



Benutzerhandbuch

SW 1250

April 2024

Inhalt

1.	Allgemeine Angaben und Hinweise	4
1.1.	Kennzeichnung der Anlage	4
1.2.	Einsatzbereiche	4
2.	Sicherheitshinweise	4
2.1.	Potentielle Gefahrenquellen	5
2.1.1.	Mechanische Gefahren	5
2.1.2.	Elektrische Gefahren	5
2.1.3.	Gefahren bei der Montage / Aufstellung	6
3.	Technische Beschreibung der Anlage	7
3.1.	Übersichtszeichnung, Platzbedarf	7
3.2.	Technische Daten	7
3.3.	Funktionsbeschreibung / Besonderheiten der Anlage	8
4.	Vorbereitung der Montage	9
4.1.	Paackliste	9
4.2.	Benötigte Werkzeuge	10
4.3.	Empfohlenes Zubehör	10
5.	Elektrische Komponenten und deren Anschluß	10
5.1.	Allgemeine Hinweise / Vorschriften	10
5.2.	Batterieladebetrieb	11
5.2.1.	Anschlußpläne mit Nebenschluß-Laderegler (z.B. Morning Star TS-60)	11
5.2.2.	Kabel, Leitungen	12
5.2.3.	DC-Box	13
5.2.4.	Batterien	15
5.2.5.	Laderegler	16
5.3.	Netzparallelbetrieb	17
5.3.1.	Anschlußplan mit Netzwechselrichter WINDINVERT 2000 AC	17
5.3.2.	Kabel, Leitungen	17
5.3.3.	AC-Box	18
5.3.4.	Netzwechselrichter (= "Inverter")	20
5.4.	Erdung des Systems	20
6.	Montage des Windgenerators	21
6.1.	Vorsichtsmaßnahmen	21
6.2.	Mastbefestigung	21
6.2.1.	Mast Empfehlungen	22
6.2.2.	Montage der Gondel auf dem Mast	23
6.3.	Montage der Windfahne	25
6.3.1.	Befestigung der Windfahne am Flossenausleger	25
6.3.2.	Befestigung des Flossenauslegers an der Gondel	26
6.4.	Montage des Rotors	27
6.4.1.	Befestigung der Nabe auf der Generatorwelle	27
6.4.2.	Anschrauben der Rotorblätter an die Nabe	30
7.	Inbetriebnahme	32
7.1.	Checkliste	32
8.	Betrieb der Anlage	33
8.1.	Sicherheitshinweise	33
8.2.	Starten und Stoppen	33
8.3.	Leistungsregelung	33
8.4.	Überdrehzahlsicherung	34
8.5.	Jahres-Energieertrag	34
9.	Kontrollen, Wartungsarbeiten	35
9.1.	Regelmäßige Kontrollen	35
9.1.1.	Rotorblätter	35
9.1.2.	Schraubverbindungen	36
9.1.3.	Lagerstellen, Dichtungen	36

9.1.4.	Schleifringe	36
9.1.5.	Korrosionsschutz.....	36
9.1.6.	Mastkonstruktion	37
9.1.7.	Elektrisches System	37
9.2.	Wartungsarbeiten, Dokumentation.....	37
10.	Fehlersuche	37
10.1.	Windgenerator läuft nicht an	38
10.2.	Windgenerator gibt keine Leistung ab	38
10.3.	Windgenerator gibt zu geringe Leistung ab	38
10.4.	Batterie wird nicht voll geladen.....	39
10.5.	Test der Leerlaufspannung	39
11.	Reparaturen, Ersatzteile	40
11.1.	Reparaturen.....	40
11.2.	Ersatzteilliste.....	41
12.	Gewährleistung.....	41

Hinweise:

Wir gehen davon aus, dass diese Informationen korrekt und zuverlässig sind. Die superwind GmbH übernimmt jedoch keine Verantwortung für Ungenauigkeiten oder Auslassungen. Der Nutzer dieser Informationen und des Produktes übernimmt die volle Verantwortung und das Risiko.

Alle Spezifikationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Vielen Dank, daß Sie sich für einen **Superwind 1250** entschieden haben.

Der **Superwind 1250** ist ein Produkt von höchster Qualität und wird Ihnen über viele Jahre zuverlässig Energie liefern. Der zuverlässige Betrieb hängt aber nicht nur von der Qualität Ihres Windgenerators ab, sondern auch davon, wie sorgfältig Sie die Montage und den elektrische Anschluss durchführen. Lesen Sie dieses Benutzerhandbuch daher bitte sehr sorgfältig bevor Sie mit dem Aufbau beginnen. Beachten Sie bitte auch unbedingt unsere Sicherheits- und Warnhinweise - Ihre Sicherheit liegt uns am Herzen.

1. Allgemeine Angaben und Hinweise

1.1. Kennzeichnung der Anlage

Dieses Handbuch gehört zum Windgenerator **Superwind 1250**

Hersteller: superwind GmbH
 Am Rankewerk 2-4
 50321 Brühl
 Germany
 +49 2232 577357
 power@superwind.com
 www.superwind.com

Das Typenschild mit der Seriennummer und der Nennspannung Ihres **Superwind 1250** finden Sie an der Mastaufnahme.



1.2. Einsatzbereiche

Mit der vom **Superwind 1250** erzeugten und in einer Batterie gepufferten Energie können 24V- bzw. 48V-Verbraucher (je nach Systemspannung) direkt, in Verbindung mit einem optionalen Wechselrichter jedoch auch 230V-Geräte versorgt werden. An 24V- oder 48V-Geräten gibt es eine ganze Reihe hochwertiger Energiespargeräte, wie z.B. Energiesparleuchten, Kühlschränke, Gefriertruhen, Wasserpumpen, Teichbelüftungen, Geräte der Unterhaltungselektronik, TV- Funk- und Navigationsgeräte, etc.

Ideale Einsatzmöglichkeiten reichen von professionellen und behördlichen Anwendungen (Seezeichen, Verkehrsleitsysteme, Mess-Stationen oder Sendeanlagen) bis zu privaten Anwendungen, wie z.B. Berghütten, Ferienhäuser, oder andere entlegene Orte. Beim Einsatz in ländlichen Gebieten der Entwicklungsländer kann der **Superwind 1250** zur elektrischen Versorgung von Familien, Schulen oder kleinen Gesundheitszentren beitragen.

Die Kombination mit Photovoltaik-Anlagen ist technisch problemlos. An vielen Standorten ergänzen sich die Energieangebote aus Sonne und Wind. In Hybridsystemen verbessert der Windgenerator die Versorgungssicherheit (bei minimierter Batteriekapazität) maßgeblich.

2. Sicherheitshinweise

Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig, bevor Sie mit dem Aufbau Ihres **Superwind 1250** beginnen. Die angegebenen Informationen dienen Ihrer Sicherheit bei der Montage, beim Betrieb und bei eventuellen Störungen. Falls Sie noch Fragen haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, einen superwind Servicepartner, oder an den Hersteller.

2.1. Potentielle Gefahrenquellen

Jede Windkraftanlage – auch ein kleiner Windgenerator wie der **Superwind 1250** – ist eine elektrische Maschine, von welcher im Betrieb verschiedene Gefahren ausgehen können.

2.1.1. Mechanische Gefahren

Die größte mechanische Gefahrenquelle stellt der sich drehende Rotor dar. Die Rotorblätter sind selbst bei geringer Drehzahl in der Lage, sehr ernsthafte Verletzungen zu verursachen.

WARNUNG: Berühren Sie nie den sich drehenden Rotor.
Versuchen Sie nie, den Rotor von Hand zu stoppen.
Montieren Sie den Windgenerator nicht dort, wo Personen den Rotorbereich erreichen könnten.

Die Rotorblätter sind aus glas- und kohlefaserverstärktem Kunststoff gefertigt. Dieses Material ist sehr stabil, sodass Ihr **Superwind 1250** auch schwere Stürme übersteht. Jedoch kann das Material brechen, wenn Gegenstände in den schnell laufenden Rotor geraten. Die Bruchstücke eines Rotorblattes sind sehr scharf und können mit großer Wucht vom Rotor abgeschleudert werden.

WARNUNG: Achten Sie darauf, dass keine Gegenstände in den laufenden Rotor geraten.

2.1.2. Elektrische Gefahren

Bereits bei niedriger Windgeschwindigkeit kann der Generator im Leerlauf (z.B. wenn die Verbindung zur Batterie unterbrochen wurde) gefährlich hohe Spannungen erzeugen. Die 24 Volt-Version kann bis zu 54 V Wechselspannung zwischen zwei Phasen, bzw. 72 V Gleichspannung zwischen den Batterieanschlüssen der DC-Box erzeugen. Die 48 Volt-Version kann bis zu 108 V Wechselspannung zwischen zwei Phasen, bzw. 144 V Gleichspannung zwischen den Batterieanschlüssen der DC-Box erzeugen.

Die Stromstärke kann bis zu 43 Ampere Gleichstrom betragen (24 V-Version), bzw. 22 Ampere (48 V-Version). Alle Leitungen, elektrischen Komponenten und Verbindungsstellen müssen mit mindestens 80 Ampere (24 V-Version) bzw. 40 Ampere (48 V-Version) belastbar sein. Zur korrekten Dimensionierung der Leitungen beachten Sie bitte die Hinweise in Abschnitt 5.3.

WARNUNG: Leitungen mit nicht ausreichend dimensioniertem Querschnitt können sich so stark erhitzen, dass ein Brand ausgelöst wird.

Die in der DC-Box eingebauten Sicherungen dienen zur Absicherung der Leitungen (siehe dazu auch Abschnitt 5.3.2).

Ein Kurzschluss der Batterie muss auf jeden Fall vermieden werden, denn dies kann zum Brand und weiterhin zur Zerstörung der Batterie (Austreten von Batteriesäure und -gasen) führen.

WARNUNG: Vermeiden Sie unbedingt einen Kurzschluss der Batterien.

Beim Laden von Blei-Säure-Batterien wird brennbares Wasserstoffgas gebildet. Bei sog. „offenen“ Blei-Säure-Batterien tritt dieses Gas durch die Entlüftungsöffnung der Batterie aus. Achten Sie deshalb immer auf ausreichende Lüftung Ihres Batterieraumes. Wasserstoffgas kann mit dem Sauerstoff der Luft explosives Knallgas bilden. Ein einziger Funke, z.B. in einem elektrischen Schalter, kann das Gasgemisch zur Explosion bringen.

WARNUNG: Installieren Sie Ihre Batterien nie dort, wo Funken entstehen könnten.
Achten Sie immer auf ausreichende Lüftung.

Die Lastwiderstände des als Zubehör lieferbaren Ladereglers können sehr heiß werden. Um Brandgefahr zu vermeiden, dürfen sie nicht auf einem brennbaren Untergrund oder in der Nähe leicht entzündlicher Materialien installiert sein.

WARNUNG: Installieren Sie Lastwiderstände nicht auf einem brennbaren Untergrund.

2.1.3. Gefahren bei der Montage / Aufstellung

Die folgenden Hinweise gelten ebenso für die eventuelle Demontage, für Kontrollen oder für sonstige Arbeiten an Ihrer Anlage.

Verwenden Sie nur solche Mastkonstruktionen, die sicher in der Lage sind, den auftretenden Belastungen durch den Windgenerator und dessen Schub (vorwiegend Winddruck) bei jeder vorgesehenen Windgeschwindigkeit standzuhalten. Weitere Details dazu finden Sie in den Abschnitten 3.2 und 6.1.

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen:

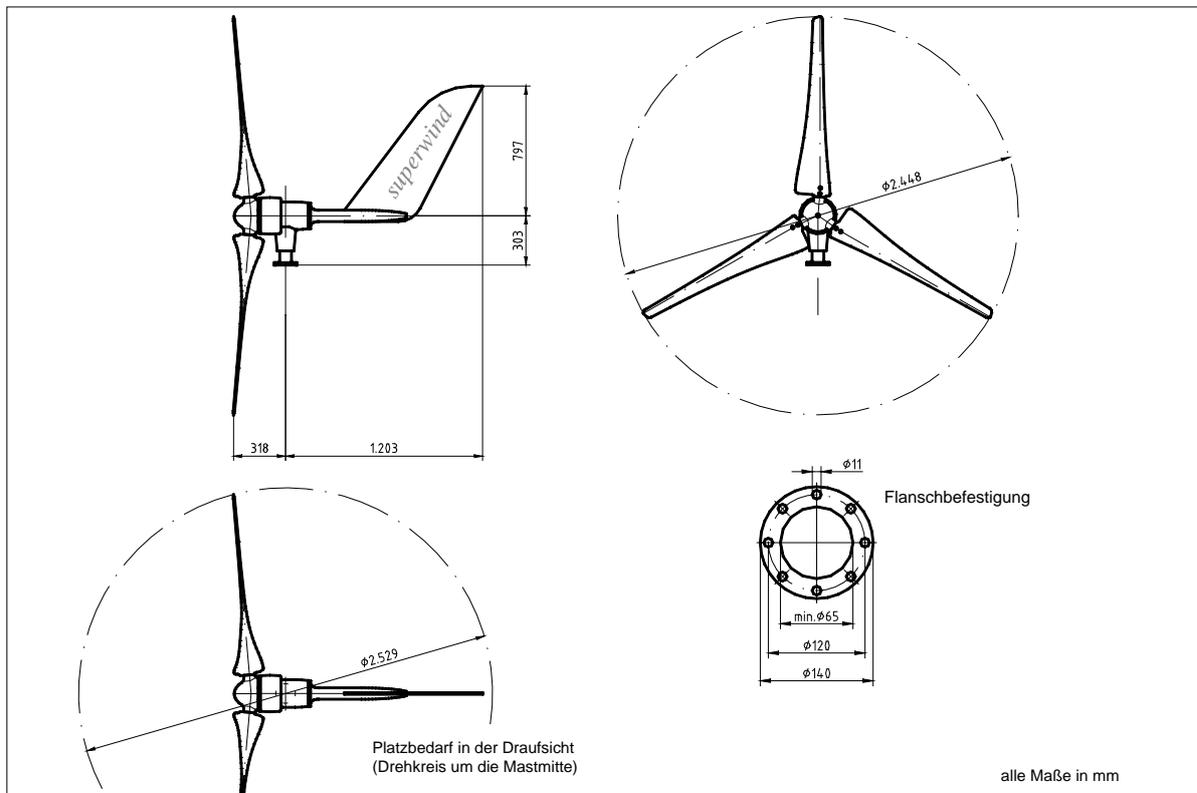
1. Führen Sie die Arbeiten am Mast oder an der Anlage nur an einem windstillen Tag aus.
2. Treten Sie nicht unter schwebende Lasten und verhindern Sie auch, dass andere Personen sich unterhalb z.B. eines gekippten Mastes aufhalten können.
3. Stellen Sie sicher, dass während sämtlicher Arbeiten an der Anlage die Batterien vom System elektrisch getrennt sind.

Um ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Rotors zu verhindern, schließen Sie vor der Montage der Rotorblätter den Generator an die DC-Box an und schalten Sie den Bremsschalter 1 auf STOP.

WARNUNG: Nähern Sie sich nie dem drehenden Rotor.

