

Anhang

Anhang 1 Häufigkeitsverteilung der Windmessung in Taufkirchen

Häufigkeitsverteilung Taufkirchen Messzeitraum 07.12.2012 bis 26.07.2013 (Bin-Breite 0,5 m/s)											
		Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	SUMME	
Windgeschwindigkeit	Bin	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Rel. Häufigkeit
0,0	0,0	6057	7195	9295	8593	6335	5924	7796	12560	63755	19,27%
0,5	0,5	5715	9254	7790	8060	7743	6347	6326	5260	56495	17,08%
1,0	1,0	4733	7038	7585	8793	9031	7424	7445	5133	57182	17,29%
1,5	1,5	3139	5062	5062	6788	7144	7007	6737	4548	45487	13,75%
2,0	2,0	2433	3690	3035	4461	4303	5416	5351	3850	32539	9,84%
2,5	2,5	2126	2432	1819	2818	2732	3689	3843	2603	22062	6,67%
3,0	3,0	2011	1695	1103	1851	1618	2437	2461	1474	14650	4,43%
3,5	3,5	1715	1368	710	1142	989	1653	1385	708	9670	2,92%
4,0	4,0	1387	1135	498	747	677	1091	888	272	6695	2,02%
4,5	4,5	1136	825	395	446	491	781	458	98	4630	1,40%
5,0	5,0	920	574	360	257	469	681	271	39	3571	1,08%
5,5	5,5	736	409	328	192	378	584	135	39	2801	0,85%
6,0	6,0	660	298	327	107	331	513	48	25	2309	0,70%
6,5	6,5	611	287	354	96	239	401	22	18	2028	0,61%
7,0	7,0	472	281	381	69	188	286	19	7	1703	0,51%
7,5	7,5	422	295	310	50	155	208	5	2	1447	0,44%
8,0	8,0	354	237	278	45	106	99	8	0	1127	0,34%
8,5	8,5	321	167	244	45	62	60	2	0	901	0,27%
9,0	9,0	208	132	168	34	58	27	0	0	627	0,19%
9,5	9,5	131	104	116	17	35	11	0	0	414	0,13%
10,0	10,0	113	58	79	15	20	1	0	0	286	0,09%
10,5	10,5	63	35	36	8	21	0	0	0	163	0,05%
11,0	11,0	33	23	23	3	6	0	0	0	88	0,03%
11,5	11,5	28	16	14	1	2	0	0	0	61	0,02%
12,0	12,0	9	10	7	1	5	0	0	0	32	0,01%
12,5	12,5	7	10	1	0	2	0	0	0	20	0,01%
13,0	13,0	6	6	0	1	0	0	0	0	13	0,00%
13,5	13,5	2	3	0	0	0	0	0	0	5	0,00%
14,0	14,0	1	4	2	0	0	0	0	0	7	0,00%
14,5	14,5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,00%
15,0	15,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
15,5	15,5	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,00%
16,0	16,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
16,5	16,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
17,0	17,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
17,5	17,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
18,0	18,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
18,5	18,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
19,0	19,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
19,5	19,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
20,0	20,0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
>20	More	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
		35549	42645	40320	44640	43140	44640	43200	36636	330770	100%

Häufigkeitsverteilung Taufkirchen Messzeitraum 07.12.2012 bis 26.07.2013 (Bin-Breite 1 m/s)											
		Dezember	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	SUMME	
Windgeschwindigkeit	Bin	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Frequency	Rel. Häufigkeit
0	0	6057	7195	9295	8593	6335	5924	7796	12560	63755	19,27%
1	1	10448	16292	15375	16853	16774	13771	13771	10393	113677	34,37%
2	2	5572	8752	8097	11249	11447	12423	12088	8398	78026	23,59%
3	3	4137	4127	2922	4669	4350	6126	6304	4077	36712	11,10%
4	4	3102	2503	1208	1889	1666	2744	2273	980	16365	4,95%
5	5	2056	1399	755	703	960	1462	729	137	8201	2,48%
6	6	1396	707	655	299	709	1097	183	64	5110	1,54%
7	7	1083	568	735	165	427	687	41	25	3731	1,13%
8	8	776	532	588	95	261	307	13	2	2574	0,78%
9	9	529	299	412	79	120	87	2	0	1528	0,46%
10	10	244	162	195	32	55	12	0	0	700	0,21%
11	11	96	58	59	11	27	0	0	0	251	0,08%
12	12	37	26	21	2	7	0	0	0	93	0,03%
13	13	13	16	1	1	2	0	0	0	33	0,01%
14	14	3	7	2	0	0	0	0	0	12	0,00%
15	15	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,00%
16	16	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,00%
17	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
18	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
19	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
20	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
>20	More	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00%
		35549	42645	40320	44640	43140	44640	43200	36636	330770	100,00%

Anhang 2 Datenblatt WINDY BOY 5000TL [vgl. SMA 2013]



WINDY BOY 3600TL / 5000TL

**Ertragreich**

- Maximaler Wirkungsgrad von 97 Prozent
- Transformatorlos mit H5-Topologie
- OptiCool: Dauerbetrieb auch bei hohen Temperaturen

Flexibel

- Weiter Eingangsspannungsbereich
- Werkzeugloser Kabelanschluss
- Freie Turbinenwahl dank programmierbarer Polynomkennlinie

Einfach

- Leicht zugänglicher Anschlussbereich
- Niedriges spezifisches Gewicht

Kommunikativ

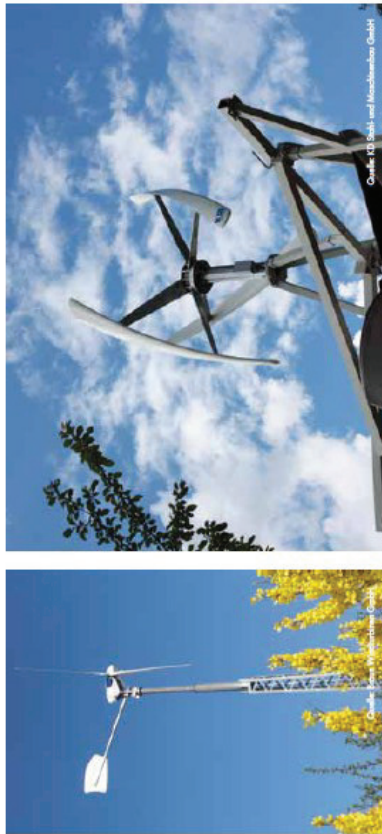
- Einfache Ländereinstellung
- Bluetooth® Technologie
- Grafikdisplay

WINDY BOY 3600TL / 5000TL

Technologie trifft Einfachheit

Kommunikativer, anwenderfreundlicher und effizienter denn je setzen die Windy Boy-Wechselrichter 3600TL und 5000TL neue Maßstäbe. Modernes Grafikdisplay, vereinfachtes Montagekonzept und kabellose Anlagenkommunikation mit dem Weltstandard Bluetooth: Die Geräte lassen kaum einen Wunsch offen. Der Spitzenwirkungsgrad von 97 Prozent sorgt für den optimalen Ertrag von kleinen Windenergieanlagen. Die Polynomkennlinie und der weite Eingangsspannungsbereich geben dabei maximale Flexibilität bei der Anlagenplanung. Die neue Generation Windy Boy: ein Wechselrichter für alle

