

# air BREEZE

## OWNER'S MANUAL

Installation

Betrieb

Wartung

Southwest Windpower, Inc.  
1801 West Route 66  
Flagstaff, Arizona 86001  
Toll Free Phone: 866.805.9463  
Phone: 928.779.9463  
Fax: 928.779.1485

[www.airbreeze.com](http://www.airbreeze.com)

MADE IN THE **USA** © February 2008 Southwest Windpower, Inc.  
All Rights Reserved

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Sicherheitsmaßnahmen</b>	
1.1 Mechanische Gefahren	5
1.2 Elektrische Gefahren	5
1.3 Installation	6
1.4 Betrieb	6
<b>2. Air Breeze Technische Spezifikationen</b>	7
<b>3. Montage des Air Breeze</b>	
3.1 Anbringung der Rotorblätter	8
3.2 Anbringung von Nabe und Rotor	8
3.3 Befestigung des Nasenkegels	8
<b>4. Aufstellungsort des Air Breeze</b>	9
<b>5. Air Breeze Masten</b>	
5.1 Verbindung mit dem Mast	10
5.2 Mastoptionen	
5.2.1 8,3 m Mastset	11
5.2.2 8,8 m EZ Mastset	11
5.2.3 13.7 m Mastset	12
5.2.4 Marine Mastset	12
5.2.5 RV Mastset	13
<b>6. Verkabelungsoptionen</b>	
6.1 Einzelne Air Breeze Verkabelung	14
6.2 Verkabelung in einem Hybrid System	14
6.3 Verkabelung mehrerer Air Breeze	14
6.4 Elektrische Verbindung	15
6.5 Leitungsquerschnitt	16
6.6 Abstellschalter	17
6.7 Sicherung und Strommessgerät	18
6.8 Batterien	18
6.9 Finale Verkabelung	19
<b>7. Arbeitsmodi des Air Breeze</b>	20
<b>8. Einstellungen des Reglers</b>	21
<b>9. Wartung</b>	21

## ANMERKUNGEN:

- Diese Informationen werden als verlässlich erachtet; Southwest Windpower Inc. übernimmt jedoch keinerlei Verantwortung für Ungenauigkeiten oder Auslassungen. Der Nutzer dieser Informationen sowie des Produktes trägt die volle Verantwortung und das Risiko.
- Alle Spezifikationen sind ohne weitere Mitteilung veränderbar.
- Windgeneratoren müssen – wie andere Quellen elektrischer Energie – gemäß der durch den Staat und örtlichen Bestimmungen begründeten Richtlinien installiert werden. Kontaktieren Sie einen örtlichen Elektrizitäts-Vertragspartner oder das örtliche Plan- und Zoneneinteilungsbüro bzgl. Details und Bestimmungen.
- Schreiben Sie zu Ihrer eigenen Annehmlichkeit und Sicherheit die Seriennummer Ihres Windrads auf die Vorderseite dieses Handbuchs. Legen Sie diesem Handbuch auch Ihren Kaufbeleg bei. Diese Informationen werden Sie im Falle eines Garantieanspruches benötigen. Außerdem wird es dem Kundenservice von Southwest Windpower behilflich sein, wenn Sie Fragen über Ihr spezielles Windrad stellen möchten. Vielen Dank!

Hergestellt in den USA von:

Southwest Windpower, Inc.

1801 W. Route 66

Flagstaff, Arizona 86001

Gebührenfreie Rufnummer: +1 (866) 805-9463

Telefon: +1 (928) 779-9463

Fax: +1 (928) 779-1485

E-Mail: [info@windenergy.com](mailto:info@windenergy.com)

Web: [www.windenergy.com](http://www.windenergy.com)

AIR, AIR 403, AIR-X und AIR Wind Module sind Handelsmarken der Southwest Windpower

© 2008 Southwest Windpower, Inc.

# CE

## HERZLICHEN GLÜCKWUNSCH!

Sie haben soeben das fortschrittlichste Batterielade-Windrad der Welt erstanden! Wir sind sicher, dass Ihnen die Installation Ihrer Air Breeze marine leicht fallen wird. Dennoch ist es wichtig, dass Sie sich das gesamte Handbuch vor der Installation genauestens durchlesen, um die richtige Leistung und Sicherheit zu gewährleisten.

Southwest Windpower verfügt über mehr als 15 Jahre Erfahrung im Entwurf und in der Entwicklung kleiner Windräder. Weltweit wurden innerhalb von fünf Jahren über 80.000 AIRs verkauft.

Was die Air Breeze marine einzigartig im Vergleich zu anderen Windrädern macht, ist die Verwendung neuester Technik wie Eisenbor Neodymium Magnete, kohlenstoffverstärkte Technikthermoplaste, Qualitätsaluminiumgüsse, rostfreie Metallwaren sowie integrierte, Mikroprozessor-basierte Steuerungselektronik. Sie erhalten das Windrad standardmäßig mit eingebautem Spannungsregler, computerkontrolliertem ruhigen Blattstand bei starken Winden und dem besten Garantieprogramm in der Industrie.

Die Air Breeze marine wurde speziell für Anwendungen vor oder an der Küste entwickelt, wo Salzkorrosion ein Problem darstellt.

Viel Freude!

## 1. Sicherheitsmaßnahmen

Die Air Breeze marine wurde mit dem Gedanken an Ihre Sicherheit entwickelt. Dennoch gibt es inhärente Gefahren, die mit jedem elektrischen und / oder mechanischen Gerät verbunden sind.

Sicherheit muss bei der Planung des Standortes, der Installation und der Bedienung der Turbine von oberster Bedeutung sein. Seien Sie sich ständig der elektrischen und mechanischen Gefahren sowie der der Rotorblätter bewusst.

### 1.1 Mechanische Gefahren

Rotierende Blätter bilden die gefährlichste der mechanischen Risiken. Die Rotorblätter der Air Breeze marine sind aus starkem Thermoplast hergestellt. An der Spitze sind Geschwindigkeiten von über 275 Meilen pro Stunde (440 km / Stunde) möglich. Bei dieser Geschwindigkeit ist die Spitze eines Rotorblattes fast unsichtbar und kann schwerste Verletzungen verursachen. Unter keinen Umständen sollten Sie die Turbine installieren, wo eine Person in Kontakt mit den rotierenden Rotorblättern kommen könnte.



**VORSICHT: INSTALLIEREN SIE DIE TURBINE NIRGENDS, WO JEMAND IN DIE BAHN DER BLÄTTER GERATEN KÖNNTE.**

### 1.2 Elektrische Gefahren

Die Air Breeze ist mit hochwertiger Elektronik, die für den Schutz vor Überstrom-Gefahren entworfen wurde, ausgestattet. Die interne Elektronik der Air Breeze hindert die Leerlaufspannung daran, auf über 20 Volt bei 12 Volt Systemen oder o.g. 40 Volt bei 24 Volt Systemen anzusteigen. Bitte beachten Sie, dass die inhärenten persönlichen Gefahren durch elektrischen Strom immer noch existieren, weshalb Sie beim Anschließen dieses oder anderer Geräte stets Vorsicht walten lassen sollten. Hitze in elektrischen Leitsystemen ist oft ein Resultat aus zu viel Fluss in zu dünnen Leitungen oder aus fehlerhaften Anschlüssen. Es ist wichtig, das Diagramm zu den Leitungsquerschnitten in Abschnitt 6,5 zu befolgen, um ein sicheres elektrisches System zu gewährleisten.



**VORSICHT: BEFOLGEN SIE DAS DIAGRAMM ZU DEN LEITUNGSQUERSCHNITTEN IN ABSCHNITT 6.5, UM DAS RISIKO EINES ELEKTRISCHEN BRANDES AUSZUSCHLIEßEN.**

Batterien können eine gefährliche Menge an Strom liefern. Tritt ein Kurzschluss in den elektrischen Leitungen der Batterien auf, kann ein Feuer entstehen. Um diese Drohung abzuwenden, ist eine korrekte Sicherung oder ein Stromkreisunterbrecher an den Stellen erforderlich, wo die Batterie angeschlossen ist. Siehe Abschnitt 3.1.4 auf Seite 12 für Informationen bzgl. des Sicherungswertes.



**VORSICHT: SICHERN SIE SÄMTLICHE VERBINDUNGEN. BEFOLGEN SIE DIE RICHTLINIEN DER SICHERUNGSWERTE IN ABSCHNITT 6.7, UM DAS RISIKO EINES FEUERS UND / ODER EINES STROMAUSFALLS ZU MINIMIEREN.**


### 1.3 Installation

 VORSICHT: INSTALLATIONSPROZESSE SOLLTEN AUF DECK-EBENE AUSGEFÜHRT WERDEN. VORSICHT: VERGEWIS SERN SIE SICH, DASS KEINE BATTERIEN WÄHREND DES INSTALLATIONSVERFAHRENS ANGESCHLOSSEN SIND.

