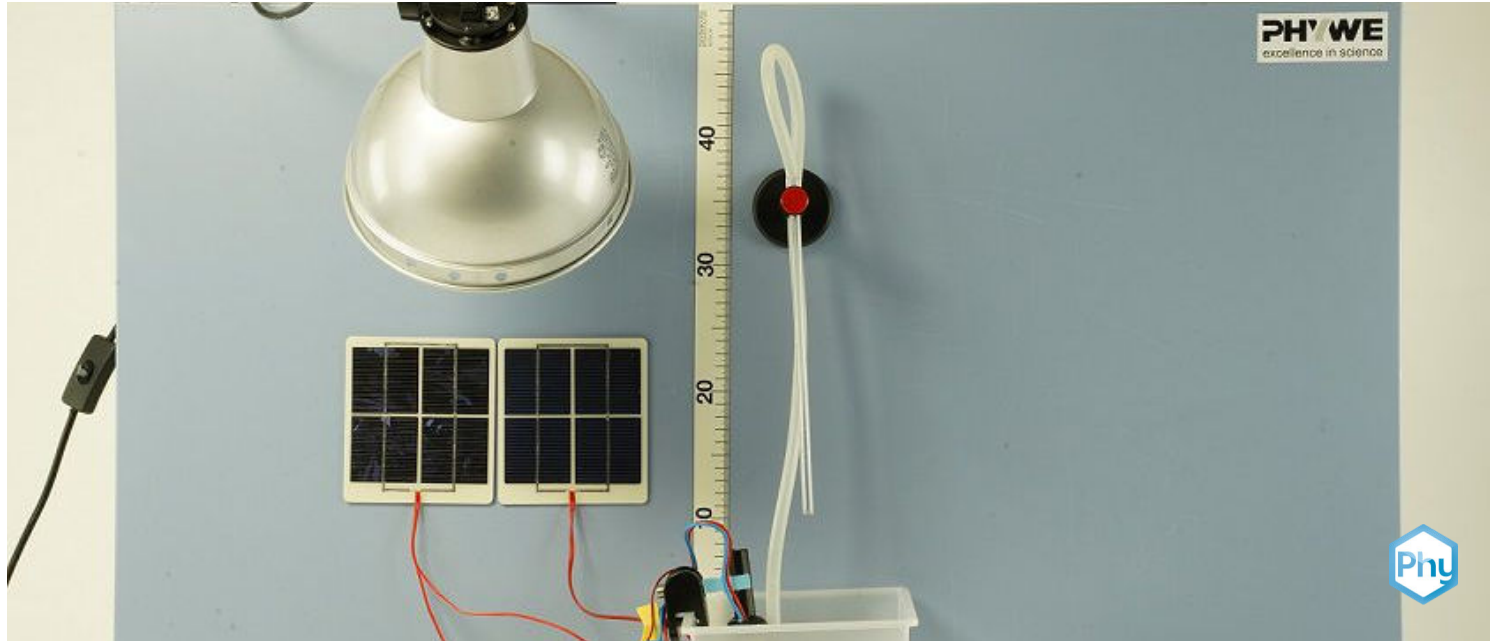


Pumpen von Wasser mit Solarenergie



Pumpen von Wasser mit Solarenergie

Physik

Energie

Erneuerbare Energien: Sonne



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

1



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/5ff315e6db22010003c7f81d>

PHYWE



Allgemeine Informationen

Anwendung

PHYWE



Pumpen von Wasser mit Solarenergie

Pumpspeicherkraftwerke werden dazu genutzt, Schwankungen im Strombedarf auszugleichen. Damit dies funktioniert muss regelmäßig Wasser in höher gelegene Becken gepumpt werden.

Durch den Einsatz von erneuerbaren Energien wie Sonnenenergie werden die Schwankungen in der Differenz zwischen Strombedarf und Einspeisung größer. Wasserspeicher stellen ein wichtiges Element für den Ausgleich dieser Schwankungen dar.

