

Planungsleitfaden zur Netzkopplung einer Windenergieanlage mit SMA Wechselrichtern vom Typ "Windy Boy"



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	5
2	Windgenerator	7
2.1	Windgenerator (Herstellerangaben)	7
2.2	Standortabhängige Angaben	8
3	Gleichrichter	9
4	Überspannungsschutz	11
5	Wechselrichter	13
5.1	Auswahlkriterien für den „richtigen“ Windy Boy	13
5.1.1	Einstufung in den Leistungsbereich	13
5.1.2	Einstufung in den Spannungsbereich	16
5.2	Leistungsanpassung an die Generatorkennlinie	16
6	Netz	19
7	Verkabelung	23
8	Schlusswort	25
9	Anhang A: Technische Daten	27
10	Anhang B: Checkliste	29
11	Kontakt	31

1 Einleitung

Mit der Erfahrung von weltweit mehr als 330.000 Anwendungen beim Einsatz unserer bewährten Sunny Boy Wechselrichter haben wir jetzt mit der Produktlinie Windy Boy eine neue Wechselrichterfamilie zur Netzkopplung von kleinen Windenergieanlagen entwickelt. Dabei stehen ab Mai 2005 verschiedene Gerätetypen für den Leistungsbereich von 1000 W bis 6000 W zur Verfügung, die für den Einsatz von Windgeneratoren unterschiedlichster Hersteller und Leistungsklassen geeignet sind.

Mit den Windy Boy Wechselrichtern ist es möglich kleine Windkraftanlagen mit Permanentmagnet-Generatoren und nachgeschaltetem 3-phasigen Gleichrichter netzgekoppelt zu betreiben. Netzgekoppelt bedeutet, dass die von der Windenergieanlage erzeugte Energie in ein bestehendes Hausnetz, ein Inselnetz (in Kombination mit Sunny Island) oder direkt in das öffentliche Stromnetz eingespeist werden kann. Der Wechselrichter wandelt hierzu die drehzahlvariable, gleichgerichtete Spannung (DC) eines Windgenerators in eine netzkonforme Wechselspannung (AC) um. Der Wechselrichter setzt immer eine vorhandene Netzspannung voraus!

Der Windy Boy Wechselrichter verfügt über eine spezielle Betriebsart für Windgeneratoren, die eine Leistungsanpassung an die Generatorkennlinie ermöglicht. Dadurch können maximale Erträge mit Ihrer Windenergieanlage erwirtschaftet werden.

Weite Eingangsspannungsbereiche, höchste Wirkungsgrade und eine frei konfigurierbare Leistungskennlinie zusammen mit höchster Zuverlässigkeit sind nur einige der Eigenschaften, die Sie für Ihre netzgekoppelte Anlage oder ein Inselnetz nutzen können. Durch Kompatibilität des Windy Boy zu allen SMA Kommunikationsarten (RS232, RS485, Powerline, USB-Service-Interface, Funk, Display) ergeben sich zahlreiche Möglichkeiten zur Diagnose, Datenvisualisierung und Fernwartung Ihrer kleinen Windenergieanlage.

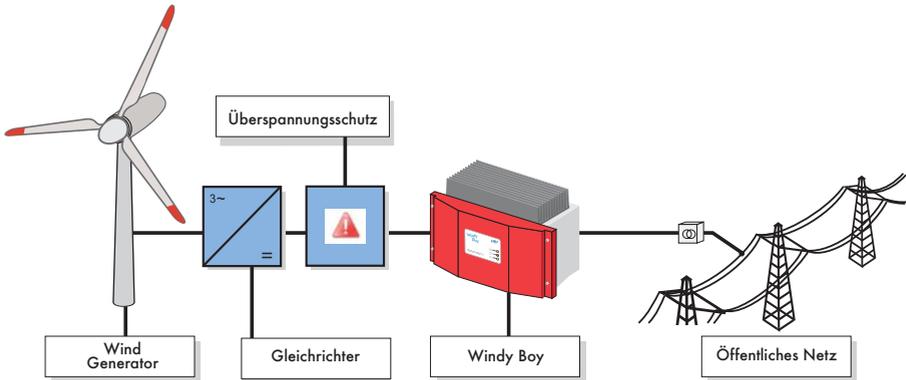
Der vorliegende Planungsleitfaden soll Ihnen die Voraussetzungen und Funktion einer "Windenergieanlage zur Netzeinspeisung" näher beschreiben, um die Anlagenauslegung, sowie die Auswahl der Komponenten zu erleichtern. Weiterhin erfahren Sie wertvolle Praxis-Tipps und Antworten auf häufig gestellte Fragen, die bereits im Vorfeld geklärt werden.

Eine Zusammenstellung der wichtigsten technischen Daten der Windy Boys, eine Planungscheckliste, sowie Adressen und Ansprechpartner finden Sie im Anhang.

Dieses Dokument ersetzt nicht die zu den Produkten zugehörige Betriebs- und Installationsanleitung.

Komponenten einer netzgekoppelten Windenergieanlage

Eine netzgekoppelte Windenergieanlage besteht im Wesentlichen aus folgenden Komponenten:



Um eine netzgekoppelte Windenergieanlage sicher und effizient zu betreiben, werden technische Informationen über alle darin enthaltenen Komponenten benötigt.