 VORSICHT: INSTALLIEREN SIE DIE Air Breeze marine NIEMALS VERKEHRT HERUM.


Bitte befolgen Sie diese Vorkehrungen während des Installationsprozesses:

- Wählen Sie einen ruhigen Tag.
- DENKEN SIE AN SICHERHEIT! Haben Sie jemanden während des Installationsprozesses an Ihrer Seite.
- Trennen Sie die Batterien von den elektrischen Turbinenleitungen.
- Bevor Sie die Leitungen an die Batterie anschließen, binden Sie die herausführenden Leitungen (positiv = rot; negativ = schwarz) des Windrads in der Nähe der Batterie zusammen, um sicherzugehen, dass die Rotorblätter sich während der Installation nicht drehen.

 HINWEIS: Bringen Sie die Flügel nicht an, bis die Turbine auf dem Mast montiert ist.

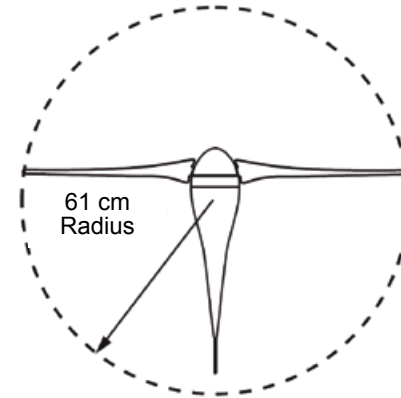
### 1.4 Betrieb

Überprüfen Sie regelmäßig Gerüst, Blätter und elektrische Systeme. Die Rotorblätter sind sehr stark; sie können jedoch bei Kontakt mit einem festen Objekt brechen. Benutzen Sie Ihren gesunden Menschenverstand bei der Errichtung der Turbine. Bei der Durchführung periodischer Inspektionen oder auch zu jeder anderen Zeit, zu der Sie sich der Bahn der Rotorblätter nähern, trennen Sie die Stromführungen von der Batterie und binden Sie die aus dem Windrad herausführenden Leitungen zusammen, um das Rotieren der Blätter zu stoppen (zu verlangsamen). Die Turbine kann auch durch die Verwendung eines Abschalt Schalters heruntergefahren werden. Bitte beachten Sie Abbildung 2 auf Seite 13 darüber, wie ein Abschalt schalter in Ihr System installiert werden kann. Bitte beachten Sie, dass es eine kurze Anlaufphase bei neuen Turbinen gibt. Die Lager sowohl der Turbinengierung als auch des Turbinenrotors benötigen etwa 60 – 100 Betriebsstunden bei normaler Windgeschwindigkeit (ungefähr 18 – 20 mph, 8 – 9 m/s), bevor sie mit Höchsteffizienz laufen. Während dieser Anlaufphase kann der Turbinenbetrieb schleppend wirken.

 VORSICHT: NÄHERN SIE SICH DER TURBINE NIE WÄHREND DES BETRIEBES. VERWENDEN SIE GESUNDEN MENSCHENVERSTAND UND BITTE SEIEN SIE VORSICHTIG

## 2. Air Breeze Technische Spezifikationen

<b>Model</b>	Air Breeze
<b>Gewicht</b>	6 kg
<b>Rotordurchmesser</b>	1,17 m
<b>Start-Windgeschwindigkeit</b>	2,7 m/s
<b>Kilowattstunden/Monat</b>	38 kWh/Monat @ 5,4 m/s durchschnittlicher Windgeschwindigkeit
<b>Maximale Windgeschwindigkeit</b>	170 km/h
<b>Nennleistung</b>	200 Watt @ 12,5 m/s Windgeschwindigkeit
<b>Zertifizierung</b>	CSA (1954979)



### Spannungsregelung Soll-Wert

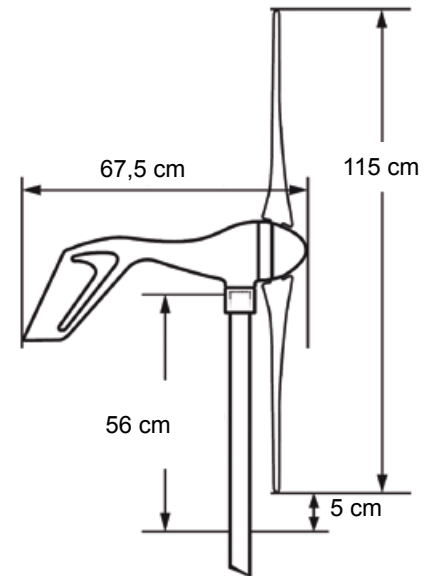
12 Volt System	14.1 Volt
24 Volt System	28.2 Volt
48 Volt System	56.4 Volt

### Regler-Einstellbereich

12 Volt System	13.6 - 17.0 Volt
24 Volt System	27.2 - 34.0 Volt
48 Volt System	54.4 - 68.0 Volt

### Empfohlene Sicherungsgröße

12 Volt System	20 amp
24 Volt System	10 amp
48 Volt System	5 amp



### 3. Montage des Air Breeze

Vor der Montage der Nabe und des Rotors beachten Sie untenstehende Abbildung.



HINWEIS: Um Schäden an den Blättern während des Aufbaus zu verhindern, befestigen Sie den Blätter/Nabe-Zusammenbau nicht an der Turbine, bevor diese am Mast montiert wurde.



HINWEIS: DRÜCKEN SIE DEN ROTORSCHAFT NICHT IN DIE TURBINE, WENN SIE DIE BLÄTTER MONTIEREN

#### 3.1 Anbringung der Rotorblätter



VORSICHT: DIE KANTEN DER ROTORBLÄTTER SIND SCHARF. BITTE SEIEN SIE VORSICHTIG.

Beachten Sie, dass die Schraubenlöcher in den Blättern für die Zylinderkopfschraubenzylindrisch angebohrt sind. Stellen Sie eines der Blätter mit der zylindrischen Ausbohrung nach oben auf und richten Sie die Schraubenlöcher aus. Führen Sie nun eine der Zylinderkopfschrauben durch Blatt und Nabe. Platzieren Sie eine selbstsichernde Mutter am Ende der Schraube und ziehen Sie die Schraube mit dem 3/16" Sechskantschlüssel mit 8 – 10 ft. lbs. (10,8 – 13,6 N.m.) fest. Wiederholen Sie diese Verfahrensweise bei allen drei Blättern. Ziehen Sie nicht zu fest an.

Bitte bedenken Sie, dass die Überdrehung der Blätter Schäden an Blättern verursachen und die Sicherheit des Produktes herabsetzen kann.



HINWEIS: ZIEHEN SIE DIE SCHRAUBBOLZEN DER BLÄTTER MIT 8 – 10 FOOT-LBS (10,8 – 13,6 N.m.) AN. ÜBERDREHEN SIE SIE NICHT.



HINWEIS: Möglicherweise müssen Sie die Schrauben mittels des Sechskantschlüssels durch die Nabe „fädeln“.

Um die Schraubbolzen gegen Korrosion zu schützen, bedecken Sie jeden Bolzen mit Tef-Gel, wenn Sie die Blätter montieren.

#### 3.2 Anbringung von Nabe und Rotor



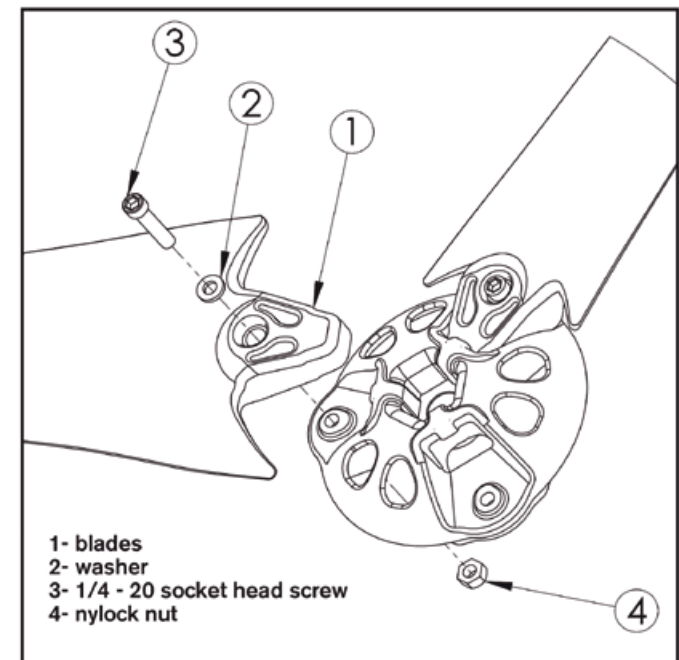
VORSICHT: DIE BLÄTTER SIND SCHARF. SEIEN SIE BEI DER HANDHABUNG DIESER BLÄTTER VORSICHTIG.

