Montage- und Bedienungsanleitung für die Antaris 2.5 – 6.5 kW im Netzparallelbetrieb

Windkraftanlage: .....

Serien- Nummer: .....

Spannung: Heizung / Netz / 500VDC / 6.5 kW

Braun – Windturbinen GmbH
Südstraße 19
D-57583 Nauroth
Tel.: 0049(0)2747/930585
E-Mail: info@braun-windturbinen.com
www.Braun-Windturbinen.com

Sie haben sich zum Kauf der vielfach bewährten **„Antaris“** als Netzeinspeiser entschieden,

Herzlichen Glückwunsch!

Antaris- Kleinwindkraftanlagen werden mit modernsten Verfahren und korrosionsbeständigen Werkstoffen industriell hergestellt und erfüllen entsprechende EU- Standards. Sie sind nahezu wartungsfrei und erfüllen viele Jahre zuverlässig ihren Dienst.

Sie kommen überall dort zum Einsatz,

- wo keine öffentliche Stromversorgung vorhanden ist und man sich mit alternativer Energie selbst autark versorgen möchte
- wo man seine Heizung mit Windstrom unterstützen möchte
- oder man seinen selbst erzeugten 230 V- Strom in das eigene Hausnetz einspeisen möchte.

Einem begabten Techniker wird die Installation dieser Windkraftanlagen sicherlich nicht schwer fallen, Sie sollten jedoch vor der Installation diese Montageanleitung sorgfältig durchlesen und die gegebenen Hinweise beachten. Nur so ist die Leistungsfähigkeit und die Sicherheit während des Betriebes vollständig gewährleistet!

Bei Errichtung der Anlage sind alle für den Einsatzort geltenden Vorschriften und Fachnormen strikt einzuhalten. Bitte wenden Sie sich diesbezüglich an einen Elektroinstallateur sowie an die zuständigen Bau- und Genehmigungsbehörden.

Die Informationen in dieser Montageanleitung wurden mit größter Sorgfalt zusammengestellt. Es wird davon ausgegangen, dass sie zuverlässig sind.

Braun - Windtechnik übernimmt jedoch keine Verantwortung im Falle von Ungenauigkeiten, Auslassungen und technischen Änderungen. Der Benutzer dieser Montage- und Bedienungsanleitung übernimmt die volle Verantwortung und das volle Risiko.

Vielen Dank für Ihr Verständnis!

Änderungen vorbehalten!

Inhaltsübersicht

			Seite
1.0		Sicherheitshinweise	4
2.0		Lieferumfang, Komponenten der Windkraftanlage	5
3.0		Funktionsweise, Anwendungen	
	3.1	Autarke Inselversorgung	5
	3.2	Windheizung	5
	3.3	Netzeinspeisung	5
4.0		Technische Daten, Zubehör	6
5.0		Standortwahl für die Aufstellung	7
	5.1	Windmessung,	7
	5.2	Windstärketabelle	8
	5.3	Windströmung, Hindernisse	9
	5.4	Dachinstallation	10
6.0		Mast	11
7.0		Lastannahmen zur Berechnung der Windlast	12
8.0		Installation	13
	8.1	Montage des Azimutlagers mit Generator	13
	8.2	Montage der Rotorblätter und des Spinners	13
9.0		Elektrische Installation, Kabelquerschnitte	13
	9.1	Installation einer Inselanlage	14
	9.2	Installation zur Heizungsunterstützung	15
	9.3	Netzeinspeisung	16
10.0		Wartung	17
11.0		Gewährleistung	18
12.0		Gebrauchanweisung für Rotorblätter, Naben und Spinner	19
13.0		Anschlußplan zur Netzeinspeisung mit 2 Stck. Windy Boys	20
14.0		Funktionsweise der Turbinensteuerung im Netzparallelbetrieb	21

1.0 Sicherheitshinweise

Bei der Planung des Standortes, der Installation und Betrieb der Windkraftanlage muss die Sicherheit an erster Stelle stehen! Beachten Sie für den spezifischen Einzelfall alle gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften!

- Errichten Sie die Anlage dort, wo eine Gefährdung für Mensch und Umwelt ausgeschlossen werden kann!
- Verwenden Sie zur eigenen Sicherheit geeignete Hilfsmittel, die Sie während der Montage und Wartungsarbeiten vor dem Herabstürzen vom Mast schützen.
- Montieren Sie die Anlage mit äußerster Vorsicht, achten Sie darauf, dass sich während der Montage niemand in unmittelbarer Nähe des Mastes aufhält!
- Montieren Sie die Windkraftanlage nur bei Windstille oder schwachem Wind sowie trockenem, eisfreiem Wetter!
- Blockieren Sie bei Arbeiten an der Anlage die Rotorblätter durch Kurzschluss des Generators oder binden Sie die Blätter am Mast fest. Schnelllaufende Rotorblätter erreichen sehr hohe Blattspitzengeschwindigkeiten und stellen bei Berührung eine sehr hohe Gefahr dar!
- Bedenken Sie bei der elektrischen Installation, dass schon 12 V- und 24 V- Anlagen bei hohen Drehzahlen hohe Spannungen erzeugen, installieren Sie deshalb nur bei Stillstand der Anlage!
- Installieren Sie die Rotorblätter erst nach der kompletten elektrischen Installation!
- Verwenden Sie ausreichend dimensionierte Kabel, um ein Erhitzen mit eventuellem Kabelbrand zu verhindern! Sichern Sie alle Zuleitungen ausreichend ab!
- Beachten Sie die DIN VDE 0100 „ Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 Volt“
- Bedenken Sie, dass abfallende Teile (z.B. Eisansatz bei Raureif, lose oder beschädigte Rotorblätter) bei schnellen Rotorumdrehungen weit geschleudert werden können!
- Bremsen Sie bei starken Vibrationen den Generator ab und beseitigen vor erneuter Inbetriebnahme die Unwucht (z. B. Eisansatz), längere Vibrationen führen zu vorzeitiger Materialermüdung und können bis zum Totalschaden durch Absturz der gesamten Anlage führen!

2.0 Lieferumfang, Komponenten der Windkraftanlage

Bitte überprüfen Sie beim Auspacken die Vollzähligkeit der Einzelteile.
Außer dieser Anleitung sind folgende Einzelteile in der Verpackung enthalten:

	1 Stück	Windkraftanlage bestehend aus Azimutlager, Generator und Windfahne
	1 Stück	Nabe mit Spinner
	3 Stück	Rotorblätter
optional:	1 Stück	Laderegler, Wechselrichter, Vorschaltgerät für Heizung, Heizpatrone (je nach Anwendung) Vorschaltgerät mit Spannungsüberwachung (Netzeinspeisung)

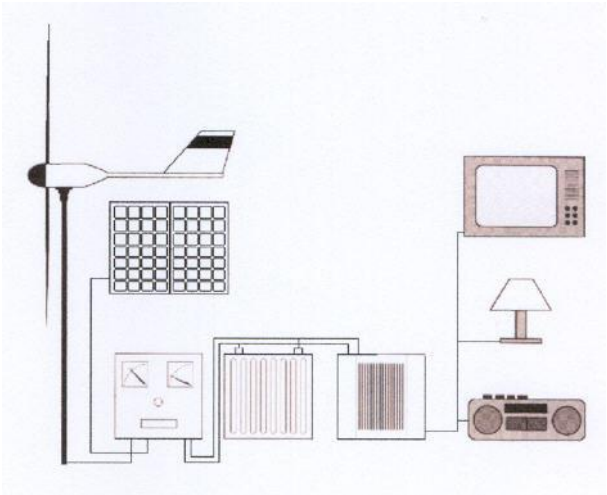
3.0 Funktionsweise

Die am Generator befestigten Rotorblätter wandeln durch ihre Drehbewegung die im Wind enthaltene Energie in Rotationsenergie um. Der Generator wandelt diese in elektrischen Strom um, der über die im Azimutlager befindlichen Schleifringe und Kabel innerhalb des Mastes zum Verbraucher (Laderegler, Wechselrichter, Vorschaltgerät für Heizung usw.) abgeleitet wird.
Die Windfahne stellt die Anlage selbstständig in den Wind.
Sicherheit:

1. Bei Sturm kippt die Anlage nach oben in Hubschrauberstellung, verkleinert damit die Windangriffsfläche und begrenzt die Energieaufnahme durch den Wind.
2. Bei Erreichen der max. Spannung (345V/445V) wird die Anlage durch Hinzuschalten des Bremswiderstandes abgebremst.
3. Der Notausschalter bremst die Turbine über den Generatorkurzschluß bis zum Stillstand ab. Sollten Sie diesen bei Sturm betätigen, so lassen Sie dringend die Windböe etwas abflauen bevor Sie den Notausschalter betätigen. Sollte die Turbine nach ca. 2-3 min. aufgrund von heftigem Sturm nicht zum Stillstand gekommen sein, schalten Sie bitte den Schalter wieder ein. Hierdurch vermeiden Sie ein „Durchbrennen“ des Generators!

3.1 Autarke Inselversorgung:

Eine mögliche Aufbauvariante zeigt die folgende Grafik:

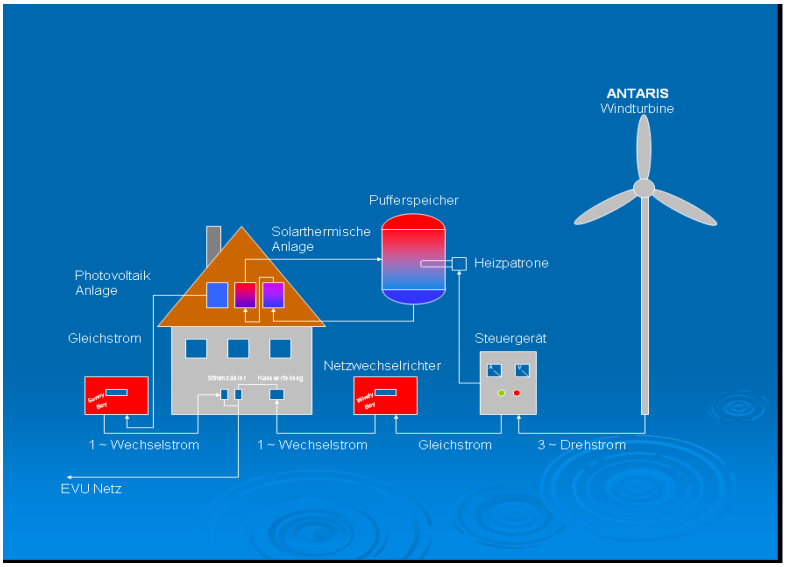


Mit dem von der Windkraftanlage erzeugten Strom werden über einen Laderegler Batterien geladen. Ein nachgeschalteter Wechselrichter wandelt den Gleichstrom der Batterie in üblichen 230 V (110 V)- Wechselstrom um, an dem alle üblichen Verbraucher angeschlossen werden können.
Natürlich ist der Betrieb ohne Wechselrichter mit Niedervolt- Geräten ebenfalls möglich.

Je nach Ausführung des Ladereglers ist der zusätzliche Anschluss einer Photovoltaik- Anlage ebenfalls möglich (Hybridanlage).

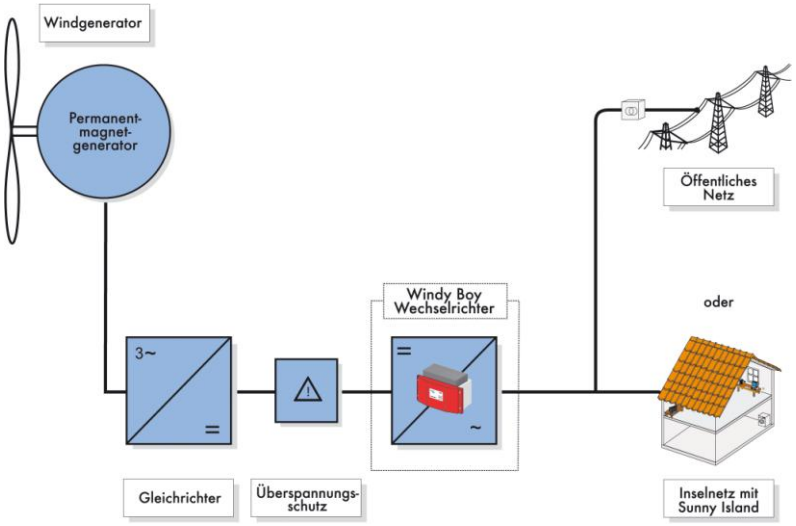
3.2 Windheizung:

Möchte man die Windkraftanlage zu Heizzwecken nutzen, wird anstelle des Ladereglers ein Vorschaltgerät installiert. Dieses gewährleistet einen leichten Anlauf der Anlage bei Schwachwind. Weitere Regelungen sind nicht notwendig. Der erzeugte Strom wird in einer oder mehreren Heizpatronen in Wärme umgewandelt. Diese können in einem Pufferspeicher oder in einem Warmwasserspeicher zur Erzeugung von Warmwasser installiert sein.
Dies stellt die kostengünstigste Variante der Windkraftnutzung dar. Im Gegensatz zu einer thermischen Solaranlage erntet eine Windkraftanlage gerade in der kalten Jahreszeit die meiste Energie, zumal sie dann auch benötigt wird. Man könnte auch sagen: „Genau in dem Moment, wenn der Wind die Wärme aus dem Haus „bläst“, bringt die Windkraftanlage die Energie wieder hinein.



3.3 Netzeinspeisung:

Soll der „geerntete“ Windstrom ohne Batterie- Zwischenspeicherung selbst verbraucht werden, ist dazu ein spezieller Netzeinspeisewechselrichter notwendig, der vom zuständigen Energieversorgungsunternehmen zugelassen sein muss.
Wenn die Anlage mehr Strom erzeugt als man selbst verbraucht, wird die überschüssige Energie in das öffentliche Netz eingespeist.



4.0 Technische Daten:

	Antaris 3,5KW
Rotor	3 GFK – Rotorblätter; Ø 3,50 m; geräuscharm durch Winglets; stallgeregelt
Generator	getriebelos; bürstenlos; 3-phasig; Permanentmagnetrotor (NdFeBo) 10- polig
Stromableitung	Schleifringe / Kabel
Spannung	Bis 500VDC
Leistung	3500 W
Einschaltwindgeschwindigkeit	2,4 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	55 m/s
Sturmsicherung	Spannungsüberwachung; Helikopterstellung
Gewicht	89 kg
Artikelnummer	ANT 25

Zubehör:

Laderegler 12/ 24/ 48V
Transportkiste
Gittermast kippbar 7 m
Gittermast kippbar 8,75m
Gittermast kippbar 10,50m
Gittermast kippbar 12,25m
Mast- Anschlusskasten

5.0 Standortwahl für die Aufstellung

Die dem Wind maximal zu entziehende Energie wächst mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit. Das bedeutet, dass sich bei einer Verdopplung der Windgeschwindigkeit die Energieernte verachtfacht. Bei einer Verdreifachung steigt die Leistung des Windes auf das 27– fache!
Deshalb ist es wichtig, einen optimalen Standort für die Windkraftanlage mit guten Windverhältnissen zu finden.

5.1 Windmessung

Es ist sinnvoll, wenn man vor der Installation am zukünftigen Standort eine Windmessung über einen längeren Zeitraum durchführt.