Sonstige Informationen (1/2)

PHYWE

Vorwissen



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

Bei großer Hitze sinkt die Leistung der Solarzelle. Die Lampe muss deshalb nach jedem Experiment sofort ausgeschaltet werden.

Prinzip



In diesem Versuch wird untersucht, wie hoch Wasser mit einer beziehungsweise mit zwei Solarbatterien gepumpt werden kann.

Wird Wasser nach oben gepumpt, dann erhöht sich die potentielle Energie, die bei Bedarf leicht in andere Energieformen, z. B. elektrische Energie, umwandelt werden kann.

Sonstige Informationen (2/2)

PHYWE

Lernziel



Die Schüler erkennen, wie eine Pumpe über eine bzw. zwei Solarbatterien betrieben werden kann.

Dazu wird mit der Steighöhe des Wassers das Spannungsverhältnis von einer zu zwei Solarbatterien gesehen.

Hinweis



Es darf keine Luft in der Pumpe sein, da dadurch die Pumpleistung sinkt.

Es ist ratsam, destilliertes Wasser zu verwenden, um Kalkrückstände zu vermeiden, die später z. B. Verklemmen des Flügelrades verursachen können.

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.

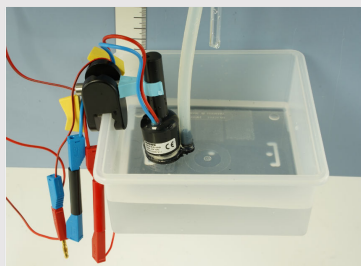
Theorie

PHYWE



Theorie einer Solarzelle

Bei der Erschließung alternativer, nicht fossiler Energiequellen spielt die Solarzelle eine wichtige Rolle. Sie wandelt unmittelbar Lichtenergie in elektrische Energie um.



Theorie einer Wasserpumpe

Eine Wasserpumpe ist ein Gerät zur Förderung und Bewegung von Wasser. Dabei kommen verschiedene Bauformen von Pumpen zum Einsatz, die jeweils auf die physikalischen Eigenschaften des Mediums abgestimmt sind.

Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Hafttafel mit Gestell, Demo Physik	02150-00	1
2	Solarbatterie 4 Zellen 10,5 x 17 cm, magnethaftend, mit Steckern	06752-23	2
3	Klemmhalter mit 2 Spannstellen, d = 0..13 mm, auf Haftmagnet	02151-08	1
4	Maßstab für Demo-Tafel	02153-00	1
5	Muffe auf Träger für Demo-Tafel	02164-00	1
6	Geräteträger mit Haftmagneten	45525-00	1
7	Becherglas, Boro, niedrige Form, 400 ml	46055-00	1
8	Silikonschlauch, Innen-d = 6 mm, lfd. m	47530-00	1
9	Doppelmuffe, für Kreuz- oder T-Spannung	02043-00	1
10	Doppelbuchse, Paar, 1 x rot und 1 x schwarz	07264-00	1
11	Klemmhalter, d=16mm, mit Stiel	05764-00	1
12	Wasserpumpe / Generator	05753-00	1
13	Wanne, 150 mm x 150 mm x 65 mm, Kunststoff	33928-00	1
14	Glasröhrchen, d = 8 mm, l = 250 mm, 10 Stück	36701-68	1
15	Flexibler Druckverschluss, selbstklebend	170863	1
16	Stativstange, Edelstahl, l = 750 mm, d = 12 mm	02033-00	1
17	Lampenfassung, E 27, m. Reflektorschirm, Schalter, Stecker, BIGLAMP 501, Mini Reflektor 200 mm, inklusive Halter	06751-01	1
18	Glühlampe 230 V/120 W, mit Reflektor	06759-93	1

PHYWE

Aufbau und Durchführung



Aufbau (1/3)