Entfernen Sie die 5/8" Schraubenmutter vom Generatorschaft. Setzen Sie die Blättermontage vorsichtig auf den Generatorschaft. Platzieren Sie die Mutter auf dem Schaft und fädeln Sie sie ein, indem Sie die Blättermontage drehen. Führen Sie den Drehmoment- Schraubenschlüssel in den Schaft und befestigen Sie die Mutter durch Halten des Nabensatzes und Festziehen des Schaftes mit dem Schraubenschlüssel. Die Mutter sollte mit 50 – 65 ft. lbs. (68 – 88 N.m.) festgezogen werden. Um sicherzugehen, dass sie frei bewegen kann, drehen Sie sie, sobald die Montage fest sitzt. Bei der Aufhängung der Blätter-

montage an die Turbine achten Sie darauf, den Rotorschaft nicht in die Turbine zu drücken.

#### 3.3 Befestigung des Nasenkegels

Platzieren Sie den Nasenkegel umsichtig über die Mitte der Nabe und der Blätter. Lassen Sie den Nasenkegel einschnappen. Vergewissern Sie sich, dass alle drei Ecken einrasten. Um die Sicherheit des Nasenkegels zu testen, ziehen Sie fest daran. Der Nasenkegel hat keinerlei Einfluss auf die Leistungsfähigkeit des Windrades und kann, wenn gewünscht, weggelassen werden.





#### 4. Aufstellungsort des Air Breeze

Für jeden Ort gilt: Je näher Sie an die Erdoberfläche gelangen, umso langsamer ist die Windgeschwindigkeit. Dies liegt an der Erdreibung und Hindernissen an der Oberfläche. Durch Hindernisse verursachte Luftwirbel mindern die Effizienz jedes Windrads. Daher stellen Sie die Turbine an einem Ort auf, an dem der möglichst „unbeschränkteste“, freiwehendste Wind herrscht.

Windenergie ist die kubische Funktion der Windgeschwindigkeit. Dies bedeutet, dass geringe Veränderungen der Windgeschwindigkeit drastische Auswirkungen auf die Leistung haben. Jedes Mal, wenn sich die Windgeschwindigkeit verdoppelt, ist es der Air Breeze möglich, die Energie um das 8-Fache zu erhöhen. Selbst die minimalsten Veränderungen haben drastische Auswirkungen zur Folge.

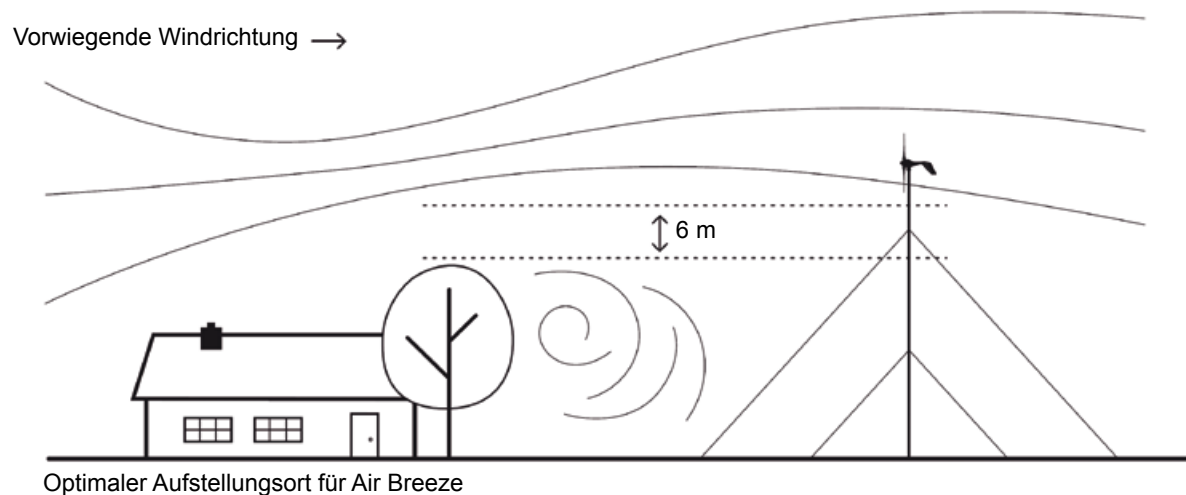
Ihre Air Breeze marine wird die beste Leistung erzielen, wenn Sie sie in den stärksten und sanftesten Wind platzieren. Die Stelle für den „besten Wind“ variiert mit jedem Schiff. Generell gilt: Je höher die Turbine, desto besser ist der Zugang zum Wind, was gleichbedeutend ist mit mehr Energie und leiserem Betrieb.



VORSICHT: INSTALLIEREN SIE TURBINE NICHT, WO DIE BAHN DER BLÄTTER ERREICHBAR SIND.



VORSICHT: NÄHERN SIE SICH DER TURBINE AUF KEINEN FALL, AUßER DIE ROTORBLÄTTER WURDEN ANGEHALTEN.



## 5. Air Breeze Masten (Towers)

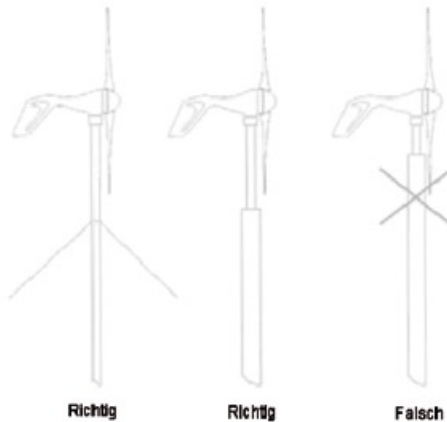
Der Air Breeze ist für die Montage auf ein Rohr mit einem nominalen Außendurchmesser von 47,63 bis 48,26 mm ausgelegt.



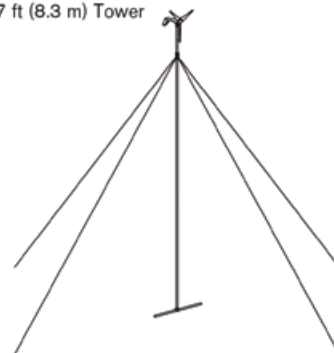
VORSICHT: ES DÜRFEN AUF KEINEN FALL PLASTIK ROHRE VERWENDET WERDEN!

### 5.1 Verbindung mit dem Mast

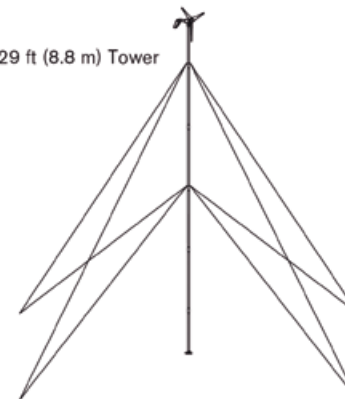
Bei der Anbringung der Turbine am Mast, achten Sie darauf, die Gierungsleitungen nicht einzuquetschen. Führen Sie die Gierung den ganzen Mast hinunter. Sobald die Gierung auf dem Mast aufgesetzt wurde, bewegen Sie es 1/8 Zoll (2 mm) zurück, damit der Boden der Gierung nicht gegen die Mastspitze stößt. Auf diese Weise erfolgt der Kontakt zwischen dem Mast und der Gierung nur über das Gummipolster, was Geräuschentwicklung reduziert. Ziehen Sie alle Aufhängungsbefestigungen mit 3 – 5 ft. lbs. (4,1 – 6,8 N.m.) fest. Vergewissern Sie sich, dass der Turm sich in korrektem Abstand zu den Blättern befindet. Mindestens 2 Zoll (20 mm) Abstand muss zwischen den Blätterspitzen und jedweden Hindernissen liegen. Beachten Sie unten aufgeführte Abbildung 6 sowie die Zeichnung zum „Betriebsbereich“.



