

Wissenschafts-Lernset für ERNEUERBARE ENERGIE MONTAGEANLEITUNG



Modellnummer: FCJJ-37

⚠️ Warnung

Zur Vermeidung von Sachschäden, ernsthaften Verletzungen oder Todesfällen:
Dieser Bausatz sollte nur von Personen ab dem 12. Lebensjahr benutzt werden, und nur unter der Aufsicht von Erwachsenen, die sich mit den im Handbuch beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen vertraut gemacht haben. Kleine Kinder und Tiere sind fernzuhalten, da der Bausatz kleine Teile enthält, die verschluckt werden könnten. Die Brennstoffzelle erzeugt Gase, die sehr leicht entzündlich sind. Lesen Sie sich vor der Benutzung die Anweisungen durch und halten Sie diese für den Bedarfsfall bereit.

Anleitung zur Batterienutzung:

1. Nicht wieder aufladbare Batterien dürfen nicht aufgeladen werden.

2. Das Entfernen und Einsetzen von Batterien sollte nur von Erwachsenen durchgeführt werden. Drehen Sie die Schraube, welche die Abdeckung des Batterie-Packs hält mit einem Schraubenzieher heraus. Sobald die Schraube entfernt wurde, öffnen Sie das Batterie-Pack und nehmen Sie die Batterien mit Ihren Fingern heraus. Benutzen Sie keine metallischen Gegenstände. Wenn Sie die Batterien einsetzen, stellen Sie sicher dass Sie die richtige Polarität beachten (das positive Ende der Batterie zum „+“-Zeichen und das negative Ende der Batterie zum „-“-Zeichen auf dem Batterie-Pack). Schließen Sie das Batterie-Pack und sichern Sie die Abdeckung, indem Sie die Schraube mit einem Schraubenzieher festdrehen.

3. Verschiedene Arten von Batterien, wie wieder aufladbare, alkalische und normale Batterien, sowie neue und alte Batterien sollten nicht miteinander sondern jeweils für sich benutzt werden.

4. Die Kabel des Batterie-Packs dürfen nicht an eine Wechselstromsteckdose angeschlossen werden.

5. Die Versorgungsanschlüsse des Batterie-Packs dürfen nicht kurzgeschlossen werden.

6. Die zwei freien roten und schwarzen Kabel dürfen nicht an eine Wechselstromsteckdose angeschlossen werden.

7. Verbrauchte Batterien sollten aus dem Batterie-Pack entfernt werden.

Wissenschafts-Lernset für ERNEUERBARE ENERGIE MONTAGEANLEITUNG

Was benötigen Sie? ● REES ● AA-Batterien=2 Stück ● Wasser=100ml ● Schere

WICHTIG: Verbinden Sie die, in dieser Anleitung beschriebenen Teile auf eine vernünftige Art und Weise. Unpassende Verbindungen können zu Versagen und dauerhaften Schäden Ihrer Ausstattung führen.

Experiment 1: Mit einer Solarzelle das LED-Modul betreiben

Um das LED-Modul zu betreiben, nutzen Sie die Kabel, um wie angezeigt die Solarzelle mit der Platine zu verbinden. Stellen Sie sicher, dass die schwarzen und roten Kabel mit den entsprechenden schwarzen und roten Buchsen verbinden sind.



