

Windkraftanlagen

1996

Marktübersicht



Interessenverband Windkraft Binnenland e.V.

Windkraftanlagen 1996 Marktübersicht

siebte Ausgabe

herausgegeben vom Interessenverband Windkraft Binnenland e.V.

1. Auflage: 3.000

April 1996

Grafische Gestaltung und Satz: Eckhard Eilers, Melle

Druck: STEINBACHER DRUCK GmbH, Osnabrück

ISBN 3-9804399-4-1

Bestelladresse:

Interessenverband Windkraft Binnenland e.V.

Natruper Str. 70

49090 Osnabrück

Tel. (0541) 9619185

Fax (0541) 9619186

Einzelpreis: DM 30,00

Das Umschlagbild zeigt eine Tacke TW 600 bei Ense-Oberense (Nordrhein-Westfalen). Sie wurde im Februar 1994 in Betrieb genommen und brachte 1995 einen Ertrag von 1.003.390 kWh.

Der IWB – Deutschlands größter Windenergieverband stellt sich vor

Bundesverband WindEnergie e.V.
Bundesgeschäftsstelle
Herrnreichstr. 1 • D-48074 Osnabrück
Telefon 05 41 / 350 60 0 • Fax 350 60 30

Wer sind wir?

Der Interessenverband Windkraft Binnenland e.V. hat sich in den letzten 10 Jahren mit 2200 Mitgliedern zum größten Windenergieverband bundesweit gemausert. Aus dem kurz vor dem Tschernobylunfall gegründeten kleinen Verein mit einigen hartnäckigen Pionieren der alternativen Energieerzeugung ist inzwischen ein professioneller Verband mit 3,5 festgestellten Mitarbeitern in der Geschäftsstelle Osnabrück geworden. Er ist Herausgeber der verbandseigenen Zeitung „Neue Energie“, die von Erich Hays ins Leben gerufen wurde.

Die Geschäftsstelle arbeitet eng mit 15 Regionalgruppen zusammen. Diese können die Entwicklung vor Ort besser absehen und voranbringen. Der Idee der dezentralen Stromerzeugung wird damit Rechnung getragen.

Was wollen wir?

Idee und Handlungsmaxime des Verbandes ist die Förderung insbesondere der Windenergie als dezentraler Energie, die von möglichst vielen Bürgern als „ihre“ Energie angesehen wird, an der sie sich idealerweise beteiligen können. Auf diese Weise soll eine gesellschaftliche Umorientierung in der Energiepolitik

– weg von fossilen, hin zu regenerativen, umweltschonenden, arbeitsplatzschaffenden Techniken – ange-regt werden, die daneben auch noch Kaufkraft in die Regionen schafft.

Wir sehen die bisherige Form der Energieversorgung durch das Verbrennen fossiler und atomarer Energieträger in eine Sackgasse laufen.

Wenn nicht die Probleme der immer wahrscheinlich werdenden Erwärmung der Erde durch CO₂ Handlungsbedarf erzwingt, so ist es die Endlichkeit der Ressourcen; dies besonders vor dem Hintergrund des weltweit rasant zunehmenden Energiebedarfs von jetzt 9 Mrd. t Öleinheiten auf 14 Mrd. t in 2020 besonders in Schwellenländern. Die damit verbundene CO₂-Fracht steigt von 22 auf 31 Mrd. t.

Wir möchten dazu beitragen, daß dieses Szenario deutlich reduziert wird.

Welchen gesellschaftlichen Nutzen bietet die regenerative Energieerzeugung?

Neben der Einsparung von Ressourcen und vor allem von Folge-lasten für nachfolgende Genera-

tionen sind weitere Nutzen festzu-stellen:

- Durch das Vorbild des „Nachhaltigen Wirtschaftens“ in einem industrialisierten Land sind Nachahmungseffekte in Schwellen-ländern und damit Lösungs-ansätze des Klimaproblems welt-weit zu induzieren,
- die Chancen des Weltmarktes für ressourcenschonende Energie-erzeugung und die damit verbun-denen Arbeitsplätze können genutzt werden.

Nur die Wirtschaftsweise des nach-haltigen Wirtschaftens – also daß weltweit nicht mehr Energie ver-braucht wird, als gleichzeitig erzeugt wird – kann auf Dauer die jetzigen Probleme lösen helfen. Die Vorteile liegen also vielfach auf der Hand; sie brauchen nur noch umgesetzt zu werden. Wir möchten verantwortungsbewußte Bürger ansprechen, die ihren Teil dazubetragen wollen, dieser gewaltigen gesellschaftlichen Herausforderung zu begegnen. Die folgende Marktübersicht mag dazu beitragen.

Dr. Hans-Peter Ahmels
Vorsitzender des Bundesvorstandes
des IWB

Inhaltverzeichnis

Die Bedeutung der Windenergie für den Klimaschutz in Deutschland

von Manfred Fishedick,
Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie
GmbH _____ 4

Was ist Windstrom wert?

Der technische und der ökonomische
Kapazitätseffekt der
Windkraftnutzung in Deutschland
von Ralf Bischof, EURO SOLAR _____ 8

Für Windkrafteinsteiger

Erläuterungen zu den Datenblättern
von Uwe Kielhorn, _____ 15

Windkraftanlagen bis 50 kW

Aerogen 3 _____	16
WG 910 _____	16
WS 0,30 C _____	17
Aerocraft 120 _____	17
Aerocraft 240 _____	18
LMW 250 _____	18
Batterieladesystem WB 15 _____	19
D.303 _____	19
Aerocraft 500 _____	20
Batterieladesystem WB 20 _____	20
Whisper 600 _____	21
LMW 600 _____	21
E.600 _____	22
Aerocraft 750 _____	22
Aerocraft 1000 _____	23
LMW 1000 _____	23
Whisper 1000 _____	24
SG 270 _____	24
W+W 1200 _____	25
LMW 1500 _____	25
SG 400 _____	26
LMW 2500 (LMW 3600) _____	26
W+W 3000 _____	27
Aerocraft 3000 _____	27
SG 490 _____	28
Aerocraft 5000 _____	28
Inventus 6 (13/19) S _____	29
Inventus 6 (13/19) SAS _____	29
Windpumpensystem WP 60 E _____	30
W+W 8/7 _____	30
LMW 10/7 _____	31
SG 800 _____	31
Fuhrländer 30 _____	32

Windkraftanlagen 51 bis 149 kW

Lagerwey LW 18/80 _____	33
Fuhrländer 100 _____	34
Autoflug A 100 _____	35
Seewind 20/110 / 25/132 _____	36

Windkraftanlagen 150 bis 300 kW

AN BONUS 150/30 kW _____	37
WTN 200/26 _____	38
Enercon - 30 _____	39
Vestas V29/225 kW _____	40
GETDANWIN27 _____	41
Micon M 700-225/40 kW _____	42
Nordex N 27 _____	43
Wind World W-3000/250 kW _____	44
Fuhrländer 250 _____	45
Nordex N 29 _____	46
Lagerwey LW 30/250 _____	47
Südwind N 3127 _____	48
NTK 300/31 _____	49
TW 300 _____	50
AN BONUS 300 kW / 33 _____	51
Südwind Serie 33 _____	52

Windkraftanlagen über 300 kW

AN BONUS 450 kW / 37 _____	53
Vestas V39/500 kW _____	54
Ventis V 12 _____	55
Enercon - 40 _____	56
DEWIND 41 _____	57
NTK 500/41 _____	58
Micon M 1500-500/125 kW _____	59
NedWind 44 _____	60
Euroturbine ET 550/41 _____	61
GET 41 _____	62
Vestas V42/600 kW _____	63
Nordex N 43 _____	64
NTK 600-180/43 _____	65
TW 600 _____	66
WTN 600/43 _____	67
Micon M 1500-600/150 kW _____	68
AN BONUS 600 kW / 44-2 _____	69
Vestas V44/600 kW _____	70
Windtec WT646 _____	71
Südwind N 4660 _____	72
Markham VS45 _____	73
TW 600-e _____	74
Micon M 1800-600/150 kW _____	75
Wind World W-4500/750 kW _____	76
Lagerwey LW 45/750 _____	77
Fuhrländer 750 _____	78
Nordex N 52 _____	79
AN BONUS 1 MW / 54 _____	80
Nordex N 54 _____	81
NedWind 55 _____	82
HSW 1000 _____	83
Autoflug A 1200 _____	84
NTK 1500/60 _____	85
Enercon - 66 _____	86
TW 1.5 _____	87