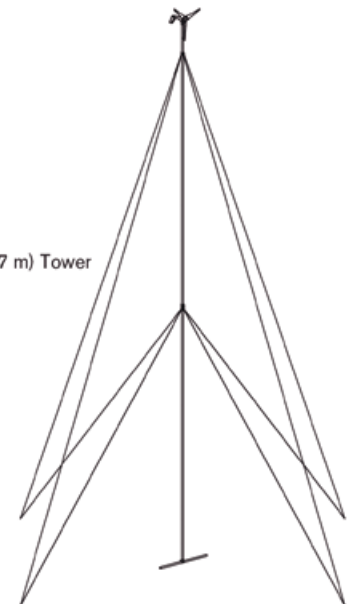
27 ft (8.3 m) Tower



29 ft (8.8 m) Tower



45 ft (13.7 m) Tower

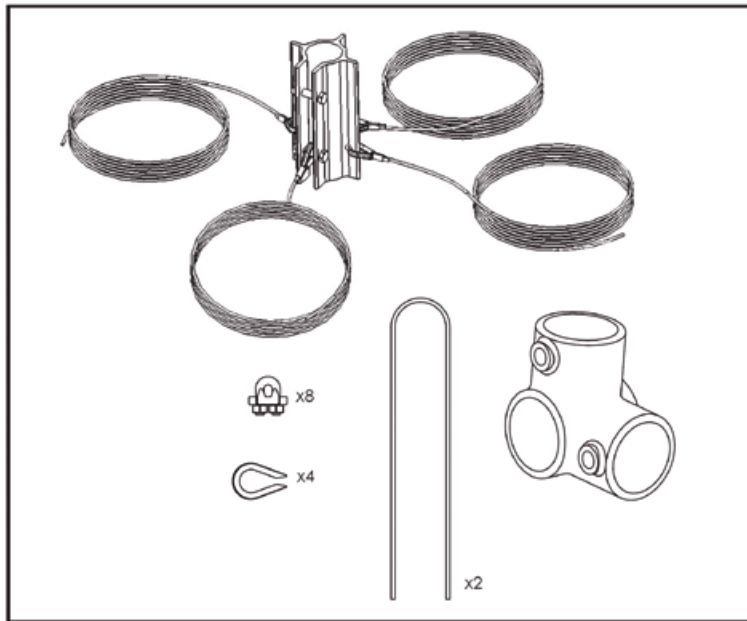


### 5.2 Mastoptionen

Southwest Windpower bietet eine Reihe masten für den Air Breeze an. Diese werden auf der Abbildung unten und auf den folgenden Seiten näher dargestellt.

### 5.2.1 8,3 m Mastset

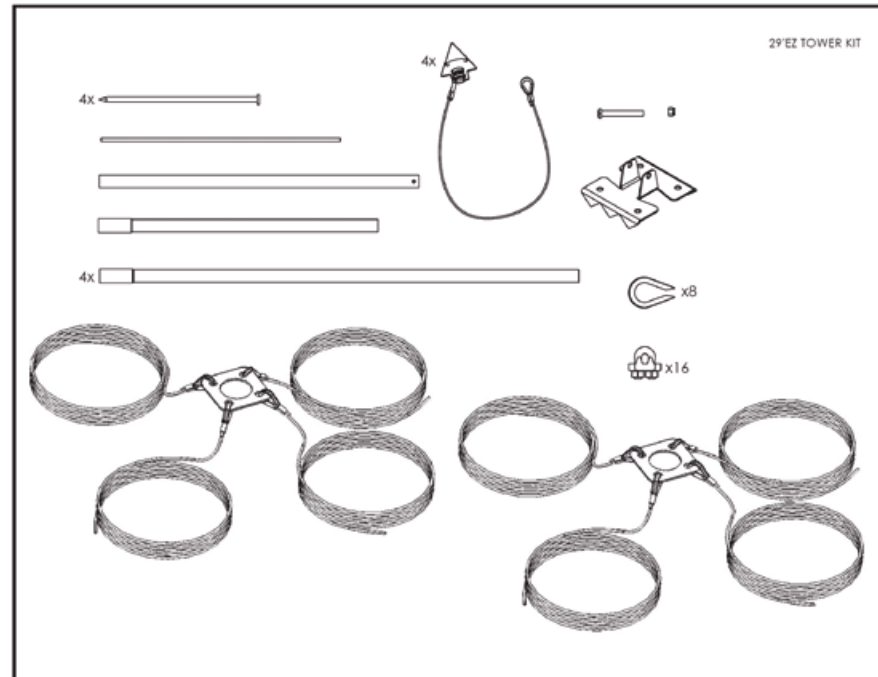
Die Abbildung unten zeigt, welche Komponenten in diesem Mastset beinhaltet sind.



27 ft (8.3 m) Tower Kit

### 5.2.2 8,8 m EZ Mastset

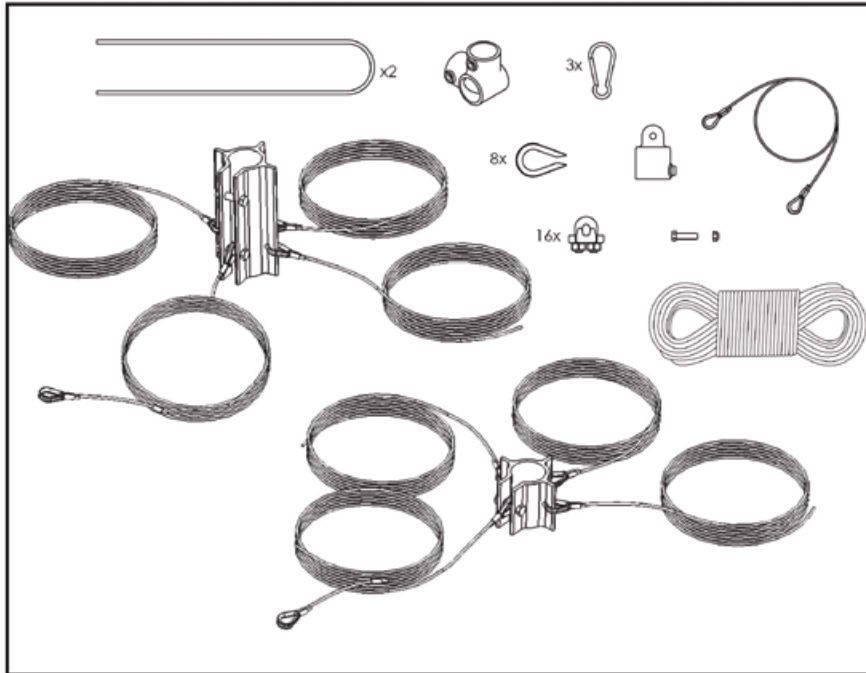
Die Abbildung unten zeigt, welche Komponenten in diesem Mastset beinhaltet sind.



29 ft (8.8 m) Tower Kit

### 5.2.3 13,7 m Mastset

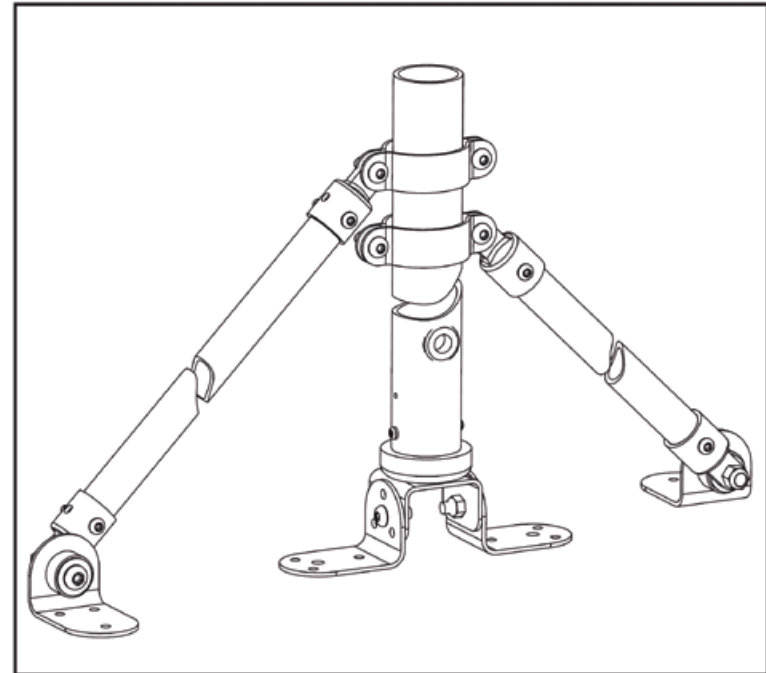
Die Abbildung unten zeigt, welche Komponenten in diesem Mastset beinhaltet sind.



45 ft (13.7 m) Tower Kit

### 5.2.4 Marine Mastset

Dieses Mastset ist speziell für die Anwendung des Windgenerators auf Booten. Die Abbildung unten zeigt, welche Komponenten in diesem Mastset beinhaltet sind.



Marine Tower Kit

### 5.2.5 RV Mastset

Die Abbildungen zeigen, die Funktionsweise dieses Masts.