3. Technische Beschreibung der Anlage

3.1. Übersichtszeichnung, Platzbedarf



3.2. Technische Daten

Nennleistung	1250 W
Nennwindgeschwindigkeit	11,5 m/s
Betriebsbereich	3,5 m/s - 35 m/s (ungebremst)
Überlebenswindgeschwindigkeit	50 m/s (gebremst)
Rotordurchmesser	2,40 m
Blattzahl	3
Rotorblattmaterial	GFK / CFK
Drehzahl	300 – 600 Upm
Generator	Permanentmagnet, 3-phasig Neodym-Magnete
Nennspannung	24 VDC oder 48 VDC
Drehzahlregelung	Rotorblattverstellung
Leistungsregelung	Rotorblattverstellung
Bremse 1	Generatorkurzschluß
Bremse 2	Scheibenbremse
Gewicht	45 kg
Rotorschub, Betrieb	190 N
Rotorschub, Extremböe	1700 N

3.3. Funktionsbeschreibung / Besonderheiten der Anlage

Der **Superwind 1250** nutzt, wie jede andere Windkraftanlage auch, einen Teil der im Wind enthaltenen Strömungsenergie und wandelt diese in nutzbare elektrische Energie um. Dabei ist die Leistung in etwa proportional zur 3. Potenz der Windgeschwindigkeit, d.h. eine Verdoppelung der Windgeschwindigkeit führt zu einer Verachtfachung (!) der Leistung. Bei dem meist schwankenden Windangebot bedeutet dies, dass einer leichten Brise nur verhältnismässig wenig Energie entzogen werden kann. Ein schwerer Sturm dagegen enthält so viel Energie, dass der Windgenerator gegen Überlastung oder gar Zerstörung geschützt sein muss.

Für den **Superwind 1250** wurden besondere Technologien entwickelt, um einerseits bei jeder Windgeschwindigkeit die optimale Energieausbeute und andererseits bei Sturm maximale Sicherheit zu erreichen.

a) Die Rotorblätter wurden mit modernen, computergestützten Berechnungsverfahren ausgelegt und besitzen ein aerodynamisches Profil, das speziell für kleine Rotoren entwickelt und im Windkanal getestet wurde.

Die für einen Dreiflügler relativ hohe Flächenbelegung (Verhältnis der Fläche aller Rotorblätter zur Gesamt-Rotorkreisfläche) in Verbindung mit dem speziellen Anstellwinkel der Rotorblätter gewährleistet ein hohes Anlaufdrehmoment, woraus die niedrige Anlaufwindgeschwindigkeit von nur 3,5 m/s resultiert. Hinweis: Beachten Sie bitte, dass dieser Wert erst nach einer gewissen Einlaufzeit der Kugellager und ihrer Dichtringe erreicht werden kann.

Wenn Sie den **Superwind 1250** zum Batterieladen einsetzen, verwechseln Sie bitte nicht das Anlaufen des Rotors mit dem Ladebeginn Ihrer Batterien. Dieser ist vom Ladezustand der Batterien abhängig und wird in der Regel bei einer etwas höheren Windgeschwindigkeit liegen.

b) Der **Superwind 1250** besitzt eine in dieser Leistungsklasse neuartige aerodynamische Regelung des Rotors. Die Reglermechanik ist vollständig in die Nabe integriert und dient, ähnlich wie bei Großanlagen, der Verstellung der Rotorblätter. Zur Verstellung werden beim **Superwind** jedoch keine aufwendigen elektrischen oder hydraulischen Regelkreise und Stellglieder eingesetzt, sondern Kräfte genutzt, die bei der Rotation des Rotors an den Rotorblättern aufgrund ihrer besonderen Geometrie entstehen.

Aerodynamische Kräfte wirken dabei als Verstellkräfte auf den federbelasteten Regler, der die Leistung oberhalb der Nennwindgeschwindigkeit auf einen konstanten Wert regelt. Die am Rotor angreifenden Fliehkräfte wirken als zweite Komponente ebenfalls auf den Regler ein. Dadurch begrenzt der Regler auch bei extremen Windgeschwindigkeiten die Rotordrehzahl automatisch und verhindert ein „Durchgehen“ des Windgenerators, etwa bei fehlender oder zu geringer elektrischer Last. Insgesamt reduziert der Regler die bei hohen Windgeschwindigkeiten auftretenden Belastungen des Windgenerators und gewährleistet auch unter diesen Bedingungen einen zuverlässigen und störungsfreien Betrieb.

4. Vorbereitung der Montage

4.1. Packliste

Bitte überprüfen Sie den Inhalt Ihrer Lieferung sofort nach Erhalt auf Vollständigkeit und eventuelle Beschädigungen durch den Transport.

Packliste:



1	Stück	Generator-Einheit		Pos.	1
1	Stück	Nabe		Pos.	2
1	Stück	Flossenausleger		Pos.	3
1	Stück	Windfahne		Pos.	4
3	Stück	Rotorblätter		Pos.	5
1	Stück	DC-Box, bzw. AC-Box		Pos.	6
1	Stück	5-poliger Stecker "Buccaneer"		Pos.	7
1	Stück	ISK-Schraube	M12 x 130	Pos.	8
4	Stück	ISK-Schraube	M8 x 50	Pos.	9
4	Stück	Scheibe	8,5	Pos.	10
2	Stück	ISK-Schraube	M8 x 55	Pos.	11
1	Stück	ISK-Schraube	M8 x 45	Pos.	11
1	Stück	ISK-Schraube	M8 x 30	Pos.	12
6	Stück	ISK-Schraube	M10 x 45 (TUFLOK)	Pos.	13
1	Stück	Bedienungsanleitung		Pos.	14

4.2. Benötigte Werkzeuge

Die folgenden Werkzeuge werden zur Montage des **Superwind 1250** benötigt:

Inbus-Schlüssel 6 mm
 Inbus-Schlüssel 8 mm
 Inbus-Schlüssel 10 mm
 Drehmomentschlüssel mit entsprechenden Inbus-Einsätzen
 Satz Schraubendreher
 Satz Gabelschlüssel
 Abisolierzange
 Crimpzange
 Schrumpfschlauch oder Isolierband
 Multimeter

4.3. Empfohlenes Zubehör

Laderegler Morning Star TS-60 mit Lastwiderständen
 Netzwechselrichter „WINDINVERT 2000 AC“

5. Elektrische Komponenten und deren Anschluß

5.1. Allgemeine Hinweise / Vorschriften

Für die Installation sind die allgemein anerkannten Regeln und Normen für die Elektro-Installation, insbesondere für Gleichstromanlagen, sowie die Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

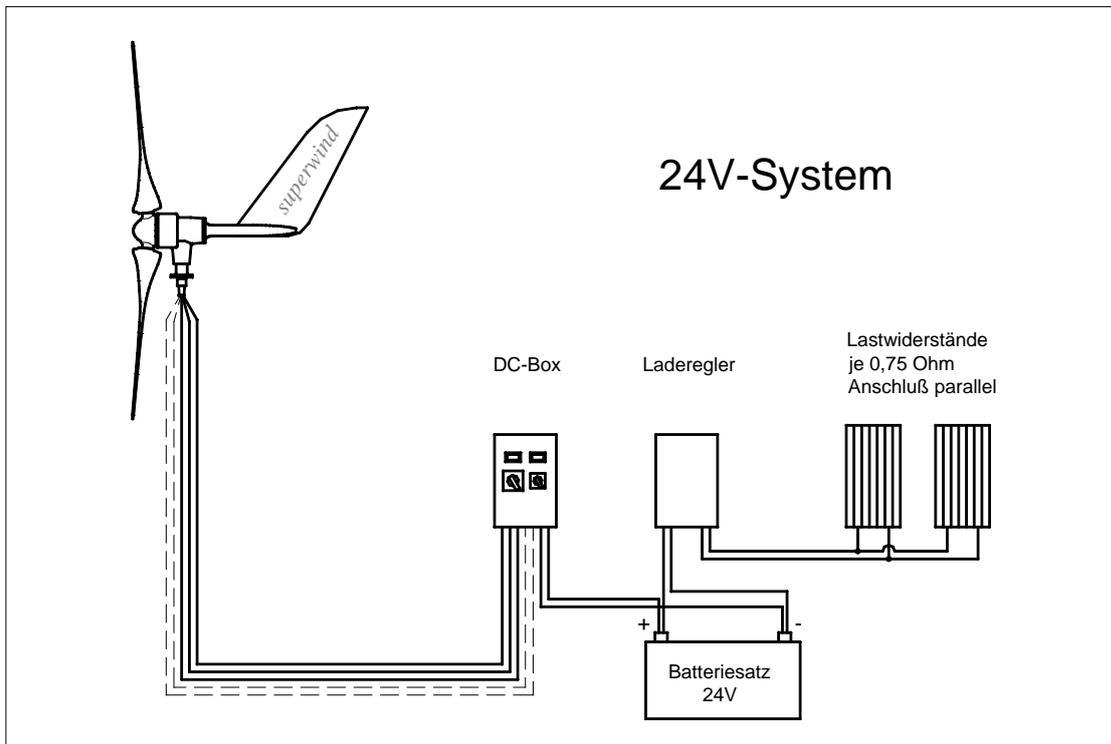
Bitte tragen Sie Sorge dafür, dass alle Installations-, Wartungs- und Reparaturarbeiten an der elektrischen Anlage nur von entsprechend qualifizierten Personen ausgeführt werden. Diese müssen auch die in diesem Handbuch gegebenen Hinweise gelesen haben.

HINWEIS: Nach sorgfältiger Planung sollten zunächst alle elektrischen Komponenten an ihren vorgesehenen Orten installiert und erst dann mit den Leitungen verbunden werden.

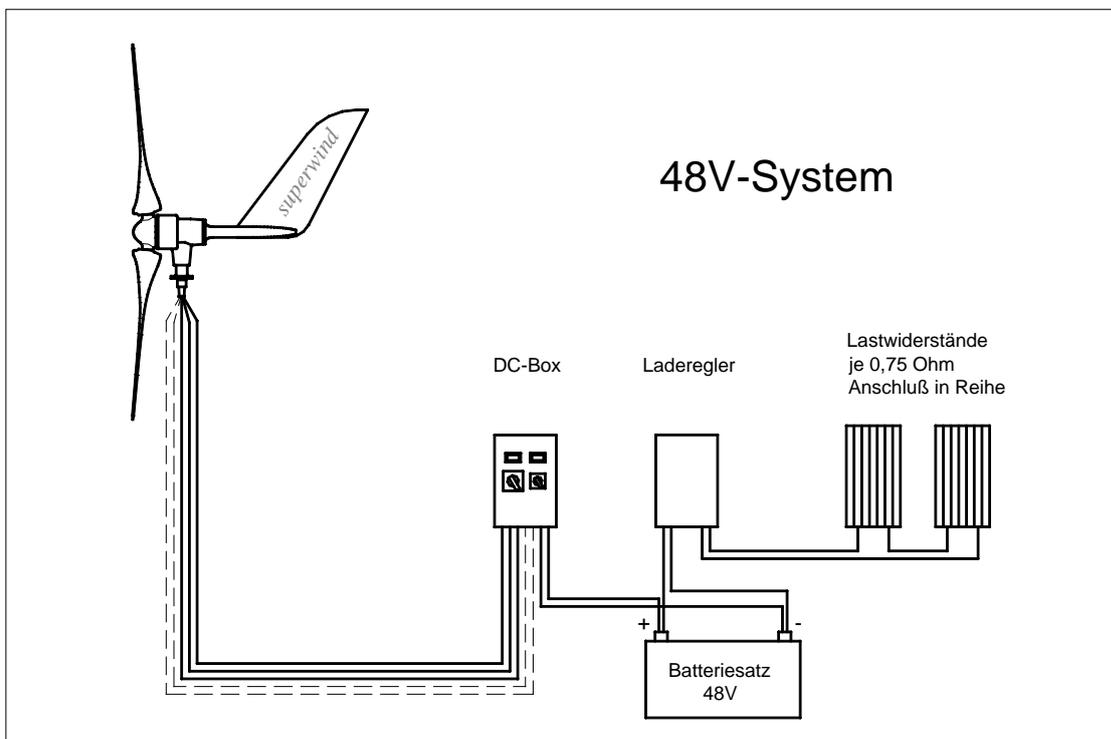
HINWEIS: Der Anschluss an die Batterieklemmen erfolgt erst ganz zum Schluss.

5.2. Batterieladebetrieb

5.2.1. Anschlußpläne mit Nebenschluß-Laderegler (z.B. Morning Star TS-60)



HINWEIS: Bei der 24 V – Version müssen die beiden Lastwiderstände in **Parallelschaltung** an den Laderegler angeschlossen werden.



HINWEIS: Bei der 48 V – Version müssen die beiden Lastwiderstände in **Reihenschaltung** an den Laderegler angeschlossen werden.

Die Lastwiderstände sind so ausgelegt, dass sie dauerhaft die maximale vom Windgenerator erzeugte Energie in Wärme umwandeln können. Dazu müssen sie ihre Wärme ungehindert an die Umgebung abgeben können. Achten Sie bei der Installation also auf ausreichenden Abstand zueinander, zur Montagefläche und zu benachbarten Komponenten. Die Anbringung erfolgt vorzugsweise senkrecht, mit den Anschlußleitungen nach unten. Die Lastwiderstände haben Schutzklasse IP 54, sind also auch für die Installation im Freien geeignet.

WARNUNG: Eine fehlerhafte Installation oder ein fehlerhafter Anschluß der Lastwiderstände kann einen Brand verursachen !

5.2.2. Kabel, Leitungen

Zum Anschluß des Windgenerators an die DC-Box wird ein 5-adriges Kabel benötigt:

- a) 3 Leitungen für den Generatorwechselstrom
- b) 2 Leitungen für die elektrische Betätigung der Scheibenbremse

Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel, bzw. Leitungen richten sich nach deren Länge und der Nennspannung Ihres Windgenerators. Bitte messen Sie, nachdem Sie den Aufstellort des Mastes festgelegt haben, den Abstand von der Mastspitze bis zur DC-Box und wählen Sie dann den notwendigen Mindestquerschnitt der Leitungen anhand der folgenden Tabellen aus. Um die Energieverluste in den Leitungen möglichst gering zu halten, sollten Sie keine Leitungen mit unterdimensioniertem Querschnitt verwenden.

Anmerkung: Die Werte in den folgenden Tabellen beziehen sich auf einen Spannungsabfall von 3%.

- a) 3 Leitungen für den Generatorwechselstrom:

24 Volt System:

Abstand von Mastspitze bis DC-Box	bis 5,8 m	5,9 – 9,6 m	9,7 – 15,4 m	15,5 – 24,1 m	24,2 – 33,7 m	33,8 – 48,1 m
empfohlener Mindestquerschnitt je Leitung	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²	35 mm ²	50 mm ²

48 Volt System:

Abstand von Mastspitze bis DC-Box	bis 9,8 m	9,9 – 15,5 m	15,6 – 23,2 m	23,3 – 38,6 m	38,7 – 61,7 m	61,8 – 96,4 m
empfohlener Mindestquerschnitt je Leitung	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²

- b) 2 Leitungen für die elektrische Betätigung der Scheibenbremse:

Für **beide Systeme** (24 Volt und 48 Volt):

Abstand von Mastspitze bis DC-Box	bis 11,1 m	11,2 – 16,4 m	16,5 – 27,0 m	27,1 – 43,0 m	43,1 – 64,2 m	64,3 – 106,7 m
empfohlener Mindestquerschnitt je Leitung	1,0 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²

WARNUNG: Leitungen mit nicht ausreichend dimensioniertem Querschnitt können sich so stark erhitzen, dass ein Brand ausgelöst werden kann.