EXPERIMENT 1

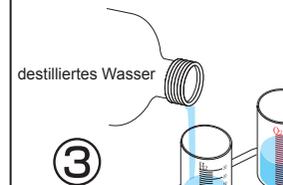
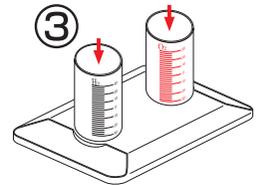
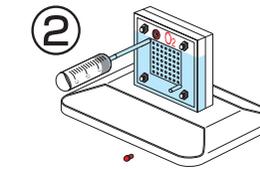
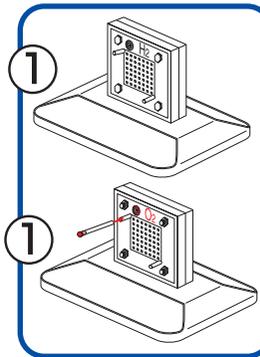
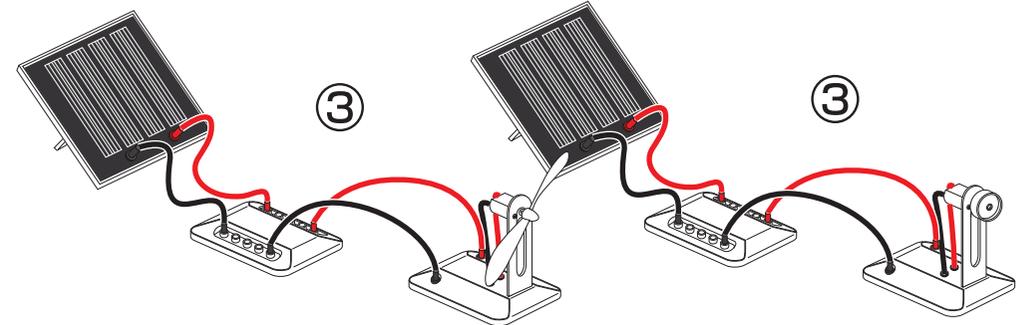
Experiment 2: Mit einer Solarzelle ein Motormodul mit einem kleinen Lüfter/einem kleinem Rad antreiben

- Montage des kleinen strombetriebenen Lüfters:
Verbinden Sie den kleinen, runden, weißen Adapter mit der Motorachse. Verbinden Sie die Lüfterflügel mit dem Adapter.
- Montage des Rades:
Verbinden Sie den anderen (spitz zulaufenden) weißen Adapter stabil mit der Motorachse. Bringen Sie das kleine Rad am Adapter an.



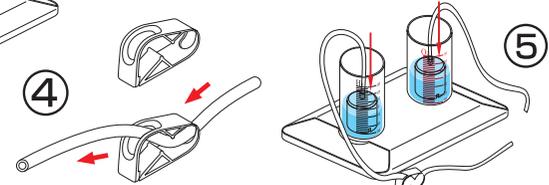
EXPERIMENT 2

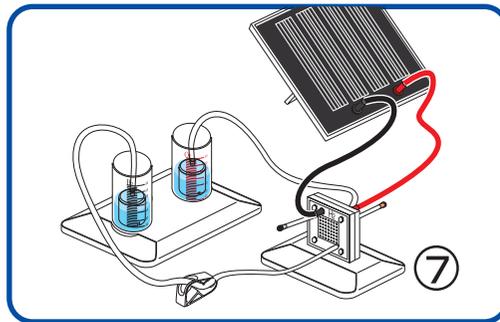
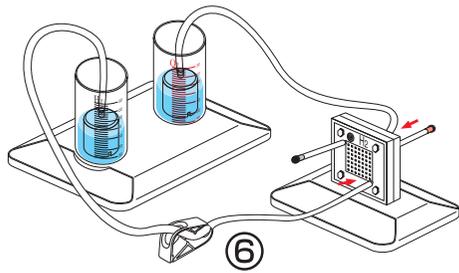
3. Verbinden Sie, wie angezeigt, die Solarzelle mit der Platine und diese wiederum mit dem Motorsockel. Es ist möglich, dass der Lüfter einen kleinen Schubs benötigt, um sich zu drehen.



