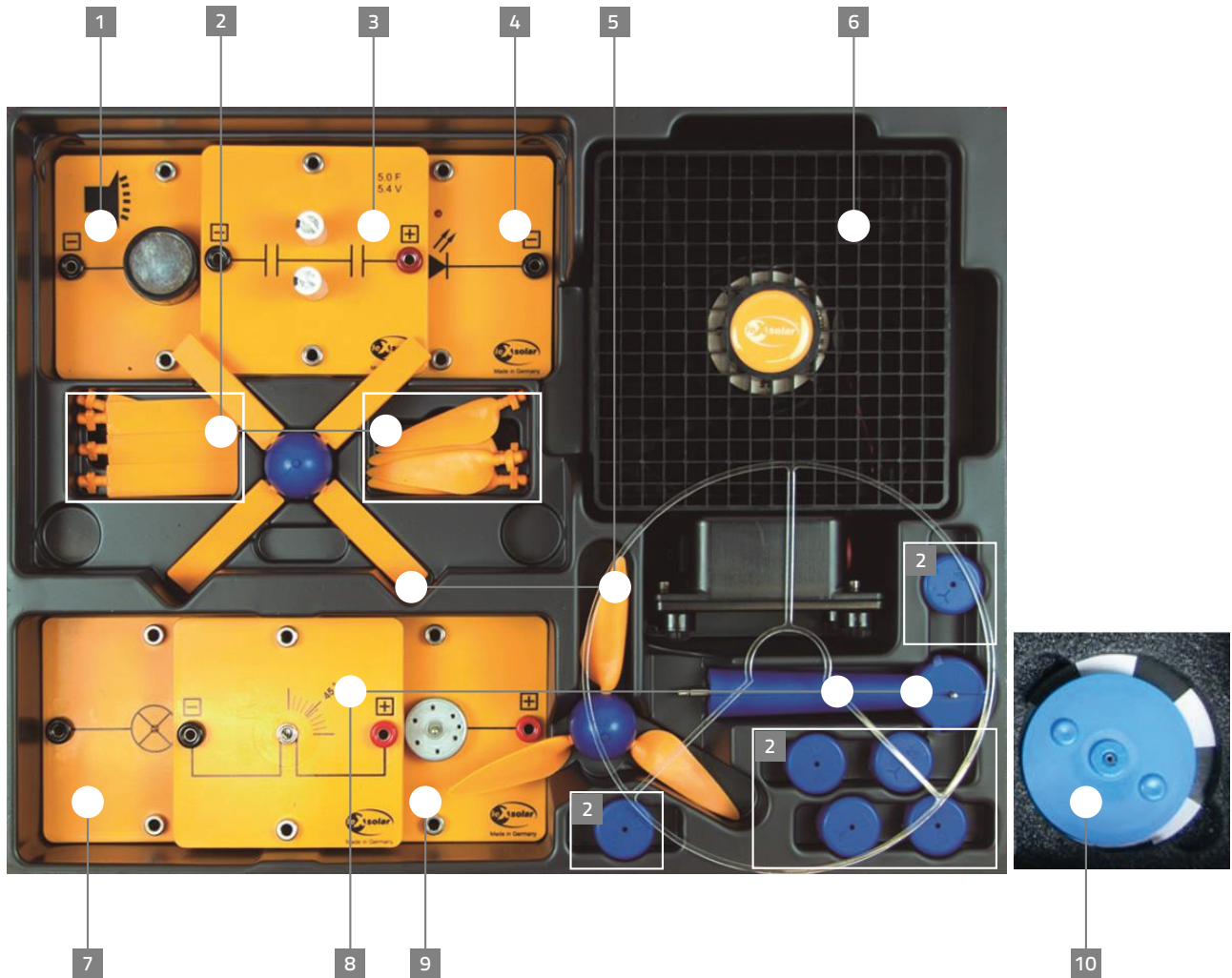


leXsolar-NewEnergy Minikit



Schülerheft

Layout diagram leXsolar-NewEnergy Minikit
 Item-No.2001
 Bestückungsplan leXsolar-NewEnergy Minikit
 Art.-Nr.2001

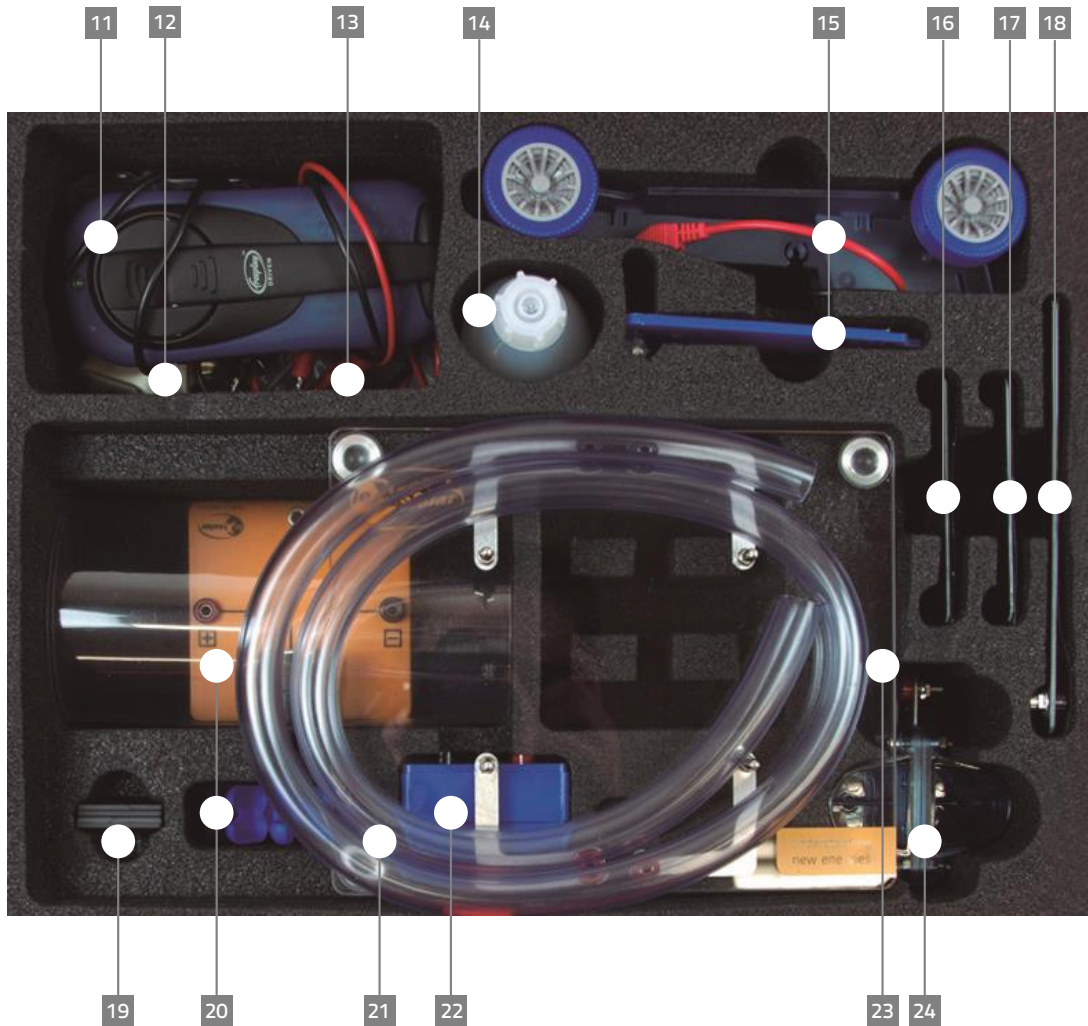


- | | |
|---|--|
| <p>1 1100-25 Buzzer module
1100-25 Hupenmodul</p> <p>2 1400-12 leXsolar-Wind rotor set
1400-12 leXsolar-Windrotoren</p> <p>3 1600-02 Capacitor module 5.0F/5.4V
1600-02 Kondensatormodul 5.0F/5.4V</p> <p>4 1400-08 LED-module 2mA, red
1400-08 LED-Modul 2mA, rot</p> <p>5 1400-21 Wind rotor set (assembled)
1400-21 Windrotoren (montierter Satz)</p> <p>6 1400-19 leXsolar-Wind machine
1400-19 leXsolar-Winderzeuger</p> <p>7 1100-26 Light bulb module
1100-26 Glühlampenmodul</p> | <p>8 1400-22 Wind turbine module
1400-22 Windturbinenmodul</p> <p>9 1100-27 Motor module without gear
1100-27 Motormodul ohne Getriebe</p> <p>10 1100-28 Color discs - Set 1
1100-28 Farbscheiben - Set 1</p> |
|---|--|

Version number
 Versionsnummer

III-01.24_L3-03-218_29.02.2016

Layout diagram leXsolar-NewEnergy Minikit
 Item-No.2001
 Bestückungsplan leXsolar-NewEnergy Minikit
 Art.-Nr.2001