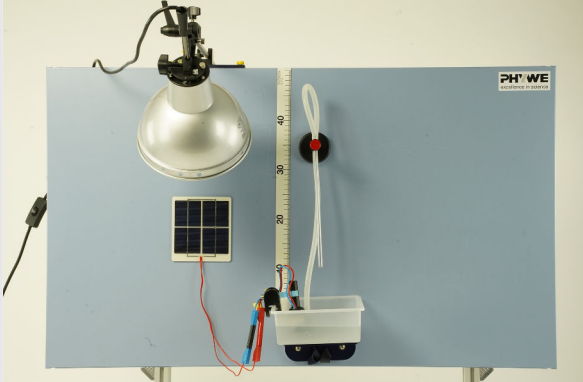
PHYWE



- Die Muffe an der oberen Kante der Tafel über der Solarbatterie auf dem Träger positionieren und sorgfältig festschrauben.
- Darin die Stativstange mit der Lampe befestigen und auf die Solarbatterie ausrichten.
- Der Abstand zwischen der Mitte der Solarbatterie und der Vorderseite der Lampe soll ca. 35 cm betragen.
- Die Lampe ist ausgeschaltet.

Aufbau (2/3)

PHYWE
excellence in science

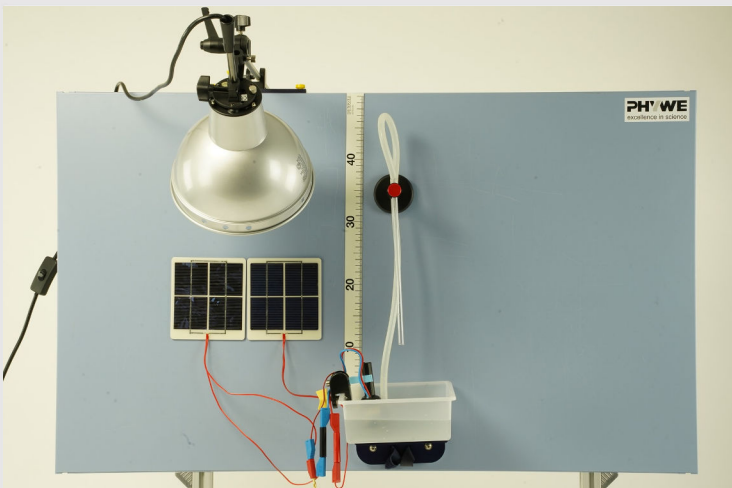


Versuchsaufbau mit einer Solarbatterie

- Stromkreislauf nach der Abbildung aufbauen.
- Gerätehalter mit der Unterseite nach oben an der Hafttafel anbringen und die Wanne platzieren.
- Die Wanne zur Hälfte mit Wasser füllen.
- Siliconschlauch an der Pumpe anbringen und über dem magnetischen Klemmhalter in die Wanne führen.
- Die Pumpe mit Hilfe von dem Klemmhalter in die Wanne setzen.

Aufbau (3/3)

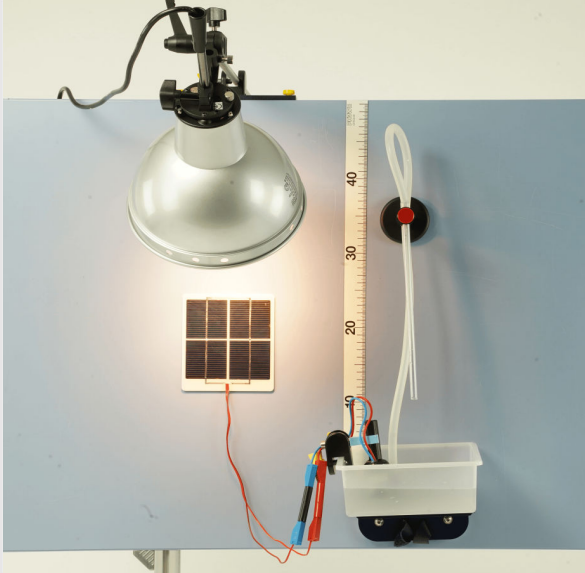
PHYWE



Aufbau mit 2 Solarzellen

- Das Glasrohr durch die zweite Öffnung des Klemmhalters führen und mit dem Siliconschlauch verbinden.
- Darauf achten, dass das Ende des Glasrohres über der Wanne ist.
- Maßstab senkrecht zur Wasseroberfläche anlegen, wobei die Nulllage auf Höhe des Wasserspiegels ist.