Experiment 3: Vorbereiten des Elektrolyseur-Moduls und der Solarzelle für die Wasserstoffproduktion

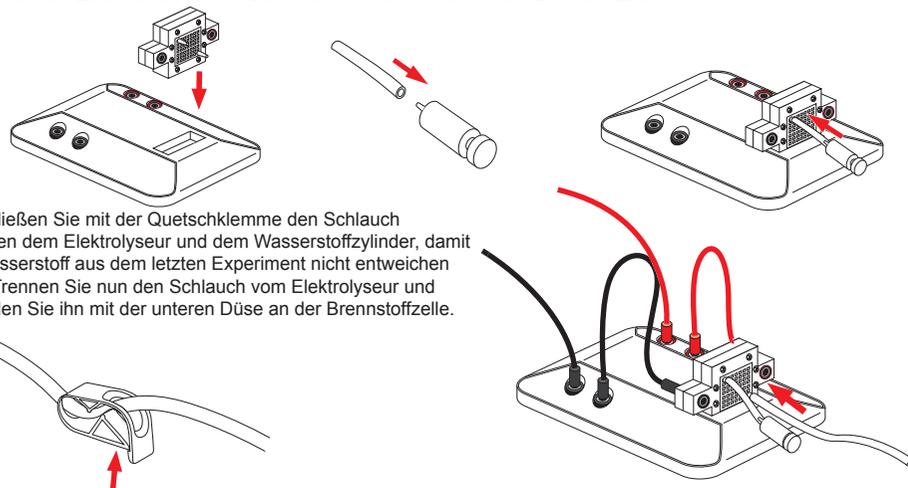
- Setzen Sie den Elektrolyseur in den Steckplatz auf dem Sockel. Die Buchsen sollten sich dabei oben befinden. Schneiden Sie zwei 4 cm lange Schlauchstücke zurecht und setzen Sie den schwarzen Steckstift in das Ende eines Schlauchs. Bringen Sie den Schlauch mit dem schwarzen Steckstift an der oberen Düse auf der Wasserstoffseite (mit der schwarzen Buchse) an. Verbinden Sie den anderen Schlauch fest mit der oberen Düse auf der Sauerstoffseite.
- Füllen Sie die Spritze mit DESTILLIERTEM Wasser. Verbinden Sie sie Spritze mit dem Schlauch auf der roten Sauerstoffseite des Elektrolyseurs. Füllen Sie den Elektrolyseur mit Wasser, bis das Wasser aus dem Schlauch fließt. Bringen Sie den roten Stöpsel an den Schlauch an der Sauerstoffseite an. Warten Sie 3 Minuten.
- Setzen Sie die runden Zylinder in den Zylindersockel ein, indem Sie sie drehend nach unten in die runden Steckplätze drücken. Füllen Sie dann Wasser ein, bis Sie die „0“-Marke erreichen.
- Schneiden Sie ein 20 cm langes Schlauchstück zurecht. Führen Sie es durch die Löcher an der weißen Quetschklemme, wobei die Quetschklemme sich 4 cm vom Ende des Schlauchs befinden sollte.
- Setzen Sie die inneren Behälter in die äußeren Zylinder ein und stellen Sie sicher, dass die Öffnungen nicht durch die inneren Plastikränder blockiert werden. Vergewissern Sie sich, dass das Wasser noch immer bei der „0“-Marke steht. Sollte dies nicht der Fall sein, so entfernen Sie das überschüssige Wasser mit der Spritze, bis Sie wieder die „0“-Marke erreichen. Verbinden Sie die Schläuche mit den oberen Düsen an den inneren Behältern. Werden die Schläuche als letztes an den inneren Behältern angebracht, so verhindert dies das Einschließen von Luft in den Behältern. Verbinden Sie das freie Ende des einen Schlauchs mit dem unteren Ende auf der Wasserstoffseite und das des anderen Schlauchs mit dem unteren Ende auf der Sauerstoffseite des Elektrolyseurs.
- Nutzen Sie die entsprechenden Kabel, um den Elektrolyseur mit der Solarzelle zu verbinden und platzieren Sie diese in direktem Sonnenlicht. (Wichtig: Vergewissern Sie sich, dass die Verbindungen korrekt sind, da ansonsten dauerhafte Schäden entstehen können. Stellen Sie sicher, dass die Quetschklemme GEÖFFNET ist.) Das System wird nun beginnen Sauerstoff und Wasserstoff zu produzieren und in den entsprechenden Behältern aufzufangen. Wenn Blasen im Wasserstoffzylinder aufsteigen ist der Prozess abgeschlossen. Sie können dann den Elektrolyseur wieder trennen. Prozedur für die wiederholte Gasproduktion: Entfernen Sie die kleinen Stecker von den Schläuchen, welche mit den Düsen an der reversible Brennstoffzelle verbunden sind. Dadurch kann Wasser in die inneren Behälter laufen und die Gase ersetzen. Die Wasserstände steigen wieder auf die „0“-Marke. Setzen Sie danach die Stecker wieder in die Schläuche und wiederholen Sie die Elektrolyse.



