

# Brennstoffzellen-Windturbine Experimentierkasten MONTAGE-ANLEITUNG



Modellnummer: FCJJ-26



## Warnung

Um Schaden und Verletzungen zu vermeiden:

Das Set eignet sich nicht für Kinder unter 12 Jahren alt außer unter der Aufsicht von Erwachsenen, die die im Set beschriebenen Sicherheitsmaßnahmen gut kennt. Bewahren Sie diesen Bausatz außer Bereich von kleinen Kindern und Tieren, weil er kleine Bauteile enthält, die verschluckt werden können. Bitte, lesen Sie die Bedienungsanleitung vor Inbetriebnahme sorgfältig durch und bewahren Sie diese für künftige Einsichtnahme auf.

## Anweisungen über die Batterien:

1. Beachten Sie, dass nur Erwachsene die Batterien in das Gerät einlegen oder aus dem Gerät herausnehmen.  
Entfernen Sie die Schraube mit einem geeigneten Schraubendreher aus dem Deckel des Batteriepacks. Öffnen Sie danach das Batteriepack und entfernen Sie die Batterien. Entfernen Sie die Batterien nie mit einem Metallgegenstand.
2. Beachten Sie die Polarität (der positive Pol der Batterie auf +, der negative Pol der Batterie auf -), Schließen Sie das Batteriepack und befestigen Sie den Deckel mit der Schraube.
3. Laden Sie nie nicht wiederaufladbare Batterien.
4. Verwenden Sie nur Batterien des gleichen Typs (aufladbare, Alkaline- und Standardbatterien).
5. Stecken Sie die Kabel des Batteriepacks nie in die Steckdose.
6. Beachten Sie, dass Sie die Anschlüsse des Batteriepacks nie kurzschließen.
7. Stecken Sie das rote und das schwarze Kabel nie in die Steckdose.
8. Entfernen Sie leere Batterien aus dem Batteriepack.

### Was brauchen Sie?

● Schere ● AA-Batterien = 2 Stück ● Wasser = 100 ml ● Bausatz

**WICHTIG:** Schließen Sie diesen Bausatz an wie beschrieben in dieser Bedienungsanleitung. Ein falscher Anschluss kann diesen Bausatz unwiderruflich beschädigen.

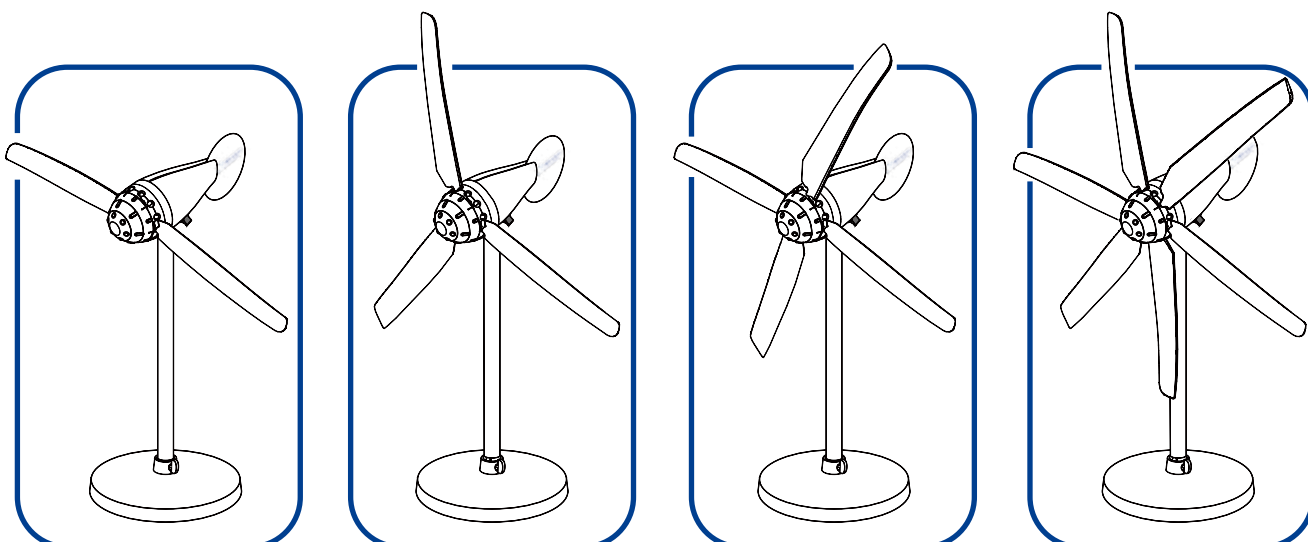
### Einbau der Windturbine:

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

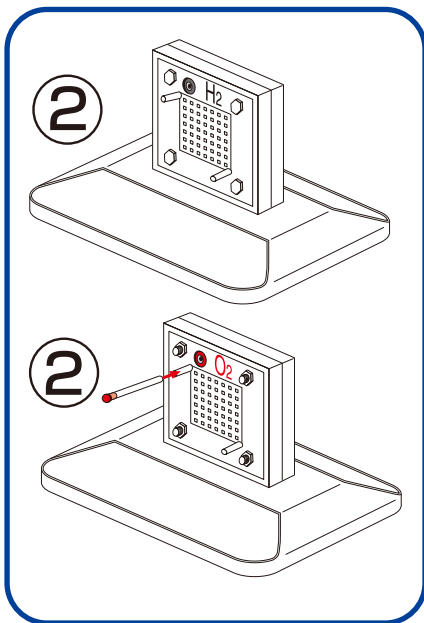
Die untere Tabelle zeigt die erwartete RPM-Windgeschwindigkeit, Stromstärke, Spannung und Leistung an, wenn der Windpitch konstanter Windgeschwindigkeit von 12mph (Meilen pro Stunde) und einer Belastung von 75 Ohm ausgesetzt wird. Die Höhe dieses Belastungswiderstandes kann mit einem normalen Potentiometer oder mit dem variablen Widerstandsmodul von Horizon (Bestandteil des Regenerativen Bildungsbaukastens FCJJ-27) erreicht werden.

### WindPitch Technische Spezifikationen:

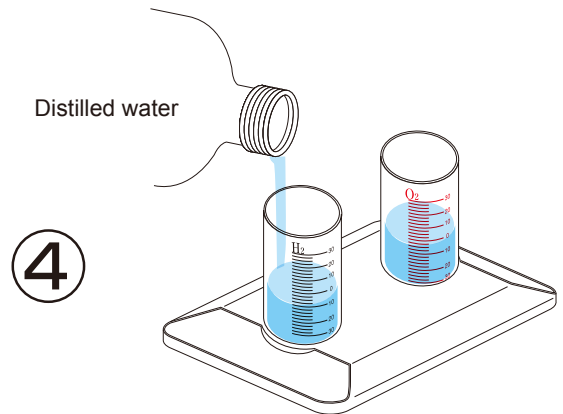
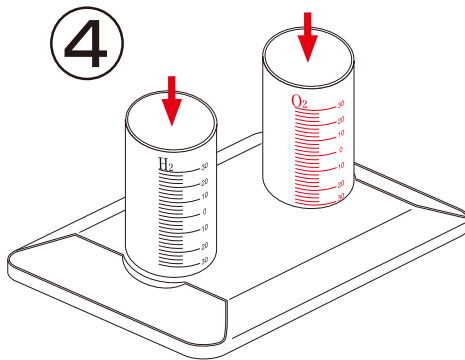
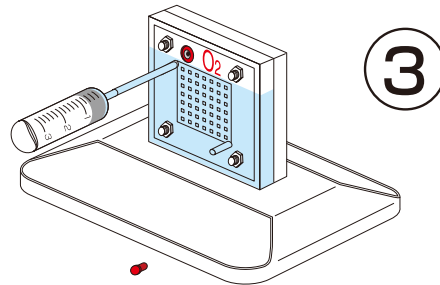
Rotorblatt-Typ	Anzahl der Rotorblätter	Windgeschwindigkeit (mph)	Belastung (Ohm)	Spannung Output (V)	Stromstärke-Output (mA)	Leistungs-Output (W)	Rotor-Geschwindigkeit (RPM)
Sheet Rotorblatt	3	12	75	6.0	75	0.45	1035
BP-28	3	12	75	8.0	100	0.8	1440
NCAA-44	3	12	75	9.0	120	1.08	1730
NCAA-63	3	12	75	8.5	110	0.935	1550