Die Windkraftanlagen dieser Marktübersicht in alphabetischer Reihenfolge

Fachbeiträge

Firmenprofile _____	88	Aerocraft 120 _____	17	Micon M 1500-500/125 kW _____	59
Die Planung eines Windenergieprojektes <i>von Dipl. Biol. Susanne Ihde</i> _____	89	Aerocraft 240 _____	18	Micon M 1500-600/150 kW _____	68
Die Versicherung einer Windkraftanlage <i>von Dipl. Betriebswirt Josef Wiechers</i> _____	92	Aerocraft 500 _____	20	Micon M 1800-600/150 kW _____	75
Rechtsformen für Betreibergesellschaften <i>von Rechtsanwalt und Notar Ulrich Lork</i> _____	95	Aerocraft 750 _____	22	NedWind 44 _____	60
Baurechtliche Bewertung von Windkraftanlagen <i>von Carlo Reeker</i> _____	98	Aerocraft 1000 _____	23	NedWind 55 _____	82
Förderung von Windkraftanlagen 1996 <i>von Dipl. Kaufmann Reiner Borgmeyer</i> _____	100	Aerocraft 3000 _____	27	Nordex N 27 _____	43
Unabhängige Windgutachter Adressenliste _____	103	Aerocraft 5000 _____	28	Nordex N 29 _____	46
Windmeßgeräte Adressenliste _____	104	Aerogen 3 _____	16	Nordex N 43 _____	64
Der Windindex der Betreiber-Datenbasis Anwendung, Genauigkeit und Weiterentwicklung <i>Ingenieur-Werkstatt für Energietechnik (IWET)</i> _____	105	AN BONUS 150/30 kW _____	37	Nordex N 52 _____	79
Betriebsergebnisse 1995 _____	108	AN BONUS 300 kW / 33 _____	51	Nordex N 54 _____	81
Das Stromeinspeisungsgesetz _____	128	AN BONUS 450 kW / 37 _____	53	NTK 300/31 _____	49
		AN BONUS 600 kW / 44-2 _____	69	NTK 500/41 _____	58
		AN BONUS 1 MW / 54 _____	80	NTK 600-180/43 _____	65
		Autoflug A 100 _____	35	NTK 1500/60 _____	85
		Autoflug A 1200 _____	84	Seewind 20/110 / 25/132 _____	36
		Batterieladesystem WB 15 _____	19	SG 270 _____	24
		Batterieladesystem WB 20 _____	20	SG 400 _____	26
		DEWIND 41 _____	57	SG 490 _____	28
		D.303 _____	19	SG 800 _____	31
		Enercon - 30 _____	39	Südwind N 3127 _____	48
		Enercon - 40 _____	56	Südwind Serie 33 _____	52
		Enercon - 66 _____	86	Südwind N 4660 _____	72
		Euroturbine ET 550/41 _____	61	TW 300 _____	50
		E.600 _____	22	TW 600 _____	66
		Fuhrländer 30 _____	32	TW 600-e _____	74
		Fuhrländer 100 _____	34	TW 1.5 _____	87
		Fuhrländer 250 _____	45	Ventis V 12 _____	55
		Fuhrländer 750 _____	78	Vestas V29/225 kW _____	40
		GET 41 _____	62	Vestas V39/500 kW _____	54
		GETDANWIN27 _____	41	Vestas V42/600 kW _____	63
		HSW 1000 _____	83	Vestas V44/600 kW _____	70
		Inventus 6 (13/19) S _____	29	WG 910 _____	16
		Inventus 6 (13/19) SAS _____	29	Whisper 600 _____	21
		Lagerwey LW 18/80 _____	33	Whisper 1000 _____	24
		Lagerwey LW 30/250 _____	47	Windpumpensystem WP 60 E _____	30
		Lagerwey LW 45/750 _____	77	Wind World W-3000/250 kW _____	44
		LMW 250 _____	18	Wind World W-4500/750 kW _____	76
		LMW 600 _____	21	Windtec WT646 _____	71
		LMW 1000 _____	23	WS 0,30 C _____	17
		LMW 1500 _____	25	WTN 200/26 _____	38
		LMW 2500 (LMW 3600) _____	26	WTN 600/43 _____	67
		LMW 10/7 _____	31	W+W 1200 _____	25
		Markham VS45 _____	73	W+W 3000 _____	27
		Micon M 700-225/40 kW _____	42	W+W 8/7 _____	30

Die Bedeutung der Windenergie für den Klimaschutz in Deutschland

von Manfred Fishedick, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie GmbH

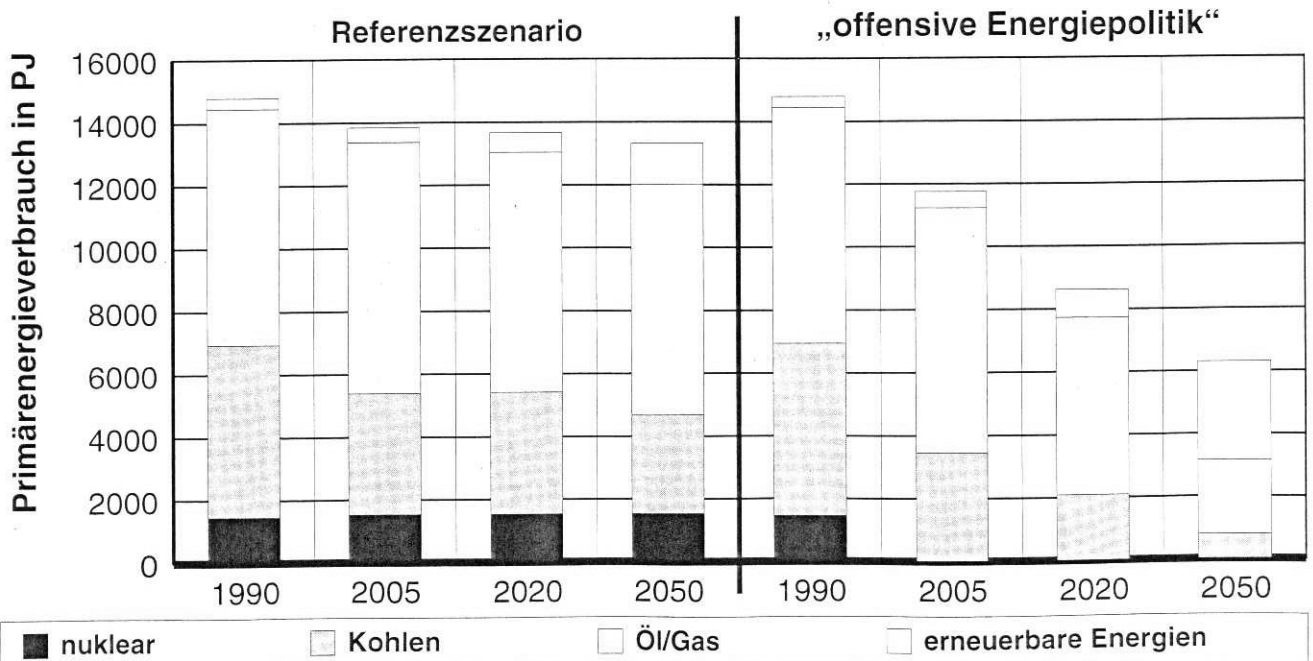
In der letzten Zeit mehren sich die kritischen Stimmen gegenüber der Windenergie. Dies betrifft zunehmend auch den ökologisch orientierten Teil der Gesellschaft, der vor allem Anstoß an der Veränderung des ästhetischen Erscheinungsbildes der Landschaft und der Beeinflussung der Vogelflugrouten nimmt. Andererseits gilt die Windenergie als einer der Hoffnungsträger einer zukunftsfähigen und damit klimaverträglichen Energieversorgung. Vor diesem Hintergrund nimmt der nachfolgende Beitrag die ökologischen Bedenken gegenüber der Windenergie auf und diskutiert diese im Spannungsfeld der klimapolitischen Notwendigkeit des Ausbaus der windtechnischen Stromerzeugung.