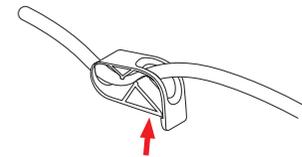


NUTZUNG DER BRENNSTOFFZELLE ZUR UMWANDLUNG VON WASSERSTOFF IN ELEKTRIZITÄT Vorbereiten des Brennstoffzellensystems

Setzen Sie die Brennstoffzelle in den Sockel ein. Die rote Buchse sollte sich auf derselben Seite befinden, wie die roten Buchsen auf dem Sockel. Verbinden Sie das eine Ende eines 2 cm langen Schlauchstückes mit dem grünen Spülventil und das andere Ende mit der oberen Düse auf der Wasserstoffseite der Brennstoffzelle.

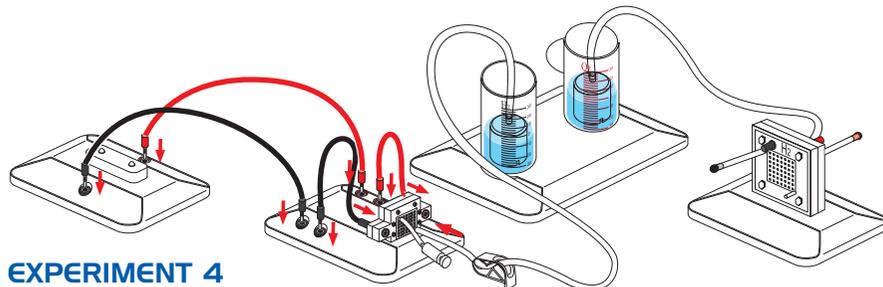


Verschließen Sie mit der Quetschklemme den Schlauch zwischen dem Elektrolyseur und dem Wasserstoffzylinder, damit der Wasserstoff aus dem letzten Experiment nicht entweichen kann. Trennen Sie nun den Schlauch vom Elektrolyseur und verbinden Sie ihn mit der unteren Düse an der Brennstoffzelle.



Experiment 4: Mit der PEM-Brennstoffzelle ein LED-Modul betreiben

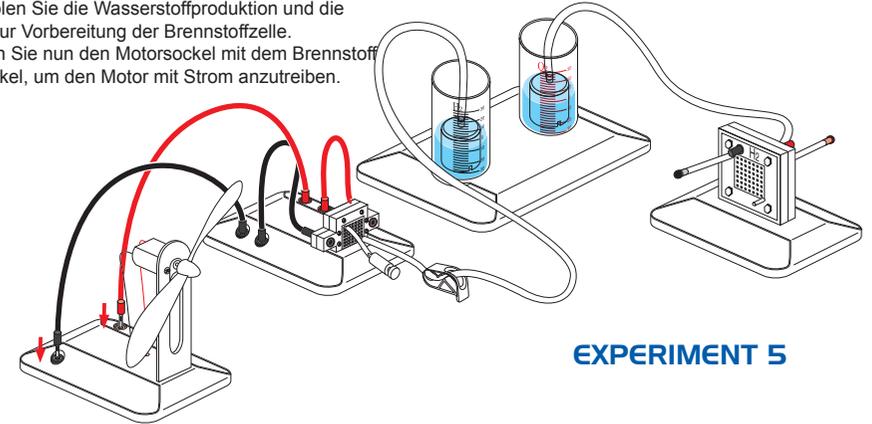
Nutzen Sie die roten und schwarzen Kabel und verbinden Sie die Brennstoffzelle mit dem Brennstoffzellensockel. Stellen Sie sicher, dass das rote Kabel mit der roten Buchse und das schwarze Kabel mit der schwarzen Buchse verbunden sind. Verbinden Sie das LED-Modul auf die gleiche Weise mit dem Sockel. Die LED's sollten nun beginnen zu blinken. Sollte dies nicht der Fall sein, entlassen Sie eine kleine Menge Gas aus dem Ventil, um das Gas in die Brennstoffzelle fließen zu lassen. Da die LED's Strom benötigen, verbraucht die Brennstoffzelle Wasserstoff aus dem Zylinder. Sie werden anhand der Wasserstände sehen, wie viel Gas verbraucht wird.