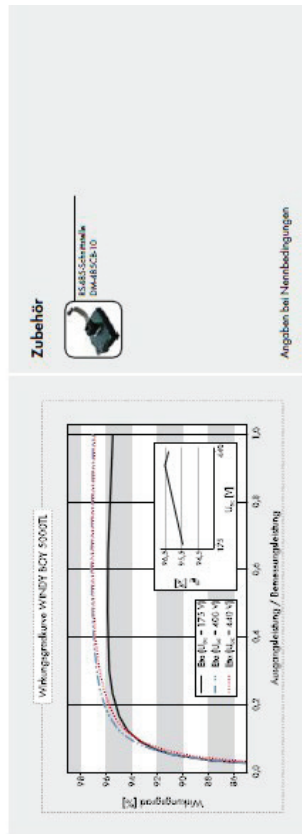
WINDY BOY 3600TL / 5000TL



Quelle: DE Stahl- und Maschinenbau GmbH



Quelle: Power Energy



Technische Daten		Windy Boy 3600TL	Windy Boy 5000TL
Eingang [DC] Max. DC-Leistung [8 cos φ=1] Max. Eingangsleistung / DC-Nennleistung Min. Leerlaufspannung zur Aktivierung „Turbine Mode“ Spannungsbereich „Turbine Mode“ Max. Eingangsstrom	Ausgang [AC] Bemessungsleistung [0/230 V, 50 Hz] Max. AC-Scheinleistung AC-Nennspannung / Bereich AC-Netzfrequenzen / Bereich Bemessungsnetzfrequenz / Bemessungsnetzspannung Max. Ausgangsstrom Leistungsgeber bei Bemessungsleistung Einspeisephase / Anschlussphasen	3600 W 550 V / 400 V 125 V 80 V - 550 V 30 A	5000 W 550 V / 400 V 125 V 80 V - 550 V 30 A
		3600 VA 220 V, 230 V, 240 V / 180 V - 280 V 50 Hz, 60 Hz / 5 Hz ... +5 Hz 50 Hz / 230 V	5000 VA 220 V, 230 V, 240 V / 180 V - 280 V 50 Hz, 60 Hz / 5 Hz ... +5 Hz 50 Hz / 230 V
		16 A 1	22 A 1
		1 / 1	1 / 1
		97 % / 96,4 %	97 % / 96,5 %
Wirkungsgrad Max. Wirkungsgrad / Europ. Wirkungsgrad Schutzeinrichtungen Erdschlussüberwachung / Netzbeobachtung DC-Verpolungsschutz / AC-Kurzschlussföhrer Schutzklasse [nach IEC 62103] / Überspannungskategorie [nach IEC 60664-1]	Allgemeine Daten Maße [B / H / T]	● / ● ● / ● ● / ● 1 / III	● / ● ● / ● ● / ● 1 / III
		470 / 445 / 180 mm (18,5 / 17,5 / 7,1 inch) 26 kg / 57,3 lb 25 °C ... +60 °C / 13 °F ... +140 °F 29 db(A)	470 / 445 / 180 mm (18,5 / 17,5 / 7,1 inch) 26 kg / 57,3 lb 25 °C ... +60 °C / 13 °F ... +140 °F 29 db(A)
		Transformatorlos OptiCool IP65 / IP54 4K4H	Transformatorlos OptiCool IP65 / IP54 4K4H
		100 %	100 %
		SUNCLIX Federzugklemme Grafik	SUNCLIX Federzugklemme Grafik
Ausstattung DC-Anschluss AC-Anschluss Display Schnittstellen: RS485 / Bluetooth Garantie: 5 / 10 Jahre Zertifikate und Zulassungen (weitere auf Anfrage)		● / ● o / ● o / ● o / ● o / ●	● / ● o / ● o / ● o / ● o / ●
		CE VDE0126:1.1 DK 5940 ED2.2, GB3/1.1, RD 1663/2000, EN 50438	CE VDE0126:1.1 DK 5940 ED2.2, GB3/1.1, RD 1663/2000, EN 50438
● Serienausstattung o Optional — Nicht verfügbar Typenbezeichnung		WB 3600TL-20	WB 5000TL-20

Anhang 3 Datenblatt Windenergie Logger PCE-WL 2 [vgl. PCE 2013]



- Batterielebensdauer bis zu 1 Jahr
Speicherung auf SD-Karte als CSV-Datei
Umgebungstemperatur: -15 ... 50 °C
speichert Durchschnitts- und Maximalwerte
Messbereich Windgeschw. 1 ... 40 m/s
Messbereich Windrichtung 2,5° ... 357,5°

- robustes Kunststoffgehäuse
- interner Temperatursensor
- interne Edtzeituhr
- RS232-Schnittstelle zur Konfiguration
- kompakter Kombi-Windenergie Sensor
- optional mit Display

Technische Daten

Windenergie Logger

Datenspeicher

SD/MMC Karte (FAT16/32)

2 x 1,5 V Batterien Typ C

2 x 1,5 V Batterien Typ C

-15 ... +50 °C

1 x Analogeingang (für Windrichtung)

1 x Analogeingang (für Windrichtung)

2x Digitaleingang (für Windgeschwindigkeit)

RS232

10 Sekunden, 1 Minute oder 10 Minuten

SD Speicherkarte (max. 2 GB)

100

CSV-Datei, ASCII-Format

robustes

IP65

160 x 80

Windenergie Sensor

Windenergie-Windgeschwindigkeitssensor

1 ... 40 m/s

2 potential free Reedkontakte

October 14, 1994, Thursday

Potential future impulse

 2.3 Hz/ms^{-1}

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

Windenergie-Windrichtungssensor

2,5... 357,5°

1

0 ... 1 kΩ

5° im Norden offen



Windenergie Logger PCE-WL 2

Windenergie-Logger / WIND-LOG
mobil einsetzbar / Datensicherung auf SD-Karte / Windrichtungssensor /
Windgeschwindigkeitssensor / Batteriebetrieb / interner Temperatursensor

Der Windnergie Logger PCE-WL 2 wird eingesetzt um vor der Inbetriebnahme einer Windkraftanlage die Windstatung zu messen und zu analysieren. Der Windnergie Logger speichert die Messwerte für Windgeschwindigkeit und Windrichtung auf einer SD-Karte. So ist es möglich nach einer Messung die Windnergie Daten an einem Computer auszuwerten. Das Gehäuse vom Windnergie Logger PCE-WL 2 ist wetterfest und nach IP65 geschützt. Die Kabel führen von dem Windsensor werden über Schraubanschlüsse mit dem Datenlogger verbunden. Der Windsensor misst die Windgeschwindigkeit bis zu 40 m/s und die Windrichtung über einen Bereich von 2,5° bis 357,5°. Das Schalenkreuz vom Windnergie Logger ist mit verschleißtamen Reibbelen ausgestattet welche eine lange Lebensdauer garantieren. Optional kann der Windnergie Logger PCE-WL 2 auch mit einem Display ausgestattet werden. Dieses zeigt im Aufzeichnungsakt den gespeicherten Wert für Windrichtung und Windgeschwindigkeit. Sollten Sie weitere Fragen zum Windnergie Logger PCE-WL 2 haben, schauen Sie auf die folgenden technischen Daten oder rufen unsere hotline an: 01805 976 930*. Unsere Techniker und Ingenieure beraten Sie sehr gerne bezüglich zu dem Windnergie Logger oder allen anderen Produkten auf dem Gebiet der Regellechnik, der Messgeräte oder der Waagen der PCE Deutschland GmbH.



Anhang 4 Berechnung langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen Konzept 1 (Bin-Breite 0,5 m/s)

Langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen - Annahme der gemessenen Häufigkeitsverteilung für ein Betriebsjahr (Bin-Breite 0,5 m/s)

			T = 8760 Stunden
Windgeschwindigkeit [m/s]	Leistung P _i [kW]	Rel. Häufigkeit h _{i0,5}	Energieertrag [kWh]
0,0	0,00	19,27%	0,00
0,5	0,00	17,08%	0,00
1,0	0,00	17,29%	0,00
1,5	0,00	13,75%	0,00
2,0	0,15	9,84%	129,26
2,5	0,18	6,67%	105,17
3,0	0,21	4,43%	81,48
3,5	0,28	2,92%	71,71
4,0	0,37	2,02%	65,60
4,5	0,47	1,40%	57,63
5,0	0,57	1,08%	53,91
5,5	0,97	0,85%	71,96
6,0	1,44	0,70%	88,06
6,5	1,80	0,61%	96,68
7,0	2,13	0,51%	96,07
7,5	2,48	0,44%	95,04
8,0	2,81	0,34%	83,87
8,5	3,20	0,27%	76,36
9,0	3,64	0,19%	60,44
9,5	3,85	0,13%	42,21
10,0	4,09	0,09%	30,98
10,5	4,50	0,05%	19,43
11,0	5,01	0,03%	11,68
11,5	5,50	0,02%	8,89
12,0	6,00	0,01%	5,08
12,5	6,00	0,01%	3,18
13,0	6,00	0,00%	2,07
13,5	6,00	0,00%	0,79
14,0	6,00	0,00%	1,11
14,5	6,00	0,00%	0,16
15,0	6,00	0,00%	0,00
15,5	6,00	0,00%	0,16
16,0	6,00	0,00%	0,00
16,5	6,00	0,00%	0,00
17,0	6,00	0,00%	0,00
17,5	6,00	0,00%	0,00
18,0	6,00	0,00%	0,00
18,5	6,00	0,00%	0,00
19,0	6,00	0,00%	0,00
19,5	6,00	0,00%	0,00
20,0	6,00	0,00%	0,00
>20	6,00	0,00%	0,00
SUMME			1.358,96

Jährlicher Energieertrag (ohne Verluste)

1358,96 kWh/Jahr

Wirkungsgrade

Wechselrichter 96,5%

Leitung 99,5%

Wirkungsgrad Gesamt 96,02%

Jährlicher Energieertrag (mit Verluste)

1304,84 kWh/Jahr

Windindex

93,60%

Langjähriger mittlerer Jahresenergieertrag

1394,05 kWh/Jahr

Anhang 5 Berechnung langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen Konzept 1
(Bin-Breite 1 m/s)

<u>Langjährig mittlerer Jahresenergieertrag - Annahme der gemessenen Häufigkeitsverteilung für ein Betriebsjahr (Bin-Breite 1 m/s)</u>			
		T = 8760 Stunden	
Windgeschwindigkeit [m/s]	Leistung P_i [kW]	Rel. Häufigkeit h_{i1}	Energieertrag [kWh]
0,0	0,0	19,27%	0,00
1,0	0,0	34,37%	0,00
2,0	0,2	23,59%	309,96
3,0	0,2	11,10%	204,18
4,0	0,4	4,95%	160,36
5,0	0,6	2,48%	123,80
6,0	1,4	1,54%	194,88
7,0	2,1	1,13%	210,47
8,0	2,8	0,78%	191,55
9,0	3,6	0,46%	147,30
10,0	4,1	0,21%	75,82
11,0	5,0	0,08%	33,30
12,0	6,0	0,03%	14,78
13,0	6,0	0,01%	5,24
14,0	6,0	0,00%	1,91
15,0	6,0	0,00%	0,16
16,0	6,0	0,00%	0,16
17,0	6,0	0,00%	0,00
18,0	6,0	0,00%	0,00
19,0	6,0	0,00%	0,00
20,0	6,0	0,00%	0,00
>20	6	0,00%	0,00
SUMME			1.673,87

Jährlicher Energieertrag (ohne Verluste) 1673,87 kWh/Jahr

Wirkungsgrade

Wechselrichter 96,5%

Leitung 99,5%

Wirkungsgrad Gesamt 96,02%

Jährlicher Energieertrag (mit Verluste) 1607,21 kWh/Jahr

Windindex 93,60%

Langjähriger mittlerer Jahresenergieertrag 1717,10 kWh/Jahr

Anhang 6 Berechnung langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen Konzept 2 (Bin-Breite 1 m/s)