Für Offshore-Anwendungen oder an küstennahen Standorten wird die Verwendung von Kabeln, bzw. Leitungen mit verzinneten Litzen empfohlen, um der Korrosion durch die salzhaltige Luft vorzubeugen. Falls das Kabel in der Erde verlegt werden soll, ist ein spezielles Erdkabel zu verwenden, bzw. es wird durch einen Kunststoffschlauch geführt.

In jedem Fall sollte ein UV-beständiges Kabel verwendet werden, damit es vor Umwelteinflüssen geschützt ist. Gleiches gilt auch für die Isolierung (Schrumpfschläuche, Isolierband) an den Verbindungsstellen. Zum Schutz des Kabels gegen Durchscheuern muss die Kabelöffnung (Bohrung) am Mastfuß sauber entgratet sein. Gegebenenfalls an der entsprechenden Stelle ein Stück Gummischlauch über das Kabel ziehen.

Zum Ankleben an die entsprechenden Anschlussklemmen der Geräte sind die Leitungen an den Enden abzuisolieren und mit passenden Aderendhülsen bzw. Kabelschuhen zu versehen.

Damit die Anschlüsse innerhalb des 5-poligen "Buccaneer"-Steckers durch das Kabelgewicht nicht beschädigt werden, muß an der Mastspitze eine ausreichend dimensionierte Zugentlastung vorgesehen werden.

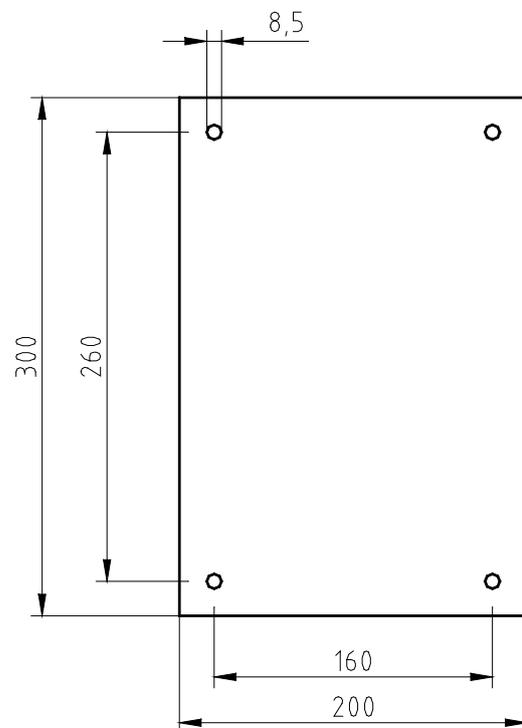
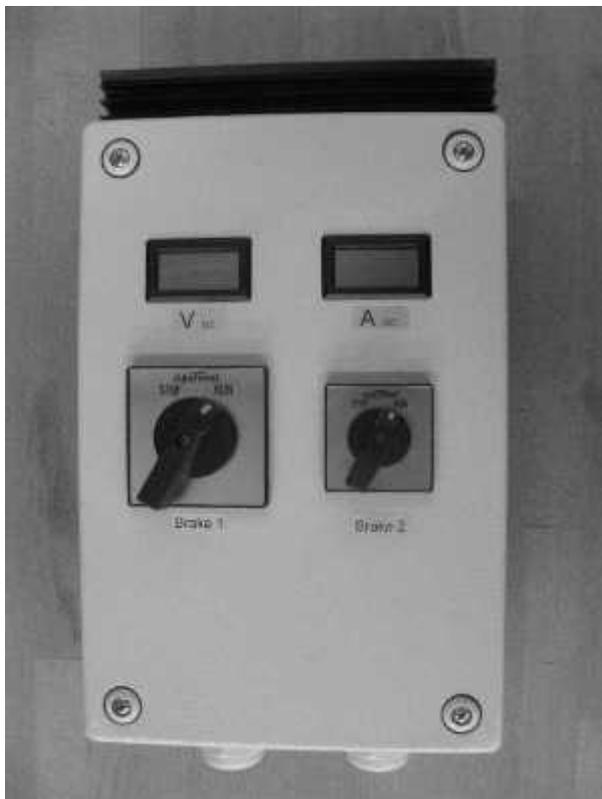
Achten Sie immer auf die richtige Polarität der Leitungen. Der Anschluss mit vertauschten Leitungen an die Batterie führt zur Zerstörung der in der DC-Box eingebauten Gleichrichter. Grundsätzlich sollten Sie alle Leitungsenden entsprechend mit PLUS und MINUS kennzeichnen, um Fehler beim Anschluss zu verhindern.

WARNUNG: Durch Anschluss mit vertauschter Polarität werden die Gleichrichter in der DC-Box zerstört. (Verlust der Garantie!)

5.2.3. DC-Box

Die Hauptfunktion der DC-Box ist, den vom Generator erzeugten dreiphasigen Wechselstrom in Gleichstrom zum Laden von Batterien umzuwandeln.

Die DC-Box muß senkrecht installiert werden. Achten Sie ferner darauf, daß der Kühlkörper an der Oberseite der Box seine Wärme ungehindert abgeben kann.



Löcher in der DC-Box zur Wandmontage

Auf der Frontseite der Box befinden sich ein Voltmeter zur Anzeige der Batteriespannung und ein Amperemeter zur Anzeige des Ladestroms.

Die DC-Box hat zwei Bremsschalter. Diese dienen dazu, den Windgenerator abzuschalten, wenn er nicht betrieben werden soll, bzw. um ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Rotors zu verhindern, z.B. bei Wartungsarbeiten an der Anlage.

Der Bremsschalter 1 dient zum Bremsen mittels Generatorkurzschluß:

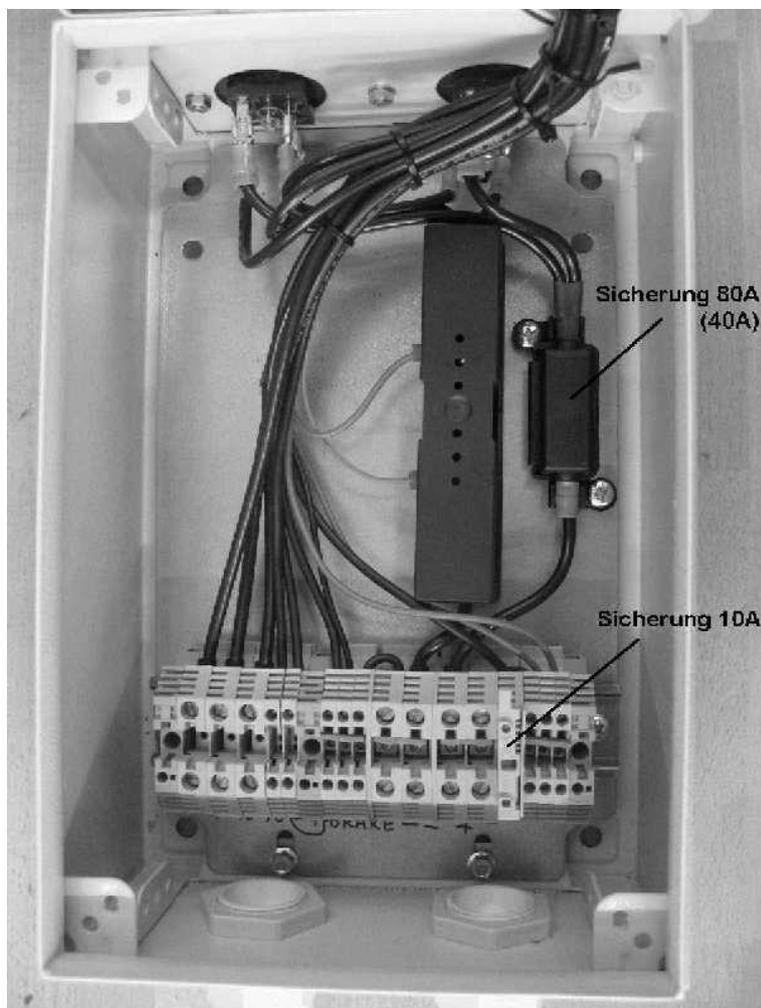
- a) RUN Die drei vom Generator kommenden Leitungen sind mit den Gleichrichtern verbunden.
- b) STOP Die drei vom Generator kommenden Leitungen sind kurzgeschlossen.

Der Bremsschalter 2 dient zur elektrischen Betätigung der Scheibenbremse:

- a) RUN Die Scheibenbremse ist gelüftet.
- b) STOP Die Scheibenbremse ist geschlossen.

Anmerkung: Die Scheibenbremse kann nur zusammen mit dem Generatorkurzschluß betätigt werden. Deshalb kann die Scheibenbremse (Schalter 2) erst geschaltet werden, nachdem der Schalter 1 auf STOP geschaltet wurde.

Blick in die DC-Box:

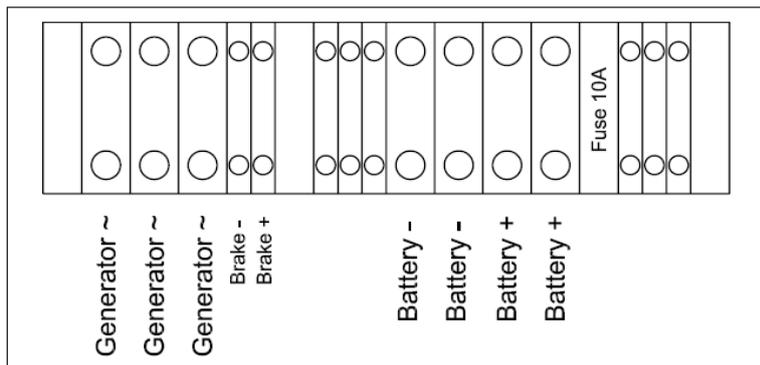


Um die Batterie gegen Kurzschluß zu schützen, ist in der Plusleitung zwischen der Gleichrichtereinheit und den Anschlußklemmen für die Batterie eine Sicherung eingebaut. Es handelt sich um eine Schmelzsicherung 80 A träge (24 Volt-System), bzw. 40 A träge (48 Volt-System).

WARNUNG: Installieren Sie keine weiteren Sicherungen in den drei Wechselstromleitungen zwischen Generator und DC-Box, da diese beim Bremsen des Windgenerators mittels Kurzschluß durchbrennen würden.

In der Plusleitung der Steuerung für die Scheibenbremse befindet sich eine 10 A Sicherung.

Das folgende Bild zeigt die Belegung der Anschlußklemmen:



HINWEIS: Bitte beachten Sie die Polarität der beiden Leitungen für die Betätigung der Scheibenbremse.
Die 3 Wechselstromleitungen (Generator ~) können in beliebiger Reihenfolge angeschlossen werden.

5.2.4. Batterien

Die häufigste Anwendung des **Superwind 1250** ist Laden von Batterien. Zum Schutz der Batterien gegen Überladung ist ein passender Laderegler unbedingt erforderlich. Der Laderegler ermöglicht es, den **Superwind 1250** vollkommen unbeaufsichtigt zu betreiben, die Batterien werden optimal geladen, sind gegen Überladung geschützt und erreichen dadurch eine erheblich längere Lebensdauer. Der von uns empfohlene Laderegler Morningstar TS-60 ist für den Betrieb mit allen Batterietypen geeignet.

Achten Sie bei der Auswahl der Batterien auf die richtige Nennspannung (24 Volt oder 48 Volt). Die Nennspannung Ihres **Superwind 1250** ist auf dem Typenschild angegeben.

In den meisten Fällen kommen Blei-Säure-Batterien zum Einsatz. Als Batterietyp kommen solche für stationären Betrieb in Frage. Gut geeignet sind Solarbatterien, denn sie besitzen eine hohe Zyklenfestigkeit, sind meist wartungsfrei und vertragen auch eine gelegentliche Tiefentladung. Autobatterien sind dagegen weniger geeignet, denn sie verschleißten sehr schnell durch den Zyklenbetrieb, was der Normalfall im Inselnetz mit Windgenerator und Verbrauchern ist.

Ein weiteres wichtiges Kriterium bei der Auswahl der richtigen Batterie ist deren Kapazität, ausgedrückt in Amperestunden (Ah). Diese Größe kennzeichnet die Menge der speicherbaren Energie. Die erforderliche Kapazität hängt vom individuellen Einsatzfall (Windstandort, Verbrauchsstruktur, evtl. Kombination mit PV, etc.) ab.

Ihr Batteriehändler wird Ihnen bei der Auswahl der passenden Batterie sicher behilflich sein.

Bei der Wahl des Aufstellortes sind die Anweisungen des Batterieherstellers zu beachten. Grundsätzlich gilt, dass der Batterieraum eine ausreichende Lüftung besitzen muss, denn beim Ladevorgang wird Wasserstoffgas gebildet. Bei „offenen“ Blei-Säure-Batterien tritt dieses Gas durch die Entlüftungsöffnung der Batterien aus und kann mit dem Sauerstoff der Luft explosives Knallgas bilden. Ein einziger Funke, z.B. in einem elektrischen Schalter, kann das Gasgemisch zur Explosion bringen.

WARNUNG: Installieren Sie Ihre Batterien nie dort, wo Funken entstehen könnten.
Achten Sie immer auf ausreichende Lüftung.

Die Batterie hat eine große Menge Energie gespeichert, die sich im Falle eines Kurzschlusses schlagartig entlädt. Dies kann zur Zerstörung der Batterie (Austreten von Batteriesäure und -gasen) und zu einem Brand führen und muss daher auf jeden Fall vermieden werden. Aus diesem Grund darf bei der Installation des Systems die Batterie erst ganz zum Schluss angeschlossen werden.

WARNUNG: Vermeiden Sie unbedingt einen Kurzschluss der Batterie.

HINWEIS: Der Anschluss der Zuleitungen zur Batterie erfolgt erst ganz zum Schluss der Installationsarbeiten.

Zum Schutz der Gleichstromleitungen gegen zu hohen Strom / Kurzschluß ist in der DC-Box eine Sicherung eingebaut. Da das Durchbrennen einer Schmelzsicherung einen elektrischen Funken verursachen kann, darf die DC-Box nicht im selben Raum wie die Batterien installiert sein.

Äußerste Vorsicht vor Verätzungen ist beim Umgang mit Batteriesäure, sowie beim Nachfüllen von destilliertem Wasser oder bei sonstigen Wartungsarbeiten an den Batterien geboten. Beachten Sie die Vorschriften des Herstellers. Tragen Sie Schutzkleidung und tragen Sie zum Schutz Ihrer Augen eine geeignete Schutzbrille.

WARNUNG: Schützen Sie sich gegen Verätzungen mit Batteriesäure.

5.2.5. Laderegler

Um die Batterien gegen Überladung zu schützen, ist die Installation eines geeigneten Ladereglers notwendig. Wir empfehlen den Laderegler Morningstar TS-60.

HINWEIS: Am Laderegler Morningstar TS-60 müssen für den Betrieb mit dem Superwind 1250 einige Voreinstellungen vorgenommen werden. Wenn Sie den Laderegler über die superwind GmbH beziehen, bekommen Sie diesen bereits mit den korrekten Voreinstellungen für ein System, in welchem der Superwind 1250 die einzigen Ladequelle für die Batterien ist, geliefert.

Für den Fall, daß weitere Ladequellen (z.B. Photovoltaik, Dieselgenerator, etc.) und zugehörige Laderegler an die Batterie angeschlossen werden sollen, müssen die Parameter dieser Geräte bei den Voreinstellungen des Morningstar TS-60 berücksichtigt werden.

Vor der Installation des Ladereglers lesen Sie bitte die zugehörige Bedienungsanleitung und beachten Sie die dort gegebenen Anweisungen bezüglich des Aufstellortes.