EXPERIMENT 4

Experiment 5: Mit der PEM-Brennstoffzelle einen kleinen elektrischen Lüfter betreiben

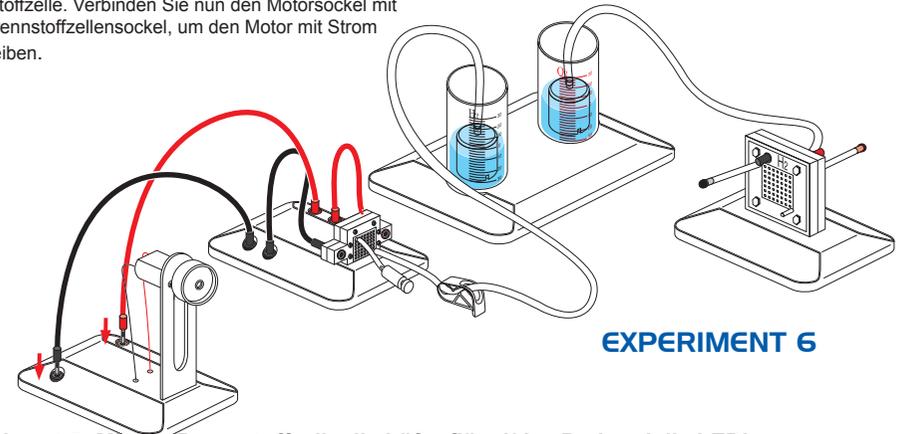
Wiederholen Sie die Wasserstoffproduktion und die Schritte zur Vorbereitung der Brennstoffzelle. Verbinden Sie nun den Motorsockel mit dem Brennstoffzellensockel, um den Motor mit Strom anzutreiben.



EXPERIMENT 5

Experiment 6: Mit der PEM-Brennstoffzelle ein kleines Rad antreiben

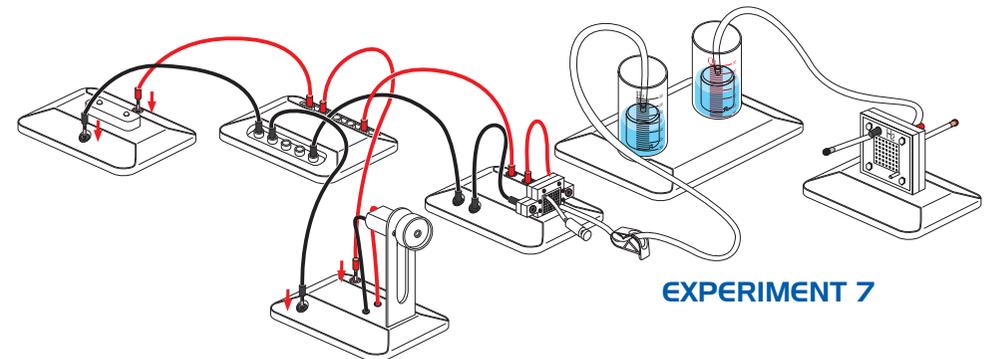
Wiederholen Sie die Wasserstoffproduktion und die Schritte zur Vorbereitung der Brennstoffzelle. Verbinden Sie nun den Motorsockel mit dem Brennstoffzellensockel, um den Motor mit Strom anzutreiben.