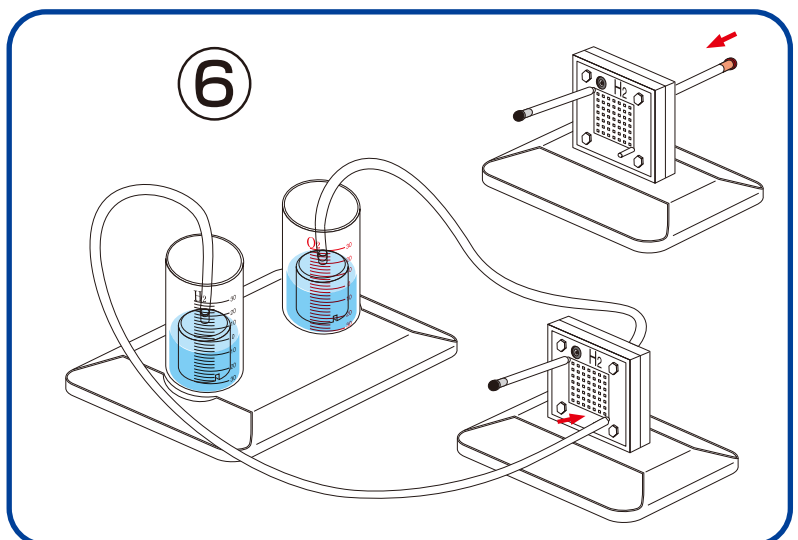
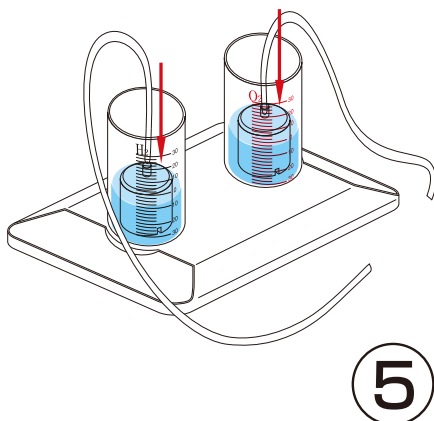
## Den Elektrolyseur montieren und Wasserstoff über Sonnenenergie erzeugen



2. Legen Sie die Brennstoffzelle in den Fuß ein, so dass die Anschlüsse sich oben befinden. Schneiden Sie zwei Stücke der transparenten Gummiröhre von je 4 cm lange und schieben Sie den schwarzen Stift in eine der Röhren. Schieben Sie die Röhre mit dem schwarzen Stift über den oberen Stift am Wasserstoffanschluss der Brennstoffzelle (schwarzer Anschluss). Schieben Sie die zweite Röhre über den oberen Stift am Sauerstoffanschluss.
3. Füllen Sie die mitgelieferte Spritze mit DESTILLIERTEM Wasser. Füllen Sie nun die Brennstoffzelle völlig über die Röhre am Sauerstoffanschluss. Schieben Sie den roten Stift in die Röhre am Sauerstoffanschluss und lassen Sie alles 3 Min. ruhig stehen.
4. Befestigen Sie inzwischen die Zylinder am Zylinderfuß, befestigen Sie diese und drehen Sie nach rechts. Füllen Sie jeden Zylinder bis zur 0-Anzeige mit destilliertem Wasser.



5. Installieren Sie nun einen kleinen Behälter in jedem Zylinder. Beachten Sie, dass die Aussparungen im Behälter nicht von den Plastikrändern im Zylinder blockiert werden. Überprüfen Sie den Wasserpegel in den Zylindern: füllen Sie nach oder entfernen Sie Wasser mit der mitgelieferte Spritze bis das Niveau exakt 0 anzeigt. Schneiden Sie die zwei übrig gebliebene Röhren nun bis Sie eine Länge von etwa 20cm erreicht haben und schieben Sie über den Stift des Behälters. Schieben Sie die Röhren als letzte über die Stifte, dann wird da keine Luft in den Behältern bleiben.
6. Schieben Sie danach die Röhre am Behälter des Wasserstoffzylinders über den unteren Stift der Brennstoffzelle am Wasserstoffanschluss. Schieben Sie die Röhre am Behälter des Sauerstoffzylinders über den unteren Stift der Brennstoffzelle am Sauerstoffanschluss.