- | | |
|---|--|
| <p>11 1602-02 Hand generator
1602-02 Handgeneratormodul</p> <p>12 2xL2-06-033 Short-circuit plug
2xL2-06-033 Kurzschlussstecker</p> <p>13 L2-06-014/015 Test lead 50 cm black/red
L2-06-014/015 Messleitung 50 cm schw./rot</p> <p>14 1800-15 Distilled water (100 ml)
1800-15 Destilliertes Wasser (100 ml)</p> <p>15 1801-02 Electric model car
1801-02 Elektro-Modellfahrzeug</p> <p>16 1100-02 Solar module 0.5 V, 840 mA
1100-02 Solarmodul 0.5 V, 840 mA</p> <p>17 1100-07 Solar module 1.5 V, 280 mA
1100-07 Solarmodul 1.5 V, 280 mA</p> | <p>18 1100-31 Solar module 2.5 V, 420 mA
1100-31 Solarmodul 2.5 V, 420 mA</p> <p>19 1100-29 Solar cell cover set
1100-29 Satz mit Abdeckung f. Solarzelle</p> <p>20 1900-01 Water wheel module
1900-01 Wasserradmodul</p> <p>21 L2-02-051 Silicone tube 12 mm
L2-02-051 Silikonschlauch innen 12mm</p> <p>22 1100-20 Lighting module
1100-20 Beleuchtungsmodul</p> <p>23 1602-01 leXsolar-Base unit small
1602-01 leXsolar-Grundeinheit Small</p> <p>24 L2-06-067 Reversible Fuel cell
L2-06-067 Reversible Brennstoffzelle</p> |
|---|--|

leXsolar – NewEnergy Minikit

Bezeichnung und Handhabung der Experimentiergeräte.....	5
---	---

Experimente

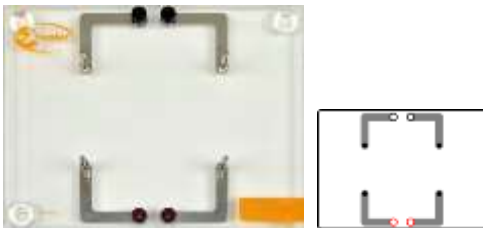
1. Aus Muskelkraft wird Strom ... wird Licht	15
2. Aus Muskelkraft wird Strom ... wird Bewegung	16
3. Aus Muskelkraft wird Strom ... wird Krach.....	18
4. Aus Sonnenenergie wird Strom ... wird Bewegung	19
5. Aus Sonnenenergie wird Strom ... wird Krach.....	21
6. Die Fläche einer Solarzelle	24
7. Die Ausrichtung von Solarzellen.....	25
8. Von der Solarzelle zum Solarmodul	26
9. Aus Windenergie wird Strom ... wird Krach.....	27
10. Aus Windenergie wird Strom ... wird Licht.....	28
11. Einfluss des Flügelprofils.....	29
12. Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit.....	31
13. Aus einem Wasserstrahl wird Strom... wird Lärm	33
14. Je weiter das Wasser fällt, desto.....	34
15. Speicherung von Solarenergie	35
16. Speicherung von Windenergie.....	37
17. Was macht ein Elektrolyseur	39
18. Die Brennstoffzelle treibt den Motor an.....	41
19. Die Brennstoffzelle treibt die Hupe an	42
20. Energiespeicherung und Abgabe... E-Mobility.....	43
21. Energiebedarf verschiedener Verbraucher	44
22. Vergleich von Glühlampe und LED	45

Bezeichnung und Handhabung der Experimentiergeräte

leXsolar-NewEnergy Minikit

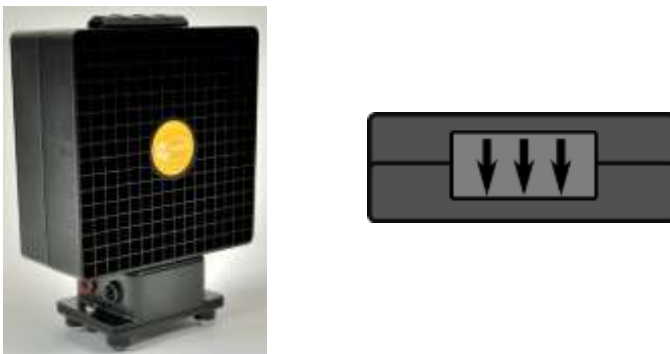
In der folgenden Auflistung werden alle im leXsolar-NewEnergy Minikit enthaltenen Einzelteile aufgeführt. Zu jeder Komponente finden Sie die Bezeichnung mit Artikelnummer, eine Abbildung, das Piktogramm in den Versuchsaufbauten und Hinweise zur Bedienung. Mit Hilfe der Artikelnummer können Sie jedes Einzelteil separat nachbestellen.

Grundeinheit Small 1602-01



Die Grundeinheit Small ist eine Steckplatine, welche bis zu zwei Module aufnehmen kann. Der Strom fließt über die an der Unterseite angebrachten Leitungen. Um die Module auf der Grundeinheit miteinander zu verbinden, befinden sich an zwei gegenüberliegenden Seiten insgesamt vier Anschlüsse. Dazu stehen unter anderem zwei Kurzschlussstecker zur Verfügung.

Winderzeuger 1400-19



Der Winderzeuger dient zur kontrollierten Steuerung des Windes für das Experimentieren mit der Windturbine. In den Experimenten wird der Winderzeuger mit dem PowerModul oder der Handkurbel (Spannungsquelle) verbunden. Hierzu muss der negative (positive) Pol des PowerModuls oder der Handkurbel mit dem negativen (positiven) Anschluss des Winderzeugers verbunden werden. Zur Inbetriebnahme befindet sich auf der den Anschlüssen gegenüberliegenden Seite ein separater An/Aus-Schalter. Die Windrichtung ist durch die Pfeile auf der Oberseite des Winderzeugers markiert. Der Betrieb des Winderzeugers ist nur mit dem mitgelieferten PowerModul, der Handkurbel oder einer stabilisierten Gleichspannung zulässig, andernfalls erlischt die Garantie. Des Weiteren sollte darauf geachtet werden, dass der Winderzeuger keinen starken Erschütterungen ausgesetzt ist, da sonst die Rotorblätter im Inneren abbrechen können. Er sollte daher nur auf den Grundeinheiten aufgesteckt betrieben werden.

Technische Daten:

- Maximale Spannung: 12V DC (stabilisiert)
- Windgeschwindigkeit: 0 – 7m/s

Windrotoren 1400-12 und Windrotoren (montierter Satz) 1400-21



Aus den Bestandteilen können Rotoren mit 2, 3 oder 4 Rotorblättern mit einem flachen Profil oder einem optimierten Profil zusammengesetzt werden. Der 4-fach Nabeneinsatz ist mit einem Anstellwinkel von 25° und der 3-fach Einsatz mit den Anstellwinkeln 20° , 25° , 30° , 50° und 90° verfügbar.

Zusätzlich ist im Experimentiersystem ein vormontierter Satz Rotoren enthalten (1x flaches Profil, 1x optimiertes Profil).

Handhabung Rotorblätter für Windturbinenmodul 1400-22



Zuerst wird eine Nabe mit dem gewünschten Anstellwinkel und der Flügelzahl ausgewählt (die Naben sind auf der Rückseite entsprechend beschriftet). Der Zweiflügel- und Vierflügel-Rotor kann mithilfe der Nabe mit 4 Einsätzen aufgebaut werden.

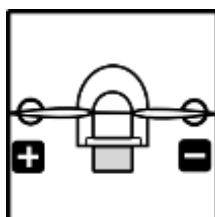


Danach werden die Rotorflügel eingesetzt. Beim Einsetzen der Flügel ist darauf zu achten, dass diese mit der abgerundeten Seite (am Endstück, welches eingelegt wird) nach oben in den Einsatz gelegt werden.



Nach dem Einsetzen der Flügel wird die Nabenkappe aufgesetzt und leicht festgedrückt.

leXsolar-Windturbinenmodul 1400-22



Zunächst muss die blaue Windturbine auf die entsprechende Modulplatte gesteckt werden. Auf die Generatorwelle wird dann der montierte Rotor befestigt, um eine kleine Windkraftanlage zu erhalten. Der Rotor sollte nicht zu fest aufgesteckt werden, damit das Gehäuse der Turbine nicht berührt wird, wodurch sich unnötige Reibungsverluste ergeben würden.

Der Generator erzeugt eine Gleichspannung, deren Polung auf der Modulplatte erkennbar ist. Des Weiteren ist auf die Modulplatte eine Winkelskala aufgedruckt, anhand derer die Turbine in einem bestimmten Winkel in den Wind gedreht werden kann.

Zur Vermeidung des Kontakts mit den drehenden Flügeln wird auf den Windrotor ein Fingerschutzgitter aufgebracht.

Während sich der Rotor dreht, besteht Verletzungsgefahr. Der Rotor darf nur angefasst werden, wenn er nicht rotiert!

Handhabung Fingerschutz für Windturbinenmodul 1400-22

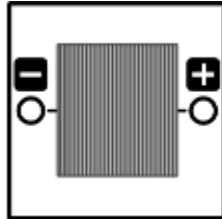
1) An der Windturbine befinden sich wie abgebildet drei kleine Nasen zum Befestigen des Fingerschutzgitters.

2) Das Fingerschutzgitter wird auf den Kopf der Windturbine aufgesteckt und an den unteren beiden Nasen leicht festgedrückt.

3) Anschließend wird der Windrotor auf die Welle der Windturbine gesteckt.



Solarzelle 1100-02 0,5V 840 mA

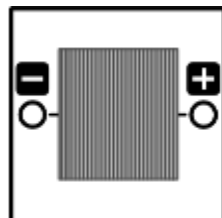


Auf der Rückseite befindet sich die Angabe zur Leerlaufspannung und Kurzschlussstromstärke.

Technische Daten:

Material: polykristallines Silizium
Leerlaufspannung: 0,5V
Kurzschlussstromstärke: 840mA
Spitzenleistung: 0,4Wp

Solarmodul 1100-07 1,5V 280 mA



Das Solarmodul besteht aus einer Reihenschaltung von 3 Solarzellen. Auf der Rückseite befindet sich die Angabe zur Leerlaufspannung und Kurzschlussstromstärke.

Technische Daten:

Material: polykristallines Silizium
Leerlaufspannung: 1,5V
Kurzschlussstromstärke: 280mA
Spitzenleistung: 0,13Wp

Solarmodul 1100-31 2,5V 420 mA



Das große Solarmodul besteht aus einer Reihenschaltung von 5 Solarzellen.

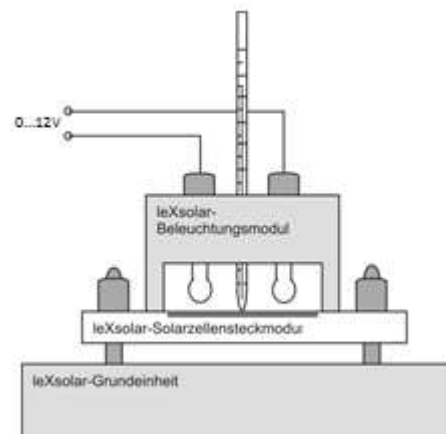
Technische Daten:

Material: polykristallines Silizium
Leerlaufspannung: 2,5V
Kurzschlussstromstärke: 420mA
Spitzenleistung: 1Wp

Satz Abdeckung f. Solarzelle 1100-29

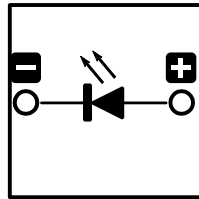


Beleuchtungsmodul (1100-20)



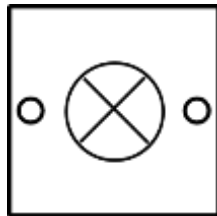
Das Beleuchtungsmodul wird mit der Handkurbel betrieben. Im Inneren des Beleuchtungsmoduls befinden sich 4 Glühlampen, die durch das Herein- oder Herausdrehen zur Beleuchtung beitragen können oder nicht. In den Experimenten wird das Beleuchtungsmodul direkt auf die Solarzellen aufgelegt. Hierbei ist darauf zu achten, dass es aufgrund von Wärmestrahlung nicht zu lange auf der Solarzelle steht, um eine zu starke Temperaturerhöhung zu vermeiden. Zwischen den beiden Anschlüssen befindet sich ein Loch für ein Laborthermometer, mit dem die Temperatur der Solarzelle bestimmt werden kann.