In den folgenden Tabellen können Sie sich die entsprechenden Werte notieren, sowie Vorschläge auswählen, bzw. als erledigt markieren.



Bitte nutzen Sie die folgenden Kapitel in der angegebenen Reihenfolge als Leitfaden für Ihre Anlagenplanung.

2 Windgenerator

Im Kleinwindbereich werden meist Permanentmagnet-Generatoren in unterschiedlichsten Leistungs- und Spannungsklassen eingesetzt.

Der Windgenerator sollte hierbei 3-phasig ausgelegt sein. Die Höhe der Ausgangsspannung, sowie die Frequenz sind dabei variabel in Abhängigkeit zur Windgeschwindigkeit bzw. Drehzahl des Windgenerators.

Zur optimalen Anlagenplanung ist es erforderlich, die folgenden Daten des Windgenerators zu kennen. Weiterhin sollten standortabhängige Daten vorliegen, bzw. abgeschätzt werden.

2.1 Windgenerator (Herstellerangaben)

	Ihre Angaben	Einheit
maximale Windgeneratorleistung bei „moderaten“ Windverhältnissen bei 5 m/s		W
zugehörige Ausgangsspannung bei „moderaten“ Windverhältnissen bei 5 m/s		V
maximale Windgeneratorleistung bei "starken" Windverhältnissen bei 12 m/s		W
zugehörige Ausgangsspannung bei "starken" Windverhältnissen bei 12 m/s		V
Nennleistung der Windkraftanlage		W
Maximalleistung der Windkraftanlage		W

	erledigt:
Leistungskurve des Windgenerators (z. B. Diagramm des Herstellers)	
Ertragskennlinie (z. B. Diagramm des Herstellers)	

2.2 Standortabhängige Angaben

Im Gegensatz zu Photovoltaikanwendungen mit einer voraussehbaren Leistungsverteilung können Windkraftanlagen längere Zeiten unter Volllast betrieben werden.

Im Hinblick auf eine optimale Produktauswahl des Wechselrichters in Bezug auf seine Leistung und Lebensdauer sollten folgende Daten recherchiert werden:

	Ihre Angaben	Einheit
Durchschnittliche Windgeschwindigkeit im Jahresmittel		m/s
Erwartete Volllaststunden der Anlage im Jahr		h/Jahr

Die Angabe der „Volllaststunden“ ist eine wesentliche Kalkulationsgrundlage für die Angebote von Windparkfonds, weil sich daraus die zu erwartenden Erlöse aus der Produktion von Strom aus Windenergie errechnen lassen. Diese Volllaststunden sind jedoch ein rein rechnerischer Wert und haben nichts mit der tatsächlichen Zahl der Betriebsstunden zu tun, in denen Windenergieanlagen Strom produzieren.

Für unsere Anwendungen im Kleinwindbereich ist die Angabe der Volllaststunden eine wichtige Grundlage, um den Wechselrichter richtig in seiner Leistung auf Ihre Windkraftanlage abzustimmen.

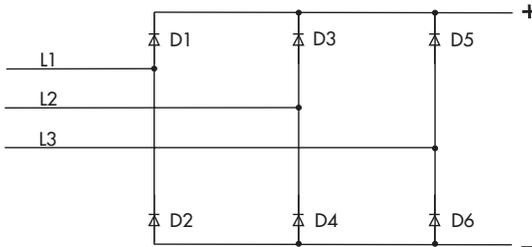
Die Volllaststunden werden errechnet, indem man die Jahresproduktion in [kWh/Jahr] dividiert durch die Nennleistung einer Windkraftanlage in [kW].

Die Jahresproduktion erhalten Sie aus der Ertragskennlinie des entsprechenden Windgenerators bei durchschnittlicher Windstärke am Standort.

3 Gleichrichter

Die vom Generator kommende Wechselspannung muss gleichgerichtet werden.
Bei einem 3-phasigen System benötigen Sie einen B6 Brückengleichrichter.

B6 Brückengleichrichter



- Bitte beachten Sie für spätere Berechnungen, dass die Ausgangsspannung (DC) des Gleichrichters um den Faktor 1,41 mal höher ist als die angegebene oder gemessene Effektiv-Spannung (AC) des Generators! 
- Die Restwelligkeit der DC-Spannung darf den Wert von 10 % nicht überschreiten. Das ist in den meisten Fällen beim Einsatz eines B6 Brückengleichrichters gegeben.
- Bitte beachten Sie, ob der Hersteller seine Turbine mit bereits eingebautem Gleichrichter ausliefert, oder ob dieses Bauteil optional angeschafft werden muss.
- Beachten Sie, dass sich alle Eingangsspannungsangaben des Wechselrichters auf Gleichspannung (DC) beziehen.

4 Überspannungsschutz

Viele Hersteller von Windkraftanlagen bieten als zusätzliches Modul einen elektronischen Überspannungsschutz an. Diese Komponente verhindert die Zerstörung des nachgeschalteten Wechselrichters durch eine zu hohe Ausgangsspannung des Windgenerators.