Windenergie und Klimaschutz

Vor dem Hintergrund der vielfältigen mit Energieanwendung und -erzeugung verbundenen Umweltauswirkungen sind z.T. sehr weitreichende Forderungen nach einer deutlichen Reduzierung des Schadstoffausstoßes formuliert worden. Dies gilt insbesondere für die CO₂-Emissionen, für die die Enquête-Kommission des Deutschen Bundestages „Schutz der Erdatmosphäre“ eine Minderung um 25 bis 30 Prozent bis zum Jahr 2005, um 50 Prozent bis zum Jahr 2020 und um 80 Prozent bis zum Jahr 2050, jeweils bezogen auf das Jahr 1987, für erforderlich hält. Nimmt man diese Reduktionsziele ernst und berücksichtigt gleichzeitig die Maxime

der Risikominimierung sowie der Dauerhaftigkeit (Sustainability), ist in Deutschland ein forcierter Übergang in eine Einspar- und Solarenergiewirtschaft unausweichlich. Dies bedeutet eine sukzessive Ausschöpfung der Potentiale der rationellen Energieanwendung und -erzeugung sowie der erneuerbaren Energien. Eine weitgehende Konzentration auf die Energieeinsparung (z. B. durch eine Ausschöpfung der nachfrageseitigen Einsparpotentiale und eine verstärkte Nutzung der Kraft-Wärme-Kopplung), wie sie von manchen windenergiekritischen Umweltschützern vorgeschlagen wird, könnte zwar zu einer deutlichen Minderung der CO₂-Emissionen führen, ein Erreichen der oben genannten Leitziele ist damit jedoch nicht möglich. Dies zeigen alle

Entwicklung des Primärenergieverbrauchs 1990 - 2050



einschlägigen Szenariorechnungen⁽¹⁾. Tabelle 1 stellt den Vergleich der zeitlichen Entwicklung des Primärenergieverbrauchs unter Zugrundelegung eines trendgemäßen Verhaltens (Referenzszenario) bzw. einer offensiven Energiepolitik dar. Im Referenzszenario sinkt der Energieverbrauch zwar durch vermehrte Energieeinsparungen ab, die CO₂-Minderungsziele werden aber deutlich verfehlt. Bis zum Jahr 2020 etwa reduzieren sich die CO₂-Emissionen lediglich um rund 10 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 (16 Prozent gegenüber 1987). Der Primärenergieverbrauch sinkt gleichzeitig um 7,6 Prozent. Im Szenario „offensive Energiepolitik“ werden die angestrebten CO₂-Minderungsziele bis zum Jahr 2020 erreicht, d. h. es kommt zu einer Halbierung des CO₂-Ausstoßes. Hierzu ist eine offensive Einsparpolitik und eine verstärkte Nutzung der erneuerbaren Energien notwendig. Der Primärenergieverbrauch kann unter diesen Bedingungen um 41,7 Prozent gegenüber dem Niveau des Jahres 1990 reduziert werden. Dies entspricht für diesen Zeitraum einer durchschnittlichen Steigerung der Energieproduktivität bzw. einer Minderung des spezifischen, auf das Bruttoinlandsprodukt bezogenen Energieverbrauchs, von etwa 4 Prozent/a.

Die Einsparerfolge können zwar auch über das Jahr 2020 hinaus fortgesetzt werden, jedoch ist dann nur noch mit geringeren Einsparraten zu rechnen. Eine weitere Minderung der CO₂-Emissionen bis zum Jahr 2050, wie sie etwa von der Enquête-Kommission gefordert wird, wird dann nur noch durch eine verstärkte Nutzung der erneuerbaren Energien erreichbar sein. Sollen die erneuerbaren Energien aber im Jahr 2050 wesentlich zur Energieversorgung beitragen, erfordert dies bereits heute den Aufbau erneuerbarer Versorgungsstrukturen und die sukzessive Ausschöpfung der vorhandenen Potentiale. Unter den genannten Voraussetzungen ist es unausweichlich, die erneuerbaren Energien verstärkt in die Strom- und Wärmebereitstellung einzubeziehen. Dabei sind die ökologischen und ökonomischen Auswirkungen dieser

Optionen zu berücksichtigen und die gesamte Bandbreite der erneuerbaren Technologien zu erfassen. Für den Bereich der Stromerzeugung bietet neben der Nutzung der Wasserkraft und z. T. der Biomasse heute vor allem die Windenergie – bei insgesamt sehr hohen technischen Potentialen – in zunehmendem Maße eine Möglichkeit der wirtschaftlichen Bereitstellung elektrischer Energie. Demgegenüber weist die ebenfalls durch sehr hohe technische Potentiale gekennzeichnete photo-

voltaische Stromerzeugung noch um etwa eine Größenordnung höhere Gestehungskosten auf als die konventionellen stromerzeugenden Systeme. Darüber hinaus ist die energetische Amortisationszeit heute mit 5 bis 9 Jahren noch vergleichsweise hoch. Mittelfristig wird die photovoltaische Stromerzeugung damit keinen wesentlichen Beitrag zur Deckung der Stromnachfrage leisten können. Die Bedeutung der Photovoltaik wird langfristig aber in dem Maße zunehmen kön-

Tabelle 1:

Entwicklung des Primärenergieverbrauchs (in PJ) im Referenzszenario und unter Zugrundelegung einer offensiven Energiepolitik bis zum Jahr 2050⁽²⁾

Referenzentwicklung				
	1990	2005	2020	2050
nuklear	1.450	1.526	1.526	1.526
feste Brennstoffe	5.492	3.866	3.887	3.147
sonstige fossile Brennstoffe	7.508	7.974	7.628	7.343
erneuerbare Energien	346	474	625	1.300
Summe	14.796	13.840	13.665	13.316
CO ₂ -Emissionen (Mio. t)	988,1	910,0	889,0	799,0
Minderung gg. 1990 (%)		7,9	10,0	19,1
Offensive Energiepolitik				
	1990	2005	2020	2050
nuklear	1.450	0	0	0
feste Brennstoffe	5.492	3.447	2.091	780
sonstige fossile Brennstoffe	7.508	7.783	5.637	2.370
erneuerbare Energien	346	525	889	3.150
Summe	14.796	10.755	8.619	6.300
CO ₂ -Emissionen (Mio. t)	988,1	692,2	491,1	211,7
Minderung gg. 1990 (%)		30,0	50,0	78,6

Tabelle 2:

Windtechnische Leistung, Stromerzeugung sowie Stromerzeugungsanteil am Beispiel verschiedener deutscher Energieszenarien

	Enquête-Referenz	Enquête-Klimaschutz⁽⁵⁾	offensive Energiepolitik	Energie 2010
2005				
Leistung (MW)	1.670	1.670 - 5.440	5.550	
Erzeugung (TWh)	3,0	3,0 - 9,8	10,0	
Stromerz.Anteil	0,5 %	0,5 - 1,9 %	2,2 %	
2010				
Leistung (MW)				7.000 - 10.000
Erzeugung (TWh)				13,3 - 18,0
Stromerz.Anteil				2,8 - 3,8 %
2020				
Leistung (MW)	3.330	6.440 - 20.000	16.620	15.500 - 25.000
Erzeugung (TWh)	6,0	11,6 - 36,1	30,0	27,1 - 42,5
Stromerz.Anteil	1,0 %	2,1 - 6,9 %	7,3 %	5,2 - 8,1 %*
2030				
Leistung (MW)			25.000	35.500 - 55.000
Erzeugung (TWh)			45,0	55,0 - 82,5
Stromerz.Anteil			12,0 %	10,5 - 15,8 %*
Ende 1994: 643 MW; * eigene Abschätzungen				

nen, wie verbesserte Herstellungsverfahren und neue Zellentechnologien sowie eine Serienfertigung zu einer Kostendegression führen und den energetischen Aufwand für die Herstellung reduzieren.

Die Bedeutung der Windenergie im zukünftigen Energiemix

In den verschiedenen für Deutschland erstellten Energieszenarien wird eine große Bandbreite der windtechnischen Stromerzeugung abgesteckt (vgl. Tabelle 2). Beispielsweise wird im Rahmen der von der Enquête-Kommission skizzierten Referenzentwicklung davon ausgegangen, daß bis zum Jahr 2020 eine elektrische Leistung von rund 3.330 MW durch Windenergiekonverter bereitgestellt wird. Dies führt zu einem Stromerzeugungsanteil von etwa 1 Prozent. Eine derartige trendgemäße Entwicklung würde jedoch die gesetzten Klimaschutzziele deutlich verfehlen. In den Klimaschutzszenarien der Enquête-Kommission und der Studie Zukünftige Energiepolitik der Gruppe Energie 2010⁽³⁾ wird demgegenüber sowohl von verstärkten Anstrengungen zur Energieeinsparung als auch von einer verstärkten Nutzung der erneuerbaren Energien im allgemeinen und der Windenergie im besonderen ausgegangen. Die Schwankungsbreite der installierten Leistung liegt bei den Klimaschutzszenarien der Enquête-Kommission dabei für das Jahr 2020 zwischen 6.440 MW (unter der Annahme einer weiterhin konstanten Kernenergiekapazität) und 20.000 MW (unter der Annahme eines Ausstiegs aus der Kernenergie bis zum Jahr 2005). Die Gruppe Energie 2010⁽³⁾ geht in ihrem Szenario für den gleichen Zeitraum trotz einem im wesentlichen konstanten Beitrag der Kernenergie von einer windtechnischen Leistung von bis zu 25.000 MW aus. Das zuvor bereits zitierte Szenario „offensive Energiepolitik“ liegt in dieser Bandbreite.