Dies geschieht am Besten mit einem Windklassierer oder einem Wind-Datenlogger, die den Wind in kurzen Zeiträumen (max. 10 min) messen, daraus die Durchschnittswindgeschwindigkeit ermitteln und diesen Mittelwert in der jeweiligen Windklasse abspeichern.
Diese Messreihe wird über einen längeren Zeitraum aufgenommen. Die Daten werden am Ende der Messungen mit den Leistungsdaten der Windkraftanlage lt. Leistungskennlinie multipliziert. Damit können Schlussfolgerungen über den etwaigen jährlichen Energieertrag der Anlage getroffen werden.

Einen groben Überblick erhält man auch, wenn nur die mittlere Windgeschwindigkeit vom Standort z.B. aus Kartenmaterial von Wetterstationen, Flugplätzen usw. bekannt ist.

Ein Gefühl für die augenblickliche Windgeschwindigkeit vermittelt folgende Tabelle:

5.2 Windstärketabelle

Windstärke nach Beaufort	Luftbewegung	Auswirkung des Windes im Binnenland	Windgeschwindigkeit in		
			m/s	km/h	kn (Knoten)
0	still	Windstille, Rauch steigt gerade empor	0 - 0,2	0 – 0,7	0 – 0,4
1	leiser Zug	Windrichtung nur durch Rauch erkennbar	0,3 – 1,5	1,1 – 5,4	0,6 – 2,9
2	leichte Brise	Blätter säuseln, Wind in Gesicht fühlbar	1,6 – 3,3	5,8 – 11,9	3,1 – 6,4
3	schwache Brise	Blätter und dünne Äste bewegen sich	3,4 – 5,4	12,2 – 19,4	6,6 – 10,5
4	mäßige Brise	Zweige und dünne Äste bewegen sich, hebt Staub und loses Papier	5,5 – 7,9	19,8 – 28,4	10,7 – 15,3
5	frische Brise	kleine Bäume beginnen zu schwanken	8 – 10,7	28,8 – 38,5	15,6 – 20,8
6	starker Wind	starke Äste in Bewegung, Freileitungen pfeifen	10,8 – 13,8	38,9 – 49,7	21 – 26,8
7	steifer Wind	große Bäume in Bewegung, fühlbare Hemmung beim Gehen	13,9 – 17,1	50 – 61,6	27 – 33,3
9	Sturm	kleine Schäden an Häusern und Dächern	20,8 – 24,4	74,9 – 87,8	40,4 – 47,4

10	schwerer Sturm	Entwurzelt Bäume, bedeutende Schäden	24,5 – 28,4	88,2 – 102	47,6 – 55,2
11	orkanartiger Sturm	verbreitete Sturmschäden	28,5 – 32,6	102 – 117	55,4 – 63,4
12			32,7 – 36,9	118 – 133	63,6 – 71,7
13			37 – 41,4	133 – 149	71,9 – 80,5
14	Orkan	starke Zerstörung	41,5 – 46,1	150 – 166	81 - 90
15			46,2 –50,9	166 – 183	90 - 99
16			51 – 56	184 – 202	99 - 109
>17			> 56	>202	> 109

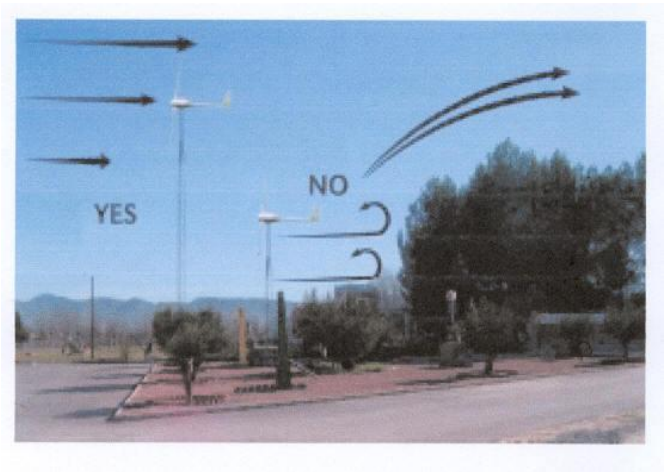
5.3 Windströmung, Hindernisse

Die Anlage muss so installiert werden, dass der Wind frei und möglichst ohne Turbulenzen anströmen kann. Turbulenzen mindern den Ertrag und verkürzen die Lebensdauer der Anlage.

Als Faustregel gilt:

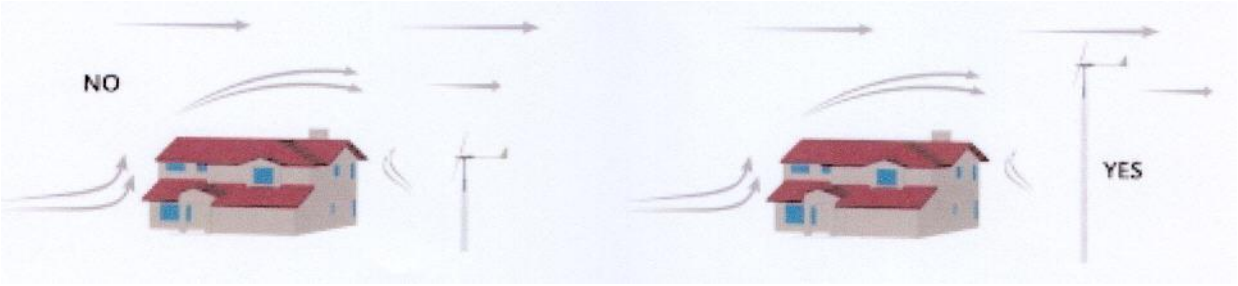
- Hindernisse in Windrichtung müssen 20-mal soweit entfernt sein, wie deren Höhe ist.
- Auf der vom Wind abgewanden Seite sollten die Hindernisse 5-mal soweit entfernt sein, wie deren Höhe ist.

Kann dies nicht berücksichtigt werden, ist die Anlage auf einen genügend hohen Mast zu Errichten.



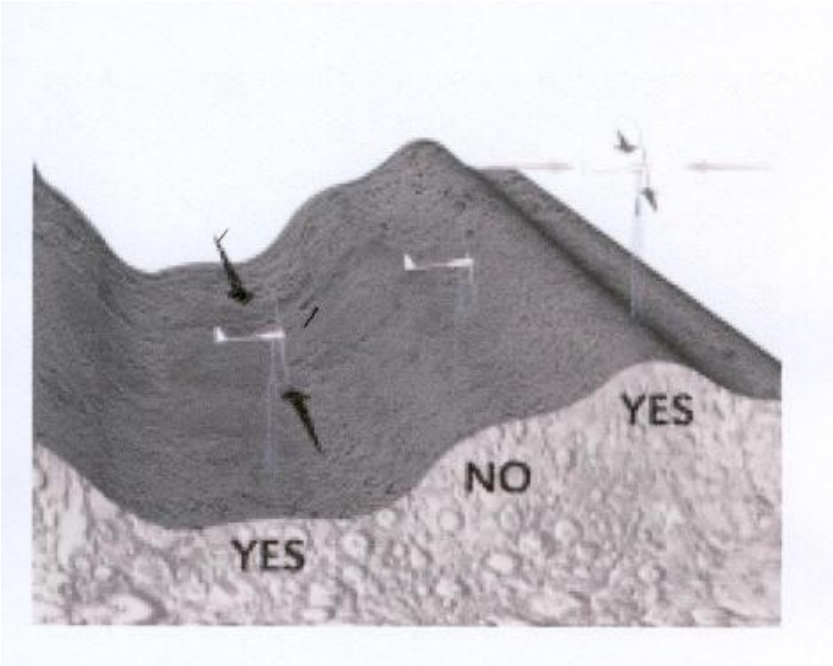
Grundsätzlich gilt: Je höher, je besser! In Bodennähe nimmt die Strömungsgeschwindigkeit des Windes durch die Bodenrauhigkeit enorm ab. In Siedlungsbereichen treten sehr häufig Turbulenzen auf, dies ist nur mit einer möglichst hohen Installation auszugleichen.