Überspannungen können unter folgenden Umständen auftreten:

- Hohe Drehzahl der Turbine bei Starkwind
- Drehzahlerhöhung der Turbine beim Abschalten des Wechselrichters vom Netz und ein damit verbundener Lastabwurf z. B. bei Netzstörungen, Stromausfall

Der Überspannungsschutz hat folgende Aufgaben:

- Bei Erreichen einer definierten Spannung wird der Wechselrichter vom Generator getrennt, und der Generator durch Kurzschluss gebremst, bzw. zum Stillstand gebracht.
- Einige Geräte reduzieren die Drehzahl der Turbine und somit die Generatorausgangsspannung durch Zuschalten eines Heizwiderstandes (Dumpload). Die von der Turbine erzeugte elektrische Energie wird dann in Wärme umgewandelt.

Wir empfehlen in netzgekoppelten Systemen den Einsatz der hier beschriebenen elektronischen Schutzeinrichtungen. Eine Überspannung am DC-Eingang des Wechselrichters kann zur Zerstörung des Gerätes führen. Weiterhin erlischt der Garantieanspruch - auch bei kurzzeitigem Überschreiten der maximal zulässigen DC-Eingangsspannung - des Wechselrichters.



Die hier beschriebene elektronische Schutzeinrichtung ist mechanischen Lösungen (Blattverstellung, „aus dem Wind drehen“) in jedem Fall vorzuziehen.



Bitte stellen Sie sicher, dass in Ihrer Anlage ein elektronischer Überspannungsschutz realisiert ist:

	Hersteller und Prinzip
Überspannungsschutz realisiert durch:	

	Ihre Angaben	Einheit
Begrenzung der DC-Spannung bei:		V

5 Wechselrichter

Der Wechselrichter hat die Aufgabe, die vom Gleichrichter bereitgestellte DC-Spannung in Wechselspannung umzuwandeln und in das öffentliche Stromnetz einzuspeisen. Weiterhin sollte die vom Windgenerator gelieferte Energie optimal ins Netz eingespeist werden, also ein guter Gesamtwirkungsgrad der Anlage erreicht werden.

Die Modelle der Windy Boy Wechselrichter unterscheiden sich durch verschiedene Leistungsklassen, unterschiedlichen DC-Eingangsspannungsbereichen, sowie im Preis.

Somit stellt sich für den Anwender die Frage: „Welcher Windgenerator passt an welchen Wechselrichter ... oder umgekehrt?“

Grundlage hierfür ist die Tabelle der technischen Daten aller verfügbaren Windy Boy Wechselrichter (siehe Kapitel 9 "Anhang A: Technische Daten" (Seite 27)).

5.1 Auswahlkriterien für den „richtigen“ Windy Boy

Wichtig bei der Auswahl des „richtigen“ Windy Boy zu Ihrem Windgenerator ist die Einstufung in den Leistungs- und Spannungsbereich der geplanten Windenergieanlage. Sie benötigen hierfür Ihre gesammelten Daten aus den vorangegangenen Kapiteln.

5.1.1 Einstufung in den Leistungsbereich

Für die Einstufung des Windgenerators in den Leistungsbereich des Windy Boy ist die Nennleistungsangabe des Generators, sowie die Berechnung der Volllaststunden erforderlich (siehe Kapitel 2.2 "Standortabhängige Angaben" (Seite 8)).

In den technischen Daten der Windy Boy Wechselrichter (Anhang A) ist die maximal mögliche Leistung des Windgenerators bei 5000 Volllaststunden (starkwindiger Standort) und 2500 Volllaststunden (Standort mit „moderaten“ Windverhältnissen) im Jahr angegeben.

Ist Ihre Berechnung/Annahme der Volllaststunden . . .

- < 2500 h: evtl. nächst kleineren Windy Boy auswählen
- bis 2500 h: Einsatz von Windgeneratoren bis zur angegebenen Leistung möglich
- bis 5000 h: Einsatz von Windgeneratoren bis zur angegebenen Leistung möglich
- >5000 h: evtl. nächst größeren Windy Boy auswählen.

Um eine höhere Gesamtleistung zu erreichen, können mehrere Windy Boy Wechselrichter DC-seitig im Parallelbetrieb an einem Windgenerator betrieben werden. Auf der AC-Seite ist dann eine ein- oder mehrphasige Einspeisung möglich.



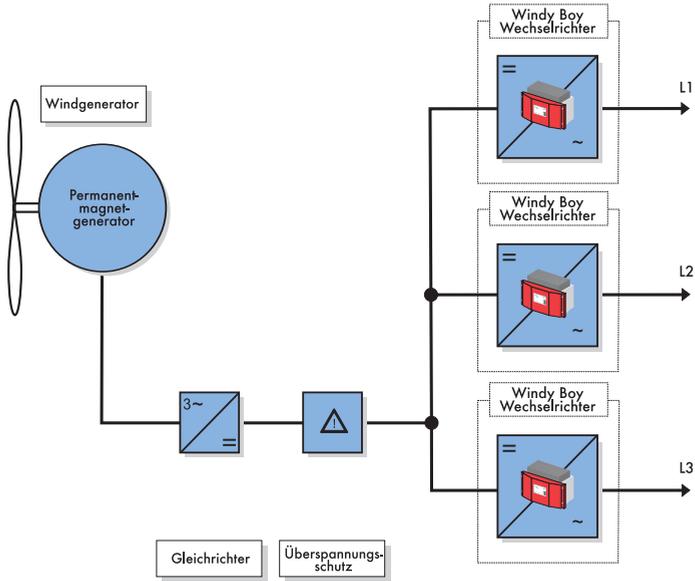


Abbildung 5.1: Beispiel einer DC-seitigen Parallelschaltung von drei Windy Boys (3-phasig)

