

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.

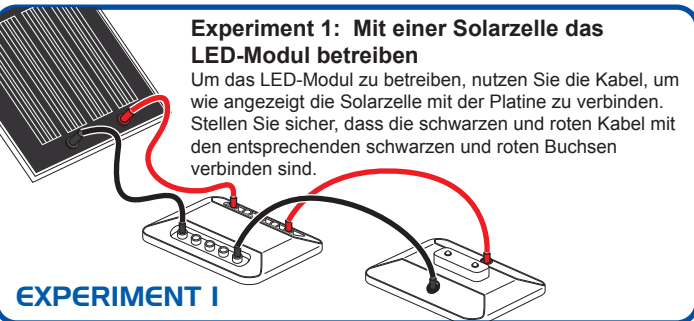
Wissenschafts-Lernset für ERNEUERBARE ENERGIE MONTAGEANLEITUNG

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.

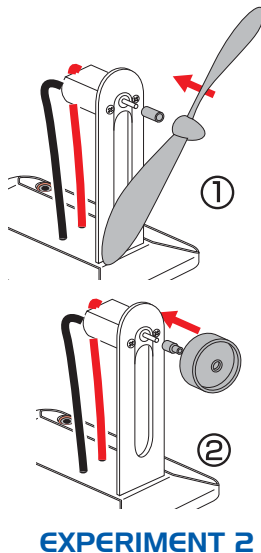
Experiment 1: Mit einer Solarzelle das LED-Modul betreiben

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.

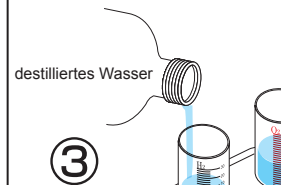
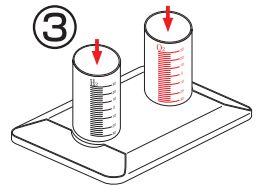
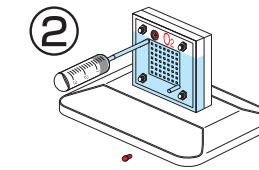
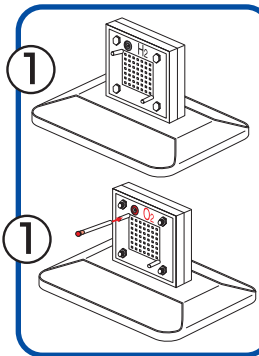
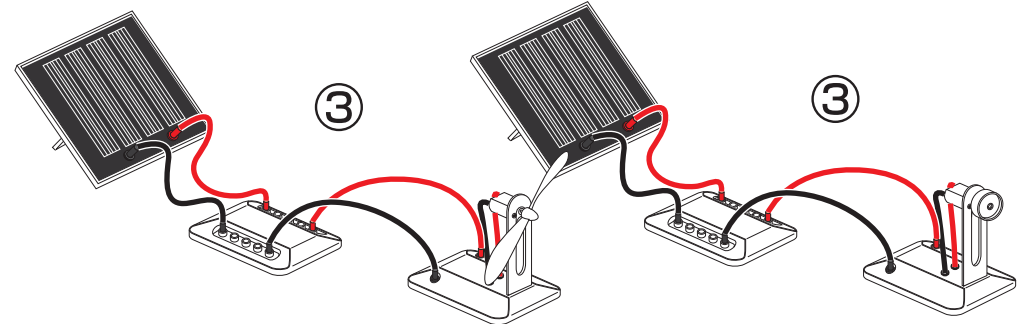


EXPERIMENT 1

- Experiment 2: Mit einer Solarzelle ein Motormodul mit einem kleinen Lüfter/einem kleinem Rad antreiben**
1. Montage des kleinen strombetriebenen Lüfters:
Verbinden Sie den kleinen, runden, weißen Adapter mit der Motorachse. Verbinden Sie die Lüfterflügel mit dem Adapter.
 2. Montage des Rades:
Verbinden Sie den anderen (spitz zulaufenden) weißen Adapter stabil mit der Motorachse. Bringen Sie das kleine Rad am Adapter an.

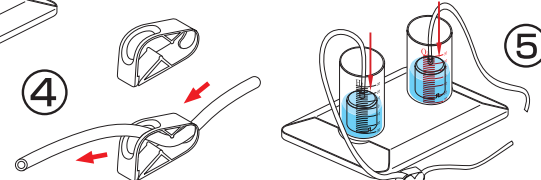


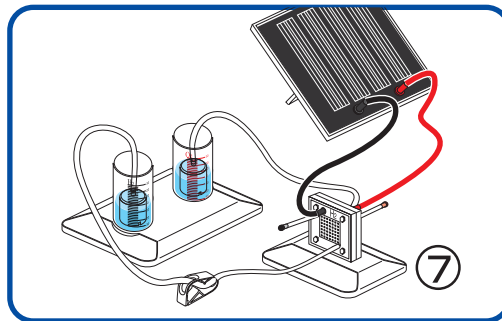
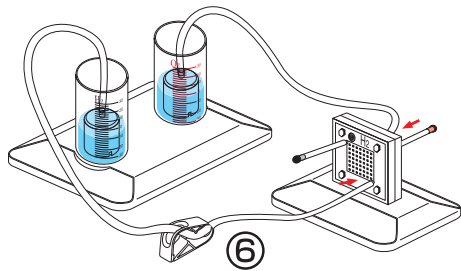
3. Verbinden Sie, wie angezeigt, die Solarzelle mit der Platine und diese wiederum mit dem Motorsockel. Es ist möglich, dass der Lüfter einen kleinen Schubs benötigt, um sich zu drehen.