Grafik:



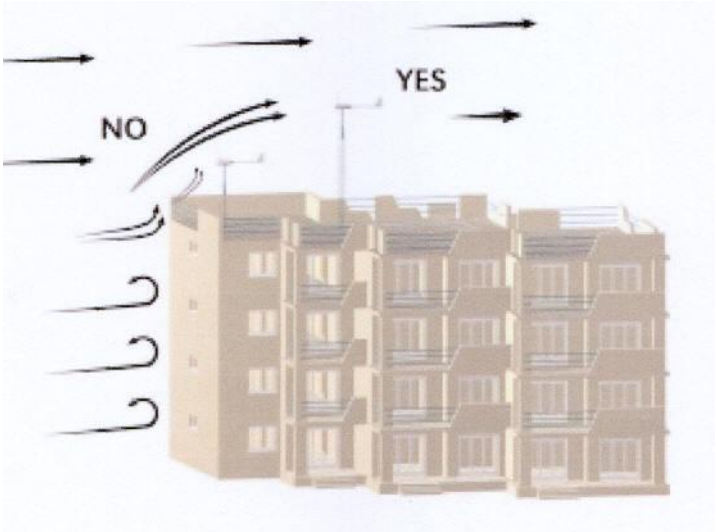
Eine Besonderheit stellt der so genannte Tunneleffekt dar. Dabei kann eine Windkraftanlage auch in einem Tal gute Erträge bringen, wenn der Wind längs des Tales wie in einem Trichter weht. Optimal ist die Installation auf einem Hügel mit nicht zu steilem Anstieg. Im Windschatten des Hügels ist die Installation nicht zu empfehlen.

Grafik:



5.4 Dachinstallation

Eine Dachinstallation ist unter bestimmten Bedingungen möglich, jedoch auf Grund von Geräuschemissionen, statischen Problemen des Daches usw. nicht empfehlenswert. Falls es doch erforderlich ist, sollte folgende Grafik befolgt werden:



6.0 Mast

Entscheidend für den statischen Nachweis der Standfestigkeit ist neben dem Gewicht der Windkraftanlage die horizontal wirkende Windlast.
Als Berechnungsgrundlage wird ein Jahrhundertsturm mit einer Windgeschwindigkeit von 55 m/s (ca. 200 km/h) angenommen. (s. Tabelle unten)

Jede Windkraftanlage erzeugt durch unterschiedliche Drehzahlen Schwingungen, die sich auf den Mast übertragen und ihn in gefährliche Resonanzschwingungen versetzen können – Vorsicht!

Es ist immer sicherer, speziell für die etwas größeren Anlagen, sehr massive Gittermasten oder abgespannte Rohrmasten zu verwenden, um diesen Schwingungen entgegenzuwirken.

Mit einem statischen und dynamischen Standsicherheitsnachweis des Mastes lebt man ruhiger!

Auf dem Mastkopf muss ein Gegenflansch entsprechend des Flansches der Windkraftanlage angeschweißt werden.

Bei Masten mit Kippgelenk wird die Anlage am Boden auf den Mast montiert und mittels Winde über einen Jütbaum oder ein anderes landwirtschaftliches Gerät in Betriebslage gebracht.

Die Abspannungen sollten in einem Winkel von 120° (3 Seile), besser jedoch 90° (4 Seile) zueinander erfolgen.

Die Abspannseile müssen die enorme Windlast bei einem Jahrhundertsturm mit Sicherheit aushalten und sollten einen Durchmesser von 6 mm bis 10 mm, je nach Anlagentyp, haben.

Befragen Sie dazu bitte einen Statiker, der Ihnen auch Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes und die damit verbundene Größe der Fundamente machen kann.
Befestigen Sie die Abspannungen möglichst nah am Mastkopf unterhalb der Rotorblätter. Beachten Sie, dass diese die Seile nicht berühren können.

Achten Sie auf genügend großen Abstand der Rotorblätter zum Mast. Dieser sollte minimal 20 cm betragen.

Betonfundamente sind entsprechend der Bauvorschriften unter Beachtung der Bodenverhältnisse auszuführen.

7.0 Lastannahmen zur Berechnung der Windlast

Angenommen wird eine kreisrunde Angriffsfläche des Windes auf die Windkraftanlage, Widerstandsbeiwert c = 0,89; Luftdichte: 1,225 kg/m³

Anlage Watt	Durchmesser m	Fläche m²	Gewicht kg	Umdrehungen pro Minute bei Nennleistung	Windlast in N bei Windgeschwindigkeiten von				
					7 m/s	11 m/s	13 m/s	15 m/s	Überlebensw.g. 55 m/s
Antaris 3.5 kW	3,50	9,61	88	600	227	562	784	1044	14041

Die Angaben können von der Realität stark abweichen, da sämtliche WKA`s bei einer Windgeschwindigkeit von ca. 13 m / s in Hubschrauberstellung 70 Grad nach oben kippen und damit die kreisrunde Rotorfläche aus Windrichtung gesehen eine Ellipse wird.
Versagt jedoch diese Sicherheitsstellung, würden die in der Tabelle genannten Werte der Realität entsprechen.

8.0 Installation

Die Installation kann sehr leicht mit einem Autokran oder von einer Hebebühne aus erfolgen.
Ist dies nicht möglich, können Sie die Anlage mit einem am Mastkopf montierten, schwenkbaren Hilfskran mit Umlenkrolle oder Flaschenzug auf dem Mast setzen.

8.1 Montage des Azimutlagers mit Generator und Abdeckung

Das Generator- Anschlusskabel wird vor dem Aufsetzen der Windkraftanlage von oben durch den Mast geführt. Der Flansch der Windkraftanlage wird auf den Mastflansch gesetzt, mit 8 Schrauben M 16 und selbstsichernden Muttern befestigt. Das Halteblech für die Generatorabdeckung sitzt unter dem Generator und wird zusammen mit diesem verschraubt. Verwenden Sie auch hierzu selbstsichernde Muttern. Abschließend stülpen Sie die Abdeckung über den Generator (große Öffnung nach vorne) und schrauben sie an das Halteblech.
Der Generator mit dem Azimutlager muss sich in alle Richtungen frei bewegen können. Richten Sie den Generator genau lotrecht aus.

8.2 Montage der Rotorblätter und des Spinners

Befestigen Sie nun die Rotorblätter an der Aluminiumnabe. Achten Sie darauf, dass die hohle Seite der Blätter nach vorn (in Windrichtung) zeigt. Schrauben Sie nun die Blätter mit den mitgelieferten Schrauben leicht an.
Justieren Sie die Blätter so, dass sie von Blattspitze zu Blattspitze den gleichen Abstand zueinander haben. Schrauben Sie die Blätter nun fest. Beachten Sie bitte die zusätzliche Montageanleitung für „Rotorblätter, Naben und Spinner“!
Binden Sie nun bis zur endgültigen Elektroinstallation die Rotorblätter am Mast fest.