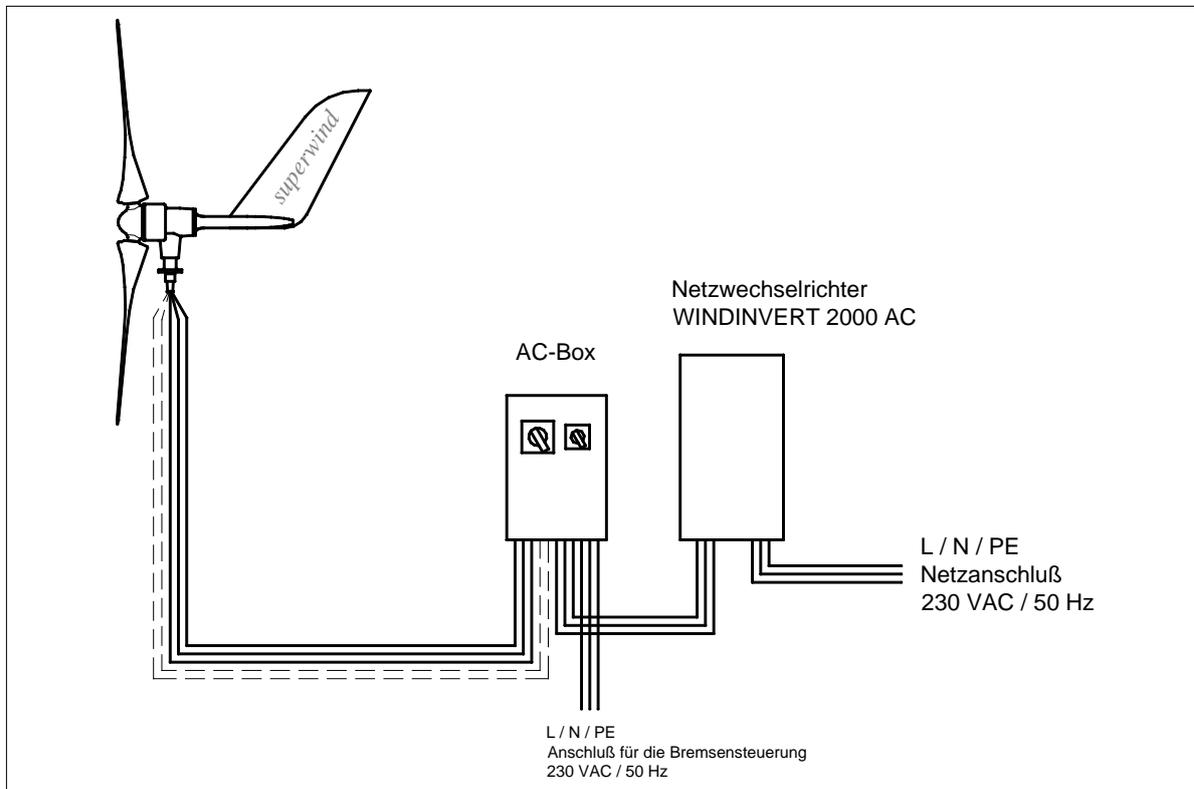
Sollten Sie einen anderen Laderegler als die hier beschriebenen einsetzen wollen, achten Sie unbedingt darauf, dass es sich um einen Shunt-Regler (auch Parallel- oder Nebenschluss-Regler genannt) handelt. Ein sogenannter Serien- oder Reihenschluss-Regler, wie er in Photovoltaikanlagen häufig verwendet wird, ist ungeeignet, da dieser zur Spannungsregelung den Stromkreis unterbricht und somit der Windgenerator in Leerlauf geraten würde. Weiterhin ist auf eine Strombelastbarkeit des Reglers incl. der Lastwiderstände von mind. 60 A (24V-Version) bzw. 30 A (48V-Version) zu achten.

Informationen über geeignete Laderegler, nötige Voreinstellungen und Hinweise zum Anschluß erhalten Sie direkt bei superwind GmbH.

5.3. Netzparallelbetrieb

5.3.1. Anschlußplan mit Netzwechselrichter WINDINVERT 2000 AC

HINWEIS: Vor Inbetriebnahme des Systems informieren Sie sich bitte bei Ihrem örtlichen Energieversorger über dessen aktuelle Anschluß- und Einspeisebedingungen.



5.3.2. Kabel, Leitungen

Zum Anschluß des Windgenerators SW1250/48 an die AC-Box wird ein 5-adriges Kabel benötigt:

- 3 Leitungen für den Generatorwechselstrom
- 2 Leitungen für die elektrische Betätigung der Scheibenbremse

Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel, bzw. Leitungen richten sich nach deren Länge. Bitte messen Sie, nachdem Sie den Aufstellort des Mastes festgelegt haben, den Abstand von der Mastspitze bis zur AC-Box und wählen Sie dann den notwendigen Mindestquerschnitt der Leitungen anhand der folgenden Tabelle aus. Um die Energieverluste in den Leitungen möglichst gering zu halten, sollten Sie keine Leitungen mit unterdimensioniertem Querschnitt verwenden.

Anmerkung: Die Werte in der folgenden Tabelle beziehen sich auf einen Spannungsabfall von 3%.

- 3 Leitungen für den Generatorwechselstrom:

Abstand von Mastspitze bis AC-Box	bis 9,8 m	9,9 – 15,5 m	15,6 – 23,2 m	23,3 – 38,6 m	38,7 – 61,7 m	61,8 – 96,4 m
empfohlener Mindestquerschnitt je Leitung	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²	16 mm ²	25 mm ²

b) 2 Leitungen für die elektrische Betätigung der Scheibenbremse:

Abstand von Mastspitze bis AC-Box	bis 11,1 m	11,2 – 16,4 m	16,5 – 27,0 m	27,1 – 43,0 m	43,1 – 64,2 m	64,3 – 106,7 m
empfohlener Mindestquerschnitt je Leitung	1,0 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²

WARNUNG: Leitungen mit nicht ausreichend dimensioniertem Querschnitt können sich so stark erhitzen, dass ein Brand ausgelöst werden kann.

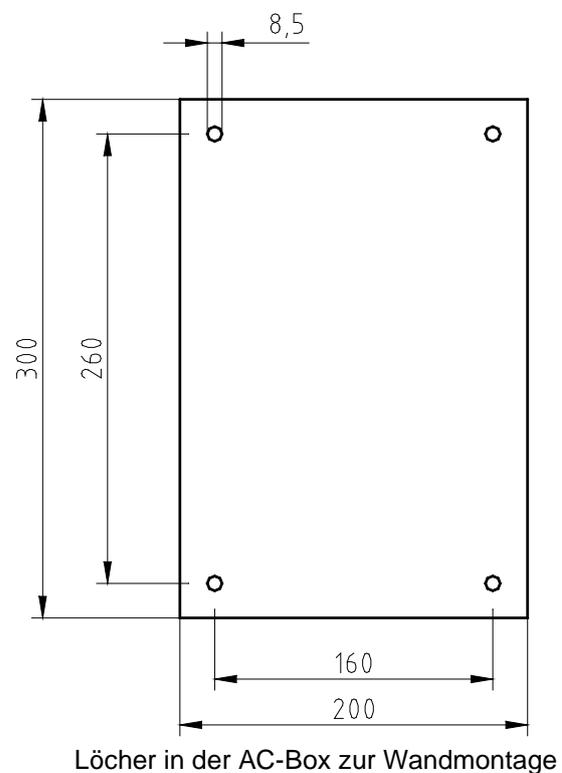
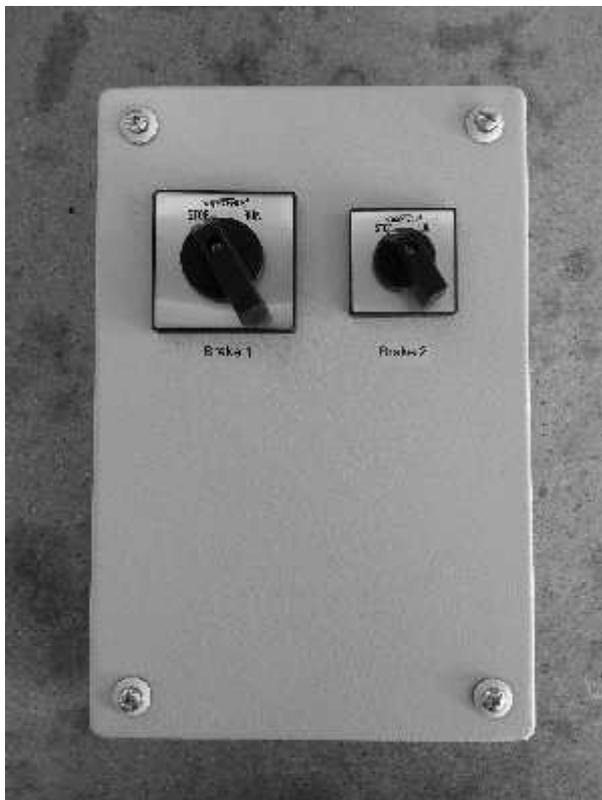
Für Offshore-Anwendungen oder an küstennahen Standorten wird die Verwendung von Kabeln, bzw. Leitungen mit verzinneten Litzen empfohlen, um der Korrosion durch die salzhaltige Luft vorzubeugen. Falls das Kabel in der Erde verlegt werden soll, ist ein spezielles Erdkabel zu verwenden, bzw. es wird durch einen Kunststoffschlauch geführt.

In jedem Fall sollte ein UV-beständiges Kabel verwendet werden, damit es vor Umwelteinflüssen geschützt ist. Gleiches gilt auch für die Isolierung (Schrumpfschläuche, Isolierband) an den Verbindungsstellen. Zum Schutz des Kabels gegen Durchscheuern muss die Kabelöffnung (Bohrung) am Mastfuß sauber entgratet sein. Gegebenenfalls an der entsprechenden Stelle ein Stück Gummischlauch über das Kabel ziehen.

Zum Anklemmen an die entsprechenden Anschlussklemmen der Geräte sind die Leitungen an den Enden abzuisolieren und mit passenden Aderendhülsen bzw. Kabelschuhen zu versehen.

Damit die Anschlüsse innerhalb des 5-poligen "Buccaneer"-Steckers durch das Kabelgewicht nicht beschädigt werden, muß an der Mastspitze eine ausreichend dimensionierte Zugentlastung vorgesehen werden.

5.3.3. AC-Box



Die AC-Box hat zwei Bremsschalter. Diese dienen dazu, den Windgenerator abzuschalten, wenn er nicht betrieben werden soll, bzw. um ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Rotors zu verhindern, z.B. bei Wartungsarbeiten an der Anlage.

Der Bremsschalter 1 dient zum Bremsen mittels Generatorkurzschluß:

- a) RUN Die drei vom Generator kommenden Leitungen sind mit den Gleichrichtern verbunden.
- b) STOP Die drei vom Generator kommenden Leitungen sind kurzgeschlossen.

Der Bremsschalter 2 dient zur elektrischen Betätigung der Scheibenbremse:

- a) RUN Die Scheibenbremse ist gelüftet.
- b) STOP Die Scheibenbremse ist geschlossen.

Anmerkung: Die Scheibenbremse kann nur zusammen mit dem Generatorkurzschluß betätigt werden. Deshalb kann die Scheibenbremse (Schalter 2) erst geschaltet werden, nachdem der Schalter 1 auf STOP geschaltet wurde.

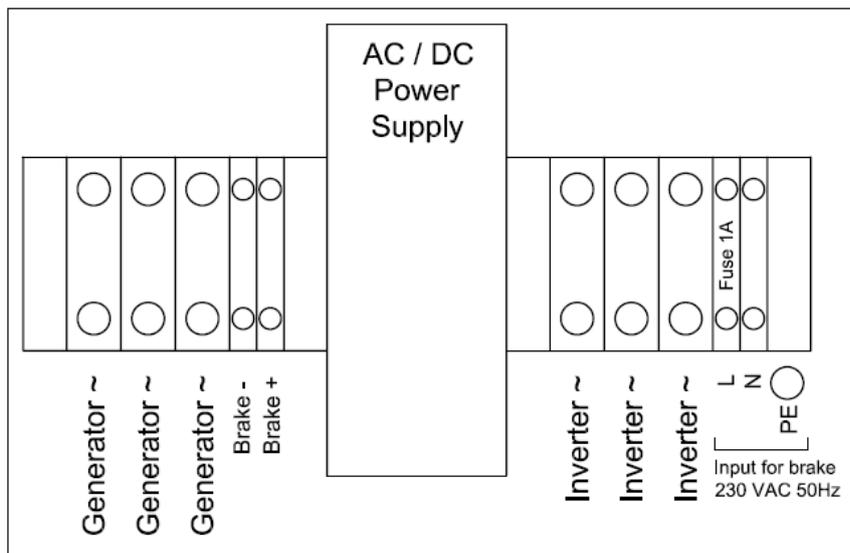
Blick in die AC-Box:



WARNUNG: Installieren Sie keine Sicherungen in den drei Leitungen zwischen Windgenerator und AC-Box, da diese beim Kurzschlußbremsen durchbrennen könnten.

In der Anschlußklemme "L" für die Stromversorgung des Netzteils befindet sich eine 1 A Sicherung.

Das folgende Bild zeigt die Belegung der Anschlußklemmen:



HINWEIS: Beachten Sie die Polarität der Bremsenleitungen.
Die 3 Generatorleitungen können in beliebiger Reihenfolge angeschlossen werden.

5.3.4. Netzwechselrichter (= "Inverter")

Zum Netzparallelbetrieb dient der Netzwechselrichter "WINDINVERT 2000 AC". Dieser ist für den einphasigen Anschluß an das öffentliche Stromnetz 230 V / 50 Hz geeignet. Die Konfiguration der internen Parameter, insbesondere die Generatorkennlinie, ist speziell auf den SW 1250/48V angepasst und darf aus Sicherheitsgründen nicht ohne Rücksprache mit dem Hersteller, bzw. der superwind GmbH manipuliert werden.

Alle weiteren Hinweise zur Installation und Anschluß des Wechselrichters entnehmen Sie bitte dessen Bedienungsanleitung.

5.4. Erdung des Systems

Um Ihre Anlage gegen Schäden durch Blitzeinwirkung zu schützen, sollten Sie eine entsprechend dimensionierte Erdung vorsehen. Die Auslegung eines Erdungssystems richtet sich immer nach den örtlichen Gegebenheiten, wie z.B. Aufstellort, Bodenverhältnisse, Tiefe des Grundwassers, evtl. schon vorhandener Haus-Blitzschutz, etc.. Ein Elektromeister in Ihrer Nähe wird Sie sicher gerne genauer beraten. Er kennt auch die ggf. einzuhaltenden örtlichen Vorschriften.

6. Montage des Windgenerators

6.1. Vorsichtsmaßnahmen

Bevor Sie damit beginnen, Ihren **Superwind 1250** zu montieren, machen Sie sich noch einmal die potentiellen Gefahrenquellen klar und handeln Sie immer entsprechend umsichtig.

Verwenden Sie nur eine solche Mastkonstruktion, die sicher in der Lage ist, den auftretenden Belastungen durch den Windgenerator und dessen Eigenlast bei jeder vorgesehenen Windgeschwindigkeit standzuhalten. Die maximale Schubkraft („Winddruck“) des **Superwind 1250** beträgt im Betrieb ca. 190 N. Im Fall einer Extremböe (70 m/s) und bei abgebremstem Rotor kann diese Kraft bis auf 1700 N ansteigen.