EXPERIMENT 6

Experiment 7: Mit der Brennstoffzelle die Lüfterflügel/das Rad und die LED's gleichzeitig betreiben

Wiederholen Sie die Wasserstoffproduktion und die Schritte zur Vorbereitung der Brennstoffzelle. Verbinden Sie nun den Motorsockel und den LED-Modulsockel mit der Platine. Verbinden Sie danach die Platine mit dem Brennstoffzellensockel, um beide Module mit Strom zu versorgen.



EXPERIMENT 7

WINDENERGIE ENTDECKEN Montage der Windturbine:

Zum Einbau der Windturbine beziehen Sie sich bitte auf die Einbauanleitung Windsteuereinheit, die sich in Ihrem HydroWind Bildungsbaukasten befindet.

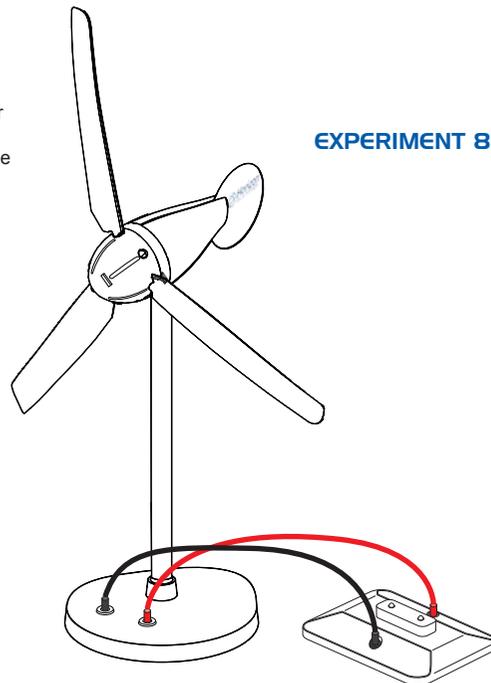
Die untere Tabelle zeigt die erwartete RPM-Windgeschwindigkeit, Stromstärke, Spannung und Leistung an, wenn der Windpitch konstanter Windgeschwindigkeit von 10mph (Meilen pro Stunde) und einer Belastung von 50 Ohm ausgesetzt wird. Die Höhe dieses Belastungswiderstandes kann mit einem normalen Potentiometer oder mit dem variablen Widerstandsmodul von Horizon (Bestandteil des Regenerativen Bildungsbaukastens FCJJ-37) erreicht werden.

Wind Kit Technische Spezifikationen:

Rotorblatt-Typ	Anzahl der Rotorblätter	Windgeschwindigkeit (mph)	Belastung (Ohm)	Spannungsg-Output (V)	Stromstärke-Output (mA)	Leistungsg-Output (W)	Rotor-Geschwindigkeit (RPM)
A	3	10	50	1.15	28	0.03	400
B	3	10	50	1.35	30	0.04	490
C	3	10	50	2.50	50	0.125	705

Experiment 8: Mit der Windturbine ein LED-Modul betreiben

Betreiben Sie das LED-Modul indem Sie die Kabel der Windturbine an die entsprechenden Buchsen auf dem LED-Modul anschließen. Stellen Sie die Turbine in eine direkte Windquelle.