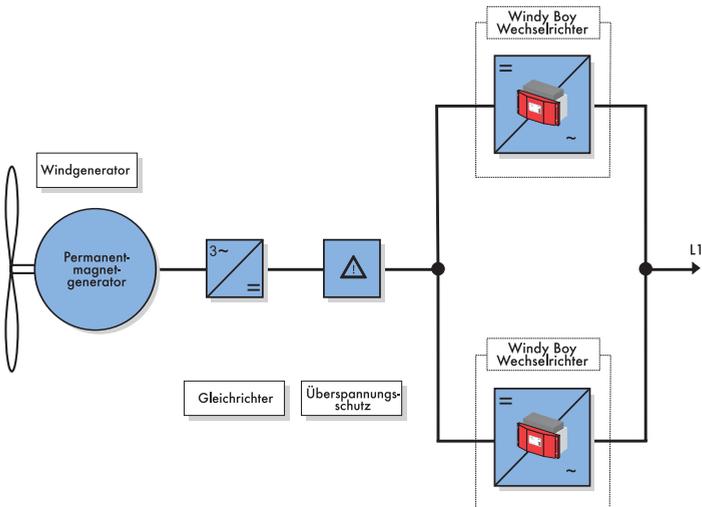


Abbildung 5.2: Beispiel einer DC- und AC-seitigen Parallelschaltung von zwei Windy Boys (1-phasig)

Wir empfehlen hierbei, die Kombination von gleichen Gerätetypen. Die Kombination von unterschiedlichen Gerätetypen ist nur möglich, wenn die in den technischen Daten angegebene maximale DC-Eingangsspannung für die Geräte identisch ist.

Mögliche Kombinationen von Windy Boys zur Leistungserhöhung:

WB 1100 WB 1700	$U_{DC,max} = 400 \text{ V}$
WB 2500 WB 3000 WB 2800i	$U_{DC,max} = 600 \text{ V}$
WB 3300 WB 3800	$U_{DC,max} = 500 \text{ V}$
WB 5000(A) WB 6000(A)	$U_{DC,max} = 600 \text{ V}$

5.1.2 Einstufung in den Spannungsbereich

Für den Betrieb im richtigen DC-Spannungsbereich ist die Kenntnis der DC-Ausgangsspannung der Turbine bei „moderaten“ Windverhältnissen notwendig, z. B. bei 5 m/s. Der Wert sollte dabei größer oder gleich der DC-Nennspannungsangabe des Windy Boy sein (siehe Kapitel 9 "Anhang A: Technische Daten" (Seite 27)).

Sollte die Spannung niedriger sein, ist eine Netzeinspeisung erst bei höheren Windgeschwindigkeiten möglich. Hierbei ist zu überprüfen, ob der Parallelbetrieb von z. B. zwei Windy Boy Wechselrichtern mit niedrigerer DC-Nennspannungsangabe realisierbar ist.



Weiterhin ist zu beachten, dass die maximale DC-Eingangsspannung des Wechselrichters in keinem Fall überschritten wird.

Bitte überprüfen Sie mit welchem Windy Boy Typ(en) Ihre Windenergieanlage realisiert werden soll:

	Ihre Angaben
Windy Boy Typ	
Anzahl	

5.2 Leistungsanpassung an die Generatorkennlinie

Nachdem die Auswahl des Windy Boy erfolgt ist, können über die Software weitere Anpassungen des Wechselrichters an die Generatorkennlinie vorgenommen werden. Ziel ist es dadurch eine Ertragsoptimierung im Zusammenspiel des Windy Boy mit Ihrem Windgenerator und dem Anlagenstandort zu erreichen.



Um diese Anpassungen am Windy Boy vorzunehmen, ist die Erweiterung des Windy Boy mit einer Kommunikationsschnittstelle unbedingt erforderlich. Somit kann die Anpassung der Betriebsparameter sehr einfach über einen PC vorgenommen werden. Ein weiterer Zusatznutzen ergibt sich daraus, dass Anlagenparameter und Momentanwerte auf dem PC dargestellt, sowie Ertragsdaten erfasst und gespeichert werden können.

Eine sehr einfache Möglichkeit ist die Parametereinstellung mit dem USB-Service-Interface (optional erhältlich). Dabei handelt es sich um ein spezielles Kabel, das die direkte Kommunikation zwischen einem PC mit USB Anschluss und einem einzelnen Windy Boy ohne den festen Einbau einer Kommunikationsschnittstelle ermöglicht.



Hierbei wird der Deckel des Windy Boy geöffnet und das USB-Service-Interface an einem vorgesehenen Steckplatz angeschlossen. Das andere Ende wird mit der USB-Schnittstelle eines PCs verbunden. Auf dem PC muss nun die Software Sunny Data installiert werden, die im Downloadbereich auf www.SMA.de frei erhältlich ist.