9. Elektrische Installation zur Netzeinspeisung, Kabelquerschnitte

Der Generator erzeugt 3- phasigen Wechselstrom. Verwenden Sie deshalb von der Windkraftanlage zum Steuerschrank 3-adriges Kabel (6 mm²). Schließen Sie dieses an die Klemmen (U,V,W) im Schrank an. Für die netzseitige Zuleitung wird 3x2,5 mm² benötigt, welches ebenfalls im Schrank (L,N,O) angeschlossen wird. Ein zusätzlicher Schaltplan befindet sich im Steuerschrank. Die Windy Boys werden DC-seitig mit den verpolungssicheren Steckverbindern am Schrank angeschlossen. AC-seitig werden Steuerschrank und Windy Boy ebenfalls durch verpolungssichere Stecker miteinander verbunden. Die Spannungsüberwachung ist werkseitig auf 375V eingestellt. Die T-Stop Zeit der WKA ist durch ein Zeitrelais auf 50sec. eingestellt.

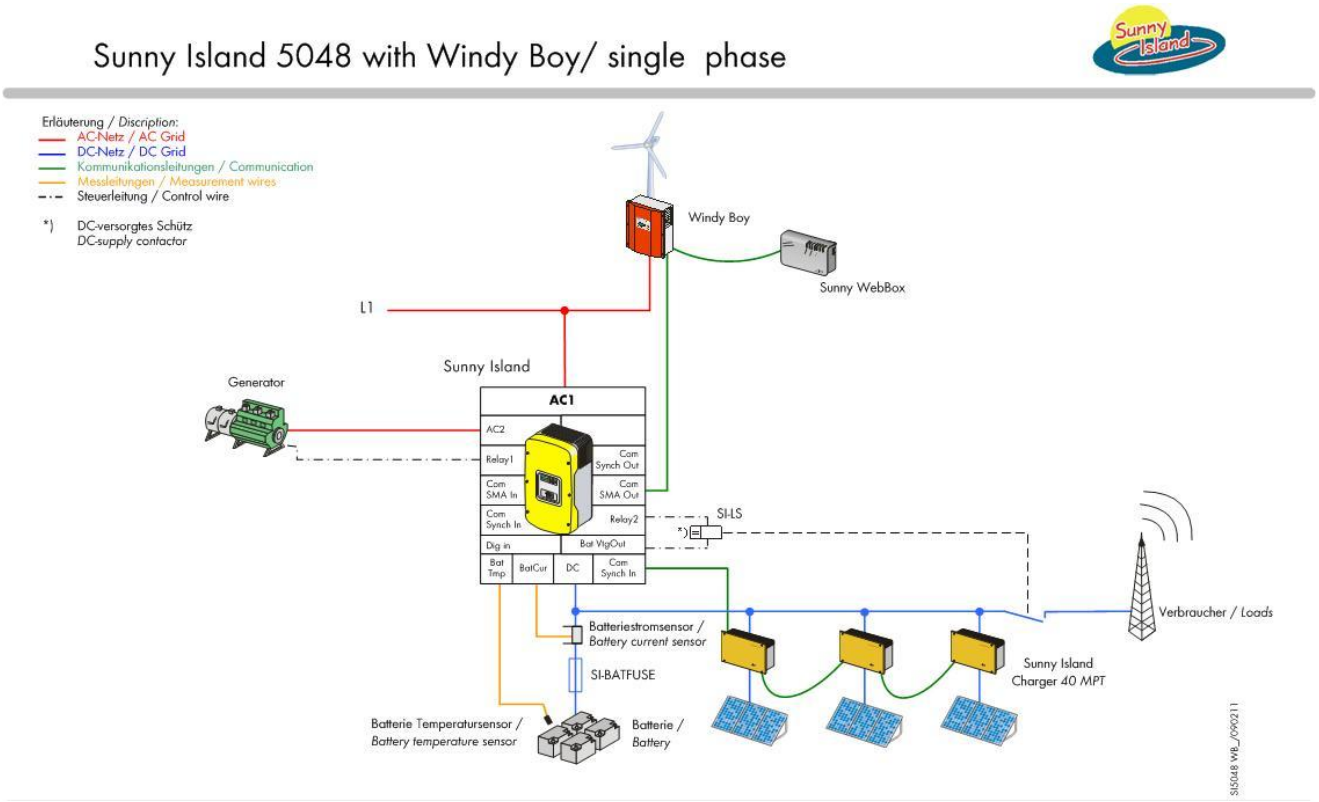
Achten Sie bitte bei der Installation darauf, dass sich der Rotor nicht drehen kann. Es besteht Lebensgefahr, da eine Leerlaufspannung von 1000V entstehen kann!

Die notwendigen Querschnitte entnehmen Sie folgender Tabelle:

Maximale Stromstärke pro Phase in A	Empfohlener minimaler Kabelquerschnitt in mm²		
	bis 30 m	bis 60 m	bis 90 m
42	3 x 16	3 x 16	3 x 25
21	3 x 10	3 x 10	3 x 16
16	3 x 10	3 x 10	3 x 10
11	3 x 6	3 x 6	3 x 6
5	3 x 4	6,9	3 x 6

9.1 Installation einer Inselanlage

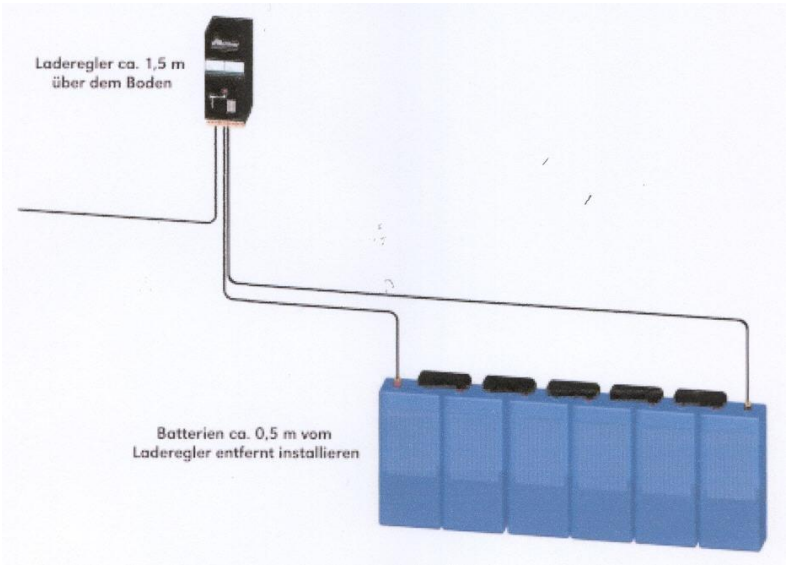
Bei dieser Variante werden mit der Windkraftanlage über einen Laderegler Batterien geladen. Mit der gespeicherten Elektroenergie kann eine autarke Versorgung gewährleistet werden. Optional kann auch eine Photovoltaik- Anlage mit aufgeschalten werden.



Laderegler:

Der Laderegler hat die Aufgabe, den von der Windkraftanlage erzeugten Wechselstrom in Gleichstrom umzuwandeln, mit dem Batterien geladen werden. Er schützt vor Überladung. Leuchtdioden zeigen den derzeitigen Ladezustand an.
Bei Erreichen der Ladeschlussspannung (obere LED leuchtet) wird die überschüssige Energie von der Windkraftanlage auf einen außerhalb des Gehäuses befindlichen Lastwiderstand geleitet und dort in Wärme umgewandelt.

Montieren Sie den Laderegler in ca. 1,5 m Höhe. Da die Batterien beim Ladevorgang gasen, sollten sie in einem Abstand von minimal 0,5 m zum Laderegler aufgestellt werden.



Klemmen Sie den Laderegler in folgender Reihenfolge an:

- Beginnen Sie auf der rechten Seite mit dem Anschluss der externen Heizwiderstände sowie der Verbraucher.
- Installieren Sie das Batteriekabel an die mit dem Symbol Batterie +/ - versehenen Klemmen. Achten Sie unbedingt auf richtige Polarität!
- Klemmen Sie optional die Solaranlage auf, achten Sie auf richtige Polarität!
- Schließen Sie das Kabel des Windgenerators an die 3 Klemmen mit dem Symbol der Windkraftanlage AC an. Die Phasen können untereinander vertauscht werden.