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

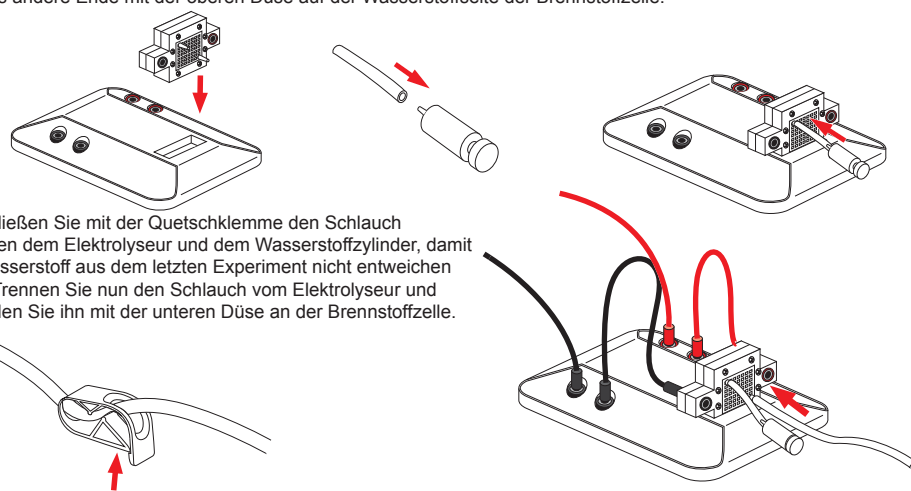
1. Setzen Sie den Elektrolyseur in den Steckplatz auf dem Sockel. Die Buchsen sollten sich dabei oben befinden. Schneiden Sie zwei 4 cm lange Schlauchstücke zurecht und setzen Sie den schwarzen Steckstift in das Ende eines Schlauchs. Bringen Sie den Schlauch mit dem schwarzen Steckstift an der oberen Düse auf der Wasserstoffseite (mit der schwarzen Buchse) an. Verbinden Sie den anderen Schlauch fest mit der oberen Düse auf der Sauerstoffseite.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.
- 7.



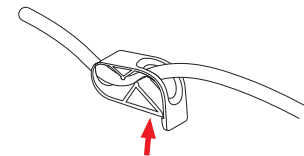


NUTZUNG DER BRENNSTOFFZELLE ZUR UMWANDLUNG VON WASSERSTOFF IN ELEKTRIZITÄT Vorbereiten des Brennstoffzellensystems

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.

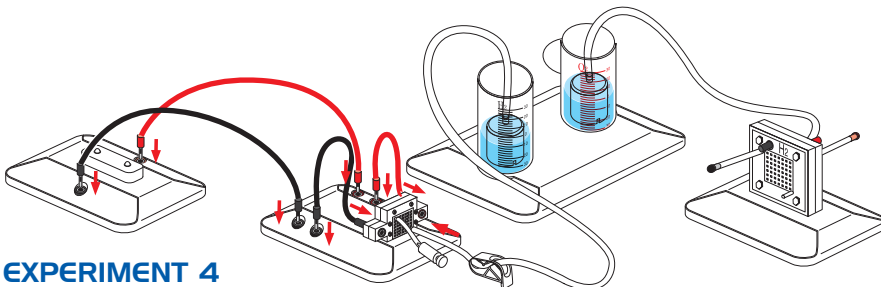


Verschließen Sie mit der Quetschklemme den Schlauch zwischen dem Elektrolyseur und dem Wasserstoffzylinder, damit der Wasserstoff aus dem letzten Experiment nicht entweichen kann. Trennen Sie nun den Schlauch vom Elektrolyseur und verbinden Sie ihn mit der unteren Düse an der Brennstoffzelle.



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

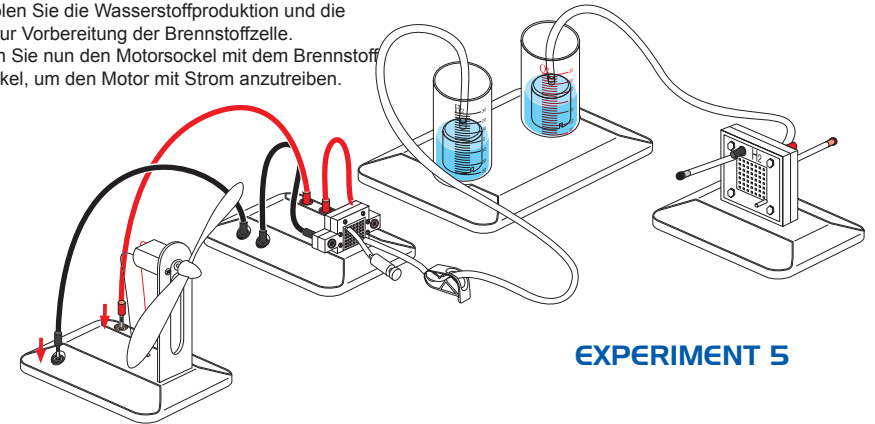
Nutzen Sie die roten und schwarzen Kabel und verbinden Sie die Brennstoffzelle mit dem Brennstoffzellensockel. Stellen Sie sicher, dass das rote Kabel mit der roten Buchse und das schwarze Kabel mit der schwarzen Buchse verbunden sind. Verbinden Sie das LED-Modul auf die gleiche Weise mit dem Sockel. 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

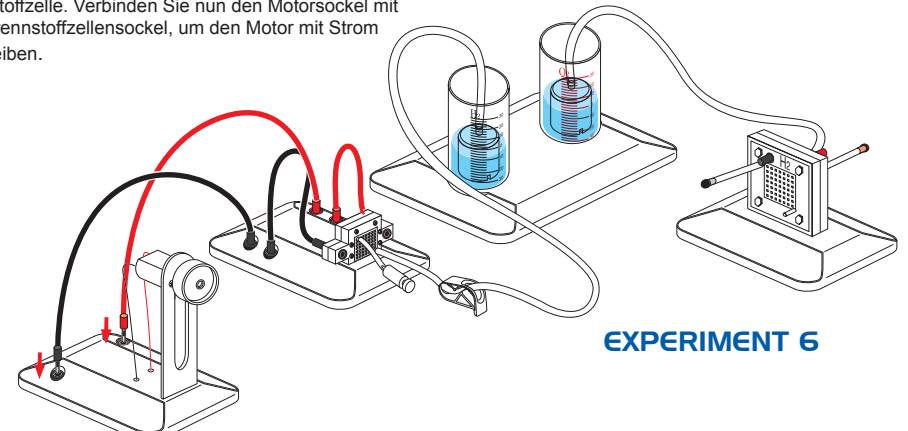
Wiederholen Sie die Wasserstoffproduktion und die Schritte zur Vorbereitung der Brennstoffzelle. Verbinden Sie nun den Motorsockel mit dem Brennstoffzellensockel, um den Motor mit Strom anzutreiben.