LED-Modul 1400-08



Im Inneren des LED-Moduls befindet sich eine rote LED mit einer Wellenlängenemission von 697nm. Um die Diode zum Leuchten zu bringen, muss mindestens eine Spannung von 1,7 V angelegt werden.

Glühlampenmodul 1100-26



Das Glühlampenmodul fungiert als Verbraucher in den Experimenten.

Technische Daten:

Mikroglühlampe $P_{\text{typ}} = 200\text{mW}$ (bei 3,5V)
Absicherung über Spannungsbegrenzung (6V)

Kondensatormodul 1600-02



Das Kondensatormodul besteht aus zwei in Reihe geschalteten Kondensatoren. Die maximale Spannung des Kondensatormoduls beträgt 5,4 V. Zum Aufladen sollte keine höhere Spannung als 5 V angelegt werden. Zum Entladen kann der Kondensator kurzgeschlossen werden, da Sicherungen im Modul eine zu hohe Stromstärke verhindern.

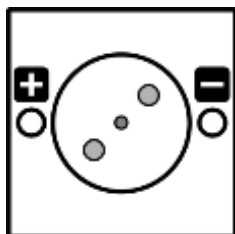
Zum schnellen Aufladen kann der Kondensator direkt an die Spannungsquelle (zum Bsp. PowerModul) angeschlossen werden. Dazu wird die Spannungsquelle bei 0,5 V eingeschaltet und alle 10 s um 0,5 V erhöht. In der gewünschten Endspannung sollte der Kondensator ca. 30 s aufgeladen werden.

Technische Daten:

Kapazität: 5 F

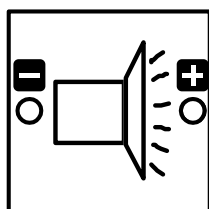
Spannung: 5,4 V

Motormodul (1100-27) mit Farbscheibenset 1 (1100-28)



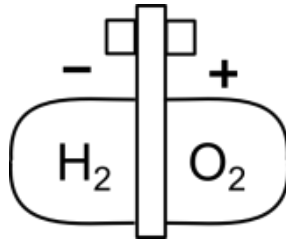
Das Motormodul beinhaltet einen Gleichstrommotor, der sich je nach dem Vorzeichen der angelegten Spannung in verschiedene Richtungen dreht. Um anzulaufen, benötigt er eine Mindestspannung von 0,35 V. Über die blaue Plastikscheibe können Farbscheiben an dem Motormodul befestigt werden. Mit Hilfe der Farbscheiben können optische Täuschungen veranschaulicht werden. Hierzu gehört beispielsweise die additive Farbmischung. Die Farbscheiben sind: Rot-Grün-Blau, Rot-Blau, Rot-Grün, Grün-Blau, rote Farbtone, Relief, Stroboskopscheibe

Hupenmodul 1100-25

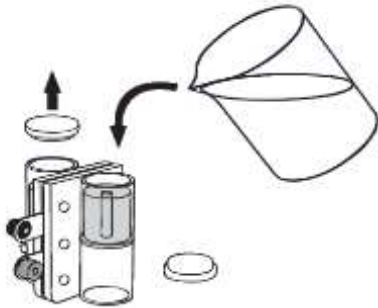


Das Hupenmodul fungiert als Verbraucher in den Experimenten.

Reversible Brennstoffzelle L2-06-067 mit destilliertem Wasser (100ml) 1800-15

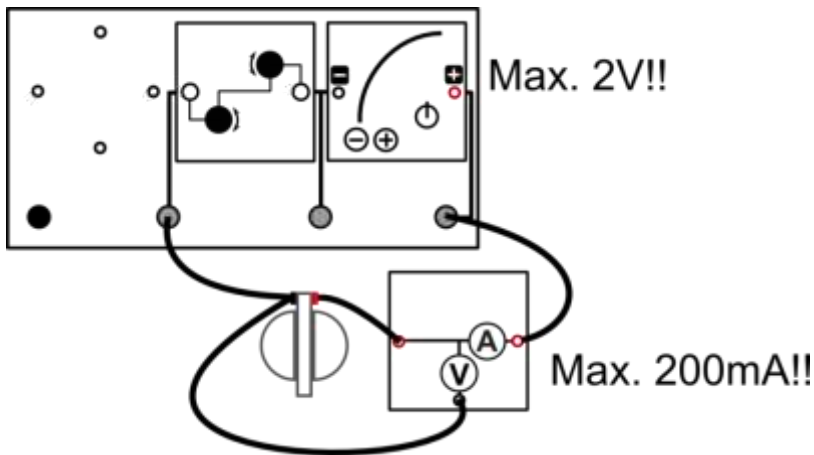


Die reversible Brennstoffzelle besteht aus einem Elektrolyseur und einer Brennstoffzelle. Zum Befüllen der reversiblen Brennstoffzelle sollte folgendermaßen vorgegangen werden:



1. Befülle die rev. Brennstoffzelle mit destilliertem Wasser wie in nebenstehender Abbildung gezeigt.
2. Fülle beide Speicherzylinder bis zum oberen Ende des Röhrchens im Inneren des Zylinders mit destilliertem Wasser auf.
3. Klopfe die rev. Brennstoffzelle leicht auf den Tisch.
4. Fülle weiter destilliertes Wasser nach, bis es durch die Röhrchen läuft.
5. Verschließe die Speicherzylinder mit den Stopfen und drehe die Zelle für den Betrieb wieder um. (Stopfen müssen für den Betrieb unten liegen)

Zum Aufladen der reversiblen Brennstoffzelle mit dem PowerModul muss ein Potentiometer ($R=20\Omega$) in Reihe geschaltet und Strom und Spannung überwacht werden.



Andernfalls kann es passieren, dass ohne zwischengeschaltete Widerstände zu hohe Ströme fließen, was die Brennstoffzelle dauerhaft beschädigen kann. Spannungswerte von 2V und Stromwerte von 200mA sollten weder im Betrieb als Brennstoffzelle noch als Elektrolyseur überschritten werden. Ströme über 500mA führen zur Zerstörung der Brennstoffzelle. Die Brennstoffzelle darf **NICHT** mit der Handkurbel aufgeladen werden!

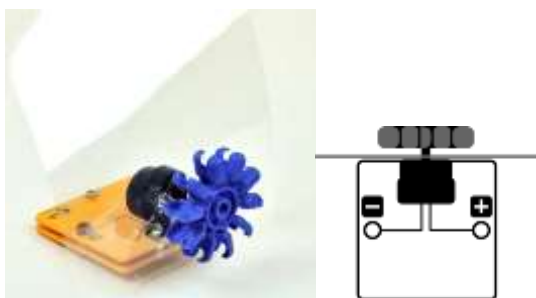
Elektro-Modellfahrzeug mit Akku-Adapter 1801-02



Das Elektro-Modellfahrzeug kann mit der reversible Brennstoffzelle, dem Solarmodul (2,5V) oder dem Kondensatormodul betrieben werden. Die reversible Brennstoffzelle und das Solarmodul können direkt auf das Fahrzeug gesteckt werden. Das Kondensatormodul kann mit der Adapterplatte an dem Fahrzeug befestigt werden.

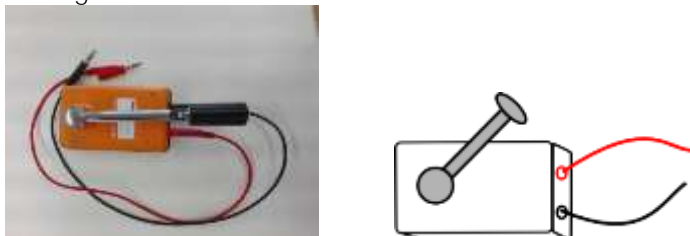
Das Fahrzeug bewegt sich, sobald die beiden Kabel an den Versorger angeschlossen werden. Werden die Räder während des Betriebs festgehalten, kommt es zum Kurzschluss und der Energiespeicher entlädt sich.

Wasserradmodul 1900-01 und PVC-Schlauch (12mm) L2-02-051



Das Wasserradmodul ist mit einer Pelton-Turbine und einem Getriebegenerator ausgestattet. Für das Wasser reicht eine Fallhöhe von ca. 20 cm aus, um genügend Energie für kleine Verbraucher (z.B. Hupenmodul) bereitzustellen. Der transparente Spritzschutz schirmt den Generator dabei vor Feuchtigkeit ab. Der beiliegende PVC-Schlauch (12mm Innendurchmesser) wird für die Zufuhr des Wasserstrahls genutzt.

Handgeneratormodul 1602-02 und Zubehör



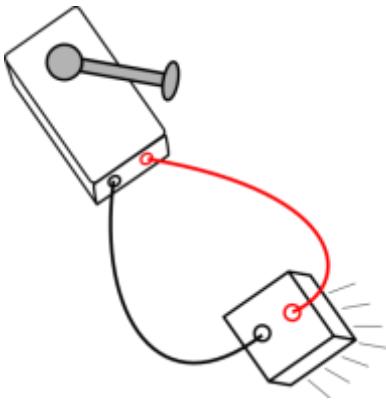
Folgendes Zubehör ist im Experimentiersystem enthalten:

- Messleitung, 50cm, schwarz L2-06-014
- Messleitung, 50cm, rot L2-06-015
- 2 x Kurzschlussstecker L2-06-033



1. Aus Muskelkraft wird Strom ... wird Licht

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 Handgenerator
- 1 Beleuchtungsmodul
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel

So geht's

1. Nimm dir ein rotes und ein schwarzes Kabel. Verbinde damit die Handkurbel mit dem Beleuchtungsmodul. Achte dabei darauf, jeweils die beiden roten Anschlüsse und die beiden schwarzen Anschlüsse miteinander zu verbinden (siehe Skizze).
2. Kurble nun kräftig am Handgenerator! Was beobachtest du?