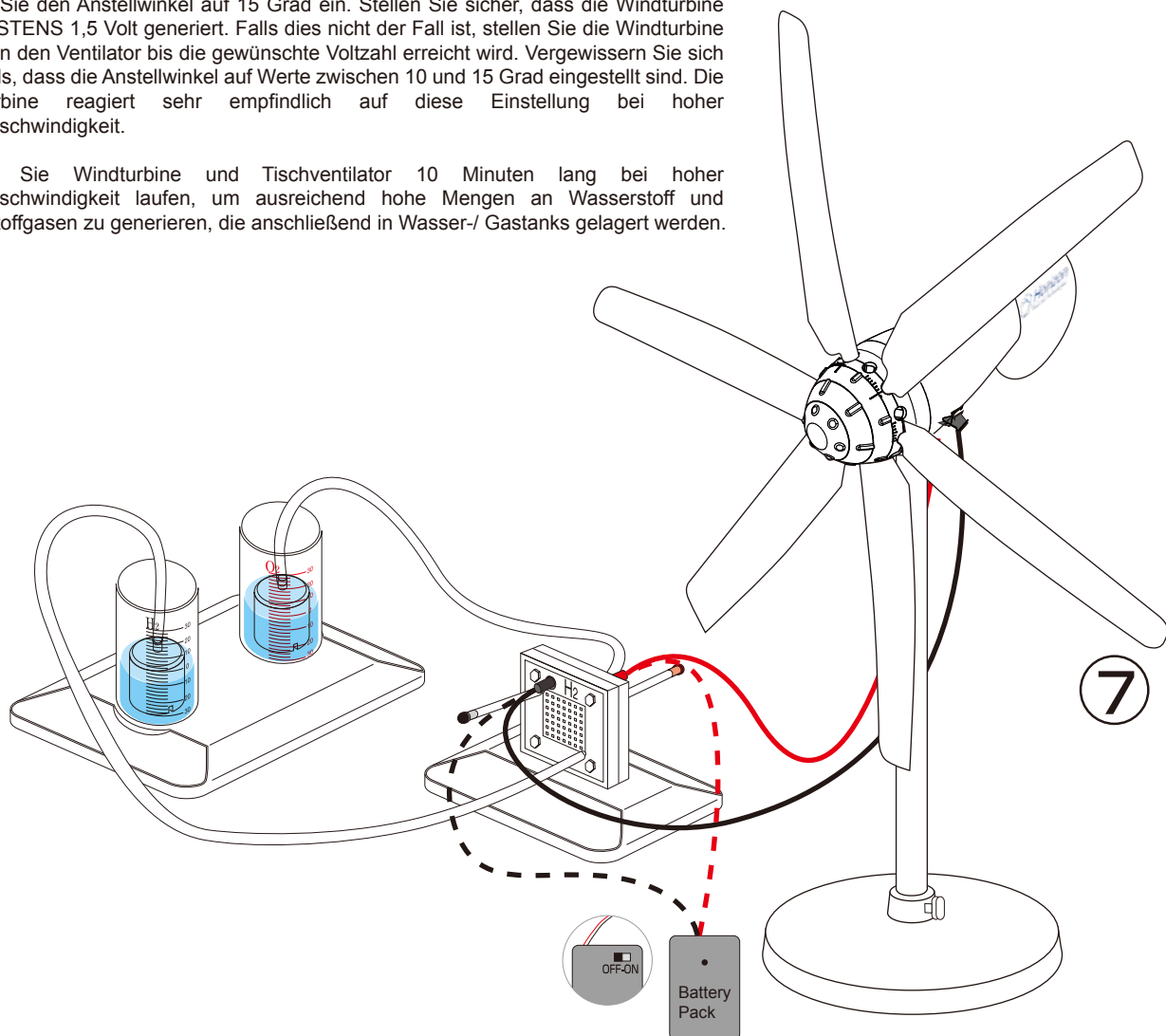


# 7.

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 sechs (6) Profilflügeln, die mit dem Baulasten geliefert wurden. Nutzen Sie Kombinationen der BP-28, NCAA 44 oder NCAA 63 Blätter.

Stellen Sie den Anstellwinkel auf 15 Grad ein. Stellen Sie sicher, dass die Windturbine MINDESTENS 1,5 Volt generiert. Falls dies nicht der Fall ist, stellen Sie die Windturbine näher an den Ventilator bis die gewünschte Voltzahl erreicht wird. Vergewissern Sie sich ebenfalls, dass die Anstellwinkel auf Werte zwischen 10 und 15 Grad eingestellt sind. Die Windturbine reagiert sehr empfindlich auf diese Einstellung bei hoher Windgeschwindigkeit.