<u>Langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen - Anpassung der gemessenen Häufigkeitsverteilung an eine Weibullverteilung</u>			
		T = 8760 Stunden	
Windgeschwindigkeit [m/s]	Leistung P_i [kW]	Rel. Häufigkeit h_{iw}	Energieertrag [kWh]
0,0	0,00	0,00%	0,00
1,0	0,00	34,90%	0,00
2,0	0,15	17,17%	225,61
3,0	0,21	8,45%	155,41
4,0	0,37	4,16%	134,72
5,0	0,57	2,05%	102,12
6,0	1,44	1,01%	126,94
7,0	2,13	0,50%	92,38
8,0	2,81	0,24%	59,97
9,0	3,64	0,12%	38,22
10,0	4,09	0,06%	21,13
11,0	5,01	0,03%	12,74
12,0	6,00	0,01%	7,50
13,0	6,00	0,01%	3,69
14,0	6,00	0,00%	1,82
15,0	6,00	0,00%	0,89
16,0	6,00	0,00%	0,44
17,0	6,00	0,00%	0,22
18,0	6,00	0,00%	0,11
19,0	6,00	0,00%	0,05
20,0	6,00	0,00%	0,03
>20	6,00	0,00%	0,00
SUMME			983,98

Jährlicher Energieertrag (ohne Verluste) 983,98 kWh/Jahr

Wirkungsgrade

Wechselrichter 96,5%

Leitung 99,5%

Wirkungsgrad Gesamt 96,02%

Jährlicher Energieertrag (mit Verluste) 944,79 kWh/Jahr

Windindex 93,60%

Langjähriger mittlerer Jahresenergieertrag 1009,39 kWh/Jahr

Anhang 7 Berechnung langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen Konzept 4 (Bin-Breite 0,5 m/s)

Langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen - Annahme der gemessenen Häufigkeitsverteilung für ein Betriebsjahr (Bin-Breite 0,5 m/s)

		T = 5832 Stunden	
Windgeschwindigkeit [m/s]	Leistung P _i [kW]	Rel. Häufigkeit h _{i0,5}	Energieertrag [kWh]
0,0	0,00	19,27%	0,00
0,5	0,00	17,08%	0,00
1,0	0,00	17,29%	0,00
1,5	0,00	13,75%	0,00
2,0	0,15	9,84%	86,06
2,5	0,18	6,67%	70,02
3,0	0,21	4,43%	54,24
3,5	0,28	2,92%	47,74
4,0	0,37	2,02%	43,68
4,5	0,47	1,40%	38,37
5,0	0,57	1,08%	35,89
5,5	0,97	0,85%	47,90
6,0	1,44	0,70%	58,62
6,5	1,80	0,61%	64,36
7,0	2,13	0,51%	63,96
7,5	2,48	0,44%	63,27
8,0	2,81	0,34%	55,84
8,5	3,20	0,27%	50,84
9,0	3,64	0,19%	40,24
9,5	3,85	0,13%	28,10
10,0	4,09	0,09%	20,62
10,5	4,50	0,05%	12,93
11,0	5,01	0,03%	7,77
11,5	5,50	0,02%	5,92
12,0	6,00	0,01%	3,39
12,5	6,00	0,01%	2,12
13,0	6,00	0,00%	1,38
13,5	6,00	0,00%	0,53
14,0	6,00	0,00%	0,74
14,5	6,00	0,00%	0,11
15,0	6,00	0,00%	0,00
15,5	6,00	0,00%	0,11
16,0	6,00	0,00%	0,00
16,5	6,00	0,00%	0,00
17,0	6,00	0,00%	0,00
17,5	6,00	0,00%	0,00
18,0	6,00	0,00%	0,00
18,5	6,00	0,00%	0,00
19,0	6,00	0,00%	0,00
19,5	6,00	0,00%	0,00
20,0	6,00	0,00%	0,00
>20	6,00	0,00%	0,00
SUMME			904,73

Index c 0,74

Jährlicher Energieertrag (ohne Verluste) 1222,61 kWh/Jahr

Wirkungsgrade

Wechselrichter 96,5%

Leitung 99,5%

Wirkungsgrad Gesamt 96,02%

Jährlicher Energieertrag (mit Verluste) 1173,92 kWh/Jahr

Windindex 99,60%

Langjähriger mittlerer Jahresenergieertrag 1178,63 kWh/Jahr

Anhang 8 Berechnung langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen Konzept 4
(Bin-Breite 1 m/s)

<u>Langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen - Hochrechnung der Ergebnisse mittels eines Vergleichsindex</u>			
		T = 5832 Stunden	
Windgeschwindigkeit [m/s]	Leistung P_i [kW]	Rel. Häufigkeit h_{iw}	Energieertrag [kWh]
0,0	0,00	19,27%	0,00
1,0	0,00	34,37%	0,00
2,0	0,15	23,59%	206,36
3,0	0,21	11,10%	135,93
4,0	0,37	4,95%	106,76
5,0	0,57	2,48%	82,42
6,0	1,44	1,54%	129,74
7,0	2,13	1,13%	140,12
8,0	2,81	0,78%	127,53
9,0	3,64	0,46%	98,07
10,0	4,09	0,21%	50,48
11,0	5,01	0,08%	22,17
12,0	6,00	0,03%	9,84
13,0	6,00	0,01%	3,49
14,0	6,00	0,00%	1,27
15,0	6,00	0,00%	0,11
16,0	6,00	0,00%	0,11
17,0	6,00	0,00%	0,00
18,0	6,00	0,00%	0,00
19,0	6,00	0,00%	0,00
20,0	6,00	0,00%	0,00
>20	6,00	0,00%	0,00
SUMME			1.114,38

Index c	0,74
----------------	-------------

Jährlicher Energieertrag (ohne Verluste)	1505,92 kWh/Jahr
---	-------------------------

Wirkungsgrade

Wechselrichter 96,5%

Leitung 99,5%

Wirkungsgrad Gesamt 96,02%

Jährlicher Energieertrag (mit Verluste)	1445,95 kWh/Jahr
--	-------------------------

Windindex 99,60%

Langjähriger mittlerer Jahresenergieertrag	1451,76 kWh/Jahr
---	-------------------------

Anhang 9 Detaillierte Auflistung des Herstellervergleichs

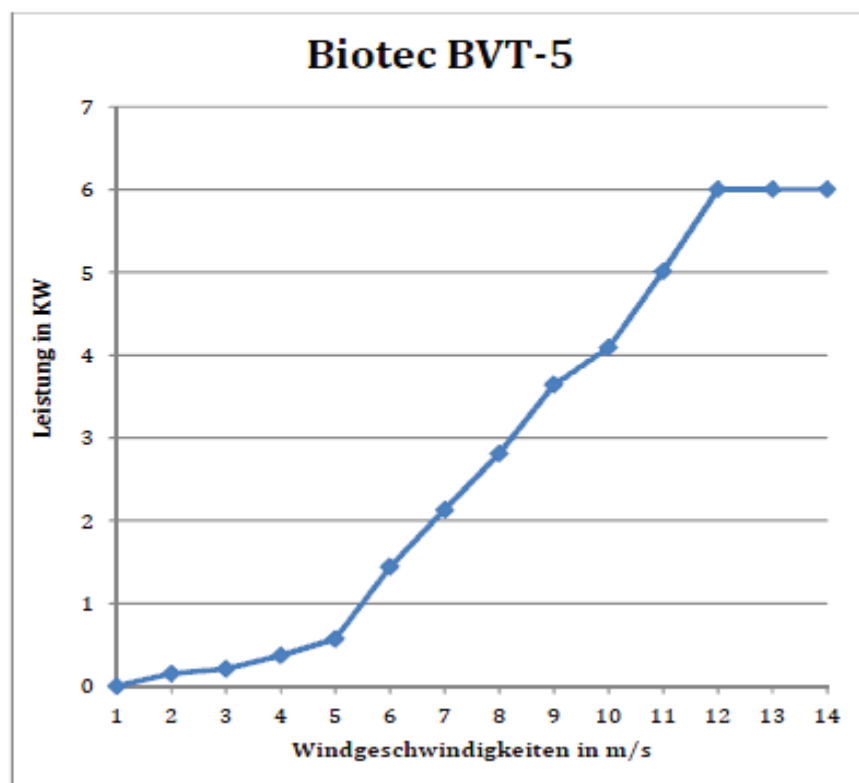
Hersteller	Typ-Bezeichnung	Rotortyp	Gewicht Rotor [kg]	Nennleistung [kW]	Einschaltgeschwindigkeit [m/s]	Nenngeschwindigkeit [m/s]	Abschaltgeschwindigkeit [m/s]	Lautstärke in db (Abstand in Meter von Achse bei Nenngeschwindigkeit)	Zertifizierung	Anmerkung	Vorauswahl			Homepage
											Erreichen Nennleistung	Dauer Nennleistung	Referenzen/Kritik	
AirV Vin US. Inc.	AV-R3	Vertikal	293	5	1.8	10	25	6 (5)	k.A.		+	+	0	http://www.axeptor.de
Amperius	Amperius VK 250	Vertikal	400	5	2.5	12.5	15	k.A.	ja	Gute Kritik im Forum Kleinwindanlagen	-	0	+	http://www.amperius.de
Biotec	Biotec BVT-5	Vertikal	306	5	2.5	12	40	17 (5)	ja		0	+	0	http://www.biotec-international.de
CrossWind	CrossWind 5 kW	Vertikal	k.A.	5	1.3	9	10	k.A.	k.A.	in Patentanmeldungsphase / Technologie noch nicht ausgereift	+	-	-	http://www.crosswind-franken.com
Eightwind	Eightwind EW 5	Vertikal	4000	5	1.5	11	55	k.A.	ja	schlechter Beitrag Bayerischer Rundfunk	+	+	-	http://www.eightwind.com
Energy Technik Center	DSFTV	Vertikal	520	4.2	2.3	k.A.	12	k.A.	k.A.	Vertriebsbüro in Bayern - schlechte Angaben zum Windturbinehersteller	-	-	-	http://www.energie-technik-center.de
Fairwind	F16.05	Vertikal	1085	5	3	12	20	k.A.	k.A.		0	+	0	http://www.fairwind.be/en
Nauhäuser Windtec	Vata H5	Vertikal	1000	5	0.5	10.5	14	k.A.	ja		+	0	0	http://www.neuhaeuser-windtec.de
quietrevolution	qr5	Vertikal	450	6	4.5	12.5	26	k.A.	ja	von RWE Innogy in Deutschland vertreiben - Investor bei quietrevolution	-	+	0	http://www.quietrevolution.com
Ropatec	Maxi Vertical	Vertikal	760	6	3	14	25	k.A.	k.A.	schlechte Kritik im Forum Kleinwindanlagen - Brand Steuerung, Abriss nach Sturm	-	+	-	http://www.ropatec.com
Silent Future	Silent Future 4.2	Vertikal	390	4.2	3	11.3	13	k.A.	k.A.		0	-	0	http://www.silentfuture.at
Winddam	AWT(2) x2000	Vertikal	k.A.	4	2.9	10.5	14	k.A.	k.A.	keine Homepage gefunden/ aus Catalogue of European Urban Wind Turbine Manufacturers	+	0	-	http://www.urbanwind.net/pdf/Catalogue_Final.pdf
XCO2	XCO2	Vertikal	k.A.	6	4.5	15.5	16	k.A.	k.A.	keine Homepage gefunden/ aus Catalogue of European Urban Wind Turbine Manufacturers	-	-	-	http://www.urbanwind.net/pdf/Catalogue_Final.pdf