Nahaufnahme des RV Mastsets



RV Mastset

## 6. Verkabelungsoptionen des Air Breeze

Vor einer Entscheidung, wie Ihre Air Breeze marine zu verkabeln ist, ist es wichtig, zu verstehen, wie Ihr bestehendes System verkabelt ist und wie der interne Regler der Air Breeze funktioniert. Es wird empfohlen, die Turbine an ihren eigenen Batterieposten mit der Batteriebank zu verbinden. Dies erlaubt der Turbine einen unabhängigen Betrieb. Die interne Steuerung der Air Breeze wird die Batterie unabhängig überwachen und, wenn notwendig, aufladen. Sie können die Air Breeze über die meisten „Power-Zentren“ anschließen. Treten jedoch Störungen auf, so müssen Sie die Turbine direkt mit der Batteriebank verkabeln. Einige externe Ladequellen (d.h. Solarzellen-Platten, treibstoffbetriebene Generatoren, Küstenladegeräte, zusätzliche Windgeneratoren usw.) können die Turbinenelektronik beeinflussen und Vorregelung verursachen. Externe Einflüsse schaden der Turbine nicht: Dies führt lediglich dazu, dass sich die Turbine langsam dreht, als würde sie „abgebremst“ oder in der Standposition. Wenn dies auftritt, erkennen Sie die Ursache für die Beeinträchtigung durch Ausschalten der anderen Ladequellen.

### 6.1 Einzelne Air Breeze Verkabelung

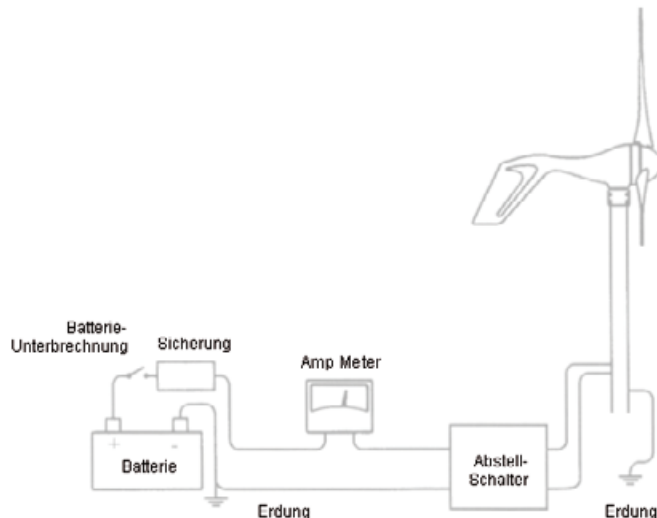


Abbildung 3

### 6.2 Verkabelung in einem Hybrid System mit PV Modulen

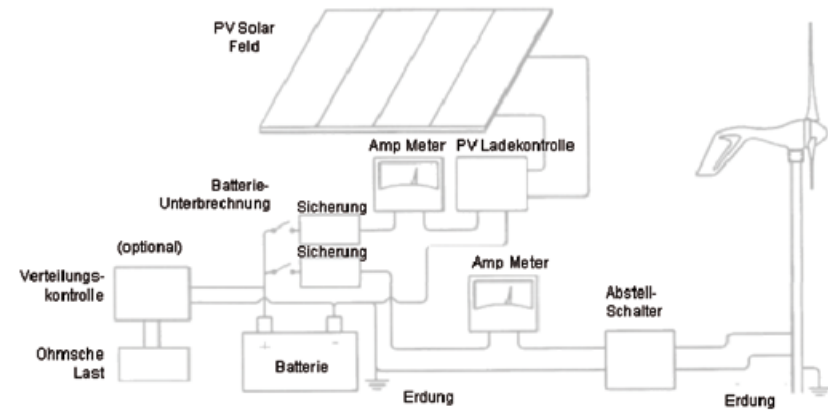


Abbildung 4

Abbildung 4

### 6.3 Verkabelung mehrerer Air Breeze

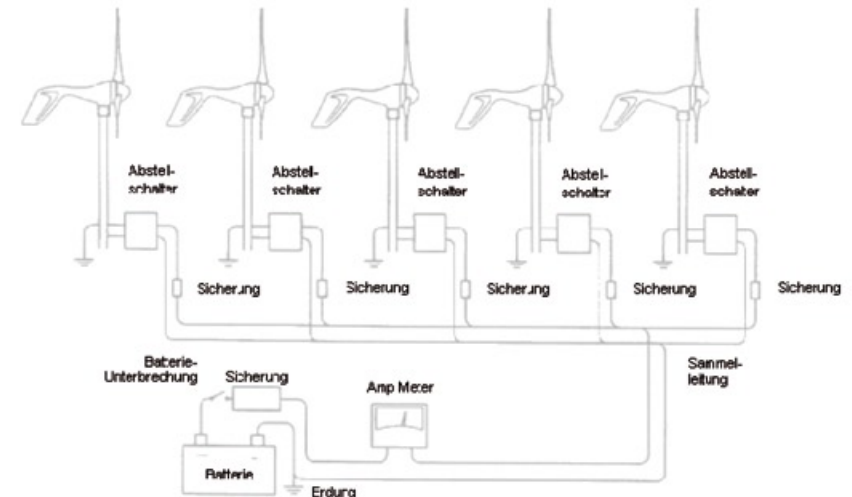


Abbildung 5

HINWEIS: In den Abbildungen 3 und 5 wird der interne Regler der Air Breeze verwendet. In Abbildung 4 kommt ein externer Verteilungsregler zum Einsatz. Dieser Verteilungsregler kann in jeder der Systeme benutzt werden.

Es gibt zwei Methoden, AIR Windräder miteinander zu verbinden:

a) Jede Turbine wird direkt an die Batterie angeschlossen  
Jede Turbine läuft als unabhängiges System getrennt von anderen Solarzellen, Gasgeneratoren oder sonstigen Batterieladegeräten. Wenn die Turbine über eine eigene Sicherung, Abstellschalter (optional) und Kabel verfügt, kann sie auch individuell kommunizieren und die Batterie laden.

b) Jede Turbine wird über eine Sammelleitung vernetzt Wenn Sie zwei oder mehrere Turbinen über eine Sammelleitung verbinden und dann ein Kabelset von der Sammelleitung zur Batterie führen möchten, können Sie den internen Turbinenregler nutzen oder einen externen Regler einbauen. Sollten Sie einen externen Regler nutzen, verwenden Sie einen Verteiler, um ausgehende Energie in Wärme zum Beheizen eines Raumes oder Wasser usw. umzuwandeln.



HINWEIS: Schließen Sie die Batterie NICHT einmal für eine Sekunde aus Versehen rückwärts an die Batterie an (d.h. Turbine positiv an Batterie negativ und Turbine negativ an Batterie positiv). Dies könnte den Stromkreis in der Turbine schädigen und hebt Ihre Garantieansprüche auf.

#### 6.4 Elektrische Verbindungen



HINWEIS: Beachten Sie alle lokalen und nationalen Bestimmungen vor der Installation.



VORSICHT: STELLEN SIE SICHER, DASS DIE TURBINE WÄHREND DER INSTALLATION NICHT AN DER BATTERIE ANGESCHLOSSEN IST.

Vermeiden Sie es, verschiedenen Metalle (d.h. Kupfer und Aluminium) zusammen anzuschließen. Dies verursacht eine galvanische Zelle, die eines der Metalle erodiert. Wenn solche Verbindungen nicht vermieden werden können, konsultieren Sie Elektrotechnik Stevens oder einen Elektriker für anti-oxidierende Komponenten. Wenn möglich verlöten Sie die Enden des Kabelabschlusses.



VORSICHT: DIE VERBINDUNGEN SOLLTEN REGELMÄßIG AUF ZEICHEN VON KORROSION HIN INSPIZIERT UND WENN NÖTIG GEREINIGT WERDEN.



HINWEIS: Alle elektrischen Kabel sollten physisch geschützt sein. Führen Sie die Drähte innerhalb des Masts oder des Leitungsrohrs für maximalen Schutz.



HINWEIS: Die Gierung kann maximal mit 150 lbs. (68 kg) Kabelgewicht belastet werden. Für schwerere Kabelgewichte müssen Sie eine Entlastung installieren, um die Beanspruchung auf die hängenden Drähte zu reduzieren. Auf Grund feuchter Salzluf (die als Elektrolyt wie in einer Batterie wirkt) fördert die Meeresumgebung Korrosion. Benutzen Sie stets verzinnete Kupferlitze für den bestmöglichen Korrosionsschutz.