Sind die Anpassungen abgeschlossen, wird das Service-Kabel abgezogen und der Windy Boy wieder verschlossen.

Durch Kompatibilität des Windy Boy zu allen SMA Kommunikationsarten (RS232, RS485, Powerline, Funk) ergeben sich - neben der einfachen Kommunikation über das USB-Service-Interface - weitere Möglichkeiten zur Diagnose, Anlagenüberwachung, Datenvisualisierung und Fernwartung Ihrer Windenergieanlage. Bitte überprüfen Sie mit welcher Kommunikationsschnittstelle Ihr Windy Boy ausgerüstet werden soll:

	Ihre Auswahl
USB-Service-Interface (Typ: USBPBS)	
Powerline	
Funk	
RS232	
RS485	

Weitere Informationen über die unterschiedlichen Kommunikationsarten erhalten Sie unter www.SMA.de.

Die Einstellmöglichkeiten zur Leistungsanpassung des Windy Boy an die Generatorkennlinie, sowie die Bedeutung der hierfür notwendigen Betriebsparameter werden in der Bedienungsanleitung des Windy Boy eingehend beschrieben.

Eine Vorgabe für die Einstellung der Parameter seitens SMA ist nicht möglich, da sehr viele und genaue Angaben des Windgenerators im Bezug auf den geplanten Standort vorliegen müssen. Da das in der Praxis häufig nicht der Fall ist, hat sich gezeigt, dass eine experimentelle Ermittlung der Parametereinstellung die besten Ergebnisse bringt.

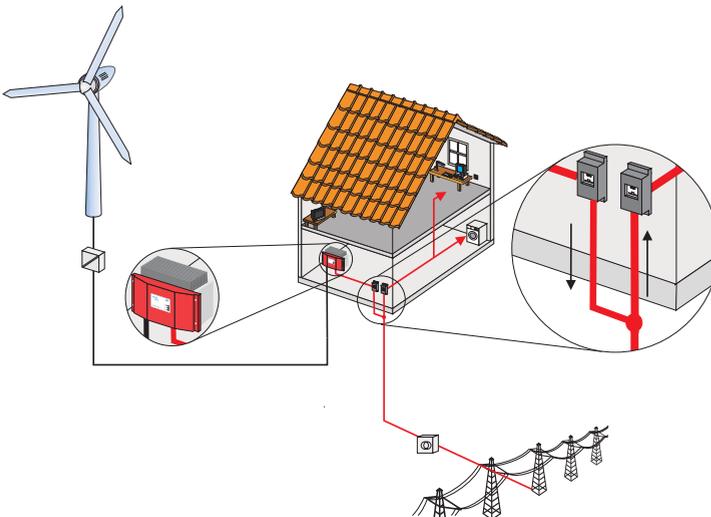


6 Netz

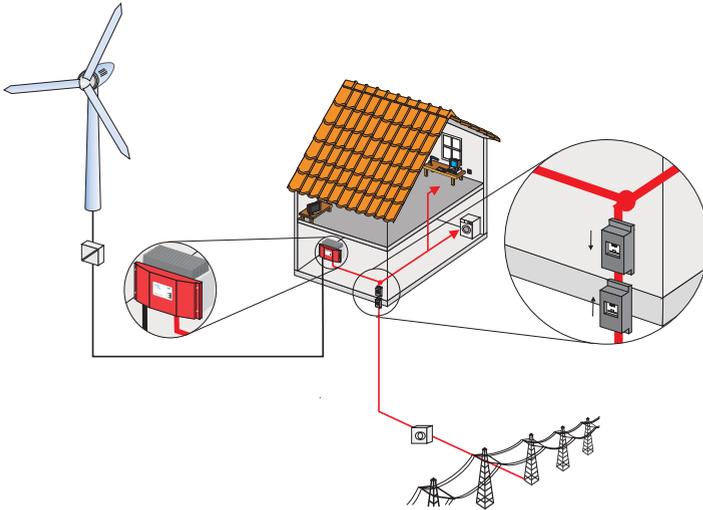
Der speziell für Windgeneratoren entwickelte Netzwechselrichter Windy Boy wird an die Leistungskennlinie des Windgenerators mit entsprechender Software angepasst und kann schon bei sehr geringen Windgeschwindigkeiten Strom in das Hausnetz speisen. Dabei ist es unerheblich, ob man „seinen“ preiswert erzeugten Strom ausschließlich an den Energieversorger verkauft (direkte Netzeinspeisung) oder ihn z. B. tagsüber selbst verbraucht und nachts den überschüssigen Strom ins Netz (Überschusseinspeisung) einspeist. Weiterhin ist die Einspeisung in ein Inselnetz in Kombination mit Sunny Island möglich.