Führen Sie alle Arbeiten am Mast oder an der Anlage nur an einem windstillen Tag aus.

Treten Sie nicht unter schwebende Lasten und verhindern Sie auch, dass andere Personen sich unterhalb z.B. eines gekippten Mastes aufhalten können.

Stellen Sie sicher, dass während sämtlicher Arbeiten an der Anlage die Batterien vom System abgeklemmt sind.

Um ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Rotors zu verhindern, schließen Sie vor der Montage der Rotorblätter den Generator an die DC-Box an und schalten Sie den Bremsschalter 1 auf STOP.

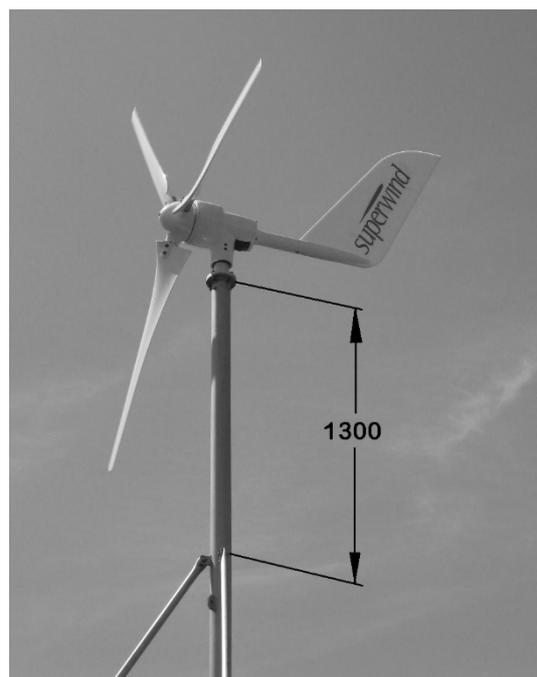
WARNUNG: Berühren Sie nie den sich drehenden Rotor.
Versuchen Sie nie, den Rotor von Hand zu stoppen.
Montieren Sie den Windgenerator nicht dort, wo Personen den Rotorbereich erreichen könnten.

6.2. Mastbefestigung

Vor der endgültigen Montage des **Superwind 1250** auf seinem Mast muss das Kabel durch das Mastrohr geführt und an die DC-Box angeschlossen werden (siehe dazu auch Abschnitt 5.3).

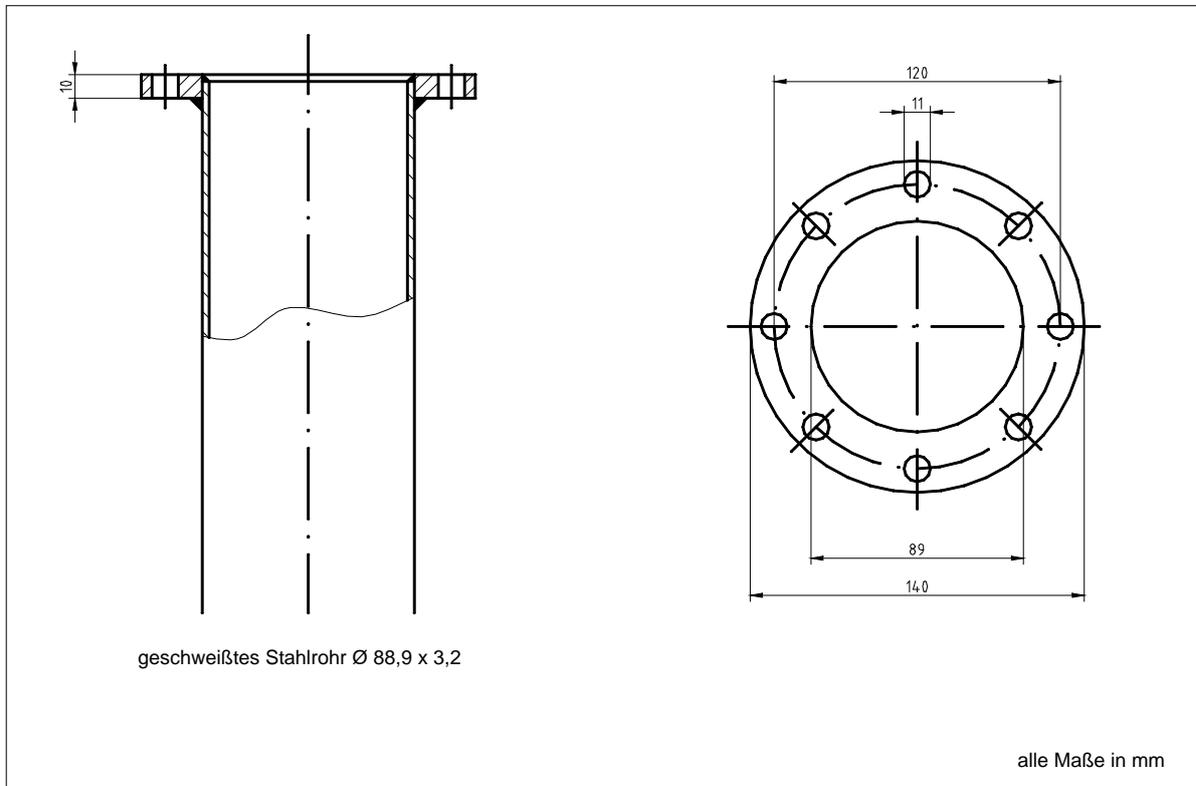
HINWEIS: Für die Montage auf jeglicher Art von Masten gilt grundsätzlich folgendes:

Stellen Sie vor der Montage des Windgenerators sicher, daß sich in einem Bereich bis 1300 mm unterhalb des oberen Mastendes keine hervorstehenden Anbauteile wie z.B. Schellen für Abspannungen etc. befinden, die den Rotor behindern könnten. Dies ist deswegen wichtig, weil die Rotorregelung bei hohen Windgeschwindigkeiten den Winkel der Rotorblätter verstellt und diese sich dabei dem Mast ein Stück weit annähern.



6.2.1. Mast Empfehlungen

Die folgende Zeichnung zeigt die empfohlenen Abmessungen für das Mastrohr. Die Mastaufnahme des **Superwind 1250** hat einen Flansch, der mit acht Schrauben und Muttern M10 (nicht im Lieferumfang) an den Mast geschraubt wird.



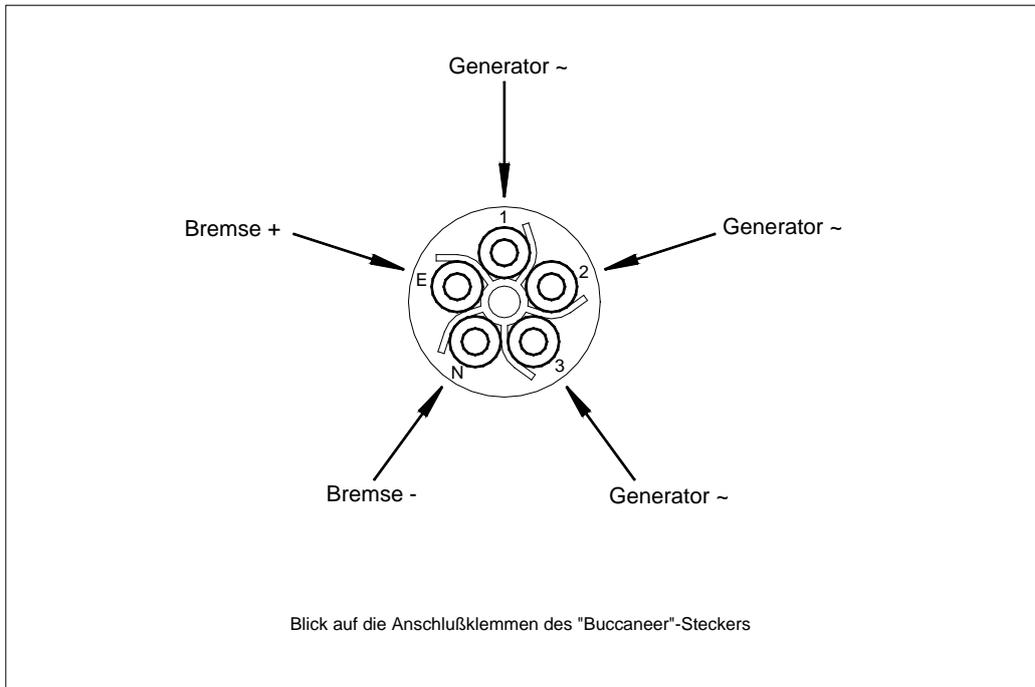
6.2.2. Montage der Gondel auf dem Mast

Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf einen kippbaren Mast.

Lassen Sie den Mast herunter.

Ziehen Sie das Kabel durch das Mastrohr.

Befestigen Sie den "Buccaneer"-Stecker am Kabel. (Die Belegung der Anschlußklemmen entnehmen Sie bitte der folgenden Zeichnung.)



Die Anschlußklemmen sind ausgelegt für Leitungsquerschnitte bis 6 mm² (mit Aderendhülsen).

Falls Sie ein Kabel mit größeren Leitungsquerschnitten (entsprechend Tabelle 5.3) verwenden, um den Spannungsabfall zu minimieren, müssen Sie kurze Stücke mit 6mm² ancrimpen und diese dann im Stecker anklemmen.

Positionieren Sie die Gondel in der Nähe des Mastflansches.

Schrauben Sie den "Buccaneer"-Stecker auf die entsprechende Buchse am Gondelflansch.



Schieben Sie die Gondel vorsichtig in Richtung Mastflansch.

Befestigen Sie den Gondelflansch am Mastflansch. Verwenden Sie dazu 4 Schrauben M10 mit Scheibe und Mutter. Diese Schrauben, Scheiben und Muttern sind nicht im Lieferumfang des SW1250 enthalten, da die benötigte Schraubenlänge von der Dicke Ihres Mastflansches abhängt.

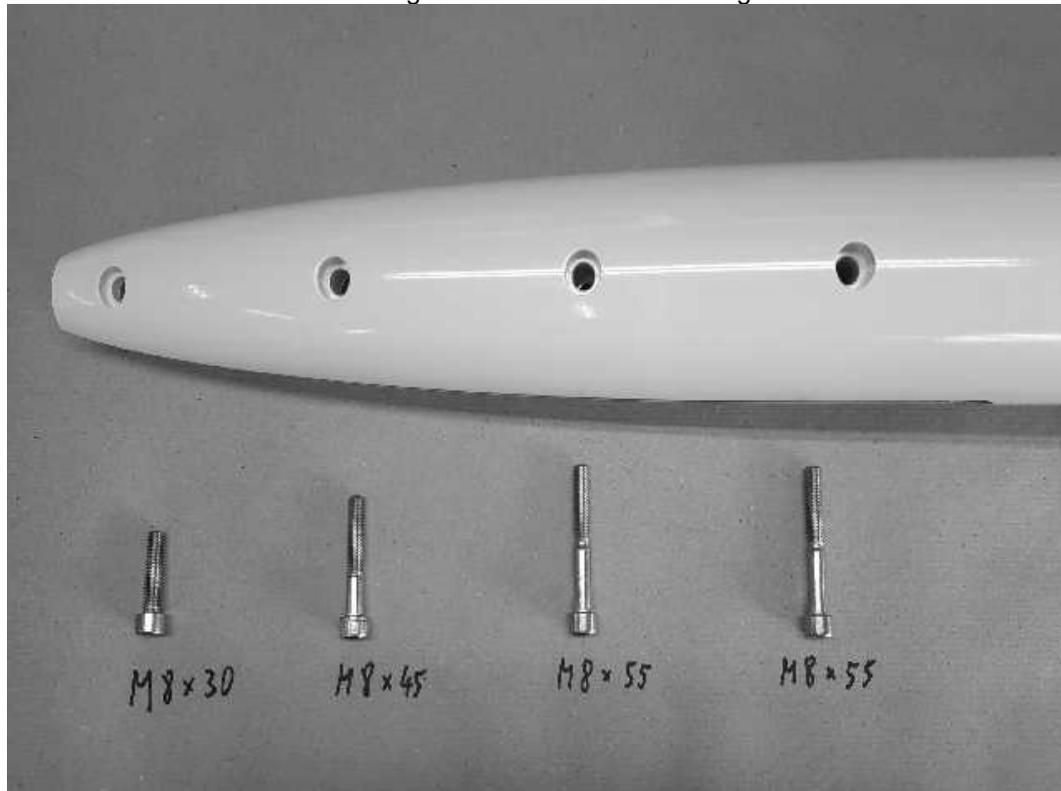
Ziehen Sie die Schrauben mit 50 Nm fest.



6.3. Montage der Windfahne

6.3.1. Befestigung der Windfahne am Flossenausleger

Schieben Sie die Windfahne in den Schlitz des Flossenauslegers und bringen Sie die 4 Löcher in Deckung. Setzen Sie eine ISK-Schraube M8 x 30, eine ISK-Schraube M8 x 45 und zwei ISK-Schrauben M8 x 55 ein. Beachten Sie das folgende Bild zur Identifizierung der korrekten Positionen.



Das Anzugsmoment für die Schraube M8 x 30 beträgt 10 Nm.
Das Anzugsmoment für die 3 anderen Schrauben beträgt 25 Nm.



6.3.2. Befestigung des Flossenauslegers an der Gondel

Schmieren Sie den O-Ring des Flossenauslegers mit Fett ein.

Bringen Sie nun den Mast in eine Arbeitshöhe von ca. 1,2 m und sichern Sie diesen mit einer Stütze.



Setzen Sie den Flansch des Flossenauslegers auf die Rückseite der Gondel und richten Sie die vier Bohrungen aus. Die Windfahne muß, nachdem die Maschine aufgerichtet wurde, nach oben zeigen.

ACHTUNG: Während Sie den Flossenauslegers positionieren, achten Sie bitte unbedingt darauf, daß der Motor für die Bremsensteuerung oder dessen Anschlüsse nicht beschädigt werden.



Setzen Sie die vier Schrauben M8 x 50 mit den Unterlegscheiben 8,5 in die Löcher des Flansches ein. Achten Sie während des Einschraubens darauf, daß der O-Ring korrekt in die Gondel einfädelt. Dazu ist es ratsam, die Schrauben abwechselnd jeweils um eine halbe Umdrehung einzuschrauben. Ziehen Sie die Schrauben abschließend mit 25 Nm fest.

Lassen Sie die Gondel nun vorsichtig um 180° drehen. Achten Sie dabei darauf, daß die Windfahne nicht den Boden berührt.