Durchführung (1/3)



- Lampe auf die Solarbatterie ausrichten und einschalten.
- Die Pumpe und den Schlauch beobachten.
- Höhe der Wassersäule im Siliconschlauch messen.
- Lampe ausschalten.
- Die zweite Solarbatterie in Reihe zur ersten schalten.

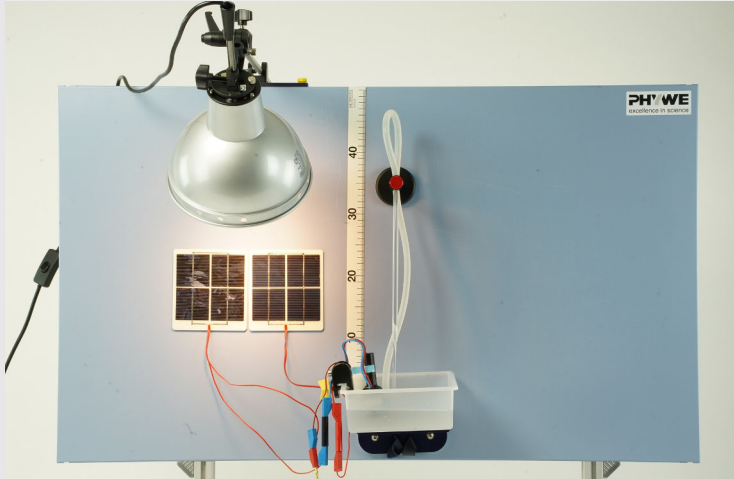
Durchführung (2/3)



- Die Position des Schlauches über der Wanne überprüfen.
- Lampe so ausrichten, dass die Solarbatterien sich nicht im Lichtkegel befinden und einschalten.
- Die Steighöhe durch Hin- und Herschieben variieren.
- Die Pumpe und den Schlauch beobachten.

Durchführung (3/3)

PHYWE



Durchführung - Lichtkegel über Solarbatterie

- In kleinen Schritten den Lichtkegel über die Solarbatterien bewegen und die Messung wiederholen.
- Wird eine Steighöhe von 40 cm überschritten, so ist der Versuch zu beenden, da die maximale Spannung der Pumpe überschritten wird.
- Lampe ausschalten.

Auswertung

PHYWE
excellence in science

Beobachtung

Bei beiden Versuchsteilen läuft der Motor und es wird Wasser in die Höhe gepumpt. Mit nur einer Solarbatterie erreicht man eine Höhe von etwa 15 cm.

Bei zwei Solarbatterien steigt die Wassersäule stetig, je weiter der Lichtkegel über die Solarbatterien geschwenkt wird, bis die Pumphöhe über 40 cm steigt und der Versuch beendet werden muss.



Auswertung

Mit nur einer Solarbatterie wird eine Spannung von etwas mehr als erzeugt. Die Pumpe läuft daher nur mit kleiner Leistung und das Wasser steigt im Mittel nur etwa hoch. Erst mit zwei Solarbatterien lässt sich eine Spannung von erzeugen, sodass die Steighöhe etwa erreicht.

2V

3V

35 cm

15 cm

☒ Überprüfen

Folie

Punktzahl/Summe

Folie 15: Spannung und Steighöhe

0/4

Gesamtpunktzahl

 0/4

Lösungen anzeigen



Wiederholen