EXPERIMENT 5

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

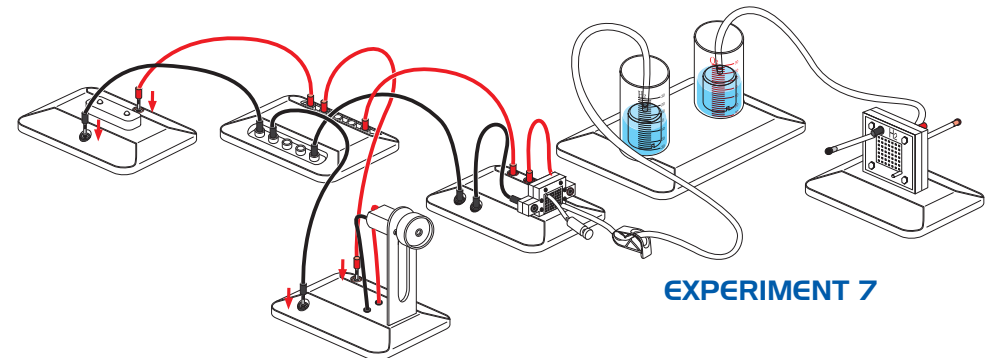
Wiederholen Sie die Wasserstoffproduktion und die Schritte zur Vorbereitung der Brennstoffzelle. Verbinden Sie nun den Motorsockel mit dem Brennstoffzellensockel, um den Motor mit Strom anzutreiben.



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.

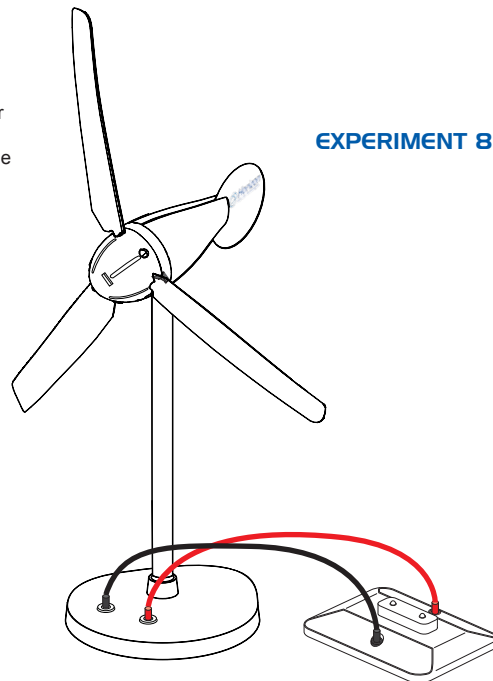
Die untere Tabelle zeigt die erwartete RPM-Windgeschwindigkeit, Stromstärke, Spannung und Leistung an, wenn der Windpitch konstanter Windgeschwindigkeit von 10mph (Meilen pro Stunde) und einer Belastung von 50 Ohm ausgesetzt wird. Die Höhe dieses Belastungswiderstandes kann mit einem normalen Potentiometer 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.

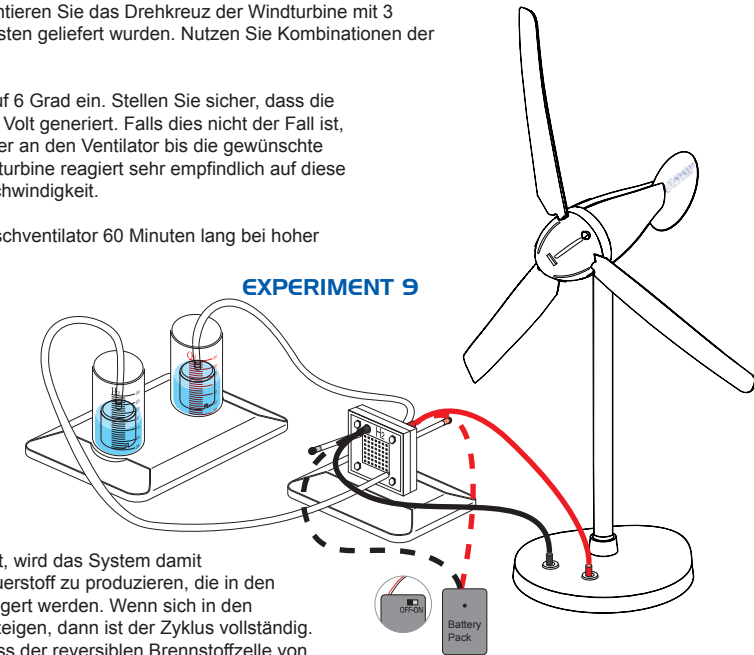


Experiment 9: Vorbereitung des Elektrolyseur-Moduls und der windbetriebenen Wasserstoffproduktion

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).

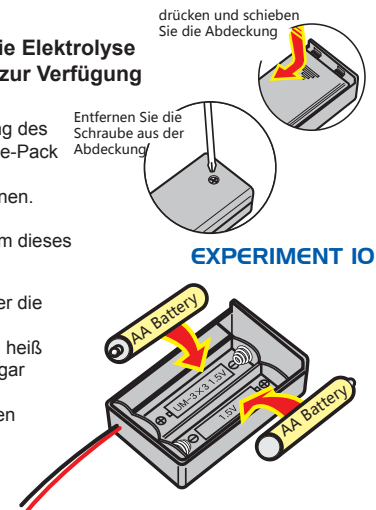
Experiment 10(alternativ): Nutzung des Batterie-Packs, um die Elektrolyse durchzuführen (falls nicht genügend Sonnenlicht oder Wind zur Verfügung stehen)

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.