In den aufgeführten Klimaschutzszenarien werden die bestehenden Energieeinsparpotentiale zu maßgeblichen Anteilen ausgeschöpft. Dennoch erfordert die Erreichung der gesetzten CO₂-

Minderungsziele – unter der Prämisse, daß die Photovoltaik erst nach dem Jahr 2020 wirtschaftlich erschließbar ist – eine deutliche Ausweitung der windtechnischen Stromerzeugung. Legt man eine mittlere Leistungsgröße von 500 kW zugrunde, bedeutet dies für das zweite Szenario der Enquête-Kommission beispielsweise die Installation von rund 40.000 Windenergiekonvertern (vgl. heutiges Niveau von 3.700 Anlagen). Bei einer mittleren Anlagengröße von 1 MW (infolge des sich bereits heute abzeichnenden technischen Fortschritts wird von einer deutlichen Zunahme der mittleren installierten Leistung je Windenergiekonverter ausgegangen) wären rund 20.000 Anlagen zu installieren. Der Stromerzeugungsanteil liegt dann, bei einer gegenüber heute noch leicht höheren Stromnachfrage, bei etwa 6,9 Prozent, d.h. durch die Installation der Windkraftwerke könnte 6,9 Prozent der konventionellen fossilen oder nuklearen Stromerzeugung ersetzt werden. Dabei substituiert allein ein Windenergiekonverter mit einer Leistung von 500 kW mit einer korrespondierenden Stromerzeugung von 900 MWh jährlich eine Brennstoffmenge mit einem Energieinhalt von rund 2.350 MWh. Hierdurch werden pro Jahr CO₂-Emissionen in der Größenordnung von 600 t vermieden. Um die Qualität der Stromerzeugung (Versorgungssicherheit) aufrechtzuerhalten, sind etwa vier Fünftel der installierten windtechnischen Leistung auf konventioneller Basis als sog. back-up Systeme zusätzlich bereitzuhalten⁽⁴⁾. Allein die Bereitstellung dieser Kraftwerkskapazität verbraucht aber, sieht man zunächst vom Energieaufwand für die Herstellung ab, keine Energie.

Umweltauswirkungen der Windenergie

Die mit der Nutzung der Windenergie verbundenen Umweltauswirkungen sind unbestritten. Dies betrifft insbesondere die Beeinflussung des Vogelzuges, die durch rotierende Blätter verursachten Lichtreflexe und Schattenwürfe (sog. Diskoeffekt), die Lärmbelästigung und den Landschaftsverbrauch. Sie sind im

wesentlichen von lokaler Bedeutung. Demgegenüber stehen die Umweltbelastungen der konventionellen Stromerzeugungstechnologien (z. B. Kohlekraftwerke), die sowohl auf lokaler und regionaler (z. B. Luftverschmutzung durch lokale Schadstoffbelastung, Veränderung des Mikroklimas durch Kühl-turmschwaden) als auch zunehmend auf globaler Ebene (z.B. Treibhauseffekt, Ressourcenverzehr) wirksam werden. Insbesondere die globalen Auswirkungen machen sich heute aber noch nicht oder noch nicht vollständig bemerkbar. Gegenüber den lokal spürbaren Belastungen rücken sie bei der Installation von energiebereitstellenden Anlagen in der Wahrnehmung der Beteiligten vor Ort damit meistens in den Hintergrund.

In bezug auf die Erreichung eines insgesamt nachhaltigen Energiesystems ist jedoch weder die Begrenzung auf die lokale Problemebene noch auf die globalen Umweltauswirkungen zielführend. Dementsprechend dürfen lokale und globale Interessen auch nicht gegeneinander ausgespielt werden, sondern beiden ist mit dem notwendigen Ernst zu begegnen. Die Windenergie ist hierfür ein gutes Beispiel. Ihre Notwendigkeit zur Abwendung der drohenden Gefahren einer Klimaänderung und einer nuklearen Katastrophe ist ebenso weitgehend unbestritten wie die mit ihr verbundenen lokalen Belastungen.

Zu den ökologischen Auswirkungen der Windenergie ist gerade in der letzten Zeit immer wieder Stellung genommen worden. Dabei hat sich herauskristallisiert, daß als wesentliche Problemfelder die Beeinflussung des Landschaftsbildes und die Veränderung der Vogelflugrouten zu sehen sind. Den Lärmbelästigungen wird mit den Abstandsrichtlinien zu Wohngebäuden bereits heute wirksam begegnet, Lichtreflexe und Schattenwürfe treten nur an wenigen Stunden des Jahres auf bzw. können durch eine umsichtige Planung vermieden werden.

Ein umweltverträglicher Ausbau der Windenergie wird in bezug auf die verbleibenden Problemfelder nur dann zu erreichen sein, wenn aufgrund eines transparenten Abwägungsprozesses von Risiken und Nutzen (mit Bürger-

beteiligung) auf lokaler und regionaler Ebene die erforderliche Akzeptanz geschaffen werden kann. Dies erfordert idealerweise die Ausweisung von Vorranggebieten und Ausschlußgebieten für die Installation von Windenergiekonvertern auf regionaler Ebene, da eine ausschließlich kommunale Bauleitplanung und Zuweisung von Windenergiegebieten aufgrund der engen Begrenzung des Planungsbereiches erschwert wird. Demgegenüber kann auf regionaler Ebene den Belangen des Landschaftsschutzes und dem Rast- und Zugverhalten der Vögel durch die Ausweisung großräumiger und geschlossener Ausschlußgebiete wirksamer begegnet werden. Gleichzeitig ermöglicht die regionale Planungsebene die Ausweisung ausreichend großer Vorranggebiete, die durch ein geringes Konfliktpotential oder bereits vorliegende Störungen (z. B. Umspannwerke, Überlandleitungen) gekennzeichnet sind. In diesen Gebieten ist dann eine Konzentration von Windparks und Einzelanlagen zu ermöglichen, indem die planungsrechtlichen Hemmnisse gegen eine Privilegierung der Windkraft auch auf kommunaler Ebene abgebaut werden. Von entscheidender Bedeutung ist dementsprechend ein besseres Zusammenspiel der lokalen und regionalen Ebene. Die Landesplanung kann dies durch die Erarbeitung von Planungsgrundlagen und Entscheidungshilfen unterstützen. Manche Umweltschützer befürchten dennoch, daß bei einer Realisierung der in den Klimaschutzszenarien unterstellten windtechnischen Stromerzeugung eine derart hohe Anzahl an Windenergiekonvertern zu installieren ist, daß ganz Deutschland verstellt werden müßte. Ein Vergleich mit den verfügbaren technischen Potentialen (diese liegen für Deutschland auf der Basis heutiger Techniken zwischen 283 bis 365 TWh; dabei sind die offshore-Potentiale (Installation von Konvertern vor der Küste) mit einem Beitrag von 155 bis 237 TWh einbezogen, deren Ausschöpfung zu weit geringeren Schäden für das Landschaftsbild führen dürfte, wie die klassische on-shore-Installation⁽⁶⁾) zeigt aber, daß im Jahr 2020 nur etwa ein Zehntel des gesamten Poten-

tials zu erschließen ist. Häufig wird auch argumentiert, daß in der Nettobilanz der Windenergie der kumulierte Energieverbrauch für die Konverterherstellung zu berücksichtigen ist. Dies ist zwar richtig, jedoch liegen die energetischen Amortisationszeiten⁽⁷⁾ von Windenergiekonvertern in windgünstigen Gebieten mit 3 - 9 Monaten heute nur noch unwesentlich höher als für konventionelle Kraftwerke (der Primärenergieaufwand für Herstellung und Betrieb eines Kohlekraftwerkes führt bspw. zu energetischen Amortisationszeiten von 2 bis 4 Monaten und der fossile Brennstoff als solcher ist unwiederbringlich verloren)⁽⁸⁾.