Anhang 10 Datenblatt und Leistungsdiagramm Biotec BVT-5 [vgl. SWA Köhne 2013]

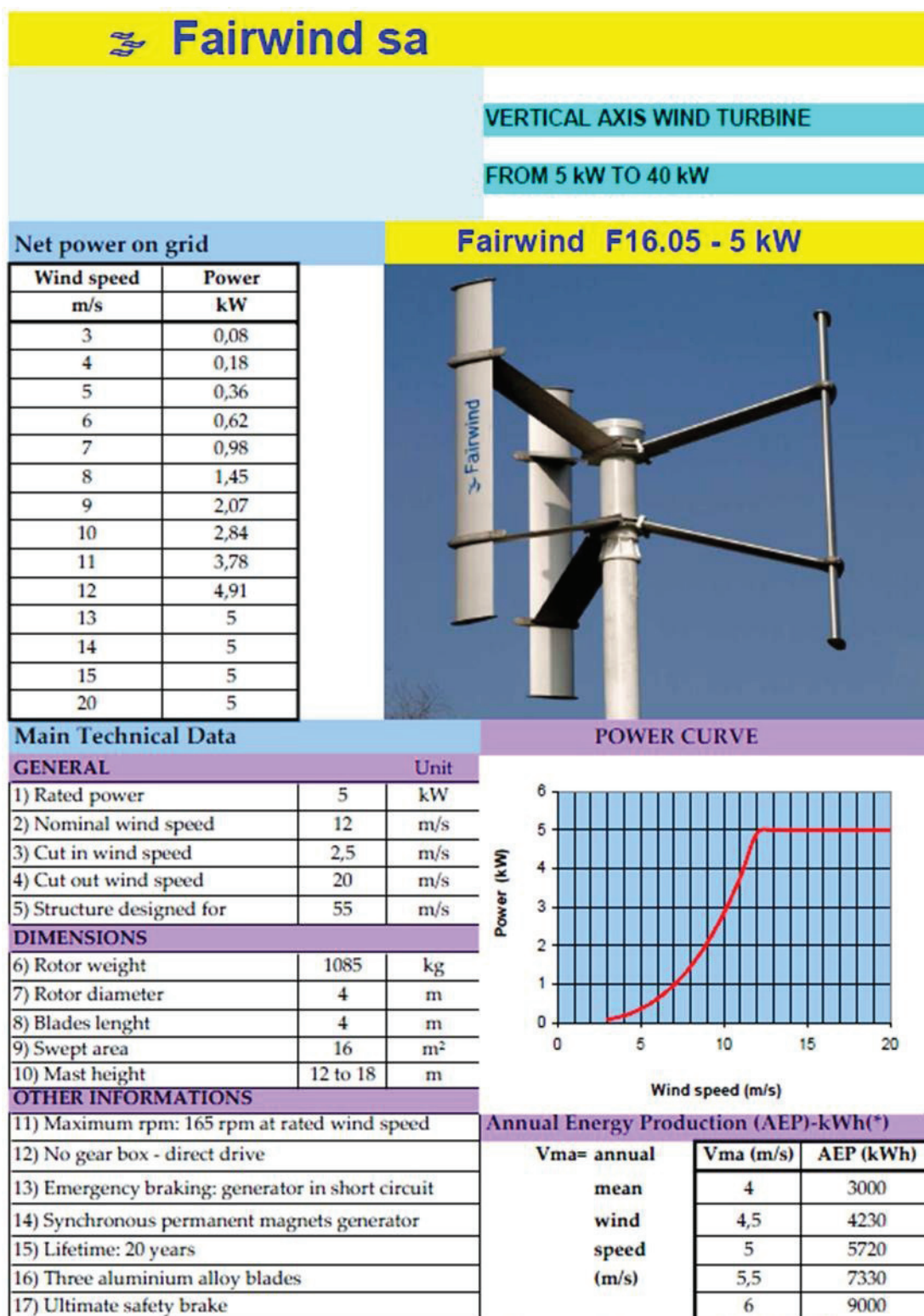
**Technische Daten BVT-5**

Nennleistung	5.000 W (wird bei 11 m/s erreicht)
Allgemeine Daten <ul style="list-style-type: none"> - Gesamthöhe inkl. Generator - Gesamtgewicht - Windzonen (DIBT) - Windklasse (IEC) 	4950 mm 306 kg I, II, III, IV I, II, III, IV
Leistungsdaten <ul style="list-style-type: none"> - Einschaltgeschwindigkeit - Abschaltgeschwindigkeit - Jahresproduktion 	zirka bei 2,5 m/s 40 m/s – entspricht ca. 144 km/h Wind 4.993 kWh bei Ø 5 m/s Wind 24.615 kWh bei Ø 8 m/s Wind 43.890 kWh bei Ø 11 m/s Wind
Rotor <ul style="list-style-type: none"> - Typ - Größe - Anzahl - Fläche - Material 	vertikale Turbine 4400 x 2400 mm 2 15,84 m² GFK
Generator <ul style="list-style-type: none"> - Typ - Größe - Material - Drehzahl - Volt 	getriebeloser Permanentmagnetgenerator Ø 352 mm Edelstahl mit Aluminiumgehäuse max. 250 U/min. -750 V
Mastmontage <ul style="list-style-type: none"> - Typ - Größe - Material - Fundament Dachmontage	Rohrmast Standardmaß: 10 m, Ø 180 mm Stahl verzinkt Standard: 700 x 1500 x 700 mm (standortabhängig) Kreuzfundament aus Stahl mit Schwingungsdämpfer (Spezialkonstruktion möglich je nach Art des Daches)
Netzeinspeisung	Wechselrichter mit bis zu 96,1 % Wirkungsgrad
Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> - Bremssystem - Blitzschutz - Fernüberwachung - Monitoring 	elektrischer Kurzschluss, mechanisch optional gegen Aufpreis optional gegen Aufpreis mit BIOTEC-MONOTEC, per Funk oder Internet
Garantie	5 Jahre auf alle Komponenten mit Option auf Verlängerung bis zu 20 Jahre
Zertifizierungen und Gutachten	CE: EN-IEC 61400-2: 2006, EN 60812, EN 1050; Lärmgutachten