## 6.5 Leitungsquerschnitt

Um die geeignete Kabelstärke auszuwählen, bemessen Sie den Abstand von den Batterien bis zu Ihrer Air Breeze dann betrachten Sie die folgende Darstellung der Kabelquerschnitte als Minimalgrößen. Ein größerer Kabelquerschnitt kann, sofern das Budget dies zulässt, die Leistung Ihres Air Breeze verbessern. Wenn Sie Ihr System planen, vergessen Sie nicht, dass Sie jeweils ein Kabel für positiv und negativ benötigen. Hinzu kommt eine dritte Leitung für die Erdung. Alle drei Kabel sollten von demselben Maß sein. Alle elektrischen Systeme verlieren Energie auf Grund des Widerstandes der verwendeten Drähte. Größere Kabelquerschnitte führen zu geringerem Widerstand, können aber beträchtlich kostspieliger sein. Die folgenden Kabelstärken führen für Standorte mit einer durchschnittlichen Windgeschwindigkeit von 5,2 m/s (ausgehend von der Stan-

dard Rayleigh Verteilung von Windgeschwindigkeiten) zu einem jährlichen Energieverlust von max. 5% oder weniger, was für die meisten Standorte ausreichend ist. Wenn Ihnen bekannt ist, dass die durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten bei Ihnen hiervon abweichen, ersetzen Sie die Kabellängen dieser Darstellung mit den Faktoren, die am Ende dieses Abschnittes genannt werden. Tabelleneinträge, die mit einem „\*“ markiert sind, zeigen Fälle auf, bei denen zusätzliche parallele Kabel benötigt werden.

Wir empfehlen diese als Minimalgrößen; für optimale Leistung sollten Sie die größten Kabel benutzen, die effektiv und erschwinglich sind. Örtliche, staatliche und nationale Bestimmungen lösen diese Empfehlungen ab und sind zu befolgen, um die Sicherheit Ihres Systems zu gewährleisten..

### 12 V System, AWG / Kabelgröße mm<sup>2</sup>

Anzahl Turbinen:	0-30 ft (0-9 m)	30 ft-60 ft (9-18 m)	60 ft-90 ft (18-27 m)	90 ft-150 ft (27-46 m)	150 ft-190 ft (46-58 m)	190 ft-250 ft (58-76 m)	250 ft-310 ft (76-95 m)	310 ft-390 ft (95-119 m)	390 ft-500 ft (119-152 m)
1	8/10 mm <sup>2</sup>	6/16 mm <sup>2</sup>	4/24 mm <sup>2</sup>	2/35 mm <sup>2</sup>	1/50 mm <sup>2</sup>	0/50 mm <sup>2</sup>	00/10 mm <sup>2</sup>	000/90 mm <sup>2</sup>	000/90 mm <sup>2</sup>
2	6/16 mm <sup>2</sup>	4/25 mm <sup>2</sup>	1/50 mm <sup>2</sup>	00/70 mm <sup>2</sup>	000/90 mm <sup>2</sup>	0000/120 mm <sup>2</sup>	***	***	***
3	4/25 mm <sup>2</sup>	2/35 mm <sup>2</sup>	0/50 mm <sup>2</sup>	000/90 mm <sup>2</sup>	0000/120 mm <sup>2</sup>	***	***	***	***

### 24 V System, AWG / Kabelgröße mm<sup>2</sup>

Anzahl Turbinen:	0-30 ft (0-9 m)	30 ft-60 ft (9-18 m)	60 ft-90 ft (18-27 m)	90 ft-150 ft (27-46 m)	150 ft-190 ft (46-58 m)	190 ft-250 ft (58-76 m)	250 ft-310 ft (76-95 m)	310 ft-390 ft (95-119 m)	390 ft-500 ft (119-152 m)
1	14/2.5 mm <sup>2</sup>	12/4 mm <sup>2</sup>	10/6 mm <sup>2</sup>	8/10 mm <sup>2</sup>	6/16 mm <sup>2</sup>	4/50 mm <sup>2</sup>	4/10 mm <sup>2</sup>	4/90 mm <sup>2</sup>	2/90 mm <sup>2</sup>
2	12/4 mm <sup>2</sup>	8/10 mm <sup>2</sup>	6/16 mm <sup>2</sup>	4/25 mm <sup>2</sup>	4/25 mm <sup>2</sup>	2/35 mm <sup>2</sup>	2/35 mm <sup>2</sup>	1/50 mm <sup>2</sup>	0/50 mm <sup>2</sup>
3	10/6 mm <sup>2</sup>	8/10 mm <sup>2</sup>	6/16 mm <sup>2</sup>	4/25 mm <sup>2</sup>	2/35 mm <sup>2</sup>	2/35 mm <sup>2</sup>	1/50 mm <sup>2</sup>	0/50 mm <sup>2</sup>	00/10 mm <sup>2</sup>

### 48 V System, AWG / Kabelgröße mm<sup>2</sup>

Anzahl Turbinen:	0-90 ft (0-27 m)	90 -250 ft (27-76 m)	250 -310 ft (76-95 m)	310 -500 ft (95-152 m)
1	14/2.5 mm <sup>2</sup>	12/4 mm <sup>2</sup>	10/6 mm <sup>2</sup>	8/10 mm <sup>2</sup>
2	12/4 mm <sup>2</sup>	8/10 mm <sup>2</sup>	6/16 mm <sup>2</sup>	4/25 mm <sup>2</sup>
3	10/6 mm <sup>2</sup>	8/10 mm <sup>2</sup>	6/16 mm <sup>2</sup>	4/25 mm <sup>2</sup>



## 6.6 Abstellschalter

Southwest Windpower empfiehlt die Verwendung eines Abstellschalters für Ihr Air Breeze, um Ihnen eine angenehme Methode zum Herunterfahren der Turbine zu bieten. Ein einpoliger 50-amp Umschalter wird bei den meisten Applikationen als Abstellschalter ausreichen. Solche Schalter sind bei Southwest Windpower erhältlich und werden wie in der nebenstehenden Abbildung angeschlossen. Der Schalter unterbricht den Stromkreis der Batterie und schließt die Turbinenleitungen kurz, was bewirkt, dass die Turbine aufhört, sich zu drehen (bei starken Winden können sich die Blätter langsam drehen). Das Kurzschließen der Turbine verursacht keinerlei Schäden oder zusätzliche Abnutzung. Das von Southwest Windpower angebotene Schaltmodell genügt für die meisten Systeme, aber es sollte nicht für Anwendungen gebraucht werden, für die ein mit Kennungen übereinstimmender Schalter notwendig ist, oder für 12 V Turbinen, die in Applikationen für sehr starke Winde benutzt werden.



**HINWEIS:** Die zentrale Position muss positiv von der Turbine sein. Die äußeren Positionen können wahlweise sowohl für Batterie positiv als auch Batterie / Turbine negativ vertauscht werden.

Einige Installationen der Air Breeze marine können einen Starkstrom-Abschalter erfordern, so wie bei 12 V Systemen in Anwendungen für starke Winde, oder in Fällen, bei denen lokale Elektrizitätsbestimmungen dies vorschreiben. Die in solchen Applikationen verwendeten Schalter müssen einpolige Umschalter sein, die für die maximale Stromstärke und –spannung ausgelegt sind, die das System erfordern könnte. Viele Batteriebank-Wahlschalter für RV's können nicht verwendet werden, da sie eine „Beide“-Position beinhalten, die Ihre Batterie-Bank kurzschließt.

Wenn Sie einen an Kennungen angepassten Schalter benötigen und die Spannung Ihrer Turbine bei 12V liegt, oder Sie eine 12 V Turbine in Anwendungen für sehr starke Winde benutzen, kontaktieren Sie bitte Southwest Windpower für einen passenden Schalter. Southwest Windpower wird in der Lage sein, den besten Schalter für diese Anwendung zu empfehlen