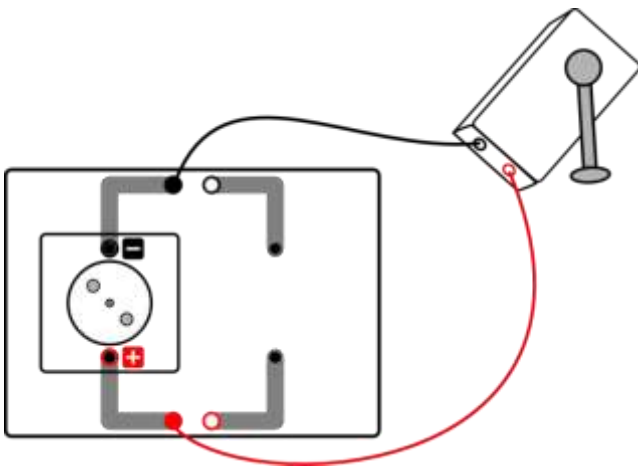
3. Versuche, die Kurbel nun langsamer zu drehen. Was beobachtest du?

4. Welche Energieumwandlungen hast du in diesem Experiment beobachtet?



2. Aus Muskelkraft wird Strom ... **wird** Bewegung

Aufbau

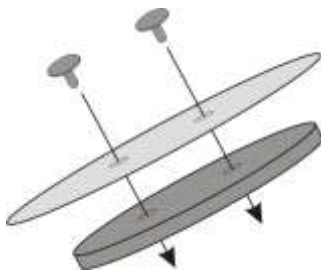


Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Handgenerator
- 1 Motormodul mit Farbscheibe rot-blau
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel

So geht's

1. Verbinde zuerst mit zwei Kabeln die Handkurbel mit der kleinen Grundeinheit. Achte dabei darauf, jeweils die beiden roten Anschlüsse und die beiden schwarzen Anschlüsse miteinander zu verbinden.
2. Stecke anschließend den Motor wie oben abgebildet auf die Grundeinheit.
3. Stecke die Pappscheibe rot-blau mit den blauen Steckern auf das blaue Rad. Stecke das Rad nun auf den Motor.



Hinweis: Wenn nötig, kannst du zum Lösen der Clips von der Rotationsscheibe einen Stecker zu Hilfe nehmen. Drücke den Stecker dazu vorsichtig von unten gegen den Clip.



2. Aus Muskelkraft wird Strom ... **wird** Bewegung

So geht's

4. Kurble kräftig am Handgenerator! Was beobachtest du?

5. Versuche, die Kurbel nun sehr langsam zu drehen. Was beobachtest du?

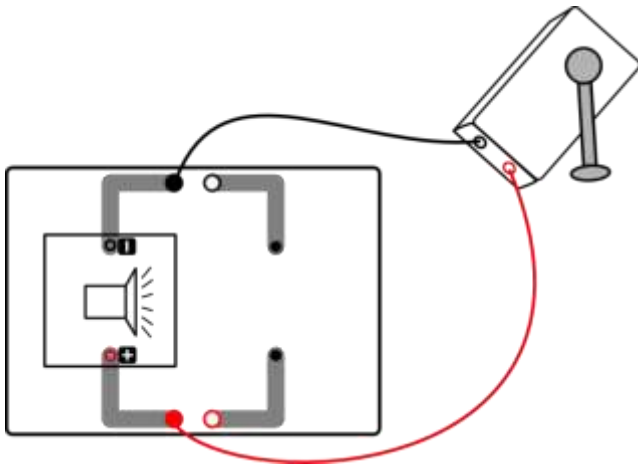
6. Vertausche nun die Kabel (nur) am Handgenerator – also rotes Kabel in die schwarze Buchse und schwarzes Kabel in die rote Buchse und kurble erneut möglichst langsam. Was beobachtest du?

7. Welche Energieumwandlungen hast du in diesem Experiment beobachtet?



3. Aus Muskelkraft wird Strom ... wird Krach

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Handgenerator
- 1 Hupenmodul
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel

So geht's

1. Verbinde zuerst mit zwei Kabeln die Handkurbel mit der kleinen Grundeinheit. Achte dabei darauf, jeweils die beiden roten Anschlüsse und die beiden schwarzen Anschlüsse miteinander zu verbinden.
2. Stecke anschließend die Hupe wie abgebildet auf die Grundeinheit.
3. Kurble kräftig am Handgenerator! Was beobachtest du?

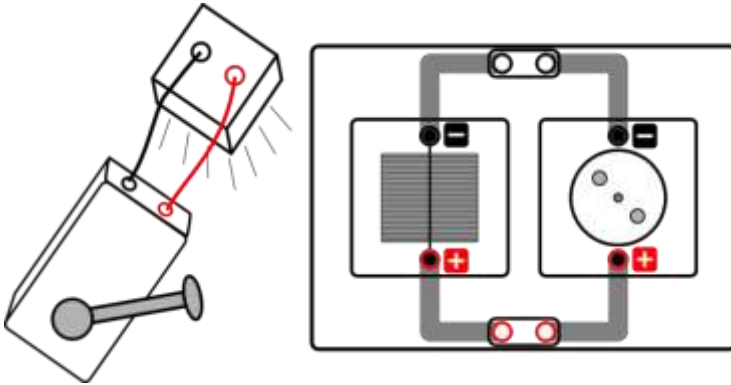
-
4. Versuche, die Kurbel nun langsamer zu drehen. Was beobachtest du?

-
5. Welche Energieumwandlungen hast du in diesem Experiment beobachtet?
-
-
-



4. Aus Sonnenenergie wird Strom ... wird Bewegung

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Solarzelle 0,5V
- 1 Motormodul
- 2 Kurzschlussstecker

Falls die Sonne nicht genügend scheint, brauchst Du zusätzlich eine

„handbetriebene“ Lichtquelle:

- 1 Handgenerator
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel
- 1 Beleuchtungsmodul

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Stecke die Kurzschlussstecker in die dafür vorgesehenen Anschlüsse auf der Grundeinheit, um die Solarzelle und das Motormodul zu verbinden.
2. Halte die Solarzelle ins Sonnenlicht! Falls die Sonne nicht scheint, stelle das Beleuchtungsmodul auf die Solarzelle und kurble kräftig am Handgenerator. Verbinde dazu zuerst mit zwei Kabeln die Handkurbel mit dem Beleuchtungsmodul. Achte dabei darauf, dass du die Anschlüsse mit der richtigen Farbe verbindest (rot an rot und schwarz an schwarz).

Auswertung

1. Was beobachtest du?

2. Bewege die Grundeinheit langsam aus dem Sonnenlicht bzw. lasse von einem Mitschüler das Beleuchtungsmodul langsam hoch heben. Was beobachtest du?



4. Aus Sonnenenergie wird Strom ... wird Bewegung

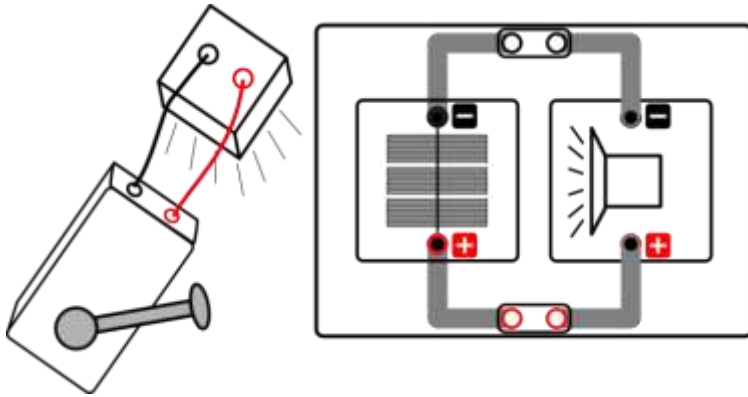
Auswertung

3. Kannst du die Beobachtung erklären?



5. Aus Sonnenenergie wird Strom ... wird Krach

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Solarmodul 1,5V
- 1 Hupenmodul
- 2 Kurzschlussstecker

Falls die Sonne nicht scheint, brauchst Du **zusätzlich eine „handbetriebene“**

Lichtquelle:

- 1 Handgenerator
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel
- 1 Beleuchtungsmodul

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Stecke die Kurzschlussstecker in die dafür vorgesehenen Anschlüsse auf der Grundeinheit, um das Solarmodul und das Hupenmodul zu verbinden.
2. Halte die Grundeinheit ins Sonnenlicht! Falls die Sonne nicht scheint, stelle das Beleuchtungsmodul auf das Solarmodul und kurble kräftig am Handgenerator. Verbinde dazu zuerst mit zwei Kabeln die Handkurbel mit dem Beleuchtungsmodul. Achte dabei darauf, dass du die Anschlüsse mit der richtigen Farbe verbindest (rot an rot und schwarz an schwarz).

Auswertung

3. Was beobachtest du?

4. Bewege die Grundeinheit langsam aus dem Sonnenlicht bzw. lasse von einem Mitschüler das Beleuchtungsmodul langsam hoch heben. Was beobachtest du?