6.4. Montage des Rotors

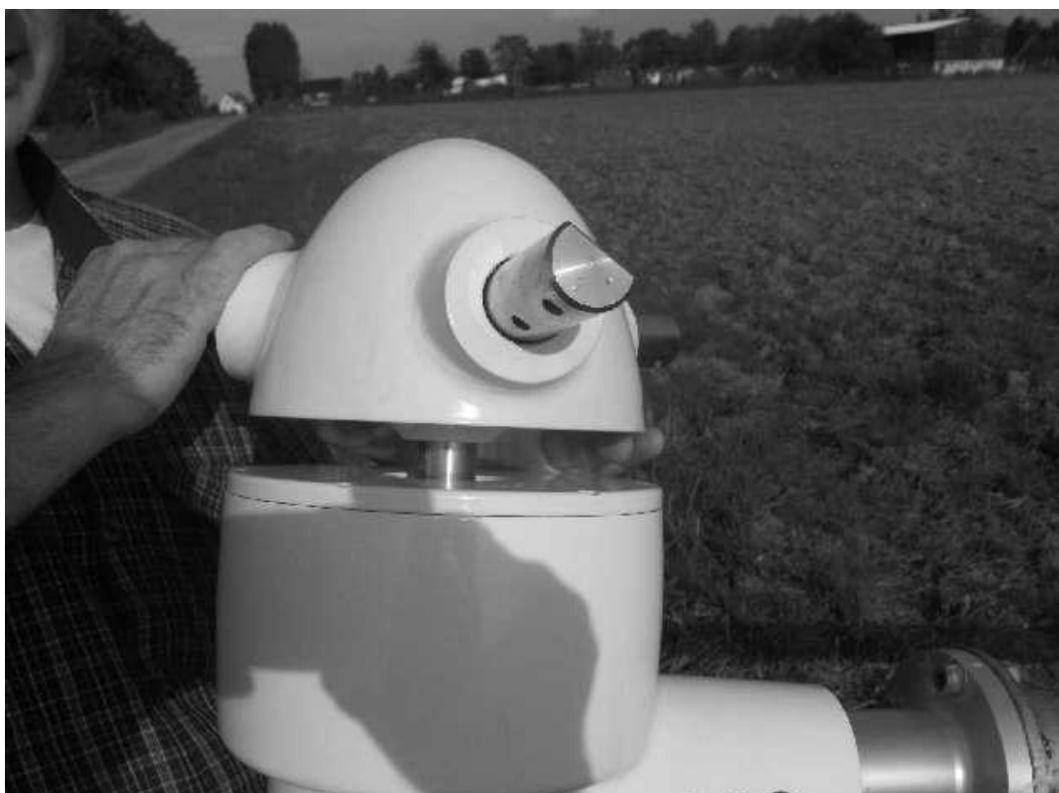
6.4.1. Befestigung der Nabe auf der Generatorwelle

HINWEIS: Um ein unbeabsichtigtes Anlaufen des Rotors im Laufe der weiteren Montage zu verhindern, klemmen Sie die drei vom Generator kommenden Wechselstromleitungen an die DC-Box an und schalten Sie den Bremsschalter 1 auf STOP. Alternativ können Sie auch die drei Wechselstromleitungen miteinander verbinden (kurzschließen).

Kontrollieren Sie, daß die Paßfeder in der Generatorwelle korrekt in ihrer Nut sitzt (siehe nächstes Bild).



Richten Sie die Nabe gerade zur Generatorwelle aus und schieben Sie sie vorsichtig bis zum Anschlag.



HINWEIS: Während Sie die Nabe auf die Generatorwelle schieben, achten Sie darauf, daß die Paßfeder korrekt in die entsprechende Nut in der Nabe gleitet.

Setzen Sie die ISK-Schraube M12 x 130 in die zentrale Bohrung der Nabe ein und schrauben Sie sie in das Gewinde der Generatorwelle.



Ziehen Sie die Schraube mit 50 Nm fest.



6.4.2. Anschrauben der Rotorblätter an die Nabe

Die drei gelieferten Rotorblätter wurden werkseitig zu einem Satz mit gleichen Massen zusammengestellt und ausgewuchtet. Daher können die Rotorblätter in beliebiger Reihenfolge an die Nabe montiert werden. Es ist jedoch nicht zulässig, Rotorblätter aus unterschiedlichen Sätzen zu mischen, da dann der Rotor mit Unwucht laufen könnte. Einzelblätter können nachbestellt werden, diese werden dann passend zum vorhandenen Satz hergestellt und ausgewuchtet. Für weitere Informationen dazu kontaktieren Sie bitte Ihren Händler oder direkt die superwind GmbH.

Zur Befestigung der Rotorblätter dienen je zwei ISK-Schrauben M10 x 45, welche mit einer "TUFLOK"-Beschichtung als Sicherung gegen Lösen der Schraubverbindung im Betrieb versehen sind. Beim Eindrehen dieser Schrauben ins Gewinde ist aufgrund der Beschichtung ein gewisser Widerstand spürbar.

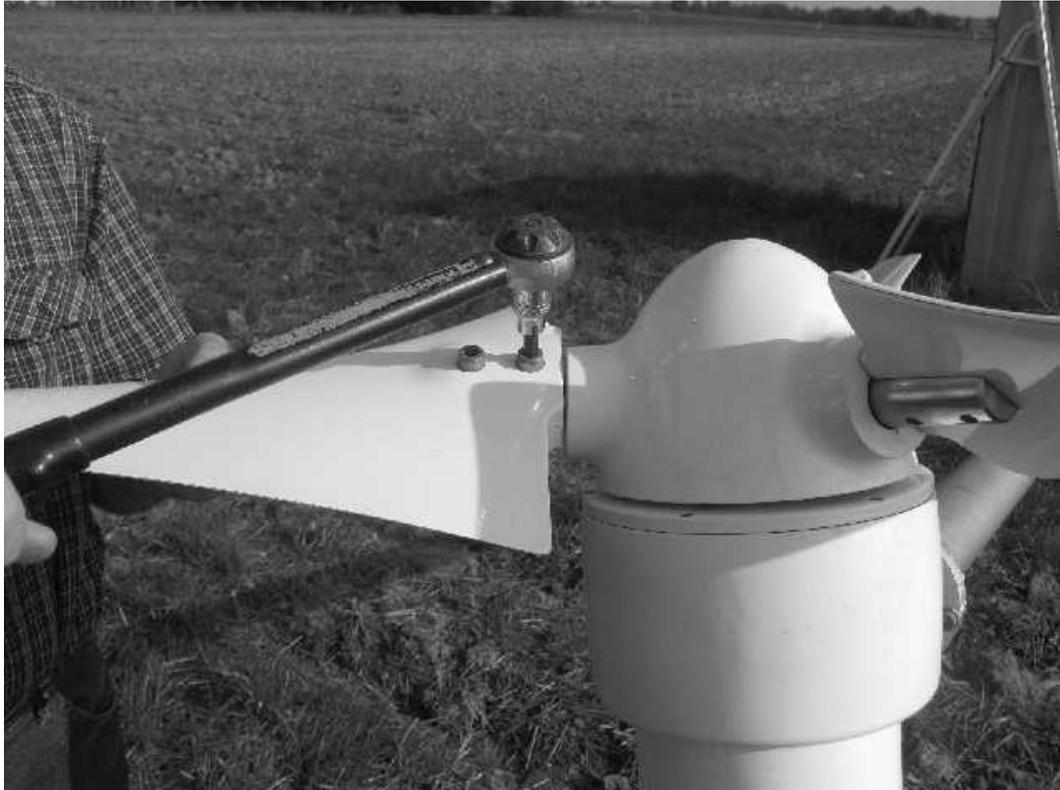
Stecken Sie zwei Schrauben M10 x 45 durch die Löcher des ersten zu montierenden Rotorblattes. Halten Sie nun das Rotorblatt so, daß die rechteckige Vertiefung genau mit der Abflachung der Achse fluchtet (siehe nächstes Bild).



Schrauben Sie beide Schrauben einige Millimeter in die Gewinde der Achse ein. Schieben Sie nun das Rotorblatt soweit bis auf die Achse, daß die beiden Flächen (Vertiefung und Abflachung) sauber aufeinander liegen.

Schrauben Sie die beiden Schrauben abwechselnd um je eine halbe Umdrehung ein, bis die Achse korrekt in der Vertiefung sitzt.

Das Anzugsmoment für die Schrauben beträgt 24 Nm.



WARNUNG: Achten Sie auf korrekten Sitz der Achse in der Vertiefung des Rotorblattes.
Wenden Sie keine Gewalt an.
Überdrehen Sie die Schrauben nicht.

Montieren Sie anschließend die beiden anderen Rotorblätter in der selben Weise.

Ihr **Superwind 1250** ist jetzt fertig montiert und bereit für das Aufrichten des Mastes.



7. Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme Ihres neuen **Superwind** kontrollieren Sie bitte die korrekte Montage und Installation anhand der folgenden Checkliste.

7.1. Checkliste

erledigt <input type="checkbox"/>		siehe auch Abschnitt:
	<u>Mastkonstruktion:</u>	
	entsprechend der zugehörigen Anleitung montiert, aufgestellt und kontrolliert, insbesondere alle Schraubverbindungen, Verankerungen und Abspannungen, vertikale Ausrichtung	
	<u>Erdung / Blitzschutz:</u>	
	Mast geerdet	5.4
	Erdung an Tiefenerder bzw. Erdungssystem angeschlossen	5.4
	<u>Elektrische Installation:</u>	
	DC-Box ordnungsgemäß befestigt und Leitungen korrekt angeschlossen	5.2.3
	Batterien ordnungsgemäß aufgestellt und ggf. mit Säure befüllt	5.2.4
	Laderegler ordnungsgemäß befestigt und angeschlossen	5.2.5
	Lastwiderstände ordnungsgemäß befestigt und angeschlossen, ausreichende Wärmeabfuhr vorgesehen	5.2.1
	alle Kabel, bzw. Leitungen gemäß Anschlussplan verlegt und angeschlossen	5.2.1
	korrekte Dimensionierung der Leitungsquerschnitte und Verbindungen	5.2.1
	<u>Windgenerator:</u>	
	Leitungen an "Buccaneer"-Stecker mit der korrekten Polarität angeschlossen	6.2.2
	"Buccaneer"-Stecker auf die Buchse am Gondelfuß geschraubt	6.2.2
	Zugentlastung für schweres Kabel vorgesehen	6.2.2
	Gondelflansch ordnungsgemäß an den Mastflansch montiert	6.2.2
	Windfahne an Flossenausleger montiert, Schraubenanzugsmoment: drei lange Schrauben 25 Nm / eine kurze Schraube 10 Nm	6.3.1
	Flossenausleger an Gondel montiert, Schraubenanzugsmoment 25 Nm	6.3.2
	Nabe an Generatorwelle montiert, Schraubenanzugsmoment 50 Nm	6.4.1
	Rotorblätter an Nabe montiert, dabei auf korrekten Sitz der Achsen in den Vertiefungen geachtet	6.4.2
	Rotorblattschrauben ordnungsgemäß eingeschraubt und festgezogen, Anzugsmoment: 24 Nm	6.4.2

Nachdem alle Montagearbeiten ordnungsgemäß ausgeführt und noch einmal kontrolliert wurden, schließen Sie nun die Batterie an das System an. Achten Sie dabei auf die richtige Polarität.

Schalten Sie beide Bremsschalter auf RUN. Ihr neuer **Superwind 1250** ist jetzt betriebsbereit.

8. Betrieb der Anlage

8.1. Sicherheitshinweise

Betreiben Sie Ihren **Superwind 1250** nur dann, wenn Sie sichergestellt haben, dass keine Personen den Gefahrenbereich des Rotors erreichen können.

Betreiben Sie Ihren **Superwind 1250** nicht ohne elektrische Last.

8.2. Starten und Stoppen

Der **Superwind 1250** ist so konstruiert, daß er bei allen Wind- und Wetterbedingungen völlig ohne Aufsicht betrieben werden kann. Dennoch kann es Situationen geben, in denen Sie ihn stoppen möchten, z.B. für Wartungsarbeiten, etc. Zu diesem Zweck benutzen Sie die Bremsschalter in der DC-Box.

Stehen die Schalter auf "RUN", liefert der Windgenerator den erzeugten Strom an die Batterien und die angeschlossenen Verbraucher. Beim Umschalten des Bremsschalters 1 in die Schaltstellung "STOP" wird der Windgenerator zunächst vom Rest des Inselnetzes getrennt und dann selbst kurzgeschlossen. Durch diesen Generatorkurzschluß wird der Rotor abgebremst. Bei sehr hohen Windgeschwindigkeiten kommt der Rotor jedoch nicht vollständig zum Stillstand, sondern läuft mit niedriger Drehzahl weiter.

Um den Rotor vollständig abzubremsen, schalten Sie zusätzlich den Bremsschalter 2 auf "STOP". Dadurch wird die Scheibenbremse geschlossen und der Rotor bleibt stehen.

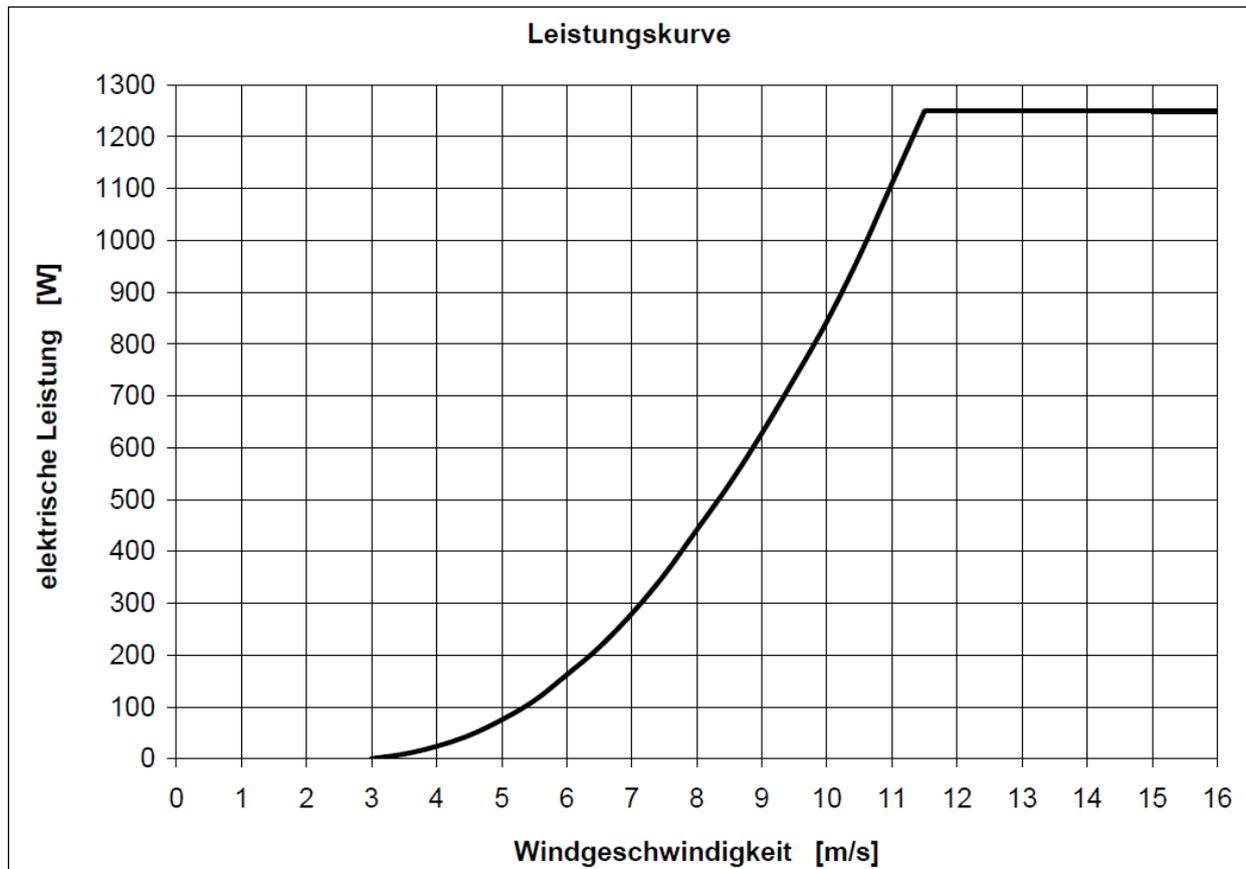
WARNUNG: Versuchen Sie niemals, den sich drehenden Rotor von Hand zu stoppen. Auch bei niedriger Drehzahl können dabei ernsthafte Verletzung entstehen.