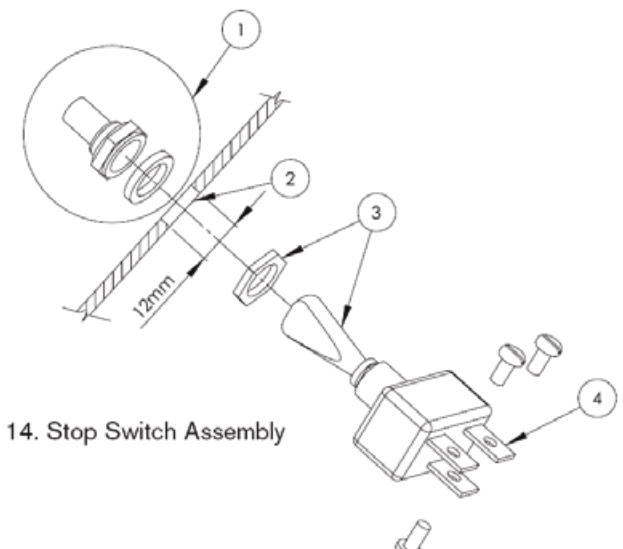
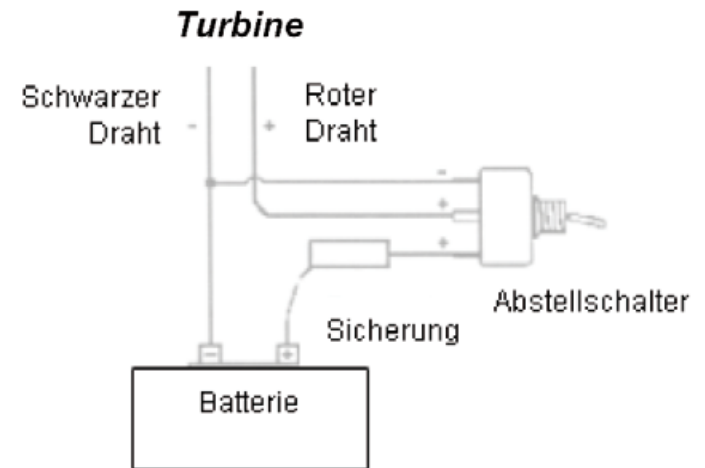


Fig. 14. Stop Switch Assembly

## Zusammenbau Abstellschalter

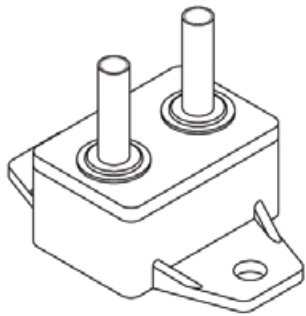
## 6.7 Sicherung und Strommessgerät

Die Air Breeze sind fähig, hohe Stromstärken zu produzieren. Wie bei allen elektrischen Installationen müssen Sie jede Ihrer Turbinen mit einer entsprechenden Sicherung oder einem Stromkreisunterbrecher schützen. Zwischen Air Breeze und den Batterien sollte eine träge Sicherung in der Leitung eingefasst sein. Wenn ein Abstellschalter verwendet wird, sollte die Sicherung zwischen dem Schalter und den Batterien angebracht werden.

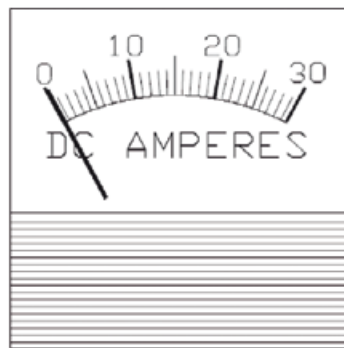
Empfohlene Größe für Stromkreisunterbrecher oder träge Sicherungen:

- 12-volt Model: 20 amps D.C.
- 24-volt Model: 10 amps D.C.
- 48-volt Model: 5 amp D.C.

Das Strommessgerät ist eine ideale Ergänzung des Systems allerdings nicht zwingend notwendig.



Stromkreisunterbrecher



Strommessgerät

## 6.8 Batterien

Im Folgenden finden Sie eine Kurzbeschreibung für drei gewöhnliche Batterien. Es gibt viele Stufen, Größen, verfügbare Spannungen und Chemie. Die Haltbarkeit der Batterie kann zwischen weniger als einem Jahr und mehr als 10 Jahren variieren. Es ist wichtig, Ihren Elektrotechnik Stevens für aktuellste Informationen und Hilfe bei der Auswahl der entsprechenden Batterie zu kontaktieren.



**VORSICHT:** Verwenden Sie niemals „Autobatterien“ oder nicht-tiefentladbare Batterien.



**HINWEIS:** Wenden Sie sich bezüglich spezieller Empfehlungen zur Installation, Wartung, Ladung und Bedienung an Ihren Batteriehersteller.

**Geflutete Bleisäure**, nasse Bleisäure oder geflutete Bleisäurebatterien sind die am häufigsten verwendeten Batterien für die Speicherung von elektrischer Energie. Diese sind als geöffnete Variante (meistverbreitet), wo Wasser hinzugefügt werden kann, und auch als versiegelte Variante, wo kein Wasser beigefügt werden kann, verfügbar.

**Absorbierte Glasfaserplatte** oder AGM Batterien nutzen eine mit Schwefelsäure gesättigte Glasfaserplatte. AGM Batterien werden oft auch als „verhungertes Elektrolyt“ oder „trocken“ bezeichnet, weil die Glasfaserplatte nur zu 95% mit Schwefelsäure gesättigt ist und es keine überschüssige Flüssigkeit gibt. Eine AGM Batterie ist sauberer und kann ohne Gefahrgutvorschriften geliefert werden. Sie eignen sich hervorragend für die meisten Anwendungen, halten einer hohen Benutzung stand und laufen selbst bei Bruch nicht aus. Ein großer Nachteil sind die höheren Kosten gegenüber einer gefluteten Batterie, annähernd 2 – 3 mal so hoch. Wenn Dämpfe und Auslaufen kein Problem darstellen, ist die wirtschaftlichere Wahl wahrscheinlich geflutete Bleisäure.

**GEL-Zellen** oder versiegelte Bleisäurebatterien werden häufig für Anwendungen ausgewählt, bei denen Batterien nicht geöffnet oder in aufrechter Position aufgebaut werden können. Gelzellen sind sauberer in der Hinsicht, dass sie keine Gase freisetzen wie Bleisäurebatterien. Gelzellen nehmen jedoch leichter Spannung auf (und können typischerweise nicht mit einem Autobatterieladegerät geladen werden), da sie außer in Notsituationen nicht zu öffnen sind (was irreversiblen Schaden verursachen kann). Außerdem reagieren die Gellzellen empfindlicher auf höhere Temperaturen und können nicht so lange wie geflutete Bleisäurebatterien entladen werden. Deshalb muss die Ladung von Gellzellen korrekt geregelt werden. Befolgen Sie bei der Nutzung von Gelzellen den empfohlenen Regelungswerten des Herstellers. Gellzellen können einen temperaturkompensierten Regler für externe Batterien erforderlich machen. Wenden Sie sich für spezifische Empfehlungen an Ihren Hersteller. Wir empfehlen Gelzellen-Batterien auf Grund ihrer zusätzlichen Kosten und der veranlagungsgemäßen Merkmale ausdrücklich nicht.

**Nickel-Kadmium** oder Nickel-Eisen Batterien werden gewöhnlich für extreme Bedingungen benutzt. Diese Batterien halten Temperaturen von unter  $-40^{\circ}\text{C}$  ( $-40^{\circ}\text{F}$ ) aus. Sie sind in der Lage, mehr Strom zu liefern und laufen eingehender und öfter als Bleisäure-, AGM- und Gelzellen-Batterien. Nickel-Eisen Batterien können eine Haltbarkeit von über 20 Jahren aufweisen. Nickel-Eisen gehört zu den umweltfreundlichsten Batterien. Nickel-Kadmium Batterien beinhalten jedoch Schwermetalle.

## **6.9 Finale Verkabelung**

Bevor der Windgenerator an die Batterien geklemmt wird, gehen Sie sicher, dass die Abstellschalter und die Sicherungen auf OFF sind. Das rote Kabel muss mit der positiven Batteriepolklemme, das schwarze an die negative angeschlossen werden. Schalten Sie den Abstellschalter und die Sicherungen auf ON. Die Air Breeze LED blinkt zweimal und zeigt damit an, dass der Regler richtig funktioniert.

Wenn der Wind ausreicht beginnt der Air Breeze die Batterien zu laden und die LED leuchtet dauerhaft.

## 7. Arbeitsmodi des Air Breeze

### a) Offener Kreislauf

Wenn die Turbine von der Batterie getrennt wird, wird sie sich „frei-drehen“. In diesem Modus kann sich der Generator „ungeladen“ mit dem Wind drehen. Die interne Steuerung verfügt über einen High-Speed Regler, um den Kreislauf vor hohen Spannungslagen zu schützen. Wenn jedoch eine hohe Spannungslage erfasst wird, wird die Turbine gestoppt, was dazu führt, dass die Spannung abfällt und die hohe Spannungslage beendet wird. Das Ergebnis ist ein schwankender Modus, der nicht empfohlen wird. Der Betrieb der Turbine in einem offenen Kreislauf für kurze Zeit schadet der Turbine nicht. Doch der Betrieb der Turbine in einem offenen Kreislauf für einen längeren Zeitraum kann zu übermäßiger Abnutzung der Turbine führen und ist nicht empfehlenswert. Wir raten für längere Betriebszeiten, die Turbine an eine Batterie anzuschließen oder die Leitungen zu kürzen. Dies vermindert die Abnutzung der Halterungen und verlängert die Haltbarkeit der Turbine. Die Air Breeze wird außerdem ruhiger als in einem offenen Kreislauf laufen.