Fazit

Unter den erneuerbaren Energien ist die Windenergie – bei einem gleichzeitig hohen technischen Potential – durch vergleichsweise geringe Kosten gekennzeichnet und an windgünstigen Standorten volkswirtschaftlich bereits rentabel. Die windtechnische Stromerzeugung kann und muß daher für die Abwendung der drohenden Klimagefahren und die Erreichung einer „dauerhaften“ Entwicklung eine wichtige Rolle spielen. Sie stellt aber nicht allein die Problemlösung dar, sondern ist einzubetten in den sukzessiven Übergang zu einer Einspar- und Solarenergiewirtschaft. Landschaftsschutzaspekte und die Beeinflussung des Rast- und Zugverhaltens von Zugvögeln müssen insbesondere in den Küstenländern, in denen heute schon zahlreiche Windenergiekonverter installiert sind, ernst genommen werden und bei der Planung berücksichtigt werden. Gleiches gilt zunehmend auch für das Binnenland, in dem die Nutzung der Windenergie noch deutlich ausgeweitet werden kann. Werden die notwendigen Voraussetzungen hierfür geschaffen, eröffnet dies noch genügend Raum für eine deutliche Ausweitung der windtechnischen Stromerzeugung.

- (1) Altner, Dürr, Nitsch, Michelsen, Energie 2010, Hannover, 1995; Enquête-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“ des Deutschen Bundestages (Hrsg.); Mehr Zukunft für die Erde, Economica Verlag, Bonn, 1994; Wuppertal Institut, Zukunftsfähiges Deutschland, Studie im Auftrag von BUND und Misereor, Wuppertal, 1995; Nitsch, J. et al., Bedingungen und Folgen von Aufbaustrategien für eine solare Wasserstoffwirtschaft, Bericht der Enquête-Kommission Technikfolgenabschätzung, Bonn, 1990; Masuhr, K. P. et al., Konsistenzprüfung einer denkbaren zukünftigen Wasserstoffwirtschaft, Prognos AG, Basel, 1991; Traube, K., Perspektiven der Umstrukturierung des westdeutschen Energiesystems angesichts des CO₂-Problems, Bremer Energie Institut, Bremen, 1992; Wasserstoff-Workshop, Wuppertal-Institut, Wuppertal, 1993
- (2) Referenzszenario nach Enquête, Szenario „offensive Energiepolitik“ in Anlehnung an Wuppertal Institut, Zukunftsfähiges Deutschland, Studie im Auftrag von BUND und Misereor, Wuppertal, 1995 (für das Jahr 2050 wurde hier ein höherer Anteil erneuerbarer Energien unterstellt)
- (3) Altner, Dürr, Nitsch, Michelsen, Energie 2010, Hannover, 1995
- (4) vgl. Kaltschmitt, M., Fishedick, M., Wind- und Solarstrom im Kraftwerksverbund, C. F. Müller Verlag, Karlsruhe, 1995
- (5) Bandbreite der Klimaschutzszenarien R1V (mit konstantem Kernenergieanteil) und R2V (Ausstieg aus der Kernenergie bis 2005) der Enquête-Kommission „Schutz der Erdatmosphäre“
- (6) vgl. Kaltschmitt, M., Fishedick, M., Wind- und Solarstrom im Kraftwerksverbund, C. F. Müller Verlag, Karlsruhe, 1995
- (7) hierunter wird der Zeitraum verstanden, in dem die energieerzeugenden Anlagen soviel Energie bereitgestellt haben wie für ihre Herstellung aufgebracht werden mußte
- (8) vgl. Stelzer, T.; Ganzheitliche Bilanzierung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, Internationales Sonnenforum 1994, Stuttgart, 1994

Was ist Windstrom wert?

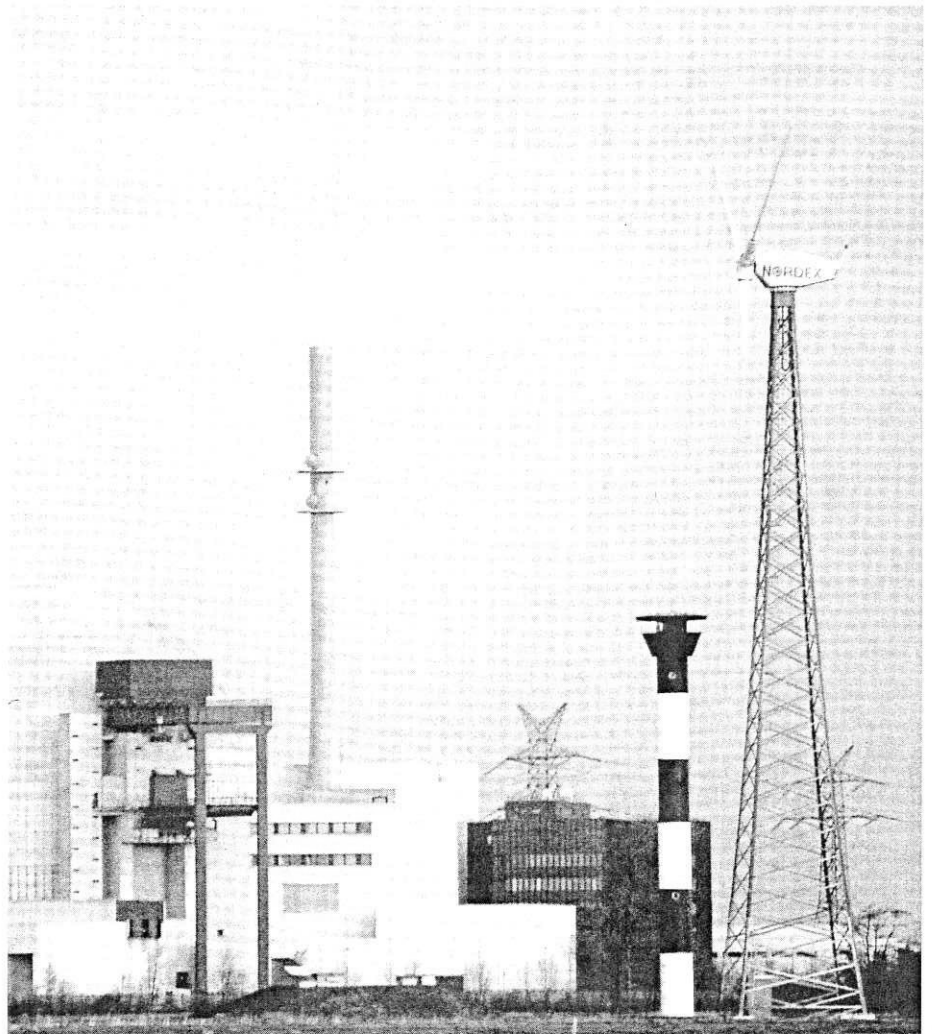
Der technische und der ökonomische Kapazitätseffekt der Windkraftnutzung in Deutschland

von Ralf Bischof, EUROSOLAR

Das Argument der Stromkonzerne, daß Windkraftanlagen keine Kapazitäten und somit nur Brennstoffe ersetzen ist hinlänglich bekannt. Es wird aber auch durch ständiges Wiederholen nicht richtig. Zahlreiche Studien haben inzwischen nachgewiesen, daß durch Windkraftanlagen herkömmliche Kraftwerke ersetzt werden können, vgl. z.B. [1-5]. Für die Windmüller wird es aber erst richtig interessant wenn man diesen technischen Kapazitätseffekt in Form von langfristig vermiedenen Kosten monetarisiert. Die Berechnung solch eines ökonomischen Kapazitätseffekts führt zu einer gerechtfertigten Einspeisevergütung von etwa 17 Pfennig pro Kilowattstunde. Der von der Stromwirtschaft erhobene Vorwurf, es handele sich beim Stromeinspeisungsgesetz um eine Subvention, ist also nicht haltbar.