Beachten Sie die jeweiligen Bedienungsanleitungen der angeschlossenen Verbraucher.
Führen Sie nun einen Funktionstest aller elektrischen Komponenten durch.

9.2 Installation zur Heizungsunterstützung

Die vom Generator erzeugte Elektroenergie wird dabei direkt in Wärme umgewandelt.
Es besteht die Möglichkeit, den Generator direkt an eine Heizpatrone anzuschließen. Durch den geringen ohmschen Widerstand der Heizpatrone wird am Generator ein starkes Gegendrehmoment erzeugt, welches ihn stark abbremst. Die Windkraftanlage läuft somit erst bei höheren Windgeschwindigkeiten an.
Aus diesem Grund wurde ein Vorschaltgerät entwickelt, welches zwischen Windkraftanlage und der Heizpatrone geschaltet wird.

Heizungs- Vorschaltgerät

Wirkungsweise:

Mit dem Vorschaltgerät wird eine Anpassung der Leistungskennlinie der Windkraftanlage an den elektrischen Verbraucher (z.B. Heizpatrone) vorgenommen. Die Windkraftanlage läuft bei Schwachwind leicht an und nutzt die im Wind enthaltene Energie optimal aus.

Es werden zwischen der Generatorwicklung und dem Verbraucher Kondensatoren in Reihe geschaltet. Beim Anlauf der Anlage geht der Widerstand der Verbraucher, vom Generator aus gesehen, bedingt vom kapazitiven Widerstand der Kondensatoren, gegen unendlich. Am Generator wird kein elektrisches Gegendrehmoment erzeugt, die Windkraftanlage läuft leicht an.

Nach dem Anlauf und steigender Drehzahl erhöht sich die Frequenz des erzeugten Wechselstromes. Der kapazitive Widerstand der Kondensatoren wird immer geringer. Das magnetische Gegendrehmoment folgt in weiten Teilen der Kennlinie der Windkraftanlage.

Um eventuell auftretende Resonanzschwingungen vorzubeugen, werden mit Erreichen einer frei wählbaren Generatorspannung (üblicherweise 120 V) die Kondensatoren über einen Leistungsschütz wirkungslos geschaltet.
Das Vorschaltgerät kann an einphasigen wie auch dreiphasigen Wechselstrom angepasst werden.
Am Gerät befindet sich ebenfalls ein Kurzschlussschalter, mit dem die Windkraftanlage wie im Punkt 10.1 beschrieben, abgebremst werden kann.
Am Volt- und Amperemeter sind wiederum Spannung und Stromstärke abzulesen.

9.3 Netzeinspeisung

Um ins öffentliche Netz einspeisen zu können, wird ein spezieller Einspeise-Wechselrichter benötigt. Der Wechselrichter formt den vom Windgenerator erzeugten Drehstrom (400V) in 230 V / 50 Hz- Wechselstrom um, der in das öffentliche Netz / Hausnetz eingespeist werden kann.

Die „Windy Boys“ von SMA Technologie AG werden speziell auf die Leistungskennlinie der ANTARIS abgestimmt. Sie können aber auch später noch Standortspezifisch modifiziert werden um optimale Ertragswerte zu erzielen. Die Wechselrichter haben eine entsprechende Konformitätserklärung und sind für den Netzparallelbetrieb zugelassen. Der Anschluss an das öffentliche Netz muss beim zuständigen Energieversorgungsunternehmen durch einen eingetragenen Elektroinstallateur angemeldet werden.
Der Anschluss erfolgt gemäß beiliegender Betriebs- und Installationshinweise des Wechselrichters.
Eine automatische Netzüberwachung (ENS) laut DIN VDE 0126 ist in Deutschland vorgeschrieben

Features:

- Geeignet für Netzkopplung und Inselnetze
- Weiter Eingangsspannungsbereich
- Frei konfigurierbare U/I-Kennlinie
- Diagnose und Kommunikation über das Netz oder Funk sowie über Kabel (RS232 oder RS485)
- Erweiterter Temperaturbereich –25 °C bis +60 °C
- Herausragender Wirkungsgrad über gesamten Leistungsbereich
- Überspannungsschutz durch thermisch überwachte Varistoren

Die Montage der Komponenten ist damit abgeschlossen. Vergewissern Sie sich, dass sich der Rotor sich im gesamten 360°- Bereich frei drehen kann. Überprüfen Sie auch die Kippstellung des Rotors.

Wir wünschen Ihnen viele Jahre lang einen störungsfreien Betrieb und hohe Erträge!

Mit dieser Windkraftanlage leisten Sie einen aktiven Beitrag zum Umweltschutz und zur Schonung fossiler Energien.

10. Wartung

Um einen sicheren Betrieb über viele Jahre zu gewährleisten, ist es notwendig, die Windkraftanlage in gewissen Wartungsintervallen zu überprüfen.

Führen Sie alle Wartungsarbeiten nur bei Windstille durch, beziehungsweise bremsen den Rotor mit geeigneten Mittel bis zum Stillstand ab!

Kontrollieren Sie einen Monat nach Inbetriebnahme den Festsitz aller Schraubverbindungen und Klemmstellen der Elektroinstallation.
Überprüfen Sie durch Sichtkontrolle den Zustand der Rotorblätter und kontrollieren Sie deren Festsitz.

Wiederholen Sie die Wartung möglichst alle 6 Monate, spätestens jährlich.

Überprüfen Sie insbesondere:

- die **Lagerung der Rotorwelle**, kontrollieren Sie durch langsames Drehen den Zustand der Wälzlager auf überhöhtes Spiel und Rundlauf. Ein Nachfetten der Lager ist nicht notwendig. Stellen Sie unrunden Lauf bzw. erhöhtes Spiel fest, sind die Lager auszutauschen.
- das **Kippsystem**, ziehen Sie die Windfahne nach unten und lassen sie wieder los.
- den Festsitz aller **Schraubverbindungen**. Fehlen einzelne Schrauben, sind diese im Interesse der Sicherheit unverzüglich zu ersetzen.
- alle **Kabelverbindungen** um Kurzschlüsse und Kontaktprobleme zu vermeiden. Überprüfen Sie die 3- phasige Generatorwicklung auf Durchgang und Masseschluss.
- die **Rotorblätter** auf eventuelle Beschädigungen.
- das **Azimutlager.** Es ist dauergeschmiert, bedarf in der Regel keiner Wartung.

Wenden Sie sich bei allen Störungen und in Ersatzteilfragen vertrauensvoll an Ihren Händler.

11. Gewährleistung

ANTARIS - Windkraftanlagen werden im Interesse des technischen Fortschrittes ständig weiterentwickelt und verbessert. Sollte sich jedoch ergeben, dass Ihr Gerät innerhalb der Garantiezeit einen Defekt aufweist, wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler, bei dem Sie die Anlage gekauft haben.

Gewährleistungszeit

Die Gewährleistungszeit für ANTARIS - Windkraftanlagen mit Zubehör wie Wechselrichter, Vorschaltgeräte, Laderegler usw. beträgt 24 Monate vom Tag der Installation oder 30 Monate vom Tag der Herstellung.

Beschränkte Gewährleistung

Ihre ANTARIS - Windkraftanlage besitzt eine Gewährleistung auf Materialfehler. Diese Gewährleistung beinhaltet nicht Zubehör oder andere Teile der Anlage im Rahmen einer Reparatur. Die Gewährleistung erlischt bei unsachgemäßem Umgang beziehungsweise unsachgemäßer Installation der Anlage.