Wind Energy Education Kit MONTAGEHANDBUCH



Model No.: FCJJ-39

⚠️ Warnung

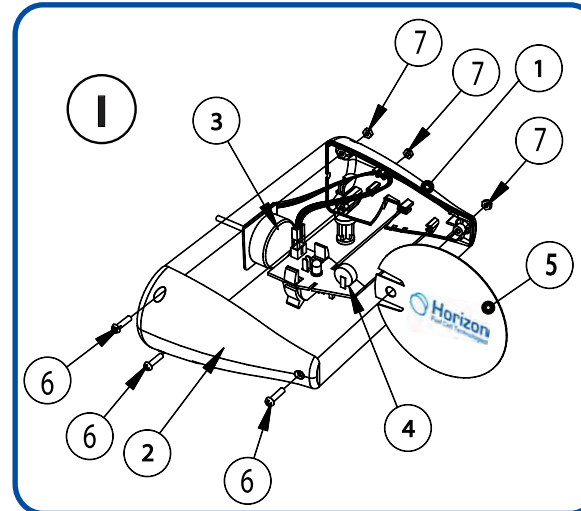
Zur Vermeidung von Sachschäden, ernsthaften Verletzungen oder Todesfällen: Dieser Bausatz sollte nur von Personen ab dem 12. Lebensjahr benutzt werden und nur unter der Aufsicht von Erwachsenen, die sich mit dem im Handbuch beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen vertraut gemacht haben. Kleinkinder und Tiere sind fernzuhalten, da der Bausatz kleine Teile enthält, die verschluckt werden könnten.

Wind Energy Education Kit MONTAGEHANDBUCH

I. Zusammensetzen des Hauptteils

Teileliste

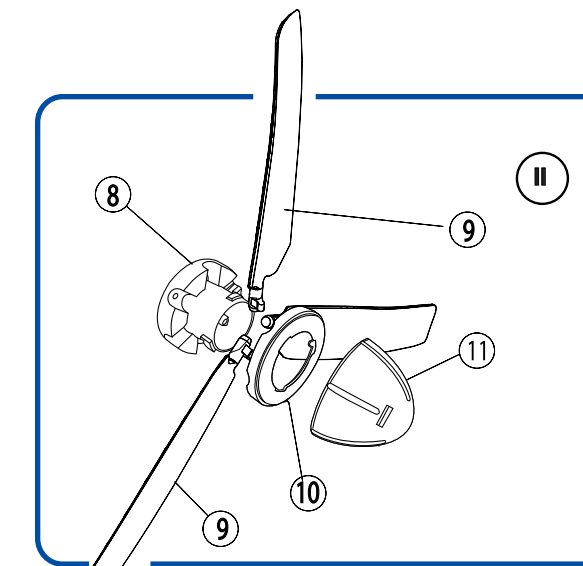
1. Linkes Getriebe
2. Rechtes Getriebe
3. Generator
4. Einbauleiterplatte
5. Polypropylen Luftleitblech
6. Schraube, M2,5 x 8 mm
7. Sechskantmutter Hex, M2,5
8. Rotorboden
9. Gegossener Profilflügel
10. Profil- Rotorhalter
11. Rotorblatt-Einbauschlüssel
12. Polypropylen Rotorblatt
13. Aluminium- Pfosten
14. Schraube, M3 x 2 mm
15. Ausgangskabel.
16. Einbaugrundträger
17. Ausgangsbuchse
18. Sicherheitsschalter Pfosten



1

II. Zusammensetzen der Rotorblatteinheit

Seitenansicht des Rotorblatts:



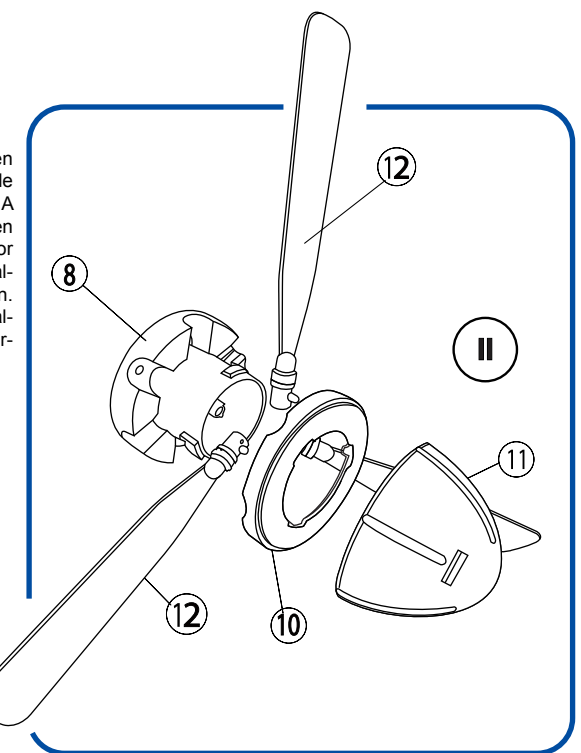
Platzieren Sie den Rotor (8) auf einer flachen Oberfläche eines Tisches. Installieren Sie 3 Teile der gleichen Art profilierter Blätter (als B oder C markiert) gleichmäßig auf dem Rotor. Achten Sie darauf, dass die Verbindung in den Rotor gedrückt wird. Platzieren Sie den Rotorblatthalter (10) oben auf den installierten Blättern. Achten Sie auf die Richtung des Rotorblatthalters. Schrauben Sie den Flügeleinheit-Verschluss (11) oben auf die Flügeleinheit.