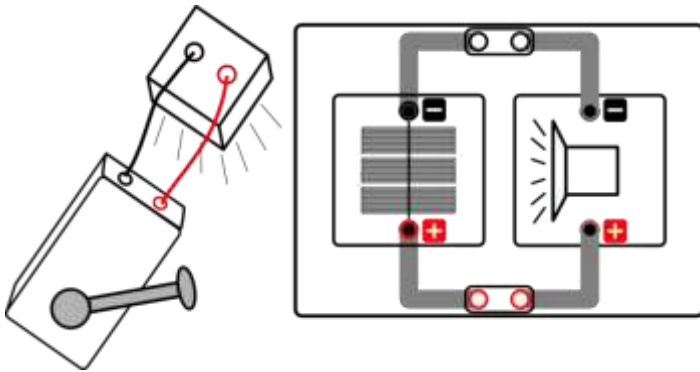
5. Aus Sonnenenergie wird Strom ... wird Krach

Auswertung

5. Kannst du die Beobachtung erklären?

6. Die Fläche einer Solarzelle

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Solarmodul 1,5V
- 1 Hupenmodul
- 2 Kurzschlussstecker
- 4 Abdeckplättchen

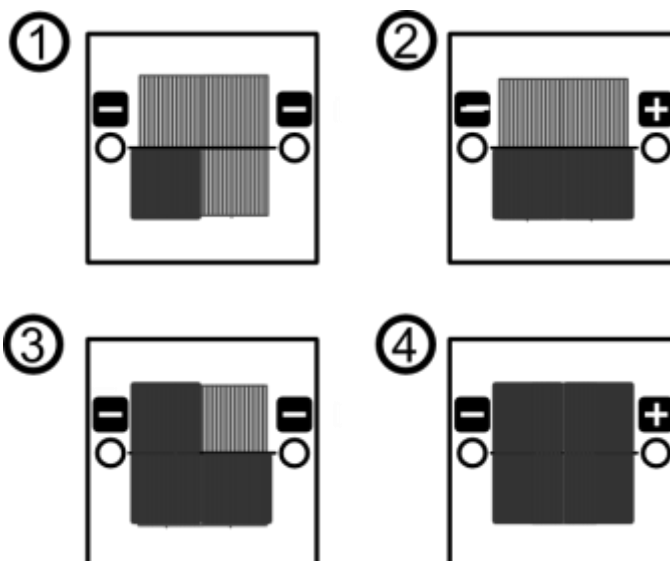
Falls die Sonne nicht scheint, brauchst Du **zusätzlich eine „handbetriebene“**

Lichtquelle:

- 1 Handgenerator
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel
- 1 Beleuchtungsmodul

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Stecke die Kurzschlussstecker in die dafür vorgesehenen Anschlüsse auf der Grundeinheit, um das Solarmodul und das Hupenmodul zu verbinden.
2. Stelle das Beleuchtungsmodul auf das Solarmodul und kurble kräftig am Handgenerator. Verbinde dazu zuerst mit zwei Kabeln die Handkurbel mit dem Beleuchtungsmodul. Achte dabei darauf, dass du die Anschlüsse mit der richtigen Farbe verbindest (rot an rot und schwarz an schwarz).
3. Verringere nun die Fläche des Solarmoduls, indem du ein Viertel des Moduls mit einem Abdeckplättchen zudeckst (1):





6. Die Fläche einer Solarzelle

Auswertung

4. Kurble wieder kräftig am Handgenerator. Was beobachtest du?

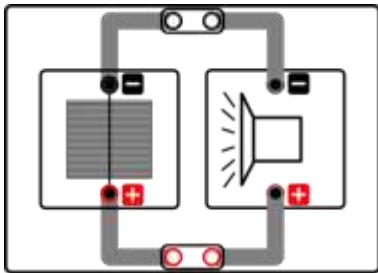
5. Verringere nun noch weiter die Fläche des Solarmoduls, indem du weitere Abdeckplättchen auf das Modul legst (2...4). Kurble am Handgenerator und notiere, was du beobachtest.

6. Kannst du die Beobachtung erklären?



7. Die Ausrichtung von Solarzellen

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Solarzelle 0,5V
- 1 Hupenmodul
- 2 Kurzschlussstecker

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Stecke die Kurzschlussstecker in die dafür vorgesehenen Anschlüsse auf der Grundeinheit, um die Solarzelle und das Hupenmodul zu verbinden.
2. Halte die Grundeinheit ins Sonnenlicht. Richte sie optimal zur Sonne aus, sodass die Solarzelle genau senkrecht zum Lichteinfall steht. (Das kannst du z.B. daran erkennen, dass die Kurzschlussstecker keinen Schatten mehr auf die Grundeinheit werfen.)
3. Neige nun die Grundeinheit langsam aus dem Licht und beobachte dabei die Lautstärke der Hupe!

Auswertung

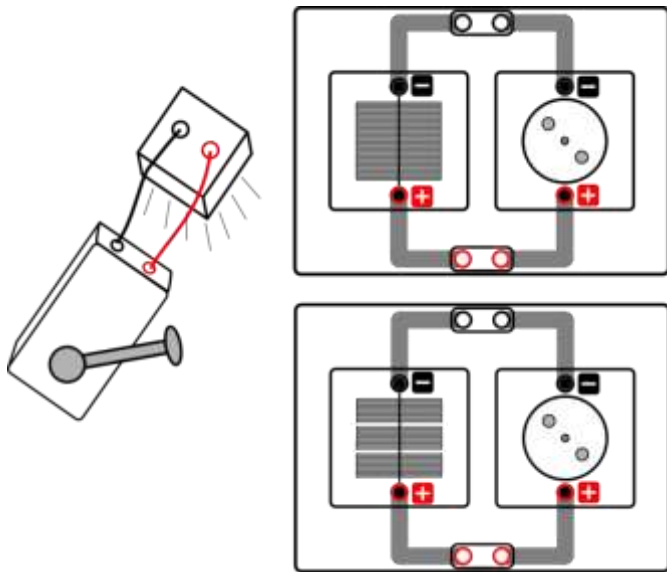
1. Was beobachtest du?

2. Wie sollte also eine Solaranlage gegenüber der Sonneneinstrahlung möglichst ausgerichtet sein?

3. Du hast vielleicht schon mal ein Solaranlagen-Feld gesehen. Warum werden die Solarzellen in diesen Anlagen schräg aufgestellt?

8. Von der Solarzelle zum Solarmodul

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Solarzelle 0,5V
- 1 Solarmodul 1,5V
- 1 Hupe
- 1 Motormodul
- 1 Glühlampenmodul
- 1 LED-Modul
- 2 Kurzschlussstecker
- 1 Handgenerator
- 1 Beleuchtungsmodul
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel

So geht's

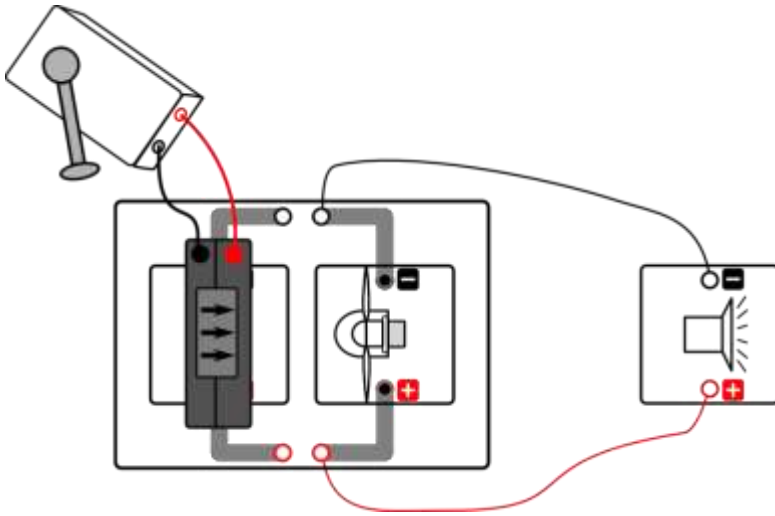
1. In diesem Versuch sollen alle vier Verbrauchermodule (Motor, Hupe, Glühlampe, LED) einmal mit der Solarzelle und einmal mit dem Solarmodul betrieben werden.
2. Der Versuch wird zuerst wie oben abgebildet mit dem Motormodul und der Solarzelle aufgebaut. Vergiss nicht, die Solarzelle und das Motormodul mit den Kurzschlusssteckern auf der Grundeinheit zu verbinden.
3. Stelle das Beleuchtungsmodul auf das Solarmodul und kurble kräftig am Handgenerator. Verbinde dazu zuerst mit zwei Kabeln die Handkurbel mit dem Beleuchtungsmodul. Achte dabei darauf, dass du die Anschlüsse mit der richtigen Farbe verbindest (rot an rot und schwarz an schwarz).
4. Anschließend wird der Motor gegen das Hupenmodul, die Glühlampe und die LED ausgetauscht und der Versuch jeweils wiederholt. Notiere jeweils das Verhalten der Verbraucher.
5. Tausche die Solarzelle gegen das Solarmodul aus und wiederhole das Experiment mit allen Verbrauchern.

Auswertung

	Solarzelle	Solarmodul
Motor		
Hupe		
Glühlampe		
LED		

9. Aus Windenergie wird Strom ... wird Krach

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Winderzeuger
- 1 Windturbinenmodul mit Fingerschutzgitter
- 1 installierter Dreiblatt-Rotor, (Anstellwinkel 30°, optimiertes Profil)
- 1 Hupenmodul
- 2 schwarze Kabel
- 2 rote Kabel
- 1 Handgenerator

Achtung Verletzungsgefahr: Berühre nicht den drehenden Rotor! Nutze den Fingerschutz mit dem Windturbinenmodul.

So geht's

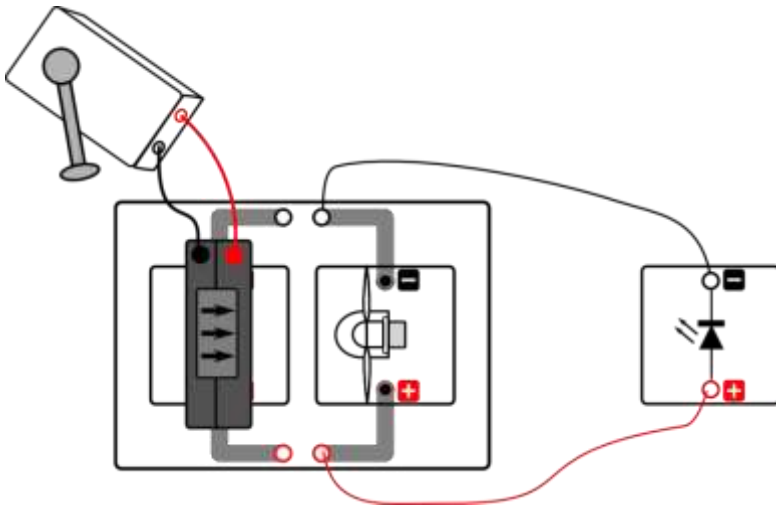
1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Die Windrichtung am Winderzeuger ist durch aufgedruckte Pfeile auf der Oberseite gekennzeichnet. Verbinde mit einem roten und einem schwarzen Kabel den Handgenerator mit dem Winderzeuger. Achte auf die richtige Polarität der Anschlüsse. Verbinde rot mit rot und schwarz mit schwarz.
2. Verbinde das Hupenmodul mit Kabeln wie abgebildet mit der Grundeinheit. Achte auch hier auf die richtige Polarität der Anschlüsse.
3. Befestige das Fingerschutzgitter an der Windturbine.
4. Stecke anschließend den vorinstallierten Rotor mit dem optimierten Profil auf die Windturbine auf.
5. Schalte den Winderzeuger ein. Kurble kräftig am Handgenerator! Was beobachtest Du am Windturbinenmodul?