8.3. Leistungsregelung

Wie in Abschnitt 3.3 beschrieben, verfügt der **Superwind 1250** über eine in dieser Leistungsklasse einmalige, mechanische Leistungsregelung mittels Rotorblattverstellung. Der besondere Sicherheitsaspekt besteht darin, dass die aus der bewegten Luft aufgenommene Energie direkt dort begrenzt wird, wo sie auftritt, nämlich am Rotorblatt. Dadurch ist die gesamte mechanische Struktur gegen Überlastung und der elektrische Teil gegen Überleistung geschützt. Voraussetzung ist, dass der Generator mit einer ausreichenden Last in Höhe seiner Nennleistung durch entsprechende elektrische Verbraucher, wie die zu ladende Batterie oder durch den Laderegler beaufschlagt wird.

Funktionsweise:

Die Rotorblätter sind um ihre Längsachse drehbar in der Nabe gelagert und können sich in Richtung Fahnenstellung verstellen. Unterhalb der Nennwindgeschwindigkeit befindet sich der Verstellmechanismus in Ruhestellung. Oberhalb der Nennwindgeschwindigkeit regelt sich der Anstellwinkel der Rotorblätter immer genau passend zur aktuellen Windgeschwindigkeit ein, sodass die Leistungs-aufnahme des Rotors konstant gehalten wird.



8.4. Überdrehzahlsicherung

Ferner ist der **Superwind 1250** mit einer auch bei Lastabwurf wirksamen Überdrehzahlsicherung ausgerüstet. Hinweis: Der Betrieb ohne Last ist kein regulärer Betriebszustand. Es kann jedoch in der Praxis unter Umständen vorkommen, dass die elektrische Verbindung zwischen Generator und Last unterbrochen wird; sei es durch eine durchgebrannte Sicherung, durch einen Fehler im Laderegler oder durch eine Überspannung, ausgelöst durch einen Blitz. In diesem Fall bietet die Überdrehzahlsicherung einen wirksamen Schutz gegen ein „Durchgehen“ des Rotors.

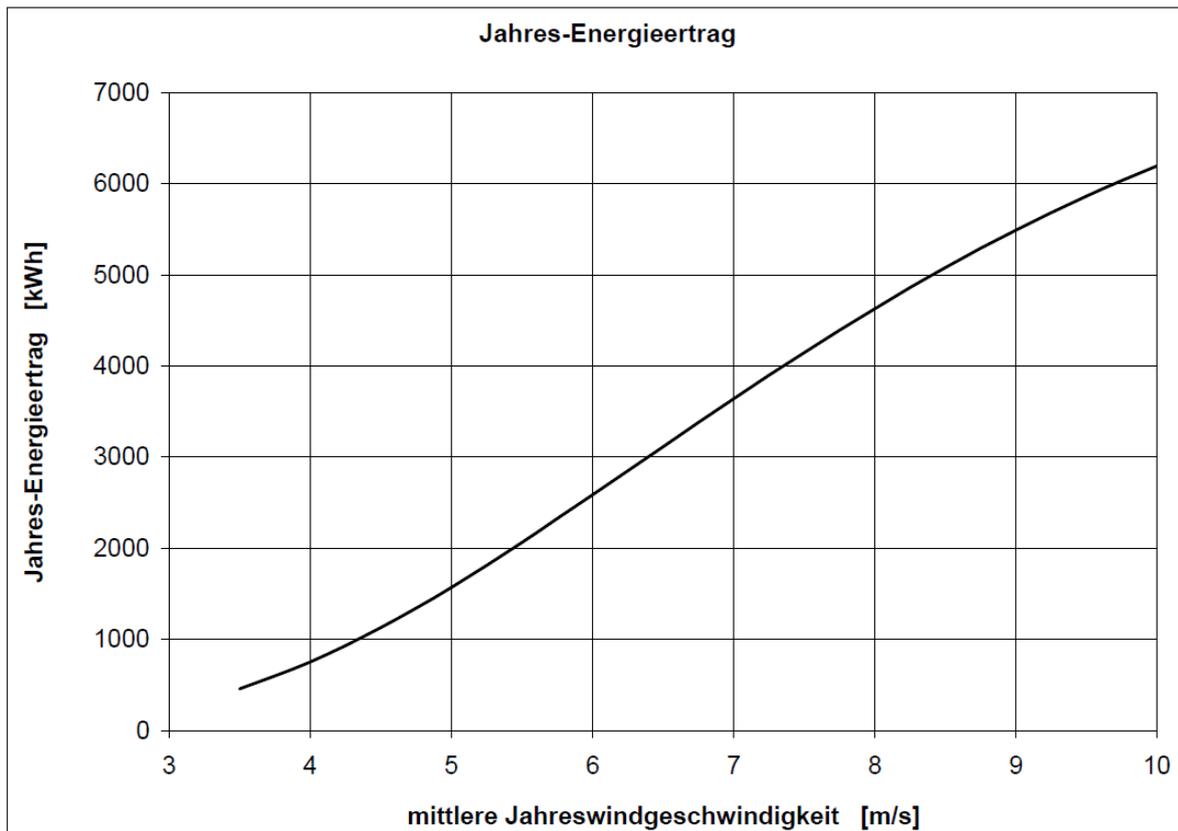
Funktionsweise:

Die Rotorblattverstellung reagiert zum einen auf aerodynamische Kräfte und zum anderen auf Fliehkräfte, welche ebenfalls auf die Rotorblätter einwirken. Durch die spezielle Geometrie der Blätter und den darauf abgestimmten Verstellmechanismus beschleunigt der Rotor im Leerlauf zunächst auf eine leicht erhöhte Drehzahl, die im weiteren Verlauf jedoch nur mäßig weiter ansteigt. Das bedeutet, dass selbst bei hoher Windgeschwindigkeit im Leerlauf noch genügend Sicherheit gegenüber gefährlich großen Fliehkräften an den Blattwurzeln bleibt.

8.5. Jahres-Energieertrag

Die elektrische Leistung ist in Gleichspannungssystemen das Produkt aus Spannung mal Stromstärke. Sie hängt u.a. von der aktuellen Drehzahl, sowie von der angeschlossenen Last (elektrischer Widerstand der Verbraucher) ab.

Die erzeugbare Energie wird vom Windangebot Ihres individuellen Standortes bestimmt. Das folgende Diagramm zeigt den auf Basis einer Rayleigh-Verteilung berechneten Jahresenergieertrag in Abhängigkeit der mittleren Jahreswindgeschwindigkeit.



9. Kontrollen, Wartungsarbeiten

9.1. Regelmäßige Kontrollen

Ihr **Superwind 1250** ist für einen jahrelangen Betrieb ohne jegliche Wartung ausgelegt. Jedoch sind einfache regelmässige Kontrollen erforderlich, um die notwendige Betriebssicherheit zu gewährleisten.

Bevor Sie mit der Kontrolle beginnen, stellen Sie sicher, dass während sämtlicher Arbeiten an der Anlage die Batterie vom System abgeklemmt ist. Bremsen Sie den Rotor wie in 8.2 beschrieben ab.

WARNUNG: Berühren Sie nie den sich drehenden Rotor.
Versuchen Sie nie, den Rotor von Hand zu stoppen

Führen Sie alle Arbeiten am Mast oder an der Anlage nur an einem windstillen Tag aus.

Treten Sie nicht unter schwebende Lasten und verhindern Sie auch, dass andere Personen sich unterhalb z.B. eines gekippten Mastes aufhalten können.

Die im Folgenden beschriebenen Kontrollen sollten **regelmäßig alle 12 Monate** durchgeführt werden.

9.1.1. Rotorblätter

Kontrollieren Sie die Rotorblätter auf mögliche Beschädigungen, wie z.B. Risse, gebrochene Kanten, Verfärbung der Oberflächen, etc. Falls Sie eine Beschädigung an einem Blatt festgestellt haben, darf der Superwind nicht weiterbetrieben werden. Kleine Beschädigungen des Gelcoats können Sie mit einem handelsüblichem Gelcoat-Reparaturset ausbessern. Bei einer Beschädigung der GFK-Struktur muß das Rotorblatt jedoch ausgetauscht werden. Zur Nachbestellung eines einzelnen Rotorblattes teilen Sie Ihrem Händler die Seriennummer des entsprechenden Blattes mit. Da jedes Rotorblatt ist beim Hersteller dokumentiert ist, kann anhand der Nummer ein passendes Ersatzblatt gefertigt werden.

Eine starke Verschmutzung der Rotorblätter hat eine Verschlechterung der aerodynamischen Eigenschaften zur Folge und kann so zu einer reduzierten Leistungsabgabe führen. Reinigen Sie die Rotorblätter, wenn nötig, mit Wasser und Seife und einem weichen Schwamm. Verwenden Sie weder scheuernde noch chemische Reinigungsmittel.

9.1.2. Schraubverbindungen

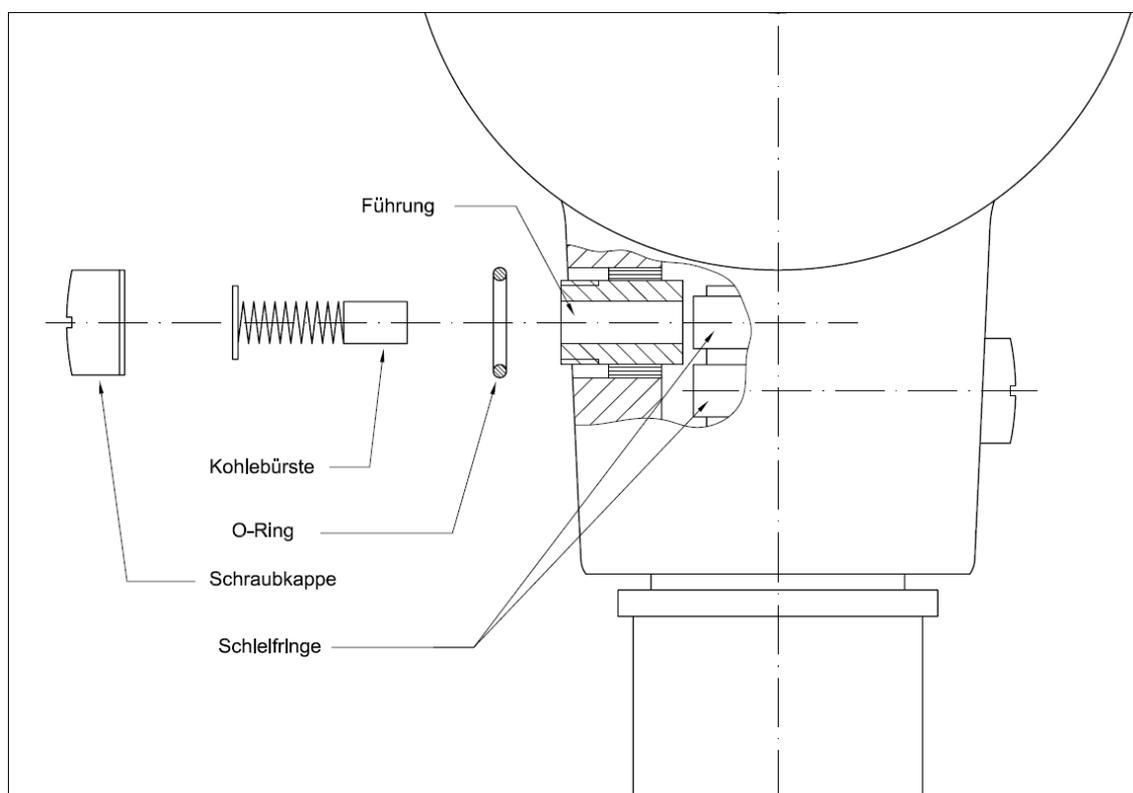
Kontrollieren Sie alle von außen zugänglichen Schraubverbindungen auf festen Sitz, bzw. auf korrektes Anzugsmoment. Insbesondere die Rotorblattschrauben, die zentrale Nabenschraube, die Windfahne und die Mastbefestigung sind zu prüfen. Beachten Sie hierzu auch die Hinweise in Abschnitt 6.

9.1.3. Lagerstellen, Dichtungen

Die Lager der Generatorwelle und für die Windnachführung sind als lebensdauer geschmierte, abgedichtete Kugellager ausgeführt. Kontrollieren Sie diese Lager hinsichtlich Leichtgängigkeit, Lagerspiel und Dichtheit. Defekte Lager müssen von einer autorisierten Servicestelle ausgewechselt werden.

9.1.4. Schleifringe

Die Schleifringe dienen zur Übertragung des Stroms von der windnachgeführten Gondel auf den feststehenden Mast. Die Kohlebürsten sind so dimensioniert, daß sie während der gesamten Lebensdauer nicht ausgewechselt werden müssen. Dennoch sollten Sie sie auf ungewöhnlichen Verschleiß oder Abbrand hin kontrollieren. Schrauben Sie dazu die schwarzen Schraubkappen ab und ziehen Sie die Kohlebürsten aus den Führungen heraus. Verschlossene oder beschädigte Kohlebürsten müssen ausgetauscht werden. Bevor Sie die Schraubkappen wieder aufschrauben, kontrollieren Sie auch die O-Ring-Dichtungen in den Senkungen zwischen Gewinde und Gehäuse.



9.1.5. Korrosionsschutz

Alle Gehäuseteile bestehen aus einer seewasserfesten Aluminiumlegierung und sind zusätzlich mit einer Pulverbeschichtung überzogen. Diese Beschichtung kann jedoch nur optimal auf der Gehäuseoberfläche haften, wenn sie nicht beschädigt ist. Kontrollieren Sie daher, ob Beschädigungen vorhanden sind und bessern Sie diese mit einem geeigneten Lack aus.

Alle Stahlteile, wie z.B. die Kugellager, die Wellen und Achsen, sowie die Schrauben sind aus V4A-Stahl gefertigt und benötigen von daher keinen besonderen Korrosionsschutz.

9.1.6. Mastkonstruktion

Kontrollieren Sie Ihre Mastkonstruktion entsprechend den Anweisungen in der zugehörigen Anleitung.

9.1.7. Elektrisches System

Kontrollen am elektrischen System dürfen nur von dafür qualifizierten Personen ausgeführt werden. Sorgen Sie vor den Arbeiten dafür, dass alle Leitungen spannungsfrei sind und dass der Windgenerator nicht unbeabsichtigt anlaufen kann.

Kontrollieren Sie alle elektrischen Verbindungsstellen auf festen Sitz und Korrosionserscheinungen. Um einen bestmöglichen elektrischen Kontakt herzustellen, säubern Sie eventuell korrodierte Stellen und ziehen Sie die Klemmen, wenn nötig, nach. Achten Sie besonders auf die Klemmen an den Batteriepolen, da diese erfahrungsgemäß stark zur Korrosion neigen. Tragen Sie auf die Pole und Klemmen Polfett auf.

Kontrollieren Sie den Säurestand Ihrer Batterie und füllen Sie ggf. destilliertes Wasser nach. Befolgen Sie weiterhin die Anweisungen des Batterieherstellers.

WARNUNG: Schützen Sie sich gegen Verätzungen mit Batteriesäure.

