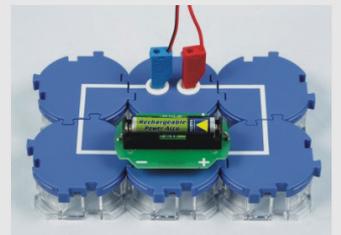


Abbildung 11

## Durchführung (2/2)

**PHYWE**  
excellence in science

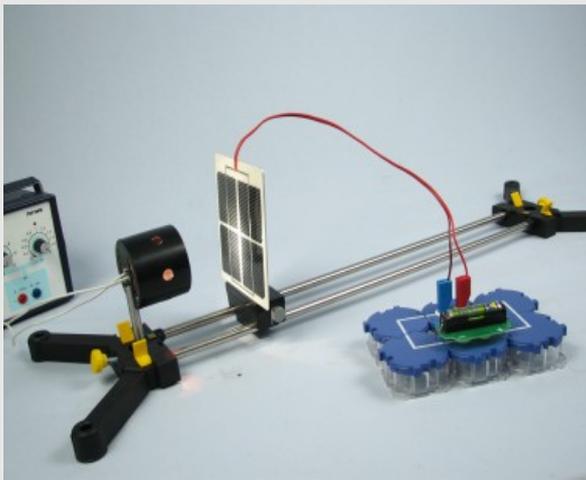


Abbildung 12

4. Schalte die Halogenlampe ein und starte die Stoppuhr.

Schalte die Halogenlampe nach 7 Minuten aus (Abb. 12).

5. Schalte die Halogenlampe aus.

Tausche den unterbrochenen Leitungsbaustein erneut gegen den Leitungsbaustein mit dem Glühlämpchen aus.

Notiere, ob das Glühlämpchen leuchtet oder nicht.

Beobachte das Glühlämpchen eine Minute lang. Notiere ebenfalls deine Beobachtungen in Deinem Versuchsprotokoll.



# 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 der beleuchteten  verbunden, so wird er . 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?

Der Prozess der Energiespeicherung ähnelt stark dem eines Wärmekissens. Bei Bedarf setzt 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.

Da Energieumwandlungen grundsätzlich ineffizient sind, behält die Energie ihre ursprüngliche Form, mit der der Akku geladen wurde, bei. 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.

## Aufgabe 3

### Welche dieser Gleichungen beschreibt korrekt die elektrische Energie?

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

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

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

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

Folie	Punktzahl/Summe
Folie 17: Akku	0/5
Folie 18: Energie im Akku	0/1
Folie 19: Elektrische Energie	0/1

Gesamtsumme  0/7

 Lösungen

 Wiederholen