***Ziehen Sie den Flügeleinheit-Verschluss nicht zu fest, ansonsten könnte es schwierig werden die Flügeleinheit wieder zu lösen.**

Rotorblatt

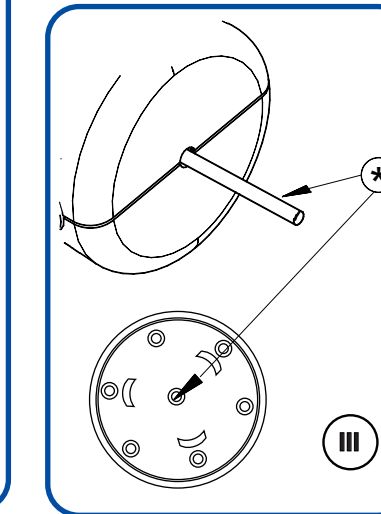
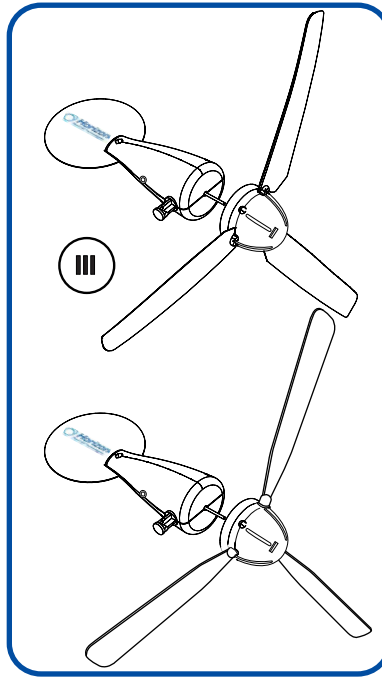
Platzieren Sie den Rotor (8) auf einer flachen Oberfläche eines Tisches. Installieren Sie 3 Teile der gleichen Art von Blechblättern (12) (als A markiert) gleichmäßig auf dem Rotor. Achten Sie darauf, dass die Verbindung in den Rotor gedrückt wird. Platzieren Sie den Rotorblatthalter (10) oben auf den installierten Blättern. Achten Sie auf die Richtung des Rotorblatthalters. Schrauben Sie den Flügeleinheit-Verschluss (11) oben auf die Flügeleinheit.

***Ziehen Sie den Flügeleinheit-Verschluss nicht zu fest, ansonsten könnte es schwierig werden die Flügeleinheit wieder zu lösen.**

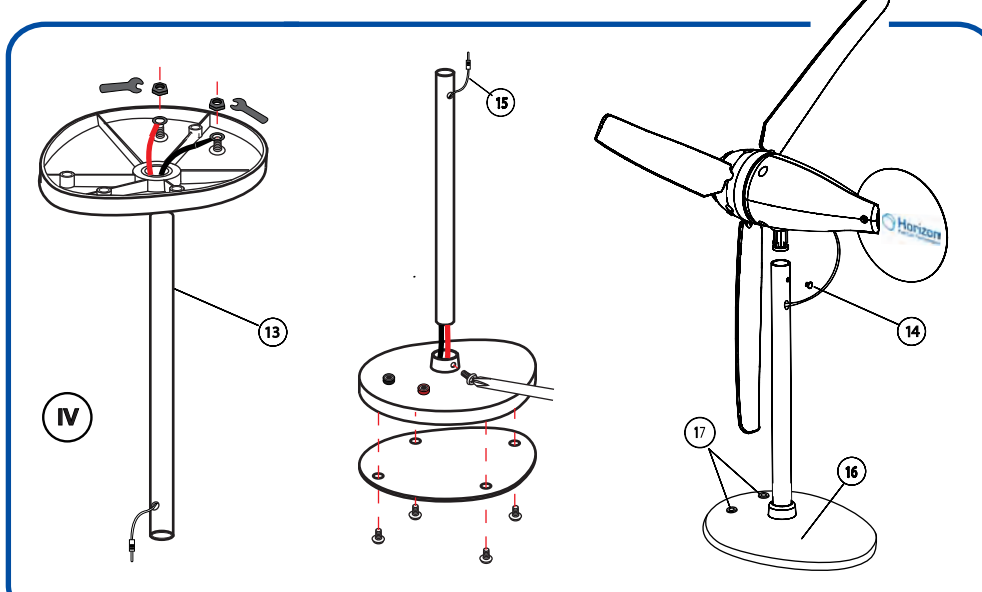


III. Montage der Rotorblatteinheit

Drücken Sie die Rotorwelle in den Rotor, um sicher zu stellen, dass das Hauptteil und der Rotorkopf richtig ausgerichtet sind. Stecken Sie das Aluminiumröhrchen in den Stützpunkt. Installieren Sie den Hauptteil oben auf dem Aluminiumröhrchen und sichern Sie diesen mit der Schraube (14). Die Schraube sollte von der vorderen Seite des Windkraftanlagenkörpers durch das Loch am Aluminiumröhrchen in den stabilen Kunststoffbolzen, um Schwanke und Bewegung des Windkraftanlagenkörpers zu ermöglichen.



IV. Montage von Pfosten und Grundträger



2

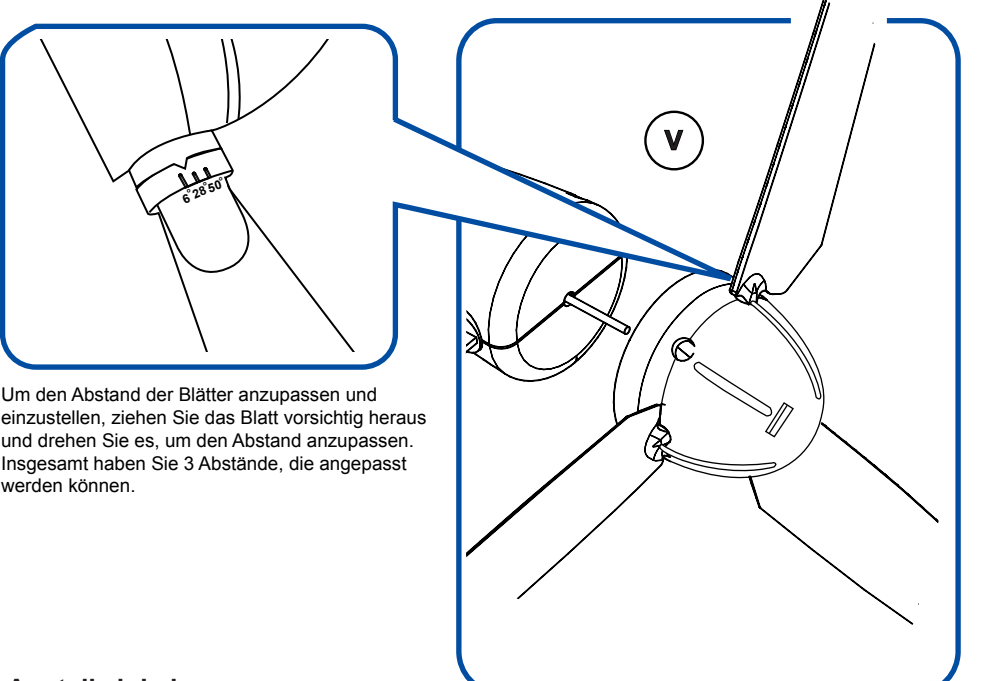
Gieren ermöglichen:

Gieren- sich um die vertikale Achse drehen. Das Kabelanschlussloch sollte sich auf der gleichen Seite des Röhrchens (13) befinden, mit zwei vertikal ausgerichteten Löchern. Stecken Sie das Aluminiumröhrchen in den Stützpunkt. Installieren Sie den Hauptteil oben auf dem Aluminiumröhrchen und sichern Sie diesen mit der Schraube (14). Die Schraube sollte von der vorderen Seite des Windkraftanlagenkörpers durch das Loch am Aluminiumröhrchen in den stabilen Kunststoffbolzen, um Schwanke und Bewegung des Windkraftanlagenkörpers zu ermöglichen.

Gieren unterbinden (wird nicht im Schaubild gezeigt):

Das Kabelverbindungsloch sollte sich auf der gegenüberliegenden Seite des Röhrchens (13) mit zwei vertikal ausgerichteten Löchern befinden. Stecken Sie das Aluminiumröhrchen in den Stützpunkt. Installieren Sie den Hauptteil oben auf dem Aluminiumröhrchen und sichern Sie diesen mit der Schraube (14). Die Schraube sollte von der vorderen Seite des Windkraftanlagenkörpers durch das Loch am Aluminiumröhrchen in den stabilen Kunststoffbolzen, um Schwanke und Bewegung des Windkraftanlagenkörpers zu unterbinden.

V. Einstellung der Anstellwinkel der Rotorblätter



Um den Abstand der Blätter anzupassen und einzustellen, ziehen Sie das Blatt vorsichtig heraus und drehen Sie es, um den Abstand anzupassen. Insgesamt haben Sie 3 Abstände, die angepasst werden können.

Anstellwinkel q

Die Rotorblätter haben an verschiedenen Abschnitten unterschiedliche Winkel, um die Leistung zu optimieren. Diese Einstellung soll die unterschiedlichen Drehbewegungen der Rotorblätter bei verschiedenen Radien (Abschnitten) kompensieren, so dass die Rotorblätter an einem bestimmten Abschnitt nicht still stehen. Um dies gut verstehen zu können, sollten Sie etwas mehr über den Parameter, der Hochgeschwindigkeitsratio genannt wird, lernen. Dieser Ratio definiert, wie schnell sich eine Turbine bei einer bestimmten Windgeschwindigkeit dreht. Indem der Anstellwinkel der Rotorblätter geändert wird, wird auch der Ratio geändert. Damit ändert sich die Output-Leistung der Turbine. Die Anstellwinkelanzeige des Rotor bezieht sich auf die Anstellwinkel am oberen Ende der Rotorblätter. Jede Marke steht für eine Änderung von 22 Grad. Deshalb kann der Anstellwinkel auf 6 bis 50 Grad eingestellt werden.

Bei einer geringen Einstellung der Anstellwinkel muss die Startwindgeschwindigkeit sehr hoch sein. Maximale Output-Leistung erhält man bei einem Anstellwinkel von 28 Grad. Die Startwindgeschwindigkeit ist höher bei einem niedrigen Anstellwinkel. Wenn die Windgeschwindigkeit zu niedrig ist, sollten Sie die Anstellwinkel erhöhen, damit Sie in eine höhere Leistung erhalten können.

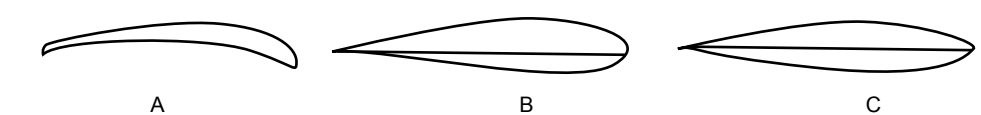
3

Specificaties van de windturbine:

Type wiek	Aantal wieken	Wind-snelheid (mph)	Last (ohm)	Spanning (V)	Stroom (mA)	Vermogen (W)	Rotor-snelheid (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

Verschiedene Arten von Rotorblättern

Der Windsteuereinheit Bildungsbaukasten enthält drei profilierte Typen von Rotorblättern. Nachdem Sie die maximale Leistung mit einem Typ erlangt haben, können Sie die Rotorblätter mit einem anderen Typ austauschen und die erzielte Leistung vergleichen.

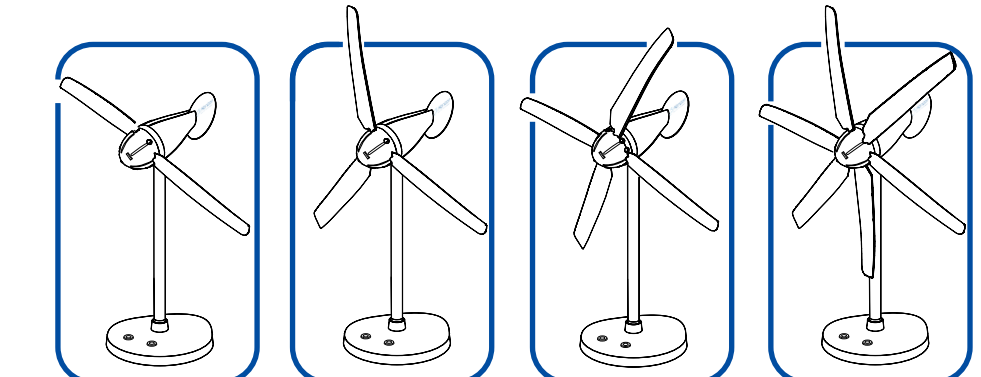


Wenn Sie nicht genug Wind haben, versuchen Sie die Blätter auf 2 zu reduzieren, da man etwas mehr Leistung erlangt als mit 3 Blättern. Das Installieren mehrerer Rotorblätter erlaubt der Turbine, sich bei geringerem Wind schneller zu drehen.