Leistungsdiagramm

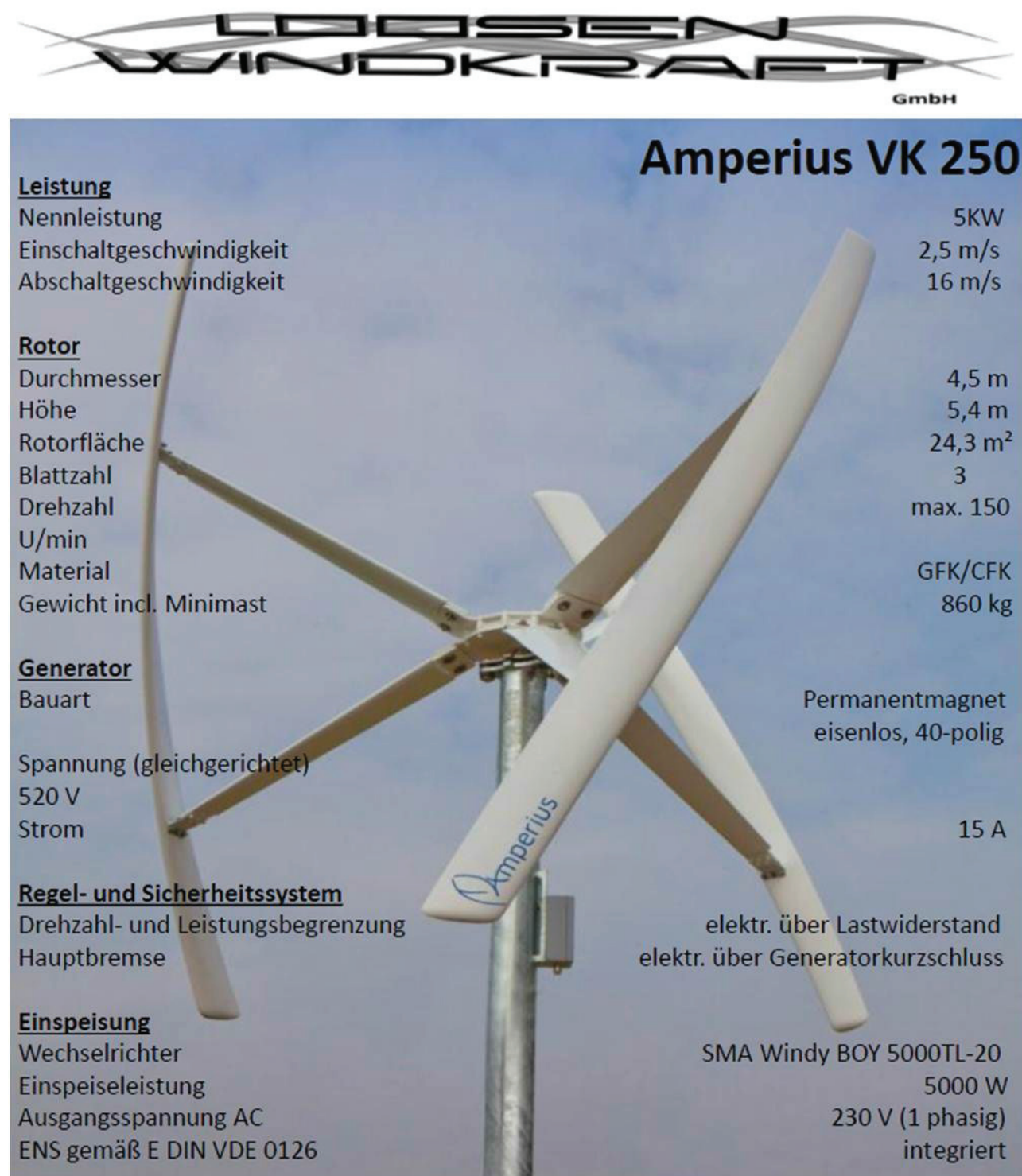


Anhang 11 Datenblatt Fairwind F16.05 [vgl. True Energy 2013]



(*) Computed from norm IEC 61400-12-1

Anhang 12 Datenblatt Amperius VK 250 [vgl. Loosen 2013]



LOOSEN
WINDKRAFT
GmbH

Amperius VK 250

<u>Leistung</u>	
Nennleistung	5KW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Abschaltgeschwindigkeit	16 m/s
<u>Rotor</u>	
Durchmesser	4,5 m
Höhe	5,4 m
Rotorfläche	24,3 m ²
Blattzahl	3
Drehzahl	max. 150
U/min	
Material	GFK/CFK
Gewicht incl. Minimast	860 kg
<u>Generator</u>	
Bauart	Permanentmagnet eisenlos, 40-polig
Spannung (gleichgerichtet)	
520 V	
Strom	15 A
<u>Regel- und Sicherheitssystem</u>	
Drehzahl- und Leistungsbegrenzung	elektr. über Lastwiderstand
Hauptbremse	elektr. über Generatorkurzschluss
<u>Einspeisung</u>	
Wechselrichter	SMA Windy BOY 5000TL-20
Einspeiseleistung	5000 W
Ausgangsspannung AC	230 V (1 phasig)
ENS gemäß E DIN VDE 0126	integriert

Typbezeichnung:	VK-250
Betriebsdaten	
Nennleistung	5000 W
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Anlaufwindgeschwindigkeit	2,5 m/s
Einschaltwindgeschwindigkeit	3,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	15,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60 m/s
max. Leistung	5500 W bei 12,5 m/s
Betriebsgeräusche	
Betriebsauslegung	20 Jahre
Zertifikat	CE
Anlagengewicht	ca. 860 kg
Rotordaten	
Rotordurchmesser	4,5 m
Rotorhöhe	5,3 m
Rotorfläche	23,9 m ²
Material / Farbe	GFK/GFK weiß
Nenn Drehzahl	127 U/Min.
Abschalt Drehzahl	150 U/Min.
Kräfte und Momente am Rotor ohne Mast	
projizierte Rotorfläche bei Stillstand	6 m ²
horizontale Erregerfrequenz bei max. Drehzahl	7,5 Hz (150 U/Min)
max. dyn. Radialkraft (20 m/s u. Abschalt Drehzahl)	2200 N
max. Windlast Betrieb (20 m/s u. cw=1,2)	7012 N
max. Windlast Stillstand (60 m/s u. cw=1,2)	15876 N
max. Betriebsmoment (z-Achse)	670 Nm
max. Bremsmoment (z-Achse)	5000 Nm
Hebelarm Flächenschwerpunkt bis Fußflansch Minimast	1,40 m
max. Biegemoment am Fußflansch Minimast	22226 Nm
max. Querkraft am Fußflansch Minimast	15876 N
max. Torsionsmoment am Fußflansch Minimast	5000 Nm
Eisenloser PML-Synchrogenerator	
Spannungskonstante LL bei 1000 U/Min.	4100 V
Polzahl	40
Nennspannung LL	460 V
Wicklungswiderstand LL	5,0 Ohm
Wicklungsinduktivität LL	6 mH
Kurzschlussmoment bei Abschalt Drehzahl	5000 Nm
Material / Korrosionsschutz	Stahl verzinkt + Farbe weiß
Sicherheitssystem	
Bremsystem	Kurzschlussbremse redundant geschaltet
Leistungsbegrenzung bei Starkwind	2-stufiger Lastverstand
Drehzahlüberwachung (Abschaltung bei Überschreitung)	+
Phasenfehlererkennung (Kurzschlussbremse mit intakten Phasen)	+
Wicklungstemperaturüberwachung (selbsttätig rücksetzend)	PT-100
Vibrationsüberwachung (Blattbruch, Eisansatz etc.)	+
Netzfehlererkennung (Anlageneinschaltung)	+
Bedieneinheit	Bedieneinheit mit Anzeige und Schalter
Wechselrichter mit hinterlegter Leistungskurve	
Typ	SMA-WR5000TL
Eingangsspannungsbereich DC	80-550 V
Ausgangsspannung AC	230 V (1-phasig)
max. Ausgangsleistung	5000 W
ENS gemäß E DIN VDE 0126	integriert
Leistungsdaten	
Leistungskurve: (Wechselrichter Ausgangsleistung)	
Jahresertrag (Weibullfaktor 2,0)	
Mast	
Typ	Rohrmast ohne Abspannung
Material / Korrosionsschutz	Stahl, feuerverzinkt
Masthöhe	18 m / 24 m
Gewicht	5000 kg / 8000 kg
Mastanschluss	
Abmessungen Verbindungsflansch Minimast	
Verfügbarkeit	2.Q/2012

Stand: 03/2012

Anhang 13 Datenblatt AirVWin AV-R3 [vgl. Aceptor 2013]



**WINDKRAFTANLAGEN
MIT VERTIKALER AXEL**

AV-R3 Geräusch-Entwicklung
(gemessen in 5m Entfernung von der Achse)




Windrichtungsunabhängig



Unhörbar



Selbstanlauf bei Schwachwind




Robust bei starkem Wind



Eigens Energie-kraftwerk Inselbetrieb



Netzspeisung



Vietfältige Anwen-dungen






Was ist innovativ ?

- vertikale Ausrichtung der Rotationsachse
- ausgeklügeltes Rotor- und Flügeldesign
- hoch effizienter Permanentmagnet-Generator
- optimierte Leistungskurven-Steuerung
- Spezialbeschichtung gegen Eis und Schmutz

Dieses neue technische Konzept garantiert eine annähernd geräuschlose Rotation - sowohl bei schwachem Wind als auch bei Sturm.

AIRWIN VERTICAL Windenergie-Anlagen laufen - schon bei schwachem Wind - selbstständig an. Sie benötigen keinen zusätzlichen, ertragsmindernden Anlaufstrom aus dem Netz.

Die kompakte Form ab einer Masthöhe von nur 6 m ermöglicht das Aufstellen einer Anlage nahe dem Verbrauchsort, gleich neben Gebäuden, auch im eigenen Garten.

Sie erreichen Ihre Nennleistung schon bei einer in niedriger Masthöhe realistischen Windgeschwindigkeit ab 10 m/s.

Durch das intelligente Steuerungssystem arbeitet AIRWIN[®]VERTICAL auf optimalem Leistungs-niveau und produziert so immer die höchstmögliche Energie.

Ein doppeltes automatisches Bremssystem gewährleistet maximale Sicherheit.



GERÄUSCH-KURVE AIRWIN[®]VERTICAL

Geräusch Pegel (db)

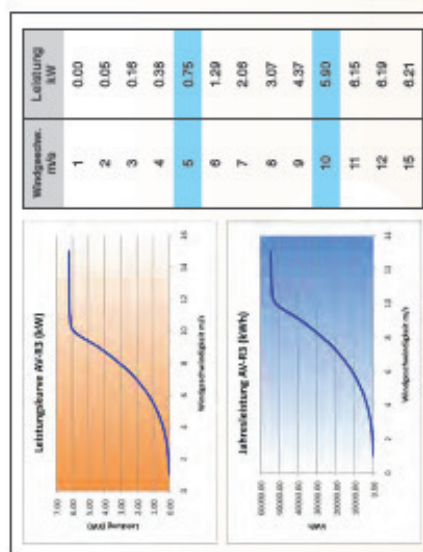
wind speed (m/s)

Produzieren Sie Strom mit Ihrem eigenen Energiekraftwerk.