Die Gründe für den Ersatz von herkömmlicher Kraftwerksleistung durch Windkraftanlagen sind im wesentlichen zwei:

1. Windkraftanlagen müssen aus natürlichen Gründen geographisch breit verteilt installiert werden. Sie speisen aber in ein gemeinsames Verbundnetz ein. Die Wahrscheinlichkeit, daß im gesamten Gebiet dieses Verbundnetzes Flaute herrscht, ist sehr gering.
2. Es besteht kein qualitativer Unterschied zwischen der Arbeitsverfügbarkeit¹ eines Windkraftwerkes und der eines herkömmlichen Kraftwerkes. Nur die Quantität ist anders: Während die Arbeitsverfügbarkeit¹ eines herkömmlichen Kraftwerks etwa 80% beträgt, sind es bei Windkraftanlagen nur 25%, denn der Wind weht un stetig und



nur eingeschränkt vorhersagbar. Zudem erreichen konventionelle Kraftwerke Ausnutzungsdauern¹ bzw. Vollaststunden von bis zu 7.000 Stunden im Jahr während Windkraftwerke nach Angabe des Deutschen Windenergie-Instituts im Durchschnitt nur 2.270 Vollaststunden erreichen [6].

Der technische Kapazitätseffekt

Gesicherte Windleistung

In [4] wird der Anteil der installierten

Windleistung berechnet, der mit einer Zeitverfügbarkeit¹ bzw. Zuverlässigkeit von 97% zur Verfügung steht. Für deutsche Verhältnisse liegt diese gesicherte Windleistung bei 6,7%. Die Anfang 1996 in Deutschland installierten 1.200 Megawatt Windkapazität liefern also fast kontinuierlich soviel Leistung wie ein konventionelles Kraftwerk von 80 MW. Wenn man weiß, daß auch ein störungsfrei arbeitendes Kraftwerk aufgrund von Reparaturen und Wartung nicht 8.760 Stunden im Jahr durchlaufen kann, sondern maximal eine Ausnutzungs-

dauer von 80% dieser Zeit erreicht, läßt sich daraus der tatsächliche Ersatz von 100 MW ablesen. Hier werden wir schon auf die Tatsache gestoßen, daß nicht die gesicherte Windleistung entscheidend ist, sondern daß der Einfluß der Windstromerzeugung auf die Gesamtzuverlässigkeit des Versorgungssystems der ausschlaggebende technische Kapazitätseffekt ist.

Leistungskredit

Als Leistungskredit (capacity credit) wird dabei der Anteil der in Windkraftanlagen installierten Leistung verstanden, um den die Gesamtleistung im Kraftwerkspark reduziert werden kann, ohne die Gesamtzuverlässigkeit der Elektrizitätsversorgung zu vermindern. Werte dafür lassen sich nur mit aufwendigen Rechenverfahren finden. Sie hängen neben der Zusammensetzung des Kraftwerksparks vor allem von der Ausdehnung des betrachteten Gebietes ab. Die Wahrscheinlichkeit einer gleichzeitigen Windstille in Schottland und Griechenland ist wesentlich geringer als die einer gleichzeitigen Windstille in Niedersachsen und Schleswig-Holstein. Aber selbst für das relativ begrenzte Gebiet von PreussenElektra wurde ein Leistungskredit von 15% bei 1.500 MW installierten Windkraftanlagen berechnet [3]. Mit zunehmendem Anteil der Windstromerzeugung an der Gesamtversorgung nimmt der Leistungskredit relativ ab. In [4] lassen sich aus einer Graphik die in *Tabelle 1* aufgetragen Zahlen für das deutsche Versorgungssystem entnehmen. Die insgesamt installierte herkömmliche Kraftwerksleistung beträgt ca. 102.000 MW.

Installierte Windkraftleistung MW	Leistungskredit relativ %	Leistungskredit absolut MW
1.000	33	330
5.000	28	1.400
10.000	23	2.300
50.000	8	4.000

Tabelle 1: Leistungskredit der Windkraft in Deutschland nach [4]

Die Gründe dafür, daß der Leistungskredit größer ist als die gesicherte Windleistung sind u.a.:

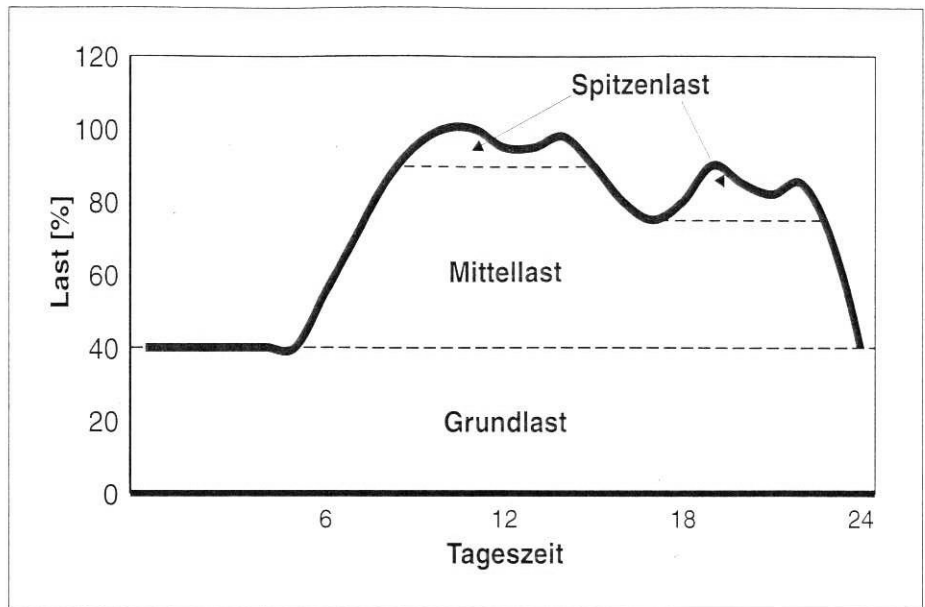


Abbildung 1: *Typischer Verlauf des momentanen Stromverbrauches – der Last – über den Tagesverlauf*

- Jedes Kraftwerk, egal mit welcher Verfügbarkeit, muß nach den Gesetzen der Statistik zur Erhöhung der Systemzuverlässigkeit beitragen.
- Auch bei Höchstlast sind viele konventionelle Kraftwerke nicht verfügbar, etwa aufgrund technischer Störungen, Revisionen oder Umrüstungen.
- Es gibt eine positive Korrelation zwischen Last und Windangebot. Sowohl tagsüber als auch im Winterhalbjahr sind die Windverhältnisse überdurchschnittlich gut, vgl. [4]. Empirische Erfahrungen liegen dazu beispielsweise bei den Stadtwerken Emden vor [8].
- Konventionelle Kraftwerke haben den Nachteil der großen Leistungseinheiten. 1.000 MW können innerhalb von Sekunden ausfallen, z.B. bei der Schnellabschaltung eines Atomkraftwerks. 1.000 MW Windkapazität setzt sich dagegen aus einigen hundert Anlagen zusammen. Deren gesamte Ausfallwahrscheinlichkeit aufgrund technischen Versagens ist nach dem Gesetz der großen Zahl vernachlässigbar. Da die Anlagen geographisch weit verteilt sind, kann ein plötzliches Aussetzen des Windes an allen Standorten ebenfalls nicht eintreten. Untersuchungen zeigen, daß schon im kleinen Versorgungsgebiet Hollands die Wahrscheinlichkeit einer stündlichen Windlei-

stungsänderung um 30% der installierten Leistung nur 1 : 10.000 beträgt [1].

Kapazitätsfaktor und Verdrängung von Grundlast

Selbst wenn die Windenergie keinen Leistungskredit hätte, so müßten in jedem Fall zu den Zeiten, zu denen sie eingespeist wird, andere Kraftwerke zurückgefahren werden. Neben der gesicherten Leistung und dem Leistungskredit spielt deswegen die Arbeitsausnutzung¹ bzw. der Kapazitätsfaktor (capacity factor) von Windkraftanlagen eine wichtige Rolle. Er ist definiert als die Anzahl der Vollaststunden dividiert durch die 8.760 Stunden eines Jahres. Für durchschnittliche 2.270 Vollaststunden ergibt sich ein Wert von 25,9 %.

Abbildung 1 zeigt einen typischen Verlauf des momentanen Stromverbrauches – der Last – über den Tagesverlauf. Generell ist der Verbrauch während der Tageszeiten höher als in der Nacht. Der maximale Bedarf entsteht um die Mittagszeit, hauptsächlich aufgrund der produzierenden Betriebe. Eine zweite Bedarfsspitze tritt in den späten Abendstunden auf, wesentlich durch Beleuchtung, Fernsehen und Elektrospeicherheizungen verursacht.