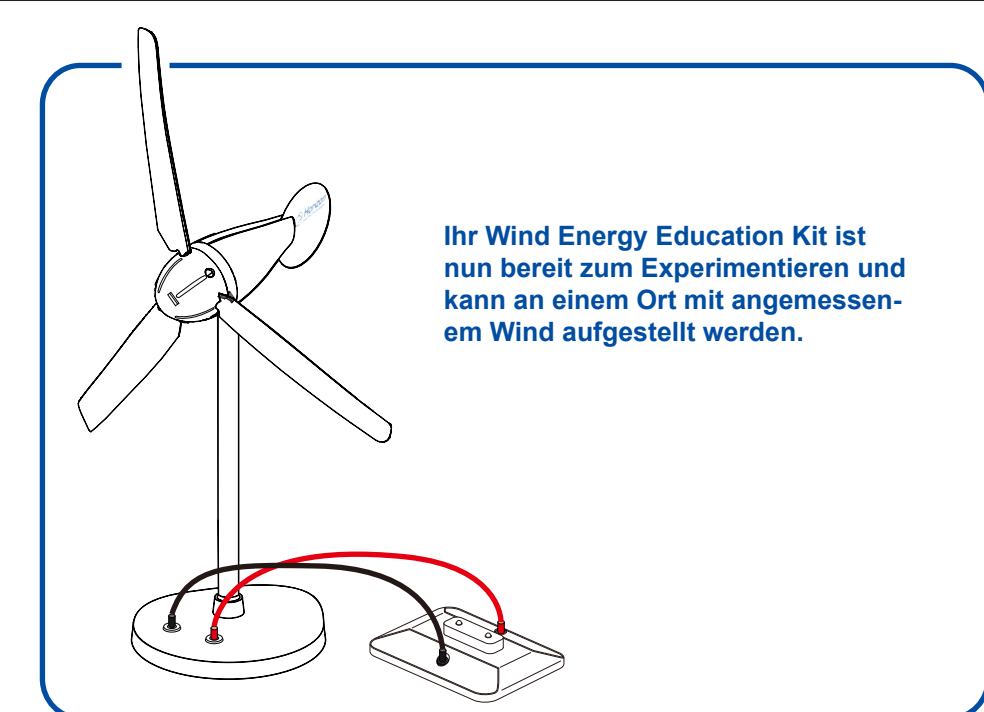
Die Anzahl der Rotorblätter ändern

Es gibt 6 Positionen für die Rotorblätter und es ist möglich, bis zu 6 Rotorblätter zu installieren. Wenn 6 Rotorblätter installiert werden, ist die Einstellung der Anstellwinkel beschränkt. Es wird empfohlen, mit 2,3,4 und 6 installierten Blättern bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten und Anstellwinkeln zu experimentieren.

Wenn Sie nicht genug Wind haben, versuchen Sie die Blätter auf 2 zu reduzieren, da man etwas mehr Leistung erlangt als mit 3 Blättern. Das Installieren mehrerer Rotorblätter erlaubt der Turbine, sich bei geringerem Wind schneller zu drehen.



4



Ihr Wind Energy Education Kit ist nun bereit zum Experimentieren und kann an einem Ort mit angemessenem Wind aufgestellt werden.

Meistens ist ein Boden- oder Tischventilator Quelle für das Experimentieren mit dem Wind Kit Ein größerer Ventilator erlaubt Ihnen, die Leistung der Windturbine bei höherer Windgeschwindigkeit zu testen. Sie können den Ventilator niedriger einstellen oder den Abstand zwischen Turbine und Ventilator vergrößern, um eine niedrigere Windgeschwindigkeit zu erhalten. Es ist schwierig, eine hohe Windgeschwindigkeit mit einem kleinen Ventilator zu erhalten. Ein Ventilator mit einem Durchmesser von 16" ist für die Durchführung der meisten Experimente geeignet. Um die Leistung zu optimieren, passen Sie die Mitte des Ventilators mit der Mitte des Maschinenhauses der Turbine an. Deshalb ist es von Vorteil, wenn die Höhe des Ventilators verstellbar ist.

Natürlicher Wind weht niemals gleichmäßig. Deshalb variiert auch die Output-Leistung der Turbine. Dies führt zu Unsicherheit beim Ablesen und Messen während der Experimente. Um die variierende Windgeschwindigkeit aufgrund von Turbulenzen zu reduzieren, nehmen Sie die Einstellungen in der Mitte einer Halle durch oder nutzen Sie einen Windtunnel. Die Windgeschwindigkeit wird unter diesen Umständen weniger stark variieren.

Mit dem eingeschlossenen LED-Modul können Sie die Ausgangsleistung demonstrieren, die durch das Wind-Kit erzeugt wird und diese Leistung nutzen, um die LED-Leuchten auf dem Modul zu beleuchten. Sie können den Energie-Monitors FCJJ-24 von Horizon (nicht mitgeliefert) nutzen, um die LED zu messen.

Um das LED-Modul einfach mit den roten und schwarzen Kabelführungen vom Modul mit den roten und schwarzen Eingangsbuchsen am Stützpunkt zu verbinden. Es wird dringend empfohlen, dass Sie das Modul verbinden, während die Windkraftanlage nicht in Bewegung ist und sich noch nicht in einer Windquelle befindet. Achten Sie darauf, die Kabel so anzuordnen, dass Sie sich nicht durch die drehenden Blätter verwickeln. Verwenden Sie REM, um zu messen, wie viel Spannung unter Ihren Versuchsbedingungen produziert wird.