Windgeschw.	Leistung	Leistung
m/s	db	db
0.6	0.00	
1.0	0.10	
2.3	0.20	
3.6	0.40	
4.3	1.10	
5.8	2.60	
7.1	3.50	
9.0	5.10	
11.4	7.10	
14.2	7.50	
16.9	7.80	
19.6	8.20	
23.5	8.80	
26.0	9.50	



THE SOURCE OF ENERGY

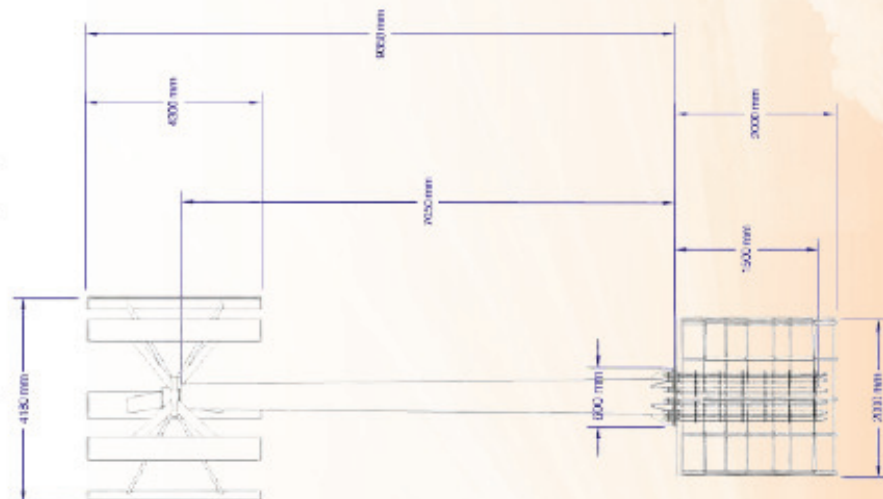


Vielfältige Einsatzgebiete :

- Stromversorgung für Eigenverbrauch, für Ihr Haus, Ihren Betrieb...
- Wassererwärmung durch Heizpatronen
- Energie für Ihre Wärmepumpe
- Antrieb für Druckluft-, Wasserpumpen
- Strom für Elektromobile
- Notstromversorgung
- Strom für Telekommunikation (Mobilfunk), Messtechnik, Wetterstationen
- Beleuchtung, Signalisierung
- Technische Hausgeräte
- Heizungsunterstützung
- Forschungsstationen
- Energiezusatzversorgung
- Überwachungssysteme

WINDKRAFTANLAGEN MIT VERTIKALER Achse

AV-R3 Abmessungen mit 9 m Mast
(abweichende Masthöhen optional)



THE SOURCE OF ENERGY



Bauteil	Eigenschaften	Einheit	AV-R3
Leistung	Nennleistung	kW	6
	Nennwindgeschwindigkeit	m/s	10
	Nenn Drehzahl	U/min	150
	Start-Wind	m/s	1.8
	Betriebs-Wind	m/s	2.0 - 25
Rotor	Überlebens-Wind	m/s	56
	Rotorhöhe	m	4.3
	Rotor Durchmesser	m	4.18
	Überstrichene Fläche	m²	17.97
	Rotorblattanzahl	Stück	5
Steuerung	Rotorblattmaterial		Aluminium
	Durchschn. Jahresertrag 1)*	kWh	10.000-20.000
	Max. theor. Jahresertrag 2)*	kWh	52.000
Generator	Iselbetrieb, Batterien	VDC	/
	Netzbetrieb	VAC	220(110) / 380
	Ausgangsfrequenz	Hz	50(60)
Getriebe	Permanent-Magnet		IP54
	Schutzklasse		AV-Gen
	Typ	VAC	0-300
Sicherheitssystem	Ausgangsspannung		Direktantrieb
	getriebeles		
	Elektrische Bremse		ja
Lager	Aerodynamische Bremse		ja
	Mechanische Bremse		ja
	Kugellager		wartungsfrei
Mast	Stahlmast-Höhe	m	staub- u. wasserdicht
	Größe	cm	7 / 11
	Fundament		240x240xTiefe 180
Gewicht	Rotor und Generator	kg	428
	Heizpatrone 1, Warmwasser		optional
	Betriebsauslegung	Jahre	20


1) Durchschnittlicher Jahres-Ertrag bei durchschnittlichen 4-5 m/s Windgeschwindigkeit nach Bayreuth
2) Theoretischer jährlicher Energie-Ertrag bei angenommenen Vollanlastungen
* Es ist nicht möglich, die Jahresleistung von Windkraftanlagen genau vorherzusagen, da die Leistung des Windes von Standort zu Standort sowie von Jahr zu Jahr schwankt. Die zu erwartenden Leistungen wurden nach den besten möglichen Informationen ermittelt und dienen als Leitfaden, werden aber nicht garantiert. Um größere Sicherheit in die Vorhersage zu bringen, werden Windgeschwindigkeitsmessungen über mindestens 1 Jahr vor Ort empfohlen, um die Leistung der Anlage zu prüfen.

Anhang 14 Preisliste für eine Biotec BVT-5 [vgl. SWA Köhne 2013]



Preisliste vertikale Windturbinen

(gültig ab 01.01.2012)

	Spezifikationen und Größen	Bei Installation auf einem Dach / vorhandenem Mast	Bei Installation auf einem 10m-Mast (verschiedene Durchmesser)
	Nachfolgend Standardmodelle; Spezialgrößen auf Anfrage		
	BVT-0.5 0,5 kW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 1100 x 800 mm	6.080,00 €	7.030,00 €
	BVT-1.5 1,5 kW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 1900 x 1200 mm	8.710,00 €	10.350,00 €
	BVT-5 5 kW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 4400 x 2400 mm	18.300,00 €	21.580,00 €
	BVT-15 15 kW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 5500 x 3600 mm		51.360,00 €
	BVT-30-2 30 kW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 9500 x 5000 mm Masthöhe 20m!		88.590,00 €

Alle genannten Preise verstehen sich zzgl. 19% MwSt., Fracht, Anlieferung und Montage. Angebote auf Anfrage.

Diese Preisliste verliert ihre Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Preisliste.


Die Lieferzeit ab Bestellung und Eingang der 60%-Anzahlung beträgt je nach Turbinengröße und Anzahl zwischen 8 und 14 Wochen.

Alle Produkte haben eine Garantie von 5 Jahren und verfügen über alle benötigten Zertifizierungen und Gutachten (CE: EN-IEC 61400-2: 2006, EN 60812, EN 1050; Lärmgutachten).



Preisliste vertikale Windturbinen – Montage

(gültig ab 01.01.2012)

	Spezifikationen / Größen	Montagepreise - Dachinstallation mit Kreuzfundament (bis zu 1m Mast- ansatz inklusive)	Montagepreise - Installation auf einem 10m-Mast OHNE Fundament
	Nachfolgend unsere Standardmodelle; Spezialgrößen auf Anfrage		
	BVT-0.5 0,5KW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 1100 x 600 mm	950,00 €	1.300,00 €
	BVT-1.5 1,5KW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 1900 x 800 mm	1.400,00 €	1.900,00 €
	BVT-5 5KW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 4400 x 1800 mm	2.800,00 €	3.800,00 €
	BVT-15 15KW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 5500 x 2300 mm		8.800,00 €
	BVT-30-1 (für Küstennähe) 30KW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 6500 x 3000 mm		13.800,00 €
	BVT-30-2 (für Festland) 30KW vertikale Windturbine inkl. Montagematerial und Wechselrichter Größe: 9500 x 4000 mm		15.300,00 €

Alle genannten Preise verstehen sich zzgl. 19% MwSt.

Alle Preise verstehen sich als durchschnittliche RICHTPREISE für die Montage einer Turbine. Durch örtliche Gegebenheiten (u.a. Bodenbeschaffenheit, Zufahrtsbedingungen, Stromverfügbarkeit) können sich die Preise verändern. Preisreduktion bei gleichzeitiger Montage von mehreren Turbinen.

Anhang 15 Preisaufstellung für eine Fairwind F16.05 von True Energy [vgl. True Energy 2013]

// wir bewegen die wahre energie



Modell: Fairwind F16-05 mit 5 kW elektrischer Leistung

Richtpreisübersicht

Rotor, Generator inkl. Schaltschrank	29.300,00 €
Mast (6-8 m Höhe)	5.200,00 €
Montage und Inbetriebnahme	4.100,00 €
Gesamt-Richtpreis	38.600,00 €

Alle Preise verstehen sich als Netto-Preise zzgl. MwSt.
Stand: Juni 2013

Anhang 16 Angebot für eine Amperius VK-250-5 der Firma Loosen Windkraft GmbH [vgl. Loosen 2013]



Datum	17.07.2013
Angebotsnummer	VK//00319

ANGEBOT

Sehr geehrte Frau Schmölmer,

vielen Dank für Ihre Anfrage und das geführte Gespräch. Gerne bieten wir Ihnen an:

- | | | |
|---|--|-------------|
| 1 | Kleinwindkraftanlage VK 250-5 - Vertikalachsläufer | |
| | Nennleistung 5 kW | |
| | 3 Rotorblätter GFK/CFK | |
| | Rotordurchmesser 4,5 m | |
| | Generator permanenterregt | |
| | Wechselrichter SMA WindyBoy 5000TL | |
| | Schaltschrank für Steuerung | |
| | Entkoppler für VK-250/5 | |
| | Montageuntergestellt für VK250/5 incl. Statik | |
| | Frachtkosten | |
| | fertig montiert einschl. Inbetriebnahme | 69.530,97 € |

- Netzanschluss muss bauseits erfolgen.
- Kosten für Bauanträge bzw. Genehmigungsverfahren sind bauseits zu tragen.