9.2. Wartungsarbeiten, Dokumentation

Wartungsarbeiten sind am **Superwind 1250** nicht notwendig, sofern die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Kontrollen regelmässig durchgeführt werden. Zur Dokumentation der Anlage, empfehlen wir Ihnen, ein Logbuch anzulegen, in welches folgende Daten eingetragen werden sollten: Serien-Nr., Datum der Installation, bzw. Inbetriebnahme, durchgeführte Kontrollen, Energieertrag, etc.

10. Fehlersuche

Sollte nach der Installation Ihres neuen **Superwind 1250** ein Problem auftreten, können Sie anhand der folgenden Listen nach der möglichen Fehlerursache suchen und in den meisten Fällen den Fehler selbst beheben.

Denken sie aber dabei bitte immer zuerst an Ihre Sicherheit:

WARNUNG: Berühren Sie nie den sich drehenden Rotor.
Versuchen Sie nie, den Rotor von Hand zu stoppen.

WARNUNG: Seien Sie bei allen Arbeiten am elektrischen System äußerst vorsichtig, da alle Leitungen in der Regel Strom führen.

WARNUNG: Vermeiden Sie unbedingt einen Kurzschluss der Batterie.

Als nützliche Hilfsmittel zur Fehlersuche wird ein Multimeter (Spannung, Strom, elektr. Widerstand) und gegebenenfalls ein Anemometer (Windgeschwindigkeit) empfohlen.

10.1. Windgenerator läuft nicht an

mögl. Ursache	Test	Behebung
zu wenig Wind	Windgeschwindigkeit mit Anemometer messen	auf mehr Wind warten Bemerkung: Anlaufwindgeschwindigkeit 3,5 m/s erforderlich (in der Einlaufzeit höherer Wert)
Bremsschalter auf STOP		auf RUN stellen
zwischen Nabe und Generatorgehäuse wurde ein Fremdkörper eingeklemmt	nach Fremdkörper suchen	Nabe von Generatorwelle demontieren und Fremdkörper entfernen
Generatorwelle schwergängig	von Hand drehen (bei diesem Test darf der Generator nicht kurzgeschlossen oder gebremst sein)	Reparatur durch Kundendienst
Lager der Windnachführung schwergängig, Windgenerator steht falsch im Wind	von Hand bewegen	Reparatur durch Kundendienst

10.2. Windgenerator gibt keine Leistung ab

mögl. Ursache	Test	Behebung
zu wenig Wind	Windgeschwindigkeit mit Anemometer messen	auf mehr Wind warten Bemerkung: Ladebeginn manchmal erst bei 4,5 bis 5,5 m/s Windgeschw. (abhängig vom Ladezustand der Batterie)
elektrische Verbindung unterbrochen	Durchgang der Leitungen und Komponenten prüfen	defekten Leitungsabschnitt, bzw. defekte Komponente ersetzen
Sicherung in der DC-Box durchgebrannt	Durchgang der Sicherung prüfen	defekte Sicherung ersetzen
Kohlebürsten haben keinen Kontakt	Kohlebürsten und Federn kontrollieren	Kohlebürsten ersetzen
Gleichrichter in der DC-Box ist defekt	durch einen Elektriker prüfen lassen	Gleichrichter durch Elektriker ersetzen lassen

10.3. Windgenerator gibt zu geringe Leistung ab

mögl. Ursache	Test	Behebung
schlechte elektrische Verbindung	Widerstand aller Leitungen und Komponenten prüfen	defekten Leitungsabschnitt, bzw. defekte Komponente ersetzen, Kontaktstellen reinigen
zu großer Leitungswiderstand	Leitungsquerschnitte und -längen kontrollieren	dickere Leitungen verwenden

10.4. Batterie wird nicht voll geladen

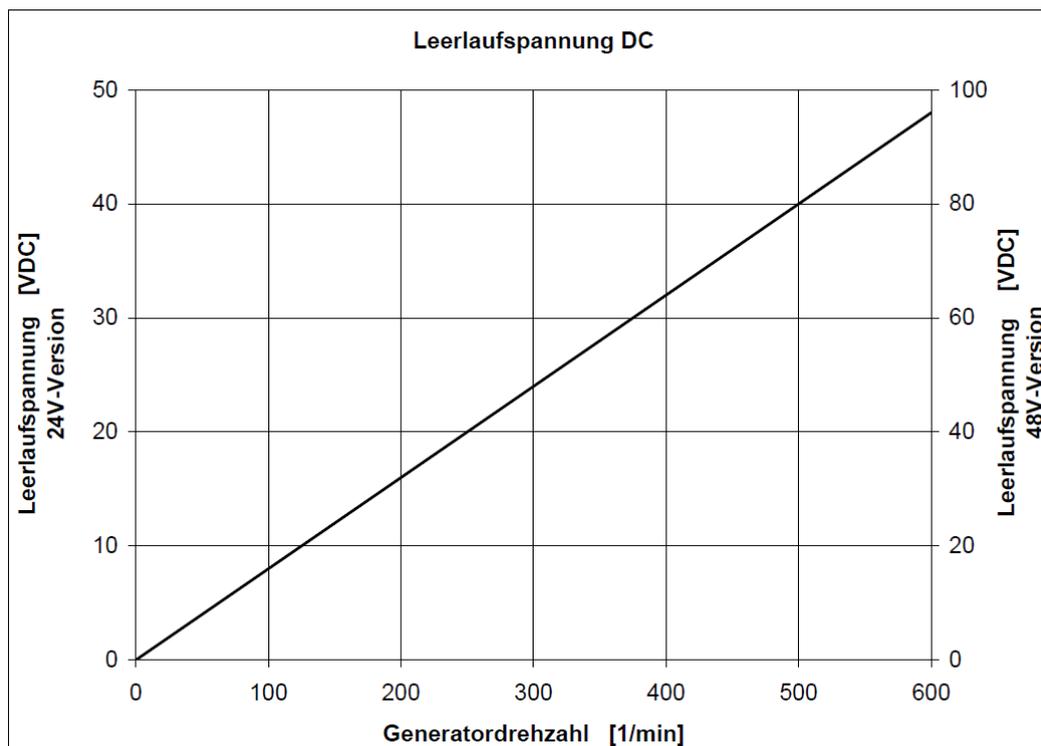
mögl. Ursache	Test	Behebung
Batterie alt / defekt	Batterie entsprechen Batteriehandbuch prüfen	defekte Batterie ersetzen
Sicherung in der DC-Box durchgebrannt	Durchgang der Sicherung prüfen	defekte Sicherung ersetzen
Laderegler falsch angeschlossen	Anschluss entsprechend Schaltplan kontrollieren	Laderegler richtig anschließen
Einstellungen des Ladereglers falsch	siehe Bedienungsanleitung des Ladereglers	Einstellungen korrigieren

10.5. Test der Leerlaufspannung

Ein einfacher Test, um einen Defekt im Innern des Generators zu erkennen, besteht darin, die Leerlaufspannung zu messen.

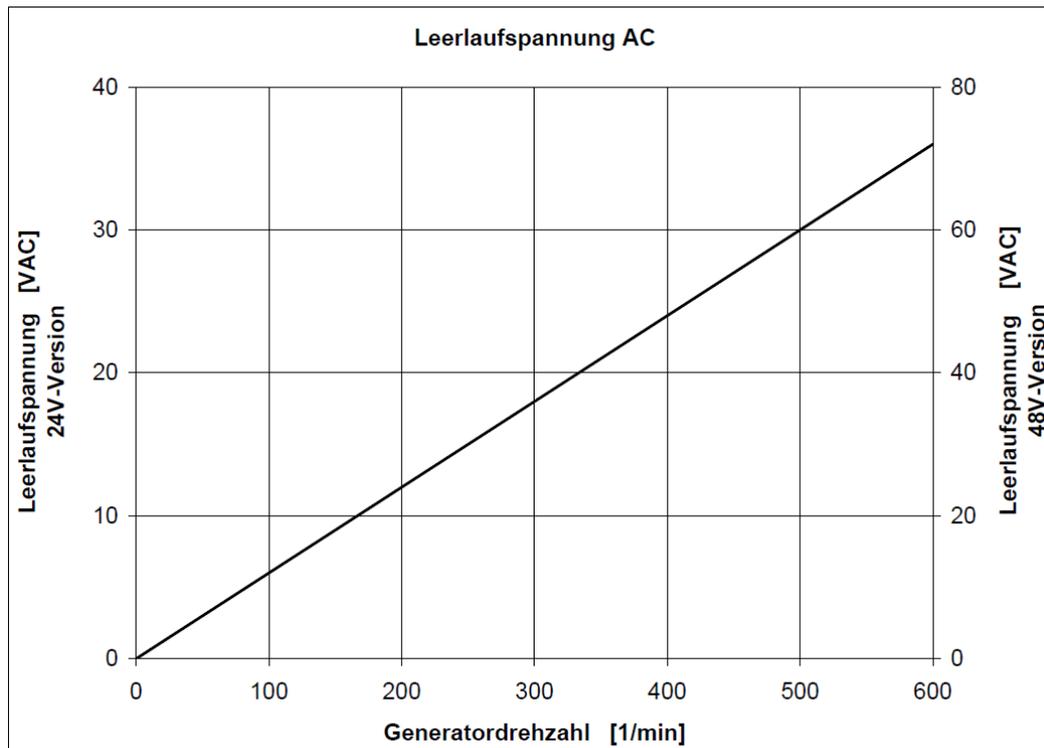
WARNUNG: Aufgrund möglicher auftretender hoher Spannungen dürfen die im Folgenden beschriebenen Tests nur von einem Elektriker durchgeführt werden.

1. Stoppen Sie den Windgenerator mithilfe der beiden Bremsschalter.
2. Zum Schutz vor Verletzungen montieren Sie die Rotorblätter von der Nabe ab.
3. Stellen Sie beide Bremsschalter auf RUN.
4. Klemmen Sie die PLUS- und MINUS-Leitungen zwischen DC-Box und Batterie von den Batterieklemmen ab.
5. Klemmen Sie die PLUS- und MINUS-Leitungen von der DC-Box ab.
6. Schließen Sie ein Voltmeter in DC-Stellung an die Klemmen "Battery +" and "Battery –" in der DC-Box an.
7. Drehen Sie die Nabe von Hand und zählen Sie die Umdrehungen in einer bestimmten Zeit: (Beispiel: 30 Umdrehungen innerhalb 10 Sekunden = 180 1/min.)
8. Beobachten Sie dabei die angezeigte Spannung. Drehzahl und Spannung sollten mit dem folgenden Diagramm übereinstimmen:



Wenn Sie feststellen, daß das Verhältnis zwischen DC-Spannung und Drehzahl nicht mit dem obigen Diagramm übereinstimmt, sollten Sie auch die AC-Leerlaufspannung prüfen.

1. Klemmen Sie die drei vom Generator kommenden Wechselstromleitungen von der DC-Box ab.
2. Klemmen Sie ein Voltmeter in AC-Stellung zwischen Phase 1 und Phase 2 der drei Leitungen an.
3. Drehen Sie die Nabe von Hand und zählen Sie die Umdrehungen in einer bestimmten Zeit:
(Beispiel: 30 Umdrehungen innerhalb 10 Sekunden = 180 1/min.
4. Beobachten Sie dabei die angezeigte Spannung. Drehzahl und Spannung sollten mit dem folgenden Diagramm übereinstimmen:



Messen Sie in der gleichen Weise auch die Spannungen zwischen den Phasen 1 und 3 und zwischen den Phasen 2 und 3.

11. Reparaturen, Ersatzteile

11.1. Reparaturen

Im Falle eines Defekts können Sie den Austausch der von aussen zugänglichen Teile, wie Rotorblätter, Kohlebürsten, etc. selbst vornehmen. Im Falle eines sonstigen Defekts Ihres **Superwind** wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, eine autorisierte Servicestelle oder direkt an den Hersteller.

WARNUNG: Öffnen Sie auf keinen Fall das Gehäuse der Nabe. Die Nabe ist ein sicherheitsrelevantes Bauteil, zu dessen Reparatur besondere Kenntnisse und Justierwerkzeuge benötigt werden. Um die Betriebssicherheit Ihres **Superwind** zu gewährleisten, sind Reparaturen an der Nabe ausschliesslich dem Hersteller oder autorisierten Servicestellen vorbehalten.

11.2. Ersatzteilliste

Satz Rotorblätter incl. ISK-Schrauben M10 x 45 mit TUFLOK	Art.-Nr. 1050.06.00.00
einzelnes Rotorblatt (nur wenn Serien-Nr. des Originalblattes bekannt ist)	Art.-Nr. 1050.06.00.01
Satz großer Kohlebürsten und Schraubkappen	Art.-Nr. 1050.01.03.01
Satz kleiner Kohlebürsten und Schraubkappen	Art.-Nr. 1050.01.03.02
Hauptlager vorn	Art.-Nr. 1050.04.03.02
Hauptlager hinten	Art.-Nr. 1050.04.03.03
ISK-Schraube M12 x 130 V4A DIN 912	Art.-Nr. 1050.05.01.06

12. Gewährleistung

Die superwind GmbH gewährleistet, dass dieses Gerät innerhalb der ersten 36 Monate ab dem Zeitpunkt des Erwerbs keine Material- und Verarbeitungsfehler aufweist. Sollten sich während dieses Zeitraums Mängel des Gerätes herausstellen, die auf Material- bzw. Verarbeitungsfehlern beruhen, wird die superwind GmbH gemäß den nachstehenden Bedingungen ohne Berechnung der Arbeits- und Materialkosten das Gerät reparieren oder das Gerät selbst bzw. schadhafte Teile austauschen.

Garantieleistungen werden nur erbracht, wenn der Garantieschein ordnungsgemäß ausgefüllt ist und die Originalrechnung des Händlers vorgelegt wird.

Die Gewährleistung deckt nicht ab:

- Regelmäßige Inspektionen, Wartung, bzw. Reparatur oder Austausch von Teilen bedingt durch normalen Verschleiß.
- Transport-, Frachtkosten und -risiken, die unmittelbar oder mittelbar mit dieser Gerätegarantie zusammenhängen.
- Schäden, die durch Missbrauch und Fehlgebrauch des Gerätes aufgetreten sind, insbesondere bei Installation auf einem nicht geeigneten Mast. Im Schadensfall ist vom Käufer der Nachweis zu führen, dass die Installation auf einem geeigneten Mast ausgeführt wurde.
- Schäden durch höhere Gewalt oder andere von der superwind GmbH nicht zu verantwortende Ursachen, insbesondere Blitzschlag, Überflutung, Feuer, etc.

Sofern der Liefergegenstand im Rahmen der Gewährleistung abgebaut und nach Reparatur oder Ersatz wieder aufgebaut werden muss, werden Ab- und Wiederaufbau durch den Auftraggeber ohne Kosten für die superwind GmbH durchgeführt. Ob Reparatur oder Neulieferung angebracht oder notwendig ist, entscheidet allein die superwind GmbH. Sind weder Reparatur noch Neulieferung möglich, ist der Auftraggeber lediglich zum Rücktritt berechtigt.

Soweit zwingendes Recht nichts anderes vorsieht, beschränken sich die Ansprüche des Käufers gegen die superwind GmbH auf diese Gewährleistungsbestimmungen, und weder die superwind GmbH noch die Vertreiber der Produkte übernehmen darüber hinaus eine Haftung für unmittelbare oder mittelbare Schäden aus irgendeiner ausdrücklichen oder einer möglicherweise Schlussfolgerungen zulassenden „praktizierten“ Garantie für dieses Gerät.

Ansonsten gelten die "Allgemeine Lieferbedingungen für Erzeugnisse und Leistungen der Elektroindustrie".