Dieses LED-Modul ist als grundlegendes Demonstrationsgerät gedacht. Um viel mehr detaillierte Versuche durchzuführen und den kompletten didaktischen Wert Ihres Wind-Kits zu erkunden, empfehlen wir den Kauf des Monitors der Erneuerbaren Energien von Horizon. Mit dem Gerät und in Zusammenhang mit dem PEM-Elektrolyseur von Horizon, können Sie eine Vielzahl von Versuchen durchführen, einschließlich:

5

Führen Sie fortgeschrittene Experimente mit Ihrem Wind Energy Education Kit durch!

Im Folgenden werden zusätzliche Windexperimente aufgelistet, die Sie mit Ihrer Windpitch Windturbine und einem Multimeter oder mit Horizon Regenerative Energy Monitorlabor und Ihrem Computer durchführen können.

- Nutzung verschiedener Blattformen, um Energie zu produzieren
Dieses Experiment demonstriert, wie Blätter mit unterschiedlichen Krümmungen unterschiedlich hohes Energie-Output produzieren. Windturbinenblätter sind wie Flugzeugflügel geformt und eine Größe erfüllt nicht alle Anforderungen. Sie werden messen und lernen, wie mit richtiger Blattform optimale Leistung bei verschiedenen Windstärken erzielt werden kann.
- Wie viele Blätter sind optimal? 1,2,3,4...
Das Nutzen der richtigen Anzahl von Rotorblättern für eine bestimmte Windstärke ist wichtig, um die maximale Elektrizität einer Windturbine zu erhalten. Sie werden messen und verstehen, wie viele Blätter notwendig sind, um beste Resultate zu erzielen.
- Einstellen des Anstellwinkels der Blätter für beste Leistung
Den Winkel der Blätter in und von dem Wind einzurichten, ist ein wichtiges Element, um maximale Leistung zu erzielen, oder die Geschwindigkeit der Drehungen zu reduzieren. Dieses Experiment zeigt Techniken für das Verzögern und Zusammenklappen und das Einstellen der Blattstellwinkel, um maximale Energie aus Windkraft zu erzielen.
- Wie viel Energie kann aus der Windkraft gewonnen werden
Während Windenergie- solange der Wind weht- frei ist, unterliegt sie trotzdem gewissen physikalischen Gesetzen. Dieses Experiment zeigt, wie Windgeschwindigkeit gemessen wird versus extrahierter Windkraft.
- Windkraft nutzen, um Wasserstoff zu generieren
Eine wichtige Nutzung von Windkraft ist die Herstellung von Wasserstoff auf einem sauberen, umweltschonenden Weg. Dieses Experiment zeigt genau, wie dies funktioniert.
- Die Leistung der Windturbine mit einem RPM messen
Mit unserem elektronischen Messgerät können Sie Spannung, Strom, Energie und Rotationsgeschwindigkeit RPM (Umdrehungen pro Minute) der Turbine messen und auf dem Messgerät und dem Computer ablesen. Beobachten Sie die RPM, da sie sich je nach Windgeschwindigkeit und Widerstandsladung ändert und erleben Sie, wie das Drehen der Windturbine verlangsamt und gestoppt werden kann, ohne sie auch nur zu berühren- nur durch das Hinzufügen bestimmter Widerstandskombinationen. Nehmen Sie Messungen der Windkraft und Turbineneffizienz vor, um wirklich zu verstehen, wie bemerkenswert die Geräte funktionieren.
- Eine Windfarm bauen
Ordnen Sie mehrere Windpitches in Serien- und Parallel- Konfiguration an, um die generierte Spannung, Strom und Stärke zu untersuchen. Entwerfen Sie die Simulation eines kommerziellen Windparks in Modellgröße und lernen Sie das Potenzial von Windkraft als Massenenergiequelle.

Erwerben Sie hier zusätzliche Wind Kit Bildungsbaukästen, Schaltplatten-Module und rote/schwarze Schalldrähte, um mehrere Turbinen in Reihen- und Parallelschaltung zu verbinden: <http://www.horizonfuelcell.com>

6

Sicherheit

Bevor Sie mit der Windturbine Experimente durchführen, beachten Sie bitte, dass sich der Rotor einige tausend RPMs (Umdrehungen pro Minute) drehen kann, insbesondere wenn keine Ladung angeschlossen ist. Wenn die Windgeschwindigkeit hoch ist und die Turbine auf maximales Energie- Output eingestellt ist, kann die Drehgeschwindigkeit des Rotors sehr schnell sein. Verletzungen können auftreten, wenn man von den Rotorblättern getroffen wird. Es wird empfohlen, eine Sicherheitsbrille zu tragen wenn sich Ihr Kopf in Nähe der drehenden Rotorblätter befindet. Sie sollten die Turbine sachgemäß installieren, damit sie nicht „geht“oder schwankt und fällt. Das Gewicht des Bodens ist im Gegensatz zu früheren Versionen schwerer geworden, um dem „Bewegen“ der Turbine vorzubeugen. Das Platzieren einer Gummimatte, von Schaumstoff oder einem dünnen Buch unter den Rotorboden hilft, die Turbine zu stabilisieren wenn dieTischoberfläche zu hart ist. Sie können Klebeband an der Bodenverlängerung anbringen, um die Turbine auf einer festen Oberfläche zu befestigen. Falls die Turbine bei hoher Drehgeschwindigkeit stürzen sollte, versuchen Sie nicht sie aufzufangen, um Verletzungen zu vermeiden. Das Erweitern der „Bodenverlängerung“ erhöht den Durchmesser des Bodens und reduziert die Wahrscheinlichkeit des Umfallens der Turbine. Bitte beachten Sie, dass eine Bodenverlängerung in Richtung der Rotorblätter angebracht werden muss, um einem Umfallen der Turbine vorzubeugen. Das Anbringen der Kabel von der Turbine am Aluminiumrohr durch die Öffnungen am Pfosten und an dem Boden zu anderen Geräten hindert die Kabel daran, sich in den Rotorblättern zu verwickeln. Die oben beschriebenen Maßnahmen beugen Unfällen während der Inbetriebnahme der Turbine vor. Trotzdem müssen Sie dafür sorgen, dass Experimente in einer sicheren Umgebung durchgeführt werden. Die Aufsicht durch Erwachsene ist notwendig. Die Windturbine ist nicht für Kinder unter 12 Jahren geeignet.