Um den Bedarf sicher und ökonomisch optimal abzudecken, werden drei Kategorien von Kraftwerken eingesetzt.

□ **Grundlastkraftwerke** wie Atom-, Braunkohle- und Laufwasserkraftwerke werden für den „rund-um-die-Uhr-Bedarf“ eingesetzt. Sie zeichnen sich durch hohe Kapitalkosten (Investition für ein AKW ca. 5.000 DM/kW) und geringe variable Kosten, im wesentlichen für Brennstoff, aus. Ihr Einsatz ist also dann am wirtschaftlichsten, wenn sie das ganze Jahr mit maximaler Kapazität betrieben werden. Im Durchschnitt erreichen alle Grundlasteinheiten etwa 6.000 Volllaststunden.

□ **Mittellastkraftwerke** decken den größten Teil des erhöhten Bedarfs während der Tagesstunden. In Deutschland sind dies im wesentlichen Steinkohleeinheiten. Sie werden meist fahrplanmäßig einmal am Tag angefahren und wieder abgefahren. Häufig werden sie in Teillast betrieben, etwa am Abend. Ihre Investitionen sind mit 2.500 DM/kW niedriger als bei Grundlastkapazitäten, die Brennstoffkosten aber höher. Die jährliche Volllaststunden betragen zwischen 1.500 und 4.500 Stunden.

□ **Spitzenlastkraftwerke** wie Gasturbinen und Pumpspeicher werden für die relativ kurzfristigen Verbrauchsspitzen eingesetzt, für die Mittellastblöcke sowohl aufgrund ihrer Regelfähigkeit als auch aufgrund ihrer Kostenstruktur nicht geeignet sind. Die jährlichen Laufzeiten sind geringer als 1.500 Stunden. Die Investitionskosten für eine einfache Gasturbine liegen nur bei 1.000 DM/kW, wohingegen Erdgas als Brennstoff relativ teuer ist.

Nehmen wir nun der Einfachheit halber an, daß keine Korrelation zwischen Windangebot und Stromnachfrage besteht. Dann ist die Wahrscheinlichkeit, daß Windstrom in das Netz eingespeist wird, für jede Tageszeit gleich groß. Betrachten wir die beiden prinzipiellen Extremfälle:

1. Die Windkrafteinspeisung findet nachts zur Schwachlastzeit statt, siehe *Abbildung 2*. Dann wird direkt Grundlaststrom ersetzt.
2. Die Windkrafteinspeisung findet

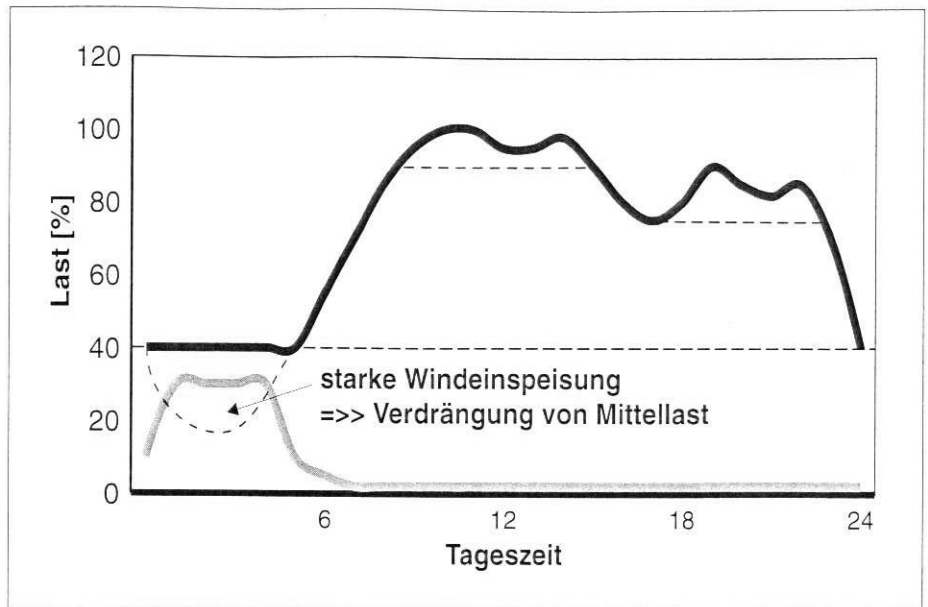


Abbildung 2: Starke Windkrafteinspeisung nachts zur Schwachlastzeit

tagsüber zur Hochlastzeit statt, siehe *Abbildung 3*. Die Spitzenlastkraftwerke können nicht zurückgefahren werden, denn sie sind zur schnellen Ausregelung von Lastschwankungen notwendig. Tatsächlich werden die Mittellasteinheiten abgeregelt, da sie höhere variable Kosten als die Grundlastkraftwerke besitzen.

Kurzfristig ersetzt Windstrom also Grundlast- und Mittellaststrom und reduziert so die Auslastung der entsprechenden Kraftwerke. Langfristig muß deswegen insbesondere die Kapazität an Grundlastkraftwerken reduziert werden, um wieder ökonomisch vertretbare Laufzeiten zu erreichen. Die entstehende Leistungs-

lücke wird durch Mittellasteinheiten ausgeglichen. Anhand der sog. Jahresdauerlinie kann man leicht zeigen, daß dieser Betrag genau der durch Windenergie verdrängten Mittellast entspricht [9]. Die in der Summe fehlende Kapazität muß durch Spitzenlasteinheiten ausgeglichen werden. Sie werden nur für die Sicherstellung der verfügbaren Leistung benötigt und tragen kaum zur Stromerzeugung bei. Im Resultat bleibt also die Mittellastkapazität gleich und die Grundlastkapazität wird zugunsten der installierten Spitzenlast verringert. Der absolute Betrag, um den die Grundlast verringert werden kann, entspricht gerade dem Kapazitätsfaktor multipliziert mit

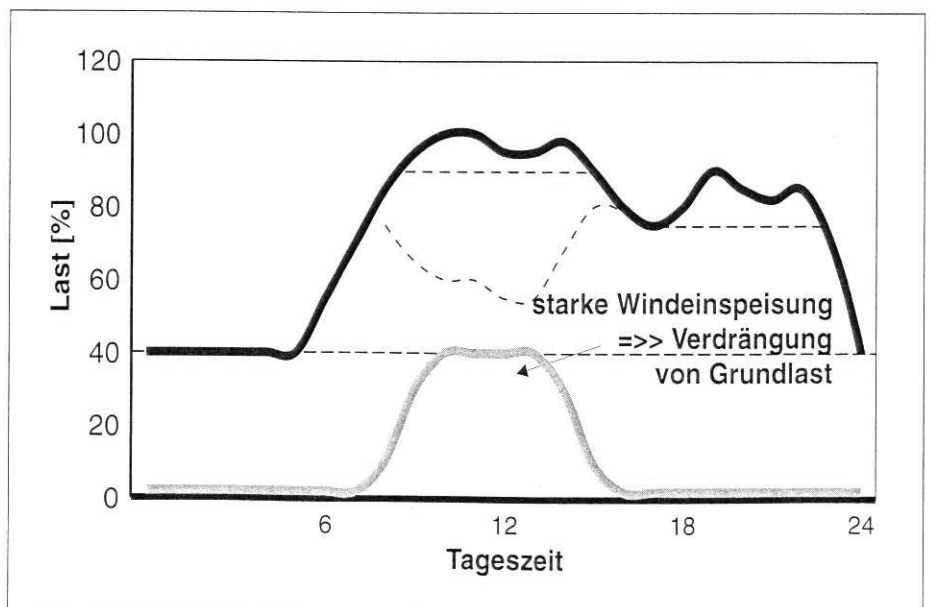


Abbildung 3: Starke Windkrafteinspeisung tagsüber zur Hochlastzeit

der installierten Windkraftleistung. Letzteren Wert kann man auch als mittlere jährliche Windkraftleistung auffassen.