Gewährleistungsbedingungen

Die Gewährleistung tritt nur in Kraft, wenn die Karte korrekt ausgefüllt und an uns gesandt wird.
Die Gewährleistung beinhaltet den Austausch der defekten Teile im Werk. Diese müssen zum Zwecke der Reparatur oder des Austausches zum Werk geschickt werden. Der Käufer trägt die Versandkosten.
Die Gewährleistung beinhaltet keine Transportkosten.
Windkraftanlagen die von der Gewährleistung ausgenommen sind, werden ebenfalls repariert und zurückgesandt. Hierfür werden die Reparaturkosten in Rechnung gestellt.

Gebrauchsanweisung für Rotorblätter, Naben und Spinner

Herzlichen Glückwunsch zum Erwerb unserer Produkte. Die Rotorblätter sind nach neuesten Erkenntnissen der Rotortechnik und Aerodynamik aus Glas- und Kohlefaser verstärktem Kunststoff hergestellt. Sie sind mit einer Genauigkeit von +/- 1 g ausgewuchtet und montagefertig.
Um einen ordnungsgemäßen Gebrauch zu gewährleisten, ist es notwendig, nachfolgende Hinweise strikt zu beachten:

1.) Montieren Sie die Aluminium- Nabe fest auf der Rotorwelle Ihres Generators oder Getriebes. Ein nachträgliches Lösen der Verbindung (z. B. bei Starkwind) kann durch Absturz des gesamten Rotors zu schweren Unfällen führen! Verwenden Sie geeignete Mutter- Sicherungen (selbstsichernde Muttern, Sicherungsbleche, Zahnscheiben o.ä.), die ein selbstständiges Lösen verhindern.
2.) Montieren Sie die Rotorblätter mit der gewölbten Profilseite aus Windrichtung gesehen nach hinten (windabgewandte Seite). Die mitgelieferte Aluminium- Deckscheibe dient zur Aufnahme der Fliehkraft sowie zum gleichmäßigen Festsitz der Rotorblätter und wird vor die Blätter montiert. Befestigen Sie die Blätter, indem sie passende Schrauben von vorn durch die Deckscheibe, die Rotorblätter und die Nabe stecken und auf der Rückseite ebenfalls mit selbstsichernden Muttern leicht anziehen.
3.) Richten Sie nun die Blätter gegeneinander genau aus. Bei Verwendung von 3 Rotorblättern müssen sie genau in einem Winkel von 120° zueinander befestigt werden. Dies ermittelt man am einfachsten mit einem Zollstock oder Bandmaß, indem man von Blattspitze zu Blattspitze misst. Die Blattspitzen ergeben danach ein gleichseitiges Dreieck. Bei 4 oder 5 Blättern verfahren Sie analog. Installieren Sie nur 2 Blätter, empfiehlt es sich, eine Schnur über die Blattspitzen zu spannen. Dabei muss diese genau über die mittige Zentrierbohrung der Rotorwelle führen.
4.) Ziehen Sie nun die Rotorblätter mittelfest (14 Nm) an. Bedenken Sie, dass die Anschraubfläche aus holzverstärktem GfK besteht, die sich nach einer gewissen Zeit etwas setzt. Kontrollieren Sie in gewissen Abständen den Festsitz der Schraubverbindungen.
5.) Befestigen Sie nun den Spinner. Er besitzt 2 Befestigungsmöglichkeiten: Bei 178 / 210- er Spinnern existieren kleine Nasen, die in die Nut der Nabe einrasten und eine mittig angeordnete Bohrung, mit der optional über einen Gewindestab M 6 mit Mutter und Kontermutter der Spinner abgesichert wird. Verschließen Sie nun die Bohrung mit dem mitgelieferten roten Verschlussstopfen. Die 300- er Spinner werden mit 6 Stück M 5- Linsenschrauben am Umfang der Nabe befestigt.
6.) Falls es trotz aller Sorgfalt zu Vibrationen durch Unwucht kommt, wird mittels dicker Unterlegscheiben bzw. Blei- Ausgleichsgewichten, die an die Nabe angeschraubt werden, Abhilfe geschaffen. Befestigen Sie keine Gewichte an den Rotorblattspitzen, dies führt zu erhöhten Geräuschen, verringert die aerodynamische Qualität und Festigkeit. Sich lösende Gewichte können bei hohen Drehzahlen Wurfgeschosse werden!
7.) Bei Spinnern mit Schnappbefestigung: Möchten Sie den Spinner wieder lösen, hebeln Sie mit 2 kleinen Schraubendrehern o.ä. sehr vorsichtig die Befestigungsnasen aus. Entfernen Sie den Spinner erst, nachdem alle Nasen aus der Nut gehoben wurden. Ist dies nicht der Fall, wird die noch in der Nut befindliche Nase überstreckt und bricht aus.

Achtung!

Führen Sie keine Arbeiten am Rotor aus, wenn er sich dreht! Halten Sie dazu die Windkraftanlage stets mit geeigneten Maßnahmen (Kurzschluss des Generators, mechanische Bremse, aus- dem Wind- Drehen der Anlage usw.) an bzw. warten auf Windstille!

Montieren Sie die Anlage so, dass gegenüber sich selbst und anderen eine Gefährdung ausgeschlossen ist!

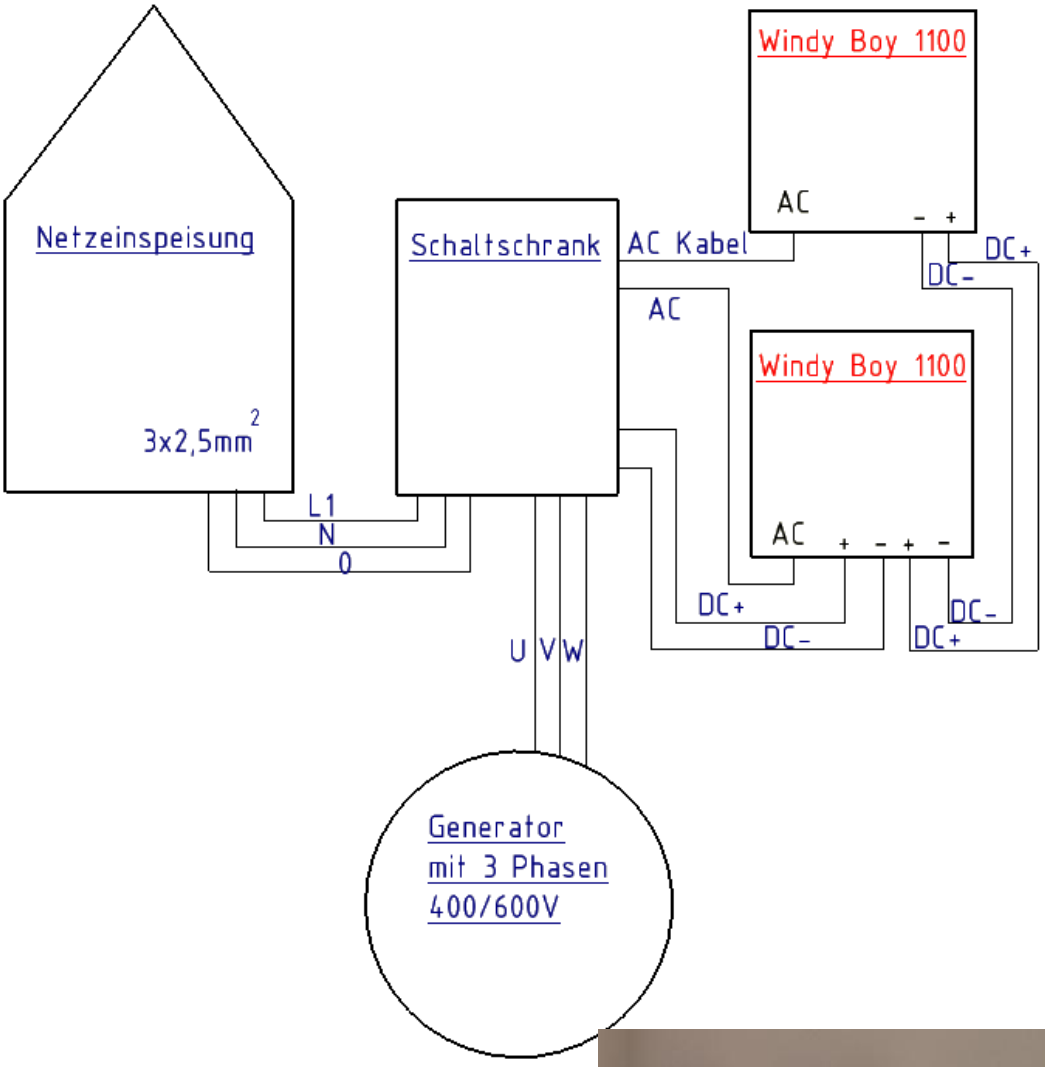
Legen Sie bei Eisansatz die Anlage still bzw. entfernen das Eis von den Rotorblättern. Eisabwurf führt zur Gefährdung auch in großen Entfernungen sowie zu starken Unwuchten, die bis zum Absturz der kompletten Anlage führen kann!