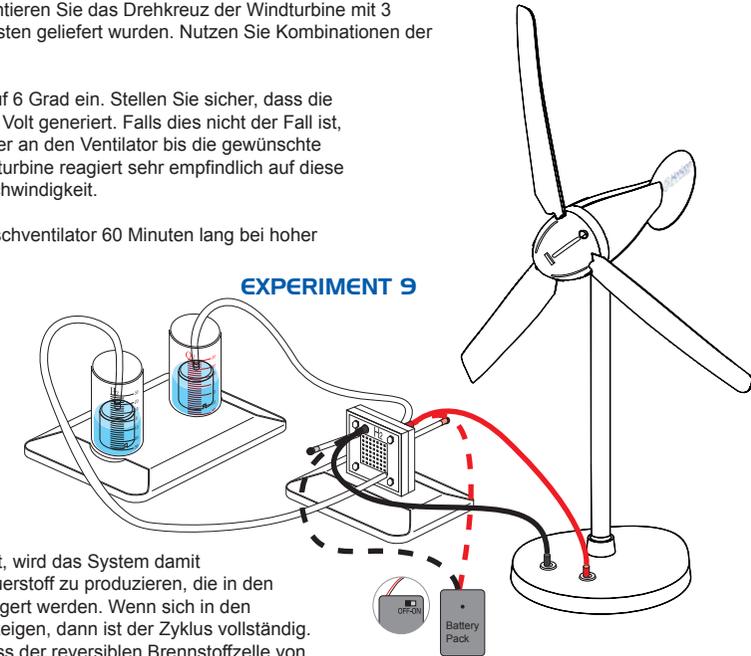


Experiment 9: Vorbereitung des Elektrolyseur-Moduls und der windbetriebenen Wasserstoffproduktion

Verbinden Sie die roten und schwarzen Kabel mit den entsprechenden Anschlüssen auf der Windturbine und reversiblen Brennstoffzelle. Um beste Resultate bei der Generierung von Wasserstoff mit Windpitch und der inbegriffenen reversiblen Brennstoffzelle zu erzielen, montieren Sie das Drehkreuz der Windturbine mit 3 Profilflügeln, die mit dem Baulasten geliefert wurden. Nutzen Sie Kombinationen der A, B oder C Blätter.

Stellen Sie den Anstellwinkel auf 6 Grad ein. Stellen Sie sicher, dass die Windturbine MINDESTENS 2,5 Volt generiert. Falls dies nicht der Fall ist, stellen Sie die Windturbine näher an den Ventilator bis die gewünschte Voltzahl erreicht wird. Die Windturbine reagiert sehr empfindlich auf diese Einstellung bei hoher Windgeschwindigkeit.

Lassen Sie Windturbine und Tischventilator 60 Minuten lang bei hoher Windgeschwindigkeit laufen, um ausreichend hohe Mengen an Wasserstoff und Sauerstoffgasen zu generieren, die anschließend in Wasser-/ Gastanks gelagert werden.



Wenn der Wind ausreichend ist, wird das System damit beginnen, Wasserstoff und Sauerstoff zu produzieren, die in den entsprechenden Zylindern gelagert werden. Wenn sich in den Wasserstoff-Zylindern Blasen zeigen, dann ist der Zyklus vollständig. Unterbrechen Sie den Anschluss der reversiblen Brennstoffzelle von der Windturbine.

Prozess zur Wiederholung der Gasproduktion. Trennen Sie die kleinen Anschlüsse von den Kabeln, die mit den Düsen auf der reversiblen Brennstoffzelle verbunden sind. Nun kann Wasser in den inneren Zylindern die Gase ersetzen und die Elektrolyse wiederholen.

Anmerkung: Sie können ebenso die Batteriepackung für die Elektrolyse benutzen (falls keine Windquelle vorhanden ist).

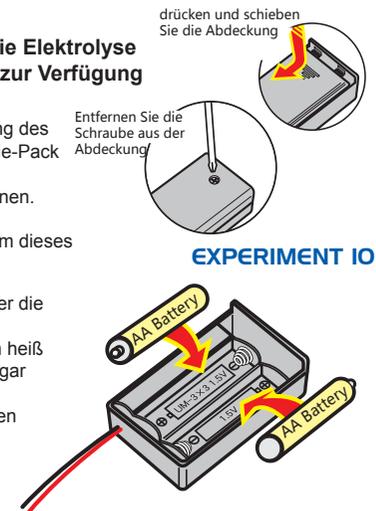
Experiment 10(alternativ): Nutzung des Batterie-Packs, um die Elektrolyse durchzuführen (falls nicht genügend Sonnenlicht oder Wind zur Verfügung stehen)

Entfernen Sie mit einem Schraubenzieher die Schraube aus der Abdeckung des Batterie-Packs. Drücken und schieben Sie die Abdeckung, um das Batterie-Pack zu öffnen.