### b) Normalbetrieb (Ladung)

Wenn der Generator an der zu ladenden Batterie angeschlossen ist, drehen sich die Blätter „normal“ mit dem Wind. Die Turbine lädt bis die Spannung den Sollwert erreicht hat. HINWEIS: Nach Umschaltung vom offenen Kreislauf auf Ladung, stellen Sie eine Reduktion der U/min fest, da der Generator „unter Ladung“ steht. Wenn die Batterien vollständig aufgeladen sind, verlangsamen sich die Turbinenflügel zu einem langsamen Drehen. Während des Ladevorgangs leuchten die LED der Air Breeze Steuerung.

### c) Regelung

Wenn die Batteriespannung mit dem Sollwert übereinstimmt, wechselt die Turbine in den Regelungsbetrieb. Die U/min der Rotorblätter verlangsamt sich drastisch (bis zu knapp 0 U/min) und die Leistung wird eingestellt. Der Normalladebetrieb wird fortgesetzt, sobald die Batteriespannung leicht unter die vollständige Ladung fällt. Diese Regelungsweise nennt sich Hysterese und wird detaillierter im Abschnitt über Neue Merkmale (siehe Seite 4) erläutert. Im Regelmodus blinkt die LED der Air Breeze Steuerung zweimal pro Sekunde (schnelles Blinken).

### d) Standmodus

Der Standmodus ist der Zustand bei zu hohen Geschwindigkeiten. Im Standmodus fällt die U/min auf 500 bis 700 U/min, dies ist abhängig von der tatsächlichen Windgeschwindigkeit. Über 50 mph fährt die Turbine automatisch herunter und die U/min fallen auf knapp 0. Im Standmodus blinkt die LED der Air Breeze Steuerung zweimal pro Sekunde (langsam Blinken).

### e) Abbremsung

Durch direktes Kurzschließen der negativen oder positiven Turbinenleitungen oder durch den Einsatz eines Abstellschalters kann ein Abbremsen durchgeführt werden. Der Abstellschalter trennt die Turbine von der Batterie, und schließt dann positive und negative Leitungen des Generators zusammen. Die Blätter können sich weiterhin ruhig drehen, laden die Batterie jedoch nicht auf.

## 8. Einstellung des internen Reglers

Es ist wichtig, zu verstehen, wie die Air Breeze Elektronik benutzt werden muss, um ein richtiges Aufladen Ihrer Batterien zu gewährleisten.

Der Spannungsregler ist auf 14,1 (28,2) Volt fabrikingestellt. Die Fabrikeinstellung ist auf dem Guss mit einer kleinen auf den Schraubenschlitz ausgerichteten Einkerbung markiert. Um diese Einstellung am Spannungsregler zu ändern, drehen Sie die Reglerschraube mit 1/8 Umdrehung je 0,42 (0,85) Volt Abweichung wie gewünscht. Wenn Sie Ihren Spannungsregler beispielsweise auf 14,52 (29,05) Volt einstellen möchten, drehen Sie die Reglerschraube im Uhrzeigersinn um 1/8 Umdrehung ab der 14,1 (28,2) Volt Voreinstellung. Drehen Sie die Reglerschraube gegen den Uhrzeigersinn um 1/8 Umdrehung, verringert sich die Reglereinstellung um 0,42 (0,85) Volt. Die Reglerschraube bietet Regelungseinstellungen für Spannungsbereiche mindestens so weit wie jene, die unten aufgeführt sind. Der tatsächliche Spannungswert kann nach extremer Drehung gegen den Uhrzeigersinn 10 % niedriger sein, als die aufgelisteten Werte. Eine extreme Drehung im Uhrzeigersinn kann zu 10% höheren Werten führen, als die Aufgelisteten.

Air Breeze Einstellbare Spannungsbereiche

12V	13,6V bis 17,0V
24V	27,2V bis 34,0V
48V	54,4V bis 68V

**LESEN SIE DIES, BEVOR SIE ERWÄGEN, DEN REGLERSOLLWERT EINZUSTELLEN** Eine Erhöhung des Reglersollwertes führt NICHT zu einer gesteigerten Spannung oder Stromstärke. Es stellt lediglich den Abschaltzeitpunkt des Spannungsreglers des Generators ein. Sobald die Batteriespannung den Spannungssollwert erreicht, verlangsamt sich die Turbine und beendet die Batterieladung. Die Schraube vollständig im Uhrzeigersinn zu drehen, erhöht weder die Spannungs- noch die Energieleistung und wird eine höhere Wahrscheinlichkeit der Überladung Ihrer Batterien nach sich ziehen.

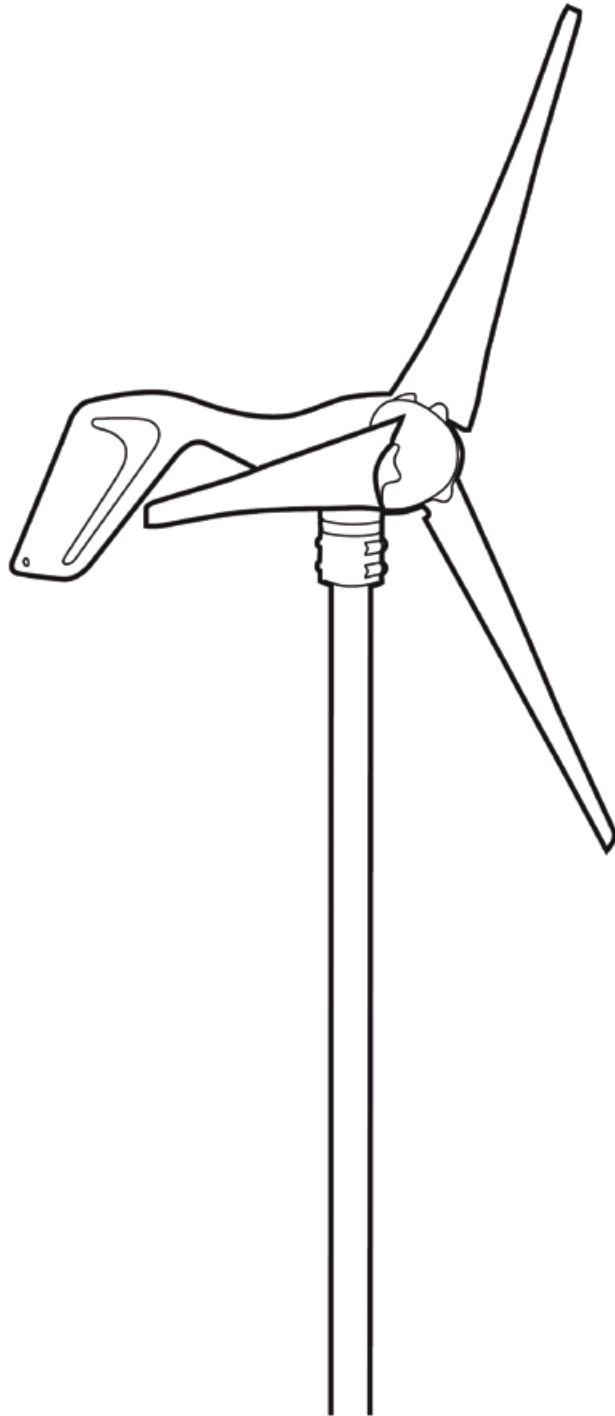
## 9. Wartung



Niemals den Windgenerator im Betrieb warten!!!

Nach einem Monat und dann alle sechs Monate:

- Kontrollieren Sie die Blätter auf Schäden, etc. und ersetzen Sie sie gegebenenfalls
- Kontrollieren Sie die Schrauben und Muttern auf deren festen Sitz
- Kontrollieren Sie den Nasenkegel auf Schäden und korrekten Sitz
- Entfernen Sie Schmutz von den Blättern und dem ganzen Gerät
- Überprüfen Sie die Kabel auf Korrosionsschäden und festen Sitz
- Kontrollieren Sie die Flüssigkeitsmenge in den Batterien und füllen Sie gegebenenfalls den Bestimmungen des Herstellers entsprechend nach
- Für eine optimale Energieausbeute sollten die Blätter alle fünf Jahre ausgetauscht werden



**aiR** BREEZE

Southwest Windpower, Inc.  
1801 West Route 66  
Flagstaff, Arizona 86001  
Toll Free Phone: 866.805.9463  
Phone: 928.779.9463  
Fax: 928.779.1485

[www.airbreeze.com](http://www.airbreeze.com)

MADE IN THE **USA**

© February 2008 Southwest Windpower, Inc.  
All Rights Reserved