Was passiert mit der Hupe?

Erkläre Deine Beobachtung!

10. Aus Windenergie wird Strom ... wird Licht

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Winderzeuger
- 1 Windturbinenmodul mit Fingerschutzgitter
- 1 Dreiblatt-Rotor, (Anstellwinkel 30°, optimiertes Profil)
- 1 LED-Modul
- 2 schwarze Kabel
- 2 rote Kabel
- 1 Handgenerator

Achtung Verletzungsgefahr: Berühre nicht den drehenden Rotor! Nutze den Fingerschutz mit dem Windturbinenmodul.

So geht's

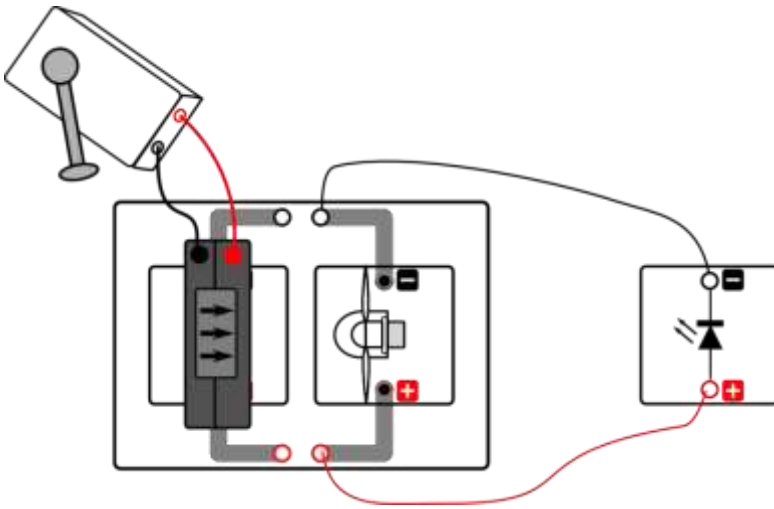
1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Die Windrichtung am Winderzeuger ist durch aufgedruckte Pfeile auf der Oberseite gekennzeichnet. Verbinde mit einem roten und einem schwarzen Kabel den Handgenerator mit dem Winderzeuger. Achte auf die richtige Polarität der Anschlüsse. Verbinde rot mit rot und schwarz mit schwarz.
2. Verbinde das LED-Modul wie abgebildet mit der Grundeinheit. Achte auch hier auf die richtige Polarität der Anschlüsse.
3. Befestige das Fingerschutzgitter an der Windturbine.
4. Stecke anschließend den vorinstallierten Rotor mit dem optimierten Profil auf die Windturbine auf.
5. Schalte den Winderzeuger ein. Kurble kräftig am Handgenerator! Was beobachtest Du am Windturbinenmodul?

Was passiert mit der LED?

Erkläre Deine Beobachtung!

11. Einfluss des Flügelprofils

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Winderzeuger
- 1 Windturbinenmodul mit Fingerschutzgitter
- 1 Rotor mit optimiertem Profil
- 1 Rotor mit flachem Profil
- 1 LED-Modul
- 2 schwarze Kabel
- 2 rote Kabel
- 1 Handgenerator

Achtung Verletzungsgefahr: Berühre nicht den drehenden Rotor! Nutze den Fingerschutz mit dem Windturbinenmodul.

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Die Windrichtung am Winderzeuger ist durch aufgedruckte Pfeile auf der Oberseite gekennzeichnet. Verbinde mit einem roten und einem schwarzen Kabel den Handgenerator mit dem Winderzeuger. Achte auf die richtige Polarität der Anschlüsse. Verbinde rot mit rot und schwarz mit schwarz.
2. Verbinde das LED-Modul wie abgebildet mit der Grundeinheit. Achte auch hier auf die richtige Polarität der Anschlüsse.
3. Befestige das Fingerschutzgitter an der Windturbine.
4. Stecke anschließend den Rotor mit dem optimierten Profil auf die Windturbine auf.
5. Schalte den Winderzeuger ein. Kurble kräftig am Handgenerator! Was beobachtest Du am Windturbinenmodul?

-
-
6. Was passiert mit der LED?
-
-



11. Einfluss des Flügelprofils

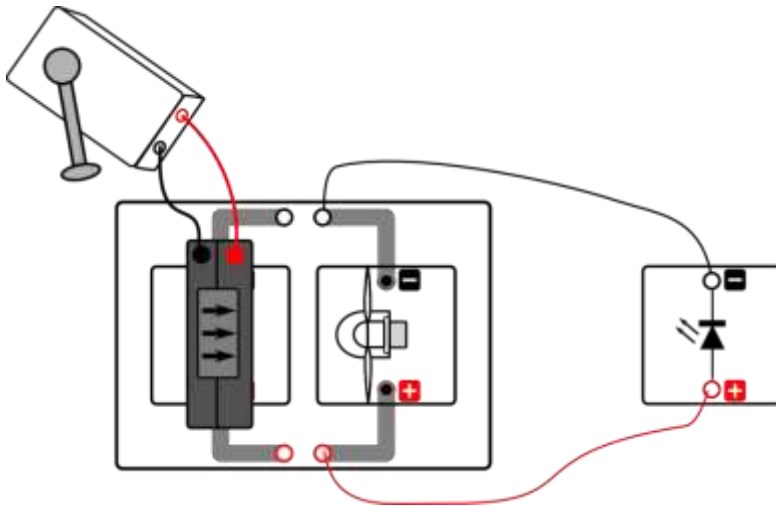
So geht's

7. Tausche den optimierten Propeller gegen den Rotor mit den flachen Flügeln aus und wiederhole den Versuch. Was kannst du jetzt am Windturbinenmodul und an der LED beobachten?

8. Erkläre Deine Beobachtung!

12. Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Winderzeuger
- 1 Windturbinenmodul mit Fingerschutzgitter
- 1 installierter Dreiblatt-Rotor, (Anstellwinkel 30°, optimiertes Profil)
- 1 LED-Modul
- 2 schwarze Kabel
- 2 rote Kabel
- 1 Handgenerator

Achtung Verletzungsgefahr: Berühre nicht den drehenden Rotor! Nutze den Fingerschutz mit dem Windturbinenmodul.

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Die Windrichtung am Winderzeuger ist durch aufgedruckte Pfeile auf der Oberseite gekennzeichnet. Verbinde mit einem roten und einem schwarzen Kabel den Handgenerator mit dem Winderzeuger. Achte auf die richtige Polarität der Anschlüsse. Verbinde rot mit rot und schwarz mit schwarz.
2. Verbinde das **LED-Modul** wie abgebildet mit der Grundeinheit. Achte auch hier auf die richtige Polarität der Anschlüsse.
3. Befestige das Fingerschutzgitter an der Windturbinenmechanik.
4. Stecke anschließend den Rotor mit dem optimierten Profil auf die Windturbinenmechanik auf.
5. Schalte den Winderzeuger ein. Kurble kräftig am Handgenerator!
6. Tauscht nun die Rollen und überprüft damit eure Ergebnisse noch einmal.

Hinweis: Bei diesem Versuch soll mit verschiedenen Geschwindigkeiten am Handgenerator gekurbelt werden. Beginnt zunächst mit der höchsten Geschwindigkeit und beobachtet dabei die LED. Lasst euren Mitschüler zunächst gleichmäßig weiterkurbeln und haltet die Hand vorsichtig (!!!) hinter das Windrad, um die Windgeschwindigkeit zu erfühlen. Lasst ihn danach die Kurbelgeschwindigkeit ein wenig verringern, beobachtet die LED und erfühlt anschließend wieder die Windgeschwindigkeit.



12. Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit

Auswertung

1. Fülle den Lückentext aus.

Je stärker am Handgenerator gekurbelt wird, desto _____ ist die Windgeschwindigkeit. Je höher die Windgeschwindigkeit ist, desto _____ leuchtet die LED. Wenn man langsam kurbelt, leuchtet die LED _____.

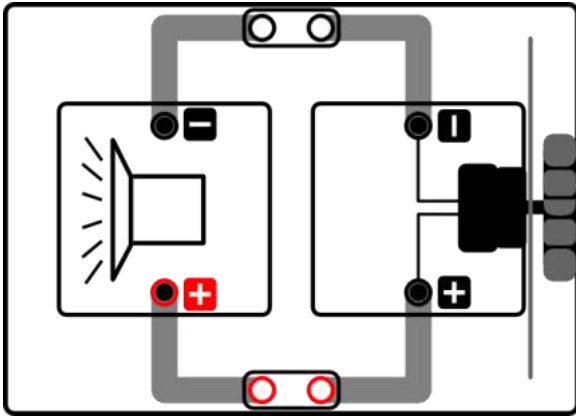
Wenn man sehr schnell kurbelt, leuchtet die LED _____.

Reale Windkraftanlagen arbeiten effektiver bei _____ Windgeschwindigkeiten.



13. Aus einem Wasserstrahl wird Strom... wird Lärm

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 2 Kurzschlussstecker
- 1 Wasserradmodul
- 1 Hupenmodul
- 1 Schlauch

Zusätzlich benötigt:

- 2 große Schüsseln/Kisten
- 1 Tisch/Stuhl
- Wasser

So geht's

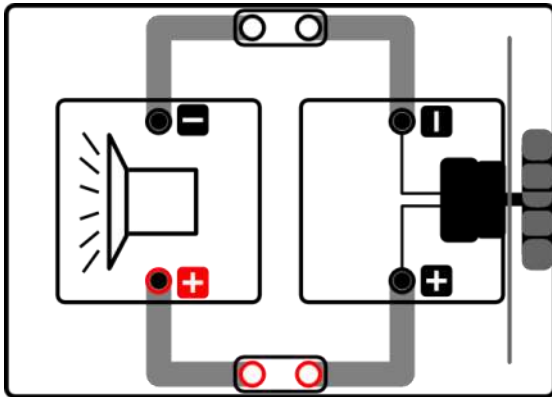
1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Stecke die Kurzschlussstecker in die dafür vorgesehenen Anschlüsse auf der Grundeinheit, um die Hupe und das Wasserrad zu verbinden.
2. Stelle eine Schüssel mit Wasser auf den Tisch, die andere platzierst du z.B. auf dem Boden oder Stuhl so, dass du das von oben herablaufende Wasser auffangen kannst.
3. Lege den Schlauch komplett in die obere Schüssel. Achte darauf, dass keine Luftblasen entstehen. Halte nun deinen Finger auf das eine Ende des Schlauches und halte ihn nach unten zum Wasserrad. Achte darauf, dass das andere Ende des Schlauchs im Wasser bleibt. Arbeitet am besten in kleinen Gruppen.
4. Halte die Grundeinheit mit dem Wasserrad in die untere Schüssel. Nimm nun den Finger von der Öffnung des Schlauchs, sodass der Wasserstrahl auf das Wasserrad trifft.
5. Notiere deine Beobachtungen!