Die Einspeisung in ein öffentliches Netz kann durch unterschiedliche Arten erfolgen:

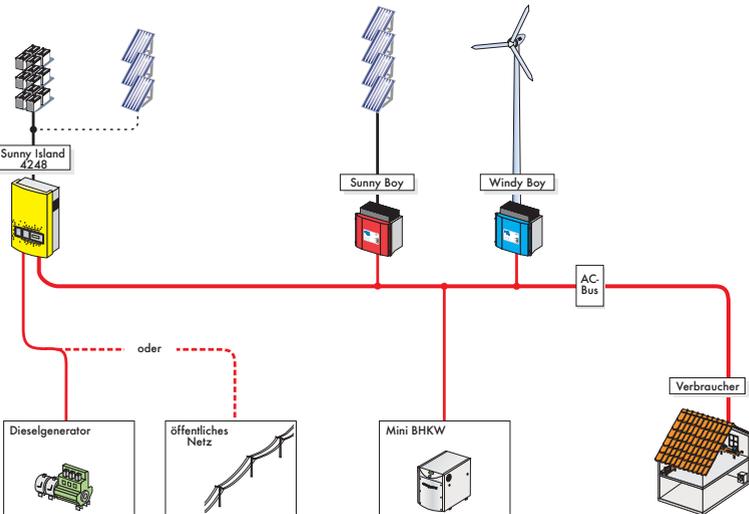
Direkte Netzeinspeisung



Überschusseinspeisung



Integration in ein Inselnetz in Kombination mit Sunny Island



Grundsätzlich muss die Einspeisung beim Energieversorgungsunternehmen (EVU) beantragt und genehmigt werden.

Der Windy Boy erfüllt alle Richtlinien der VDEW (Verband der Elektrizitätswirtschaft) für den Parallelbetrieb von Eigenerzeugungsanlagen mit dem Niederspannungsnetz des Elektrizitätsversorgungsunternehmens (EVU). Darin enthalten sind die Vorschriften der Berufsgenossenschaft für Feinmechanik und Elektrotechnik bezüglich der „Selbsttätigen Freischaltstelle für Eigenerzeugungsanlagen“ (SMA grid guard) bzw. die DIN VDE 0126. Darüber hinaus entspricht der Windy Boy gemäß EMV-Gesetz und der Niederspannungsrichtlinie den einschlägigen harmonisierten europäischen Normen, wie es in der CE-Konformitätserklärung bestätigt wird.

Die zur Genehmigung notwendigen Zertifikate des Windy Boy zur Vorlage beim EVU entnehmen Sie bitte dem Beipack des Windy Boy oder über den Download unter www.SMA.de

Die wichtigsten Zertifikate sind:

- „Konformitätserklärung zur VDEW-Richtlinie von Wechselrichtern zur Netzeinspeisung“ (CE).
- Der Windy Boy ist mit der selbsttätig wirkenden Freischaltstelle „SMA grid guard“ ausgestattet und es gilt für dieses Gerät die Unbedenklichkeitsbescheinigung der Berufsgenossenschaft für „SMA grid guard“.

Folgende Zertifikate liegen vor:

	erledigt:
Konformitätserklärung für den Windy Boy	
Unbedenklichkeitsbescheinigung für den Windy Boy (SMA grid guard)	
Bescheinigung zur Nennscheinleistung	

7 Verkabelung

Alle DC-Anschlüsse der Windy Boys werden serienmäßig mit sogenannten „Multi-Contact 3mm“ Steckverbindern ausgerüstet. Dieses Stecksystem ist in der Photovoltaik sehr weit verbreitet und erfüllt die Kriterien bzgl. härtester Beanspruchungen im Innen- und Außenbereich. Weitere Stecksysteme, z. B. „Multi-Contact 4mm“ oder „Tyco“ sind auf Anfrage optional erhältlich.

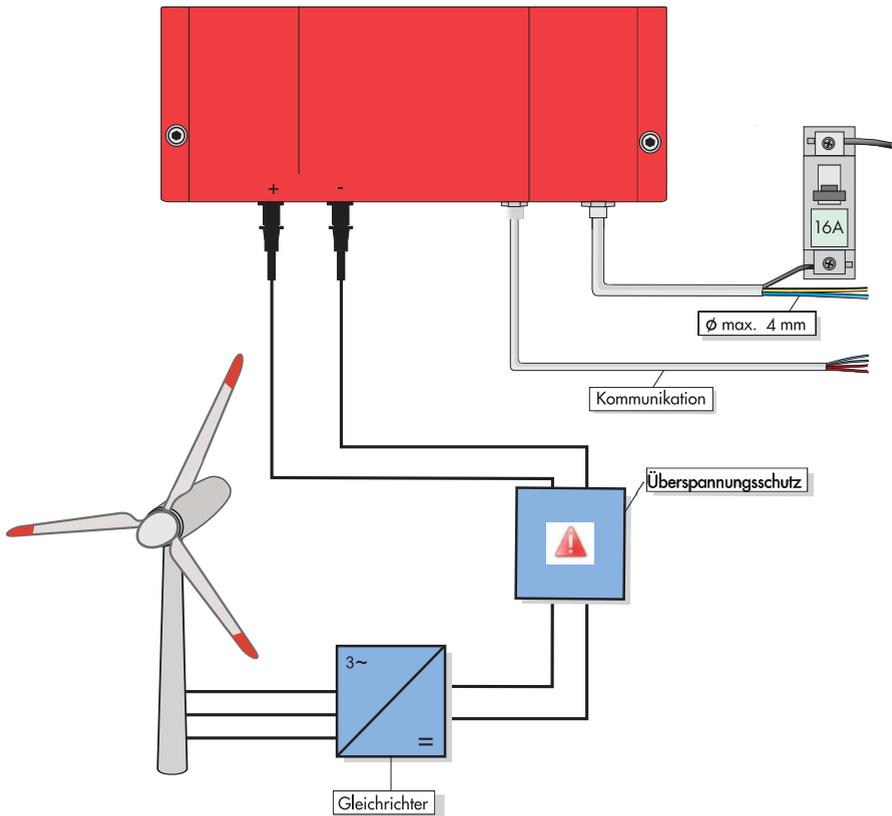
Die DC-seitige Verbindung des Windy Boy mit einem Gleichrichter oder dem Überspannungsschutz Ihrer Windkraftanlage kann auf zwei Arten erfolgen:

- Verbindung zum vorgeschalteten Gerät über selbst konfektionierte Kabel mit „Multi Contact 3mm“ Steckverbindern,
- oder einfacher über das optional bei SMA erhältliche Multi-Contact Adapterset (3mm). Das Set enthält zwei ca. 80 cm lange Kabel mit jeweils einem konfektionierten DC-Stecker, sowie einem offenen Ende (mit Stoßverbinder und Schrumpfschlauch) zum Anschluss der vorgeschalteten Komponente.



Bitte prüfen Sie, welche Zubehörteile für die DC-Verkabelung benötigt werden:

	Ihre Auswahl:
Multi-Contact Adapterset 3mm von SMA (Typ SWR-MC Multi Contact Adapterset ALT)	
2 x Multi-Contact Stecker 3mm und entsprechende Kabel	



8 Schlusswort

Wir freuen uns, Ihnen mit diesem Leitfaden wichtige Hinweise zur Planung einer netzgekoppelten Windenergieanlage mit dem passenden Windy Boy Wechselrichter gegeben zu haben.

Sollten Sie weitere Fragen zu den Windy Boy Produkten haben, finden Sie in Kapitel 11 „Kontakt“ (Seite 31) eine Zusammenstellung wichtiger Ansprechpartner und Adressen.

9 Anhang A: Technische Daten

	WB 1100LV	WB 1100	WB 1700	WB 2500	WB 2800i	WB 3000	WB 3500	WB 3800	WB 5000A	WB 6000A
Eingangsgrößen										
Eingangsspannungsbereich	21 ... 60 V	139 ... 400 V	139 ... 400 V	224 ... 600 V	224 ... 600 V	268 ... 600 V	200 ... 500 V	200 ... 500 V	246 ... 600 V	246 ... 600 V
DC-Nennbetriebsspannung	25 V	180 V	180 V	300 V	300 V	350 V	200 V	200 V	270 V	270 V
Empfohlene Generatorleistung bei 2500 Vollaststunden im Jahr	900 W	900 W	1395 W	2070 W	2340 W	2475 W	2970 W	3420 W	4500 W	5400 W
Empfohlene Generatorleistung bei 5000 Vollaststunden im Jahr	800 W	800 W	1240 W	1840 W	2080 W	2200 W	2640 W	3040 W	4000 W	4800 W
Ausgangsgrößen										
Max. AC-Leistung	1100 W	1100 W	1700 W	2500 W	2800 W	3000 W	3600 W	3800 W	5500 W	6000 W
AC-Nennleistung	1000 W	1000 W	1550 W	2300 W	2600 W	2750 W	3300 W	3800 W	5000 W	6000 W
Wirkungsgrad										
Max. Wirkungsgrad	92,0 %	93,0 %	93,0 %	94,1 %	94,0 %	95,0 %	95,2 %	95,6 %	96,1 %	96,0 %
Euro-eta	90,4 %	91,6 %	91,8 %	93,2 %	93,0 %	93,6 %	94,7 %	94,7 %	95,0 %	95,1 %
Sonstiges										
Maße (B x H x T) in mm	434 x 295 x 214	322 x 320 x 180	434 x 295 x 214	434 x 295 x 214	440 x 305 x 226	434 x 295 x 214	450 x 352 x 236	450 x 352 x 236	430 x 600 x 450	430 x 600 x 450
Gewicht	28 kg	22 kg	25 kg	30 kg	31 kg	32 kg	41 kg	41 kg	63 kg	63 kg

10 Anhang B: Checkliste

In der folgenden Checkliste werden nochmals alle in diesem Systemleitfaden aufgeführten technischen Vorüberlegungen aufgeführt.