Alle aufgeführten Preise verstehen sich netto, zuzüglich der gesetzlichen MwSt. von 19%



Angebot Seite -2-
E.on. Ramona Schmelmer
17.07.2013 VK//00319

Bei Auftragserteilung ist eine Teilzahlung von 75% zu leisten.
Bei Lieferung sind 20% der Gesamtsumme und bei Inbetriebnahme der Restbetrag fällig.
Bis zur völligen Bezahlung bleibt die Ware Eigentum der Firma Loosen Windkraft GmbH.

An dieses Angebot halten wir uns bis 31.08.2013 verbindlich.
Bei einer schriftlichen Auftragserteilung akzeptieren Sie unsere beiliegenden AGB's.

Haben Sie noch Fragen oder Wünsche zu diesem Angebot? Sie erreichen unter der Telefonnummer [REDACTED] Wenn Sie mit allem einverstanden sind, brauchen Sie nur noch das Angebot mit Datum und Unterschrift zu versehen und uns zuzusenden – und wir legen sofort los.

Mit freundlichen Grüßen aus Freystadt

Anlage: AGB's
Broschüre

Machen Sie Ihr Angebot zum Auftrag

Datum

Unterschrift

E.On Bayern Wärme Taufkirchen

Zusammenstellung und einzel Auflistung

<u>POS</u>	<u>Bezeichnung</u>	<u>Preis VK-250/7,5</u>	<u>Preis VK-250/6</u>	<u>Preis VK-250/</u> *
1	Windkraftanlage incl. Wechselrichter, Dump Overload	19.621,85 €	16.722,69 €	19.201,68
2	Körperschallentkopplung der Windkraftanlage	5.840,34 €	5.840,34 €	5.840,34 €
3	Schaltschranksystem Rittal Rittal Schaltschrank IP 54 mit Thermostatsteuerung. Alle Systemkomponenten im Werk vormontiert und geprüft.	1.954,13 €	1.954,13 €	1.954,13 €
4	Trägersystem Windkraftanlage "Auf Dach System"	18.125,00 €	18.125,00 €	18.125,00 €
5	Unterkonstruktion für Trägersystem Windkraftanlage	6.547,50 €	6.547,50 €	6.547,50 €
6	Montage für Unterkonstruktion, Trägerkonstruktion, Windkraftanlage, Inbetriebnahme incl. Hubarbeitsgeräte	8.371,40 €	8.371,40 €	8.371,40 €
7	Versicherung und Betreiberhaftpflicht für 2 Jahre Betreiberhaftpflicht mit 5 mio. Deckungssumme	769,50 €	769,50 €	769,50 €
8	Transportkosten für Windkraftanlage, Trägersystem und Unterkonstruktion	2.375,00 €	2.375,00 €	2.375,00 €
9	Statikkosten pauschal für Berechnung der Unterkonstruktion	3.750,00 €	3.750,00 €	3.750,00 €
Gesamtpreis netto		67.354,72 €	64.455,56 €	66.934,55 €

Die preislichen Unterschiede liegen in verschiedenen
Generatoren und Wechselrichtern
Wechselrichtertyp

Smart!Wind SW-7,5

Power One
PVI-6000-TL-OUTD-W

Smart!Wind SW-5.5

*Von der Firma Loosen wurden die Kosten für eine Unterkonstruktion etwas hoch angesetzt. Nach genauerer Analyse des Daches reduzierten sich die Kosten der Unterkonstruktion auf insgesamt 15.000 €. Für die Mastkosten wurden 3.422 € genannt.

Anhang 17 Angebot für eine AV-R3-OFFG der Aceptor AG [vgl. Aceptor 2013]



AIRVVIN - VERTICAL	VERTIKALE WINDENERGIE-ANLAGEN	AV-R1, AV-R2
FÜR INSEL-BETRIEB		AV-R3, AV-R4

VERKAUF - PREISLISTE V / 2011

GÜLTIG BIS

30.09.2011

ARTIKEL-NUMMER	PRODUKT-BESCHREIBUNG	MENGE STÜCK	BESTELL- MENGE	VERKAUFSPREIS EUR / STÜCK
AV-R1 -OFFG	Windenergieanlage AIRVVIN® Vertical	1 - 10		6.800,00
	Nennleistung 1.6kW	11 - 50		6.185,00
	bestehend aus : 4 Rotorblättern, 8 Traversen, 1 Permanentmagnet-Generator			
AV-R1 BCHPG	1 Laderegler / Steuerung 24VDC	1 - 10		1.160,00
AV-R1SINV	Sinus-Inverter 220VAC (110VAC)	1 - 10		890,00
		11 - 50		799,00
AV-R1-SIS	Zusätzliches Sicherheits-Bremssystem			650,00
AV-R1-6MastB	6 m Betonmast			1.415,00
AV-R1-8MastS	8 m Stahlmast			1.895,00
AV-R2 -OFFG	Windenergieanlage AIRVVIN® Vertical	1 - 10		11.675,00
	Nennleistung 3.2kW	11 - 50		10.575,00
	bestehend aus : 5 Rotorblättern, 10 Traversen, 1 Permanentmagnet-Generator			
AV-R2 BCHPG	1 Laderegler / Steuerung 24VDC altern. 48VDC	1 - 10		1.180,00
AV-R2SINV	Sinus-Inverter 220VAC (110VAC)	1 - 10		1.655,00
		11 - 50		1.500,00
AV-R2-SIS	Zusätzliches Sicherheits-Bremssystem			650,00
AV-R2-8MastS	8 m Stahlmast			2.645,00
AV-R2-8MastB	8 m Betonmast			2.230,00
AV-R2-11MastS	11 m Stahlmast			4.630,00
AV-R3 -OFFG	Windenergieanlage AIRVVIN® Vertical	1 - 10		20.850,00
	Nennleistung 6.0kW	11 - 50		18.825,00
	bestehend aus : 5 Rotorblättern, 10 Traversen, 1 Permanentmagnet-Generator			
AV-R3 BCHPG	1 Laderegler / Steuerung 24VDC altern. 48VDC	1 - 10		2.620,00
AV-R3-SINV	Sinus-Inverter 220VAC (110VAC)	1 - 10		2.990,00
		11 - 50		2.700,00
AV-R3-SIS	Zusätzliches Sicherheits-Bremssystem			650,00
AV-R3-8MastB	8 m Betonmast			3.195,00
AV-R3-18MastB	18 m Betonmast			5.115,00
AV-R3-22MastB	22 m Betonmast			7.290,00
AV-R3-22MastS	22 m Stahlmast			10.290,00
AV-R4 -OFFG	Windenergieanlage AIRVVIN® Vertical	1 - 10		38.580,00
	Nennleistung 12.0kW	11 - 50		34.800,00
	bestehend aus : 5 Rotorblättern, 10 Traversen, 1 Permanentmagnet-Generator			
AV-R4 BCHPG	1 Laderegler / Steuerung 96VDC	1 - 10		auf Anfrage
AV-R4-SINV	Sinus-Inverter 220VAC (110VAC)	1 - 10		5.900,00
		11 - 50		5.300,00
AV-R4-SIS	Zusätzliches Sicherheits-Bremssystem			650,00
AV-R4-9MastB	9 m Betonmast			4.245,00
AV-R4-18MastB	18 m Betonmast			5.235,00



**AIRVVIN - VERTIKAL VERTIKALE WINDENERGIE-ANLAGEN
FÜR INSEL-BETRIEB**

**AV-R1, AV-R2
AV-R3, AV-R4**

VERKAUFS - PREISLISTE V / 2011

GÜLTIG BIS

30.09.2011

WIR FREUEN UNS AUF IHREN AUFTRAG !

ZAHLUNGSBEDINGUNGEN

60% MIT AUFTRAGSBESTÄTIGUNG

40% BEI LIEFERBEREITSCHAFT

LIEFERBEDINGUNGEN

AB WERK DEUTSCHLAND

D - 41515 GREVENBROICH

Alle Preise verstehen sich zuzüglich MwSt. von z.Z. 19%.

Wir behalten uns Produktveränderungen und Preisänderungen aufgrund von veränderten Rohstoffpreisen, technischen Weiterentwicklungen, geänderten Zulieferpreisen vor und liefern den neuesten Produktionsstand.