Beobachtungen



14. Je weiter das Wasser fällt, desto...

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundereinheit
- 2 Kurzschlussstecker
- 1 Wasserradmodul
- 1 Hupenmodul
- 1 Schlauch

Zusätzlich benötigt:

- 2 große Schüsseln/Kisten
- 1 Tisch/Stuhl
- Wasser

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Stecke die Kurzschlussstecker in die dafür vorgesehenen Anschlüsse auf der Grundereinheit, um die Hupe und das Wasserrad zu verbinden.
2. Stelle eine Schüssel mit Wasser auf den Tisch, die andere platzierst du z.B. auf dem Boden oder Stuhl so, dass du das von oben herablaufende Wasser auffangen kannst.
3. Lege den Schlauch komplett in die obere Schüssel. Achte darauf, dass keine Luftblasen entstehen. Halte nun deinen Finger auf das eine Ende des Schlauches und halte ihn nach unten zum Wasserrad. Achte darauf, dass das andere Ende des Schlauchs im Wasser bleibt. Arbeitet am besten in kleinen Gruppen.
4. Halte die Grundereinheit mit dem Wasserrad in die untere Schüssel. Nimm nun den Finger von der Öffnung des Schlauchs, sodass der Wasserstrahl auf das Wasserrad trifft.
5. Verändere nun die Fallhöhe (also die Höhe des Wassers im oberen Gefäß zum Wasserrad). Was kannst du feststellen? Fülle dazu den untenstehenden Lückentext aus.

Auswertung

1. Fülle den Lückentext aus.

Je größer die Höhe, desto _____ hupt die Hupe.

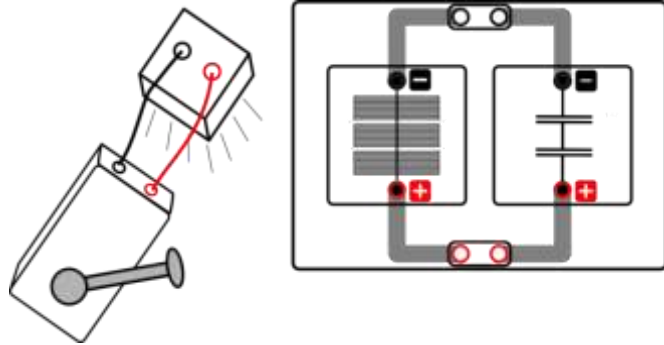
Erklärung:

Je weiter das Wasser fällt, desto _____ wird es. Wenn das Wasser mit größerer _____ auf das Wasserrad trifft, ist die _____ größer und das Wasserrad dreht sich _____. Dadurch fließt mehr _____. Je mehr Strom fließt, desto _____ hupt die Hupe.



15. Speicherung von Solarenergie

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Solarmodul 1,5V
- 1 Kondensatormodul
- 1 Hupenmodul
- 2 Kurzschlussstecker

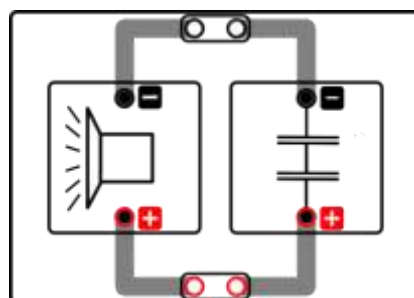
Falls die Sonne nicht scheint, brauchst Du **zusätzlich eine „handbetriebene“**

Lichtquelle:

- 1 Handgenerator
- 1 Beleuchtungsmodul
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Stecke die Kurzschlussstecker in die dafür vorgesehenen Anschlüsse auf der Grundeinheit, um das Solarmodul und das Kondensatormodul zu verbinden.
2. Halte die Grundeinheit ins Sonnenlicht oder stelle das Beleuchtungsmodul auf die Solarzelle und kurble kräftig am Handgenerator. Verbinde dazu zuerst mit zwei Kabeln die Handkurbel mit dem Beleuchtungsmodul. Achte dabei darauf, dass du die Anschlüsse mit der richtigen Farbe verbindest (rot an rot und schwarz an schwarz).
3. Lade den Kondensator auf diese Weise für mindestens eine Minute.
4. Ziehe anschließend das Solarmodul von der Grundeinheit ab.
5. Stecke nun die Hupe auf die Grundeinheit und verbinde sie wie unten abgebildet mit dem Kondensatormodul:





15. Speicherung von Solarenergie

Auswertung

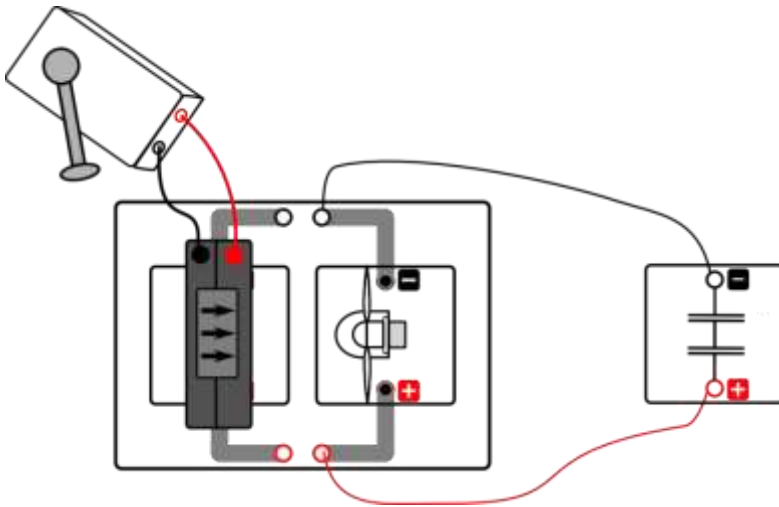
Was beobachtest du?

Welche Eigenschaft hat also der Kondensator?



16. Speicherung von Windenergie

Aufbau



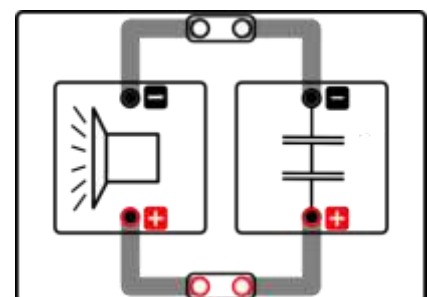
Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Winderzeuger
- 1 Windturbinenmodul mit Fingerschutzgitter
- 1 installierter Dreiblatt-Rotor, (Anstellwinkel 30°, optimiertes Profil)
- 1 Hupenmodul
- 1 Kondensatormodul
- 2 schwarze Kabel
- 2 rote Kabel
- 2 Kurzschlussstecker
- 1 Handgenerator

Achtung Verletzungsgefahr: Berühre nicht den drehenden Rotor! Nutze den Fingerschutz mit dem Windturbinenmodul.

So geht's

1. Baue den Versuch wie oben abgebildet auf. Die Windrichtung am Winderzeuger ist durch aufgedruckte Pfeile auf der Oberseite gekennzeichnet. Verbinde mit einem roten und einem schwarzen Kabel den Handgenerator mit dem Winderzeuger. Achte auf die richtige Polarität der Anschlüsse. Verbinde rot mit rot und schwarz mit schwarz.
2. Verbinde das Kondensatormodul wie abgebildet mit der Grundeinheit. Achte auch hier auf die richtige Polarität der Anschlüsse.
3. Befestige das Fingerschutzgitter an der Windturbine.
4. Stecke anschließend den vorinstallierten Rotor mit dem optimierten Profil auf die Windturbine auf.
5. Schalte den Winderzeuger ein. Kurble für mindestens eine Minute kräftig am Handgenerator!
6. Lasse noch während du kurbelst das Kondensatormodul vorsichtig (!) von einem Mitschüler von der Schaltung trennen!
7. Entferne nun den Winderzeuger und die Windturbine von der Grundeinheit. Stecke die Hupe und den Kondensator wie rechts abgebildet auf die Grundeinheit. Verbinde beide Module mit den Kurzschlusssteckern.





16. Speicherung von Windenergie

Auswertung

Was beobachtest du?

Welche Eigenschaft hat also der Kondensator?

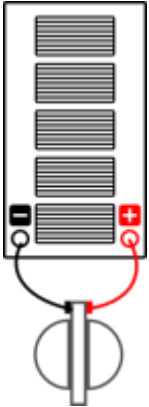


17. Was macht ein Elektrolyseur

Aufgabe

Lerne die Funktionsweise eines Elektrolyseurs kennen.

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 großes Solarmodul 2,5V
- 1 reversible Brennstoffzelle
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel
- 1 Portion destilliertes Wasser

So geht's

1. Befülle die reversible Brennstoffzelle mit destilliertem Wasser, wie auf Seite 13 beschrieben. Verbinde anschließend das Solarmodul mit zwei Kabeln mit der Brennstoffzelle. Achte auf die richtige Polarität (rot an rot und schwarz an schwarz).
2. Beleuchte nun das Solarmodul und beobachte die Wasserbehälter an der reversiblen Brennstoffzelle. Was kannst du erkennen?

3. Beschatte nun das Solarmodul mit deiner Hand. Was passiert?

4. Beleuchte das Solarmodul für etwa 10 Minuten mit direktem Sonnenlicht und trenne dann das Solarmodul von der reversiblen Brennstoffzelle. Was kannst du über die Gasmengen in den beiden Behältern sagen?



17. Was macht ein Elektrolyseur

Auswertung

5. Was macht die reversible Brennstoffzelle, wenn sie als Elektrolyseur betrieben wird? Welche Energieumwandlung findet statt?