Lassen Sie Windturbine und Tischventilator 10 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).

## Das Batteriepack verwenden (bei ungenügend Wind)

Entfernen Sie die Schraube mit einem geeigneten Schraubendreher aus dem Deckel des Batteriepacks. Schieben Sie den Deckel nach vorne und öffnen Sie das Batteriepack.

Berühren Sie die Kabel beim Öffnen Sie des Batteriepacks nicht.

Legen Sie zwei AA-Batterien ein. Beachten Sie die Polarität.

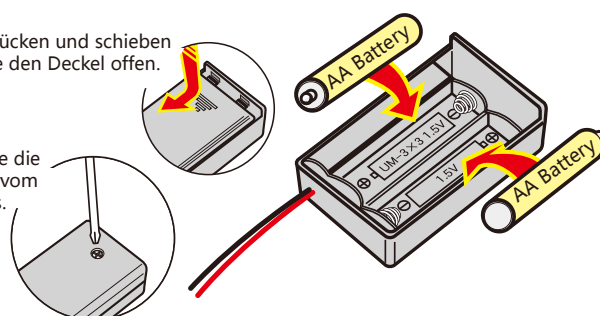
Schließen Sie das Batteriepack und drehen Sie die Schraube mit dem Schraubendreher fest.

Drücken und schieben Sie den Deckel offen.

Drehen Sie die Schraube vom Deckel los.

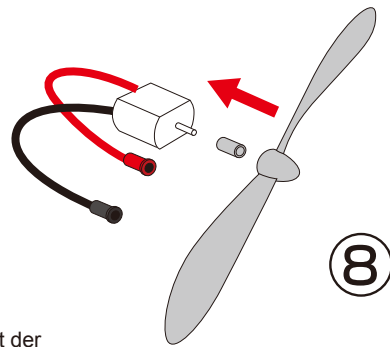
- ※ Stellen Sie den EIN/AUS-Schalter auf OFF ehe Sie die Batterien einlegen.
- ※ **WARNUNG:** Bei einem Kurzschluss der Kabel können die Batterien übermäßig warm werden und entsteht Brandgefahr.

- ※ Bemerkung: Die Batterien sind für 4 bis 5 Anwendungen gut.

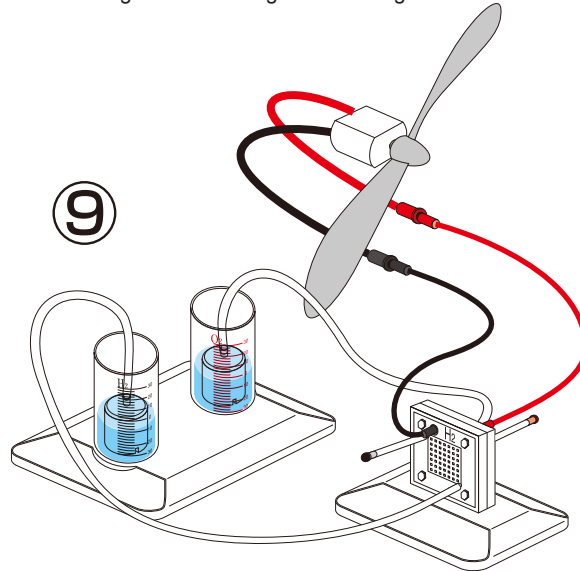


## Stromversorgung eines Flügels über die Brennstoffzelle

- 8. Einen kleinen Lüfter montieren:**  
Schieben Sie den weißen Stift über die Achse des Flügels und befestigen Sie den Flügel danach am Motor.



- 9.** Verbinden Sie den Lüfter über das rote und das schwarze Anschlusskabel mit der Brennstoffzelle. Bewegen Sie den Flügel mit dem Finger wenn nötig.



### Führen Sie fortgeschrittene Experimente mit ihrem Windpitch durch!

Im Folgenden werden zusätzliche Windexperimente aufgelistet, die Sie mit ihrer Windpitch Windturbine und einem Multimeter oder mit Horizon Regenerative Energie Monitorlabor und Ihrem Computer durchführen können. Beziehen Sie sich bitte auf den Experimentierabschnitt, der sich auf der Horizon Regenerative Energie CD befindet.