Anhang 18 Berechnung langjährig mittlerer Jahresenergieertrag einer Fairwind F16.05

Langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen - Fairwind F16.05			
		T = 5832 Stunden	
Windgeschwindigkeit [m/s]	Leistung P_i [kW]	Rel. Häufigkeit h_{i0,5}	Energieertrag [kWh]
0,0	0,0	19,27%	0,00
0,5	0,0	17,08%	0,00
1,0	0,0	17,29%	0,00
1,5	0,0	13,75%	0,00
2,0	0,0	9,84%	0,00
2,5	0,0	6,67%	0,00
3,0	0,1	4,43%	20,66
3,5	0,1	2,92%	18,75
4,0	0,2	2,02%	21,25
4,5	0,3	1,40%	20,41
5,0	0,4	1,08%	22,67
5,5	0,5	0,85%	22,72
6,0	0,6	0,70%	25,24
6,5	0,8	0,61%	27,53
7,0	1,0	0,51%	29,43
7,5	1,2	0,44%	30,36
8,0	1,5	0,34%	28,81
8,5	1,7	0,27%	27,48
9,0	2,1	0,19%	22,88
9,5	2,4	0,13%	17,59
10,0	2,8	0,09%	14,32
10,5	3,3	0,05%	9,34
11,0	3,8	0,03%	5,86
11,5	4,3	0,02%	4,58
12,0	4,9	0,01%	2,77
12,5	5,0	0,01%	1,76
13,0	5,0	0,00%	1,15
13,5	5,0	0,00%	0,44
14,0	5,0	0,00%	0,62
14,5	5,0	0,00%	0,09
15,0	5,0	0,00%	0,00
15,5	5,0	0,00%	0,09
16,0	5,0	0,00%	0,00
16,5	5,0	0,00%	0,00
17,0	5,0	0,00%	0,00
17,5	5,0	0,00%	0,00
18,0	5,0	0,00%	0,00
18,5	5,0	0,00%	0,00
19,0	5,0	0,00%	0,00
19,5	5,0	0,00%	0,00
20,0	5,0	0,00%	0,00
>20	0	0,00%	0,00
SUMME			376,81
Index c			0,74
Jährlicher Energieertrag (ohne Verluste)			509,21 kWh/Jahr
Wirkungsgrade			
Wechselrichter			96,5%
Leitung			99,5%
Wirkungsgrad Gesamt			96,02%
Jährlicher Energieertrag (mit Verluste)			488,93 kWh/Jahr
Windindex			99,60%
Langjähriger mittlerer Jahresenergieertrag			490,89 kWh/Jahr

Anhang 19 Berechnung langjährig mittlerer Jahresenergieertrag einer Amperius VK 250

Langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen - Amperius VK-250			
		T = 5832 Stunden	
Windgeschwindigkeit [m/s]	Leistung P_i [kW]	Rel. Häufigkeit h_{i0,5}	Energieertrag [kWh]
0,0	0,0	19,27%	0,00
0,5	0,0	17,08%	0,00
1,0	0,0	17,29%	0,00
1,5	0,0	13,75%	0,00
2,0	0,0	9,84%	0,00
2,5	0,0	6,67%	2,69
3,0	0,0	4,43%	11,55
3,5	0,1	2,92%	16,84
4,0	0,2	2,02%	20,10
4,5	0,3	1,40%	21,25
5,0	0,4	1,08%	23,30
5,5	0,5	0,85%	24,72
6,0	0,7	0,70%	26,59
6,5	0,8	0,61%	29,63
7,0	1,0	0,51%	30,88
7,5	1,3	0,44%	31,98
8,0	1,5	0,34%	29,90
8,5	1,8	0,27%	28,34
9,0	2,1	0,19%	23,12
9,5	2,4	0,13%	17,73
10,0	2,8	0,09%	14,10
10,5	3,2	0,05%	9,19
11,0	3,6	0,03%	5,63
11,5	4,1	0,02%	4,41
12,0	4,6	0,01%	2,60
12,5	5,1	0,01%	1,81
13,0	5,7	0,00%	1,31
13,5	5,7	0,00%	0,50
14,0	5,7	0,00%	0,70
14,5	5,7	0,00%	0,10
15,0	5,7	0,00%	0,00
15,5	0,0	0,00%	0,00
16,0	0,0	0,00%	0,00
16,5	0,0	0,00%	0,00
17,0	0,0	0,00%	0,00
17,5	0,0	0,00%	0,00
18,0	0,0	0,00%	0,00
18,5	0,0	0,00%	0,00
19,0	0,0	0,00%	0,00
19,5	0,0	0,00%	0,00
20,0	0,0	0,00%	0,00
>20	0	0,00%	0,00
SUMME			378,97
Index c			0,74
Jährlicher Energieertrag (ohne Verluste)			512,13 kWh/Jahr
Wirkungsgrade			
Wechselrichter			96,5%
Leitung			99,5%
Wirkungsgrad Gesamt			96,02%
Jährlicher Energieertrag (mit Verluste)			491,73 kWh/Jahr
Windindex			99,60%
Langjähriger mittlerer Jahresenergieertrag			493,71 kWh/Jahr

Anhang 20 Berechnung langjährig mittlerer Jahresenergieertrag einer AirVWin AV-R3

Langjährig mittlerer Jahresenergieertrag Taufkirchen - Fairwind F16.05			
		T = 5832 Stunden	
Windgeschwindigkeit [m/s]	Leistung P_i [kW]	Rel. Häufigkeit h_{10,5}	Energieertrag [kWh]
0,0	0,0	19,27%	0,00
0,5	0,0	17,08%	0,00
1,0	0,0	17,29%	0,00
1,5	0,0	13,75%	8,02
2,0	0,1	9,84%	28,69
2,5	0,1	6,67%	31,12
3,0	0,2	4,43%	41,33
3,5	0,3	2,92%	42,62
4,0	0,4	2,02%	44,86
4,5	0,6	1,40%	44,90
5,0	0,8	1,08%	47,22
5,5	1,0	0,85%	49,39
6,0	1,3	0,70%	52,52
6,5	1,7	0,61%	59,00
7,0	2,1	0,51%	61,85
7,5	2,5	0,44%	64,29
8,0	3,1	0,34%	61,00
8,5	3,7	0,27%	57,98
9,0	4,4	0,19%	48,31
9,5	5,1	0,13%	37,01
10,0	5,9	0,09%	29,75
10,5	6,1	0,05%	17,53
11,0	6,2	0,03%	9,54
11,5	6,2	0,02%	6,66
12,0	6,2	0,01%	3,49
12,5	6,2	0,01%	2,19
13,0	6,2	0,00%	1,42
13,5	6,2	0,00%	0,55
14,0	6,2	0,00%	0,77
14,5	6,2	0,00%	0,11
15,0	6,2	0,00%	0,00
15,5	6,2	0,00%	0,11
16,0	6,2	0,00%	0,00
16,5	6,2	0,00%	0,00
17,0	6,2	0,00%	0,00
17,5	6,2	0,00%	0,00
18,0	6,2	0,00%	0,00
18,5	6,2	0,00%	0,00
19,0	6,2	0,00%	0,00
19,5	6,2	0,00%	0,00
20,0	6,2	0,00%	0,00
>20	6,21	0,00%	0,00
SUMME			852,23
Index c			0,74
Jährlicher Energieertrag (ohne Verluste)			1151,66 kWh/Jahr
Wirkungsgrade			
Wechselrichter			96,5%
Leitung			99,5%
Wirkungsgrad Gesamt			96,02%
Jährlicher Energieertrag (mit Verluste)			1105,80 kWh/Jahr
Windindex			99,60%
Langjähriger mittlerer Jahresenergieertrag			1110,24 kWh/Jahr

[illegible]

Anhang 24 DCF-Rechnung AirVWin AV-R3

DCF-Rechnung - Taufkirchen - AirPWin AV-R3																						
Projektname: KWA Taufkirchen Betrachtungszeitraum: 20 Jahre Anlagentyp: AirPWin AV-R3	Jahr	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	
	Berug	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
	[€]	- 58.934	- 202	- 204	- 206	- 208	- 210	- 212	- 214	- 217	- 219	- 221	- 223	- 225	- 228	- 230	- 232	- 235	- 237	- 239	- 242	
	[€]																					
	[€]	0,25	0,26	0,28	0,29	0,30	0,32	0,34	0,35	0,37	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,52	0,55	0,57	0,60	0,63	
	[kWh]	1.110	1.108	1.106	1.103	1.101	1.099	1.097	1.097	1.095	1.092	1.090	1.088	1.086	1.084	1.081	1.079	1.077	1.075	1.073	1.071	1.069
	[€]	250	262	274	287	301	316	331	347	363	381	399	418	438	458	479	499	520	542	565	589	608
	[€]	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
	[€]	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947	- 2.947
	[€]	- 2.887	- 2.877	- 2.867	- 2.856	- 2.844	- 2.832	- 2.819	- 2.805	- 2.791	- 2.775	- 2.759	- 2.743	- 2.725	- 2.706	- 2.686	- 2.666	- 2.644	- 2.621	- 2.597	- 2.571	- 2.541
[€]	866	883	860	857	853	850	846	842	837	833	828	823	817	812	806	800	793	786	779	771	761	
[€]	- 2.021	- 2.014	- 2.007	- 1.999	- 1.991	- 1.982	- 1.973	- 1.964	- 1.953	- 1.943	- 1.932	- 1.920	- 1.907	- 1.894	- 1.880	- 1.866	- 1.851	- 1.835	- 1.818	- 1.800	- 1.780	
VOR STEUERN																						
[€]	- 58.975	69	80	91	103	115	128	142	156	171	187	204	222	241	260	281	303	326	350	375	400	
[€]	- 58.975	- 58.805	- 58.725	- 58.635	- 58.532	- 58.417	- 58.289	- 58.147	- 57.991	- 57.820	- 57.633	- 57.429	- 57.207	- 56.966	- 56.706	- 56.425	- 56.122	- 55.796	- 55.446	- 55.071	- 54.681	
[€]	1.0000	0,9709	0,9426	0,9151	0,8885	0,8626	0,8375	0,8131	0,7894	0,7664	0,7441	0,7224	0,7004	0,6810	0,6611	0,6409	0,6212	0,6050	0,5874	0,5703	0,5533	
[€]	- 58.975	67	75	83	91	99	107	115	123	131	139	148	156	164	172	180	189	197	206	214	223	
[€]	- 58.975	- 58.807	- 58.732	- 58.649	- 58.558	- 58.459	- 58.351	- 58.236	- 58.113	- 57.982	- 57.842	- 57.695	- 57.539	- 57.375	- 57.203	- 57.023	- 56.834	- 56.637	- 56.431	- 56.217	- 55.997	
-17,28%																						

Vertikale Kleinwindanlagen in Bayern

Eine Wirtschaftlichkeitsanalyse

Schmelmer, R.; Denk, P.

2015, XXI, 131 S. 44 Abb., Softcover

ISBN: 978-3-658-08057-0