6. Erkläre Deine Beobachtungen.

7. In der reversiblen Brennstoffzelle, betrieben als Elektrolyseur, wird Wasser (chemisches Zeichen: H_2O) in die zwei Gase Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) zersetzt. Kannst du damit deine Beobachtung aus 4. erklären? Versuche eine Reaktionsgleichung aufzustellen.

8. Wie könntest Du nachweisen, dass sich in den Behältern wirklich Wasserstoff und Sauerstoff befinden?

9. **Wie ist die gesamte Energiebilanz** dieses Experiments, das bedeutet: was hast du hineingesteckt, was ist passiert, was kam heraus?

Aufgewandte Energie: _____

Umwandlung zu: _____

Gespeicherte Energie: _____

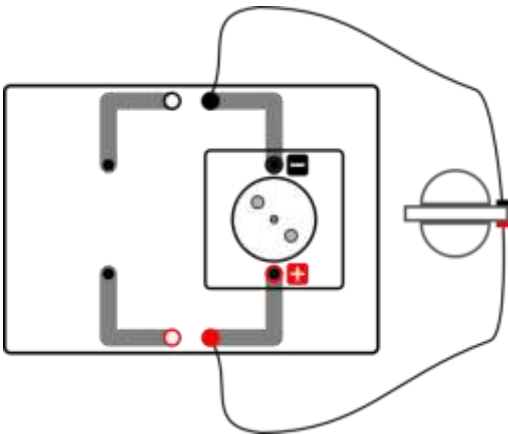


18. Die Brennstoffzelle treibt den Motor an

Aufgabe

Verbinde die Brennstoffzelle so mit dem Motormodul, dass sich die Scheibe auf dem Motor dreht.

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 reversible Brennstoffzelle
- 1 Motormodul
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel
- 1 Portion destilliertes Wasser

So geht's

1. Baue den Versuch wie abgebildet auf. Fülle zuerst die Gasspeicher der Brennstoffzelle. Hinweise dazu findest du auf Seite 13. Alternativ kann Experiment 17 im Vorfeld durchgeführt werden.
2. Stecke das Motormodul auf die Grundeinheit. Suche dir eine Farbscheibe aus und befestige sie am Halter:



3. Stecke den Halter nun auf das Motormodul. Verbinde zuletzt mit den Kabeln, wie in der Abbildung gezeigt, das Motormodul mit der Brennstoffzelle.
4. Was passiert?

5. Was geschieht mit dem Gas in den Speicherzylindern?

6. Erkläre deine Beobachtungen!

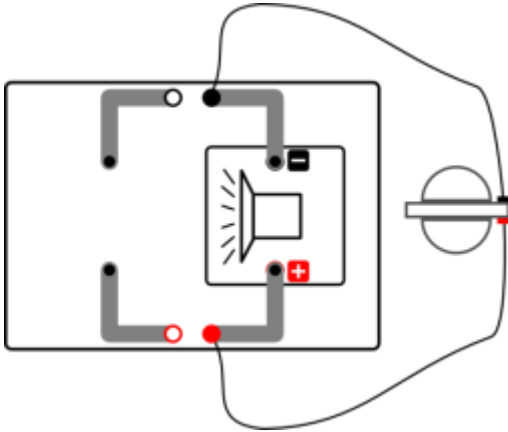


19. Die Brennstoffzelle treibt die Hupe an

Aufgabe

Verbinde die Brennstoffzelle so mit der Hupe, dass die Hupe Geräusche macht.

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 reversible Brennstoffzelle
- 1 Hupenmodul
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel
- 1 Portion destilliertes Wasser

So geht's

1. Baue den Versuch wie abgebildet auf. Fülle zuerst die Gasspeicher der Brennstoffzelle. Hinweise dazu findest du auf Seite 13. Alternativ kann Experiment 17 im Vorfeld durchgeführt werden.
2. Stecke das Hupenmodul auf die Grundeinheit. Verbinde zuletzt mit den Kabeln, wie in der Abbildung gezeigt, das Hupenmodul mit der Brennstoffzelle.
3. Was passiert?

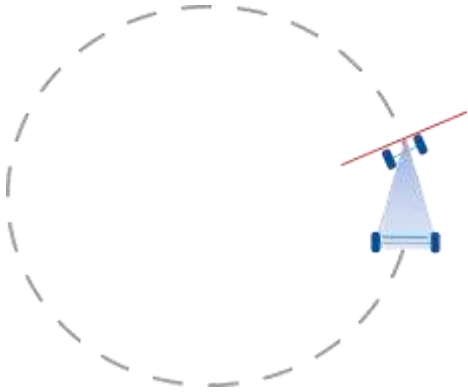
4. Was geschieht mit dem Gas in den Speicherzylindern

5. Erkläre deine Beobachtungen!



20. Energiespeicherung und Abgabe... E-Mobility

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 Elektro-Modellfahrzeug
- 1 Akku-Adapterplatte
- 1 Kondensatormodul
- 1 rotes Kabel
- 1 schwarzes Kabel
- 1 Handgenerator

Hinweis: Achte bei dem Versuch unbedingt darauf, dass das Auto nirgends anstoßen kann, da die Achsen ansonsten beschädigt werden könnten. Halte das Auto vor dem Losfahren einen kurzen Moment fest, da es sonst kippen könnte.

So geht's

1. Lade das Kondensatormodul mit dem Handgenerator ca. 1 min auf (erst langsam, dann immer schneller).
2. Stecke anschließend den Kondensator auf den Akkuadapter des Autos und stelle die Vorderachse so ein, dass es im Kreis fahren kann.
3. Verbinde nun den Kondensator mit den Kabeln am Auto. Was beobachtest du?

4. Kannst du das erklären?

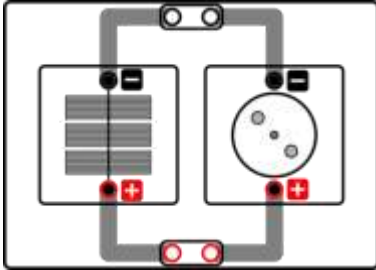
5. Welche Energieumwandlungen hast du in diesem Experiment beobachtet?



21. Energiebedarf verschiedener Verbraucher

Aufbau

Baue den Versuch so auf:



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Solarmodul 1,5V
- 1 Hupe(n)modul
- 1 Motormodul
- 1 LED-Modul
- 1 Glühlampenmodul
- 2 Kurzschlussstecker

So geht's

1. Bei diesem Versuch soll der Energiebedarf (oder besser Leistungsbedarf) verschiedener Verbraucher verglichen werden.
2. Führe den Versuch zunächst wie oben abgebildet mit dem Motormodul durch. Danach kannst du den Motor mit der Hupe, dem LED-Modul und der Glühlampe austauschen und den Versuch erneut durchführen.
3. Finde die Bedingungen, unter denen die folgenden Verbrauchermodule gerade noch funktionieren (Minimalbedingungen)! Probiere es also z.B. mit Zimmerlicht, das Solarmodul in Richtung eines Fensters halten, das Solarmodul ins direkte Sonnenlicht halten usw.
4. Wie ist die Rangfolge des Energiebedarfs der Verbraucher (1 für geringsten Energiebedarf bis 4 für höchsten)?

Minimalbedingungen
(z.B. Zimmerlicht, direktes Sonnenlicht, usw.)

Rangfolge
Energiebedarf

Motor

Hupe

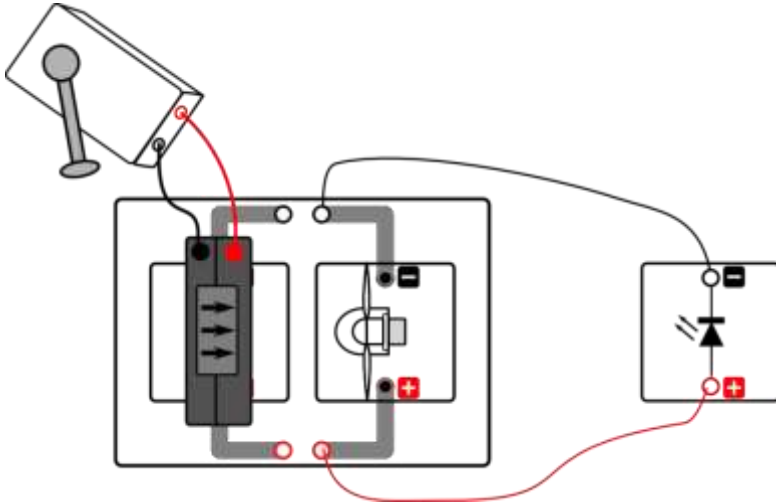
Glühlampe

LED



22. Vergleich von Glühlampe und LED

Aufbau



Benötigte Geräte

- 1 kleine Grundeinheit
- 1 Winderzeuger
- 1 Windturbinenmodul mit Fingerschutzgitter
- 1 installierter Dreiblatt-Rotor, (Anstellwinkel 30°, optimiertes Profil)
- 1 LED-Modul
- 1 Glühlampenmodul
- 2 schwarze Kabel
- 2 rote Kabel
- 1 Handgenerator

Achtung Verletzungsgefahr: Berühre nicht den drehenden Rotor! Nutze den Fingerschutz mit dem Windturbinenmodul.

So geht's

1. Schalte den Winderzeuger ein. Kurble kräftig am Handgenerator und warte, bis die LED leuchtet. Verringere nun die Kurbelgeschwindigkeit so lange, bis die LED gerade noch leuchtet. Merke dir gut, wie schnell du kurbeln musstest.
2. Verwende nun statt der LED eine Glühlampe. Schließe die Glühlampe jedoch zunächst noch nicht an! Kurble erst kräftig am Handgenerator bis das Windrad sich sehr schnell dreht.
3. Kurble weiter und lasse von einem anderen Schüler nun die Glühlampe anschließen. ACHTUNG: Seid vorsichtig, damit ihr nicht in das Windrad fasst!
4. Verringere nun langsam die Kurbelgeschwindigkeit, bis die Glühlampe gerade noch leuchtet. Was ist deine Beobachtung?

-
-
-
5. Welche Art der Beleuchtung ist sparsamer?
-

leXsolar GmbH
Strehleener Straße 12-14
01069 Dresden / Germany

Telefon: +49 (0) 351 - 47 96 56 0
Fax: +49 (0) 351 - 47 96 56 - 111
E-Mail: info@lexsolar.de
Web: www.lexsolar.de