Versuchen Sie die Kabel NICHT zu berühren, wenn Sie die Abdeckung öffnen. Setzen Sie, wie angezeigt, zwei AA-Batterien ein.

Drücken und schieben Sie die Abdeckung wieder auf das Batterie-Pack, um dieses zu schließen.

- ※ Sichern Sie die Abdeckung wieder, indem Sie mit dem Schraubenzieher die Schraube fest anziehen.
- ※ WARNUNG: Werden die Kabel kurzgeschlossen, können die Batterien heiß werden und zu Verbrennungen führen, Bauteile verschmelzen oder sogar Brände verursachen.
- ※ Anmerkung: Die Batterien könnten sich innerhalb von 4-5 Anwendungen verbrauchen.



WISSENSCHAFTS-LERNSET FÜR ERNEUERBARE ENERGIE

Störungssuche und –beseitigung

1. Die Wasserstände fallen nicht ab, wenn die Gasausgänge auf beiden Seiten der reversiblen Brennstoffzelle geöffnet sind.

Lösung:

Überprüfen Sie, ob die kleinen Ausgänge an der Wand des Innenbehälters blockiert sind. Ist diesem Fall, drehen Sie den Innenbehälter solange, bis Wasser in die kleinen Ausgänge läuft und den Innenbehälter füllt.

2. Der Elektrolyseur erzeugt keinen Wasserstoff und/oder Sauerstoff.

Lösung 1:

Überprüfen Sie, ob die Drähte ordnungsgemäß angeschlossen sind und ob es lose Anschlüsse gibt. Die Brennstoffzelle könnte vollständig zerstört werden, wenn das rote Kabel des Batterie-Packs mit der schwarzen Anschlussbuchse der Brennstoffzelle verbunden ist.

Lösung 2:

Ersetzen die alten Batterien im Batterie-Pack durch neue.

3. Die Last arbeitet nicht, obwohl sich noch Wasserstoff im inneren Container befindet.

Lösung:

Drücken Sie das grüne Spülventil, um eine winzige Menge Wasserstoff freizusetzen. Sie werden sehen, dass die Last wieder ordnungsgemäß arbeitet.

4. Der Wasserelektrolyseprozess verlangsamt sich.

Lösung:

Injizieren mit der Spritze Wasser in die Sauerstoffseite der Brennstoffzelle und warten Sie ungefähr 3 Minuten, bis Sie den Elektrolyseur wieder benutzen.

5. Bei der Benutzung der Windturbine im Freien wird kein Wasserstoff erzeugt.

Lösung:

Wenn nicht genügend Wind vorhanden ist, wird kein Strom erzeugt. Nutzen Sie einen handelsüblichen Tischventilator mit schnellerer Windgeschwindigkeit und führen Sie die Elektrolyse mit dem Elektrolyseur erneut durch oder wiederholen Sie das Experiment unter stärkeren Windbedingungen.

6. Wenn die Brennstoffzelle oder der Elektrolyseur mit Wasser geflutet werden.

Lösung 1:

Nutzen Sie die Spritze und entfernen Sie das Wasser aus der Brennstoffzelle.

Lösung 2:

Nutzen Sie einen Haartrockner und blasen Sie heiße Luft in Richtung Brennstoffzelle und der Düsen auf beiden Seiten. Vergewissern Sie sich, dass die Luft nicht zu heiß ist.

7. Die Brennstoffzelle kann keinen Strom erzeugen, obwohl noch Wasserstoff im Wasserstoffbehälter vorhanden ist.

Lösung 1:

Drücken Sie das Spülventil, um den restlichen Wasserstoff freizusetzen.

Lösung 2:

Nutzen Sie die Spritze und entfernen Sie das Wasser aus der Brennstoffzelle.