Beschreibung	Ihre Angabe	Einheit
Gleichrichter		
Gleichrichter vorhanden		
Gleichrichter Typ		
Windkraftanlage		
Max. Generatorleistung bei 5 m/s		W
DC-Ausgangsspannung bei 5 m/s		V
Max. Generatorleistung bei 12 m/s		W
DC-Ausgangsspannung bei 12 m/s		V
DC-Leerlaufspannung der Windkraftanlage		V
Maximalleistung der Windkraftanlage		W
Nennleistung der Windkraftanlage		
Leistungskurve des Windgenerators		
Ertragskennlinie des Windgenerators		
Durchschnittliche Windgeschwindigkeit am Standort		m/s
Ermittlung der Volllaststunden im Jahr		h/Jahr
Überspannungsschutz		
Überspannungsschutz realisiert durch ...		
Spannungsbegrenzung bei		V
Windy Boy		
Windy Boy Typ		
Anzahl der Windy Boys		Stk.
Kommunikation mit RS232, RS485, Powerline, Funk Siehe www.SMA.de		
Kommunikation mit USB-Service-Interface Best.-Nr.: USBPBS		
Adapterset für DC-Anschluss		
Sonstiges Installationsmaterial		
DC-Leitungen		
AC-Leitungen		
Sicherungen		
Energiezähler		

11 Kontakt

Bei Fragen zum Windy Boy oder technischen Problemen können Sie sich gern an unsere Hotline wenden. Bitte haben Sie folgende Daten zur Hand, wenn Sie mit SMA Kontakt aufnehmen:

- Wechselrichtertyp
- Art des Windkraftgenerators und AC/DC-Umwandlers
- Art des Überspannungsschutzes
- Kommunikation
- Seriennummer des Windy Boy



Anschrift:

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1 - 5
34266 Niestetal
Germany

Tel.: +49 (561) 95 22 - 0
Fax: +49 (561) 95 22 - 100
info@SMA.de
www.SMA.de

Haftungsausschluss

Es gelten als Grundsatz die Allgemeinen Lieferbedingungen der **SMA** Technologie AG.

Der Inhalt dieser Unterlagen wird fortlaufend überprüft und gegebenenfalls angepasst. Trotzdem können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden. Es wird keine Gewähr für Vollständigkeit gegeben. Die jeweils aktuelle Version ist im Internet unter www.SMA.de abrufbar oder über die üblichen Vertriebswege zu beziehen.

Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Schäden jeglicher Art sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Unsachgemäße oder nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts
- Betreiben des Produkts in einer nicht vorgesehenen Umgebung
- Betreiben des Produkts unter Nichtberücksichtigung der am Einsatzort relevanten gesetzlichen Sicherheitsvorschriften
- Nichtbeachten der Warn- und Sicherheitshinweise in allen für das Produkt relevanten Unterlagen
- Betreiben des Produkts unter fehlerhaften Sicherheits- und Schutzbedingungen
- Eigenmächtiges Verändern des Produkts oder der mitgelieferten Software
- Fehlverhalten des Produkts durch Einwirkung angeschlossener oder benachbarter Geräte außerhalb der gesetzlich zulässigen Grenzwerte
- Katastrophenfälle und höhere Gewalt

Softwarelizenzierung

Die Nutzung der mitgelieferten von der **SMA** Technologie AG hergestellten Software unterliegt folgenden Bedingungen:

Die Software darf für innerbetriebliche Zwecke vervielfältigt und auf beliebig vielen Computern installiert werden. Mitgelieferte Quellcodes dürfen, dem innerbetrieblichen Verwendungszweck entsprechend, in Eigenverantwortung verändert und angepasst werden. Ebenso dürfen Treiber auf andere Betriebssysteme importiert werden. Jegliche Veröffentlichung der Quellcodes ist nur mit schriftlicher Zustimmung der **SMA** Technologie AG zulässig. Eine Unterlizenzierung der Software ist nicht zulässig.

Haftungsbeschränkung: Die **SMA** Technologie AG lehnt jegliche Haftung für direkte oder indirekte Folgeschäden, die sich aus der Verwendung der von **SMA** Technologie AG erstellten Software ergeben, ab. Dies gilt auch für die Leistung beziehungsweise Nicht-Leistung von Support-Tätigkeiten.

Mitgelieferte Software, die nicht von der **SMA** Technologie AG erstellt wurde, unterliegt den jeweiligen Lizenz- und Haftungsvereinbarungen des Herstellers.

Warenzeichen

Alle Warenzeichen werden anerkannt, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind. Fehlende Kennzeichnung bedeutet nicht, eine Ware oder ein Zeichen seien frei.

SMA Technologie AG

Hannoversche Straße 1-5

34266 Niestetal

Deutschland

Tel. +49 561 9522-0

Fax +49 561 9522-100

www.SMA.de

E-Mail: info@SMA.de

© 2006 **SMA** Technologie AG. Alle Rechte vorbehalten.

Vertrieb Solartechnik

www.SMA.de

SMA Technologie AG
Hannoversche Straße 1–5
34266 Niestetal
Tel.: +49 561 9522 4000
Fax: +49 561 9522 4040
E-Mail: info@SMA.de
Freecall: 0800 SUNNYBOY
Freecall: 0800 78669269



SMA America, Inc.

Grass Valley, Kalifornien, USA
E-Mail: info@SMA-America.com

SMA Solar Technology China

Peking, China
E-Mail: info@SMA-China.com

SMA Technology Korea Co., Ltd.

Seoul, Korea
E-Mail: info@SMA-Korea.com

SMA Ibérica Tecnología Solar, S.L.

Barcelona, Spanien
E-Mail: info@SMA-Iberica.com

SMA Italia S.r.l.

Mailand, Italien
E-Mail: info@SMA-Italia.com

Innovation in Systemtechnik
für den Erfolg der Photovoltaik