- 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 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 Blattanstellwinkel, 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.

- Maximales Verfolgen der Energiequelle

Dieses Experiment nutzt einen variablen Widerstand, der wie ein runder Knopf der Lautstärkenkontrolle Ihres Autoradios ist, um die maximale Energie, die die Windturbine generiert, aufzufangen. Wie man einen bestimmten Radiosender einstellen kann, so kann man auch die Windturbine darauf einstellen, maximale Leistung zu erzielen, indem der Widerstand auf den richtigen Wert eingestellt wird. Sie werden feststellen, dass die maximale Leistung mit der Windgeschwindigkeit, der Anzahl der Blätter und dem Anstellwinkel variiert, so dass sie stetig wechselt. Mit der Durchführung dieses Experiments werden Sie lernen, wie der Strom-Output der Windturbine unter verschiedenen Bedingungen maximiert werden kann. Dies wird MMPT oder maximales Verfolgen der Energiequelle genannt und alle kommerziellen Windkraftanlagen nutzen es, um optimale Leistung zu erreichen. Dies können Sie nun auch mit dem Modell durchführen.

# PROBLEMLÖSUNG

1. Der Wasserpegel sinkt nicht wenn die Röhren für die Gasabfuhr von der Brennstoffzelle getrennt werden.

Lösung:

Überprüfen Sie, ob die Aussparungen in den Behältern nicht blockiert sind. Drehen Sie die Behälter, so dass das Wasser in die Behälter fließt.

2. Die Brennstoffzelle erzeugt keinen Wasserstoff und/oder Sauerstoff.

Lösung 1:

Überprüfen Sie den Anschluss aller Kabel. Ein falscher Anschluss kann die Brennstoffzelle unwiderruflich beschädigen.

Lösung 2:

Überprüfen Sie die Batterien im Batteriepack.

Lösung 3:

Ersetzen Sie die alten Batterien durch neue.

3. Das Elektrolyseverfahren verlangsamt.

Lösung 1:

Fügen Sie in der Brennstoffzelle Wasser über die Röhre am Sauerstoffanschluss hinzu. Verwenden Sie hierfür die mitgelieferte Spritze. Warten Sie danach etwa drei Minuten.

Lösung 2:

Ersetzen Sie die alten Batterien durch neue.

4. Die Brennstoffzelle funktioniert nicht solange sich Wasserstoff im Behälter befindet.

Lösung:

Entfernen Sie den schwarzen Stift aus der Röhre und schieben Sie den Stift danach wieder schnell in die Röhre.

## 5. Verschließen und Aufschließen .

Lösung:

Wenden Sie angemessene Kraft an, um die Schichten zu sichern, damit der eingestellte Winkel beibehalten wird. Überdrehen Sie die Schichten NICHT, ansonsten werden Sie Probleme dabei haben, die einzelnen Schichten zu lösen. Wenn Sie versehentlich die Schichten zu fest drehen, nehmen Sie eine Gummimatte zur Hilfe, um die Schichten aufzuschließen. Das Tragen von Gummihandschuhen ermöglicht Ihnen bessere Reibung und einen besseren Griff, um die Schichten zu lösen. Wenn dies nicht funktioniert, versuchen Sie, die zweite Schicht geringfügig zu verschließen, als ob Sie die Rotorblatt-Einbauschlüssel- und Rotor-Einbauschlüssel-Schichten trennen würden. Danach lösen Sie die Rotor-Einbauschlüssel-Schicht und anschließend die Rotorblatt-Einbauschlüssel-Schicht. Diese Doppelmutterfunktion schützt den Rotor davor, bei Drehungen mit hoher Geschwindigkeit auseinanderzufallen.

6. Die Windturbine erzeugt keinen Wasserstoff.

Lösung:

Bei wenig Wind reicht die Geschwindigkeit des Rotors nicht, um Elektrizität zu erzeugen. Installieren Sie die Windturbine vor einem eingeschalteten Lüfter oder verwenden Sie die Windturbine nur bei genügend Wind.

Bitte, setzen Sie sich bei Problemen mit [support@horizonfuelcell.com](mailto:support@horizonfuelcell.com) in Verbindung.