Halten Sie die Anlage bei starken Stürmen sicherheitshalber an, damit sie durch herumfliegende Äste usw. nicht beschädigt wird!

Lassen Sie die Anlage niemals leer, d.h. ohne Belastung, laufen. Bei Sturm dreht der Rotor mit der doppelten Schnelllaufzahl, an den Blattspitzen gegebenenfalls bis zur Überschallgeschwindigkeit. Dies führt unweigerlich zur Beschädigung bzw. zur Zerstörung der Anlage!

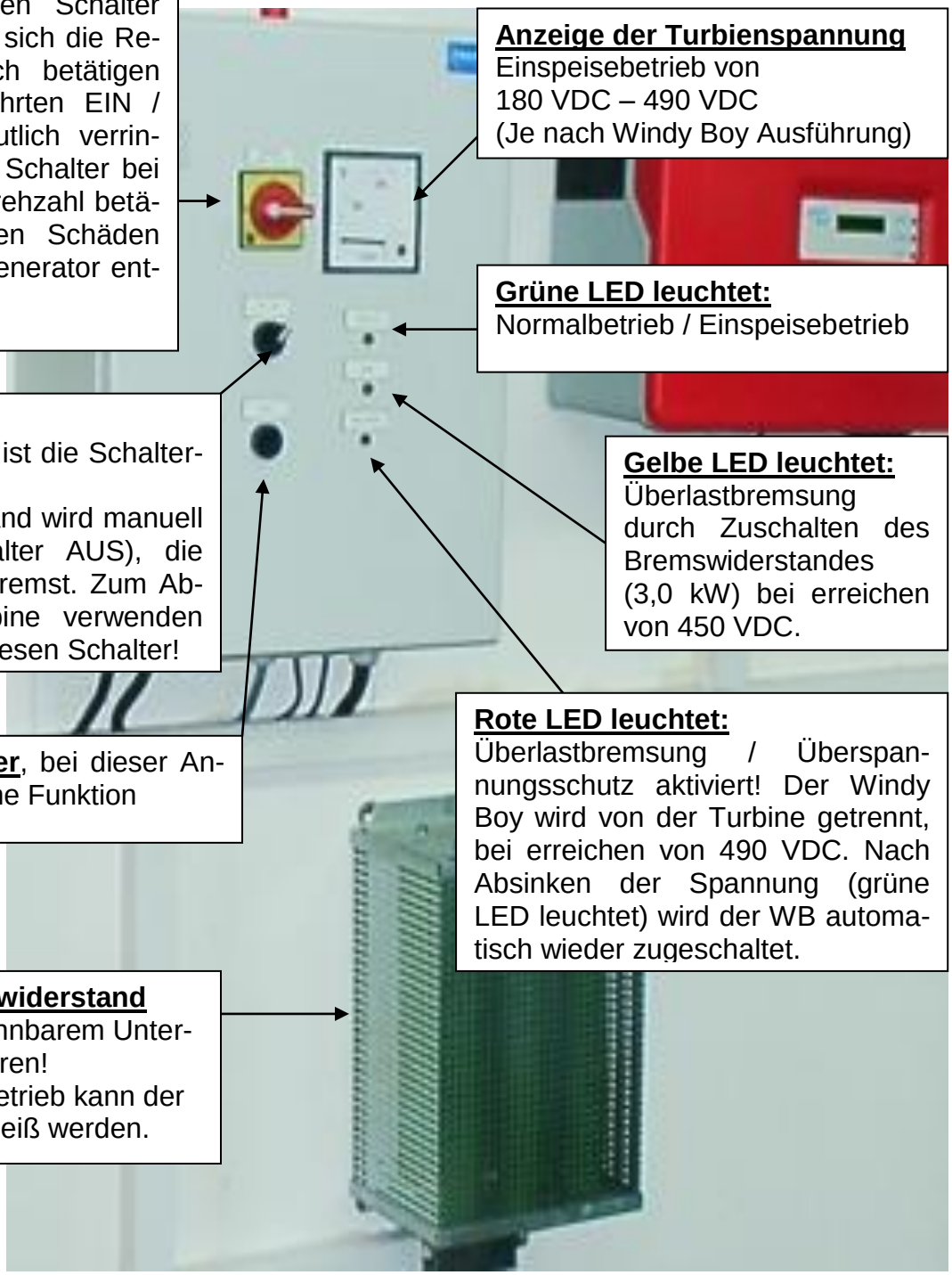
13. Anschlußplan zur Netzeinspeisung mit 2 Stck. Windy Boys

- Alle Steckkontakte sind verpolungssicher
- Die Klemmleisten im Schaltschrank sind entsprechend beschriftet



14. Funktionsweise der Turbinensteuerung im Netzparallelbetrieb

Generatorkurzschluß
Ein / Aus Schalter zum Festsetzen des Repellers!
Schalten Sie diesen Schalter nur auf EIN, wenn sich die Repellerdrehzahl durch betätigen des unten aufgeführten EIN / AUS Schalters deutlich verringert hat. Sollte der Schalter bei zu hoher Repellerdrehzahl betätigt werden, können Schäden am Repeller und Generator entstehen!



Anzeige der Turbienspannung
Einspeisebetrieb von
180 VDC – 490 VDC
(Je nach Windy Boy Ausführung)

Grüne LED leuchtet:
Normalbetrieb / Einspeisebetrieb

EIN / Aus Schalter
Im Betriebszustand ist die Schalterstellung auf EIN!
Der Bremswiderstand wird manuell zugeschaltet (Schalter AUS), die Turbine wird abgebremst. Zum Abbremsen der Turbine verwenden Sie **immer** zuerst diesen Schalter!

Gelbe LED leuchtet:
Überlastbremsung durch Zuschalten des Bremswiderstandes (3,0 kW) bei erreichen von 450 VDC.

Resetschalter, bei dieser Anwendung ohne Funktion

Rote LED leuchtet:
Überlastbremsung / Überspannungsschutz aktiviert! Der Windy Boy wird von der Turbine getrennt, bei erreichen von 490 VDC. Nach Absinken der Spannung (grüne LED leuchtet) wird der WB automatisch wieder zugeschaltet.

3 kW Bremswiderstand
Auf nicht brennbarem Untergrund montieren!
Im Überlastbetrieb kann der Widerstand heiß werden.