Weil dieses Ergebnis oft auf Verständnisschwierigkeiten stößt, noch einmal ganz deutlich: **Windkraftanlagen ersetzen selbstverständlich nicht direkt Grundlastkraftwerke, sondern sie verdrängen sie aus ökonomischen Gründen.**

Der ökonomische Kapazitätseffekt

Durch die oben diskutierten technischen Kapazitätseffekte wird der Ersatzbau von herkömmlichen Erzeugungskapazitäten unterschiedlichen Typs vermieden. Zusätzlich werden Brennstoffe eingespart. Diese Effekte kann man in Form von langfristig vermiedenen Kosten – wie sie etwa in der Bundestarifordnung Elektrizität als Maßstab für die Vergütung von privaten Einspeisern vorgesehen sind – monetarisieren. Dazu sollen hier die Veränderungen in einem vereinfachten Versorgungssystem ohne Windkraft bzw. mit 10.000 MW installierter Windleistung untersucht werden. Die Zahlen sind dabei an das deutsche Versorgungssystem im Jahre 1990 angelehnt, dessen installierte Kraftwerksleistung etwa 100.000 MW entsprach [10]. *Tabelle 2* zeigt das ursprüngliche System ohne Beitrag der Windenergie.

Tabelle 3 zeigt demgegenüber den Einfluß von 10.000 MW Windkraft. Aus rechentechnischen Gründen ist hier mit 2.200 h/a ein etwas geringerer Wert für die Vollaststunden der installierten Windleistung als oben angegeben gewählt. Der Leistungskredit beträgt nach *Tabelle 1* absolut 2.300 MW. Er läßt sich proportional auf die konventionellen Einheiten umlegen. Für die Grundlastkraftwerke erhalten wir dann zum Beispiel:

Kapazität	Installierte Leistung 1.000 MW	Vollaststunden h/a	Produktion Mrd. kWh/a
Spitzenlast	22	1.500	33
Mittellast	34	4.500	153
Grundlast	44	6.000	264
Summe/ Durchschnitt	100	4.500	450

Tabelle 2: Versorgungssystem ohne Windkraft

Kapazität	Installierte Leistung 1.000 MW	Vollaststunden h/a	Produktion Mrd. kWh/a
Spitzenlast	24,08	1.500	36
Mittellast	33,22	4.500	149
Grundlast	40,40	6.000	242
Summe/ Durchschnitt der konventionellen Einheiten	97,70	4.381	428
Wind	10,00	2.200	22
Summe/ Durchschnitt	100,70	4.500	450

Tabelle 3: Versorgungssystem mit 10.000 MW Windkraft

44.000 MW - 0,44*2.300 MW = 42.988 MW.
 Nun betrachten wir die Verdrängung von Grundlast aufgrund des Kapazitätsfaktors. Für die Grundlastkraftwerke erhalten wir dann schließlich:
 42.988 MW - 0,259 * 10.000 MW = 40.398 MW.
 Für die Spitzenlast folgt entsprechend:
 22.000 MW - 0,22 * 2.300 MW + 0,259 * 10.000 MW = 24.084 MW.
 Aus den geforderten Vollaststunden ergeben sich die produzierten Strommengen.
 Die Veränderungen in den Kapazitätsanforderungen und Brennstoffverbräuchen incl. Entsorgungskosten können nun in Geldmengen ausgedrückt werden. Dafür werden folgen-

de Annahmen getroffen:
Grundlasteinheiten:
 Atomkraftwerke mit 5.000 DM/kW und 3 Pf/kWh_{el}
Mittellasteinheiten:
 Steinkohlekraftwerke mit 2.500 DM/kW und 4 Pf/kWh_{el} (Importkohle)
Spitzenlasteinheiten:
 Gasturbinen mit 1.000 DM/kW und 8 Pf/kWh_{el}
 Als Kapitalfaktor wird 17 % angesetzt, entsprechend den üblichen Abschreibungsbedingungen in der Kraftwerkstechnik und Erfahrungswerten für Versicherung, Versteuerung und Reparaturen [11]. Die Berechnung zeigt *Tabelle 4*.
 Es ergeben sich jährlich vermiedene

Kapazität	Leistung			Brennstoff		
	Menge	Kosten	Gesamt	Menge	Kosten	Gesamt
	1.000 MW	DM/kW*a	Mrd. DM / a	Mrd. kWh/a	DM/kWh	Mrd. DM / a
Spitzenlast	-2,08	170,0	-0,35	-3,12	0,08	-0,25
Mittellast	0,78	425,00	0,33	3,52	0,04	0,14
Grundlast	3,60	850,00	3,06	21,60	0,03	0,65
Summe	2,30		3,04	22,00		0,54

Tabelle 4: Langfristig vermiedene Kosten bei 10.000 MW Windkraft in Deutschland 2

Kosten von 3.58 Mrd. DM bzw. 16,26 Pf/kWh Windstrom. Kalukuliert man noch einen Gewinn von 5%, so ergeben sich gut 17 Pf/kWh als eine Basis für die Einspeisevergütung. Dabei resultieren in dem unterstellten Versorgungssystem nur 15% der vermiedenen Kosten aus der Einsparung von Brennstoffen, der weitaus größte Teil aber aus der Verdrängung von herkömmlichen Kraftwerkskapazitäten. Der ökologische Wert von Windstrom ist in diesen Zahlen jedoch noch gar nicht berücksichtigt. Dadurch ergibt sich noch ein besseres Bild für die Windenergie: *Tabelle 4* zeigt deutlich, daß gerade die problematischsten Brennstoffe Braunkohle und Uran in der Grundlast verdrängt werden und dagegen das relativ umweltfreundliche Erdgas als Spitzenlastbrennstoff vermehrt eingesetzt wird.

Fazit

Natürlich werden die EVU behaupten, so könne man nicht rechnen. Sie haben ja leider schon in die kapitalintensiven Grundlastkraftwerke investiert und wollen es immer noch, wie das Beispiel des von RWE geplanten Braunkohleabbaus Garzweiler II zeigt. Vermiedene Kosten werden von den Stromkonzernen immer nur als kurzfristige, variable Kosten definiert, damit die eigenen Investitionsabschreibungen in keinem Fall gefährdet sind. Um diesen Vorteil ihrer Monopolstellung beneiden sie andere kapitalintensive Branchen. Es ist aber weder ökologisch noch ordnungspolitisch hinnehmbar, daß die Fehlinvestitionen der Stromkonzerne von den privaten Einspeisern sauberen Stroms bezahlt werden sollen. Nichts anderes würde eine Vergütung nach den von der Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke (VDEW) definierten vermiedenen Kosten bedeuten. Technische Kapazitätseffekte werden dort verneint oder bestenfalls auf irgendetwas unter 10% beziffert. Aber selbst wenn der Leistungskredit der Windkraft vernachlässigbar wäre, straft der ökonomische Kapazitätseffekt – also die Verdrängung von Grundlasteinheiten zugunsten von Spitzenlastkraftwerken – das Argument, Windstrom sei nur die vermiedenen Brennstoffkosten wert, Lügen. Die Windmüller können den Angriffen

der Stromwirtschaft also mit großer Gelassenheit entgegensehen. Interessanterweise schrieb der Geschäftsführer der VDEW Joachim Grawe zu Zeiten (1987), als die Stromkonzerne selber noch Growiane betreiben wollten, in dem Buch 'Neue Techniken der Energiegewinnung':

„2.000 Großwindkraftanlagen (mit je 3 MW Leistung) können 1.500 MW heute vorhandene Erzeugungskapazitäten ersetzen.“

Literatur

- 1. Michael J. Grubb, Niels I. Meyer**
Wind Energy: Resources, Systems and Regional Strategies
In: Thomas B. Johansson et al. (Hrsg.), Renewable Energy – Sources for Fuels and Electricity.
Island Press, Washington;
James & James, London; 1993
- 2. Erich Hau**
Strom aus Windenergie – umweltfreundlich und wirtschaftlich – aber dennoch ein Objekt bewußter Desinformation durch die Stromwirtschaft
EUROSOLAR, Bonn, 1995.
- 3. Commission of the European Communities**
Wind Power Penetration Study – the case of the Federal Republic of Germany
DG XII, Report EUR 14249 EN (Durchführung: Consulectra, Hamburg)
- 4. Martin Kaltschmitt, Manfred Fischechick**
Wind- und Solarstrom im Kraftwerksverbund
C.F. Müller, Heidelberg, 1995
- 5. World Energy Council**
New Renewable Energy Resources – A Guide to the Future
Kogan Page, London, 1994
- 6. Knud Rehfeldt**
Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland
DEWI-Magazin Nr. 7, August 1995
- 7. Vereinigung Deutscher Elektrizitätswerke**
Begriffsbestimmungen in der Energiewirtschaft
VVEW-Verlag, Frankfurt a. M., 1991
- 8. Rudolf Klug**
Netzleistungseinsparung durch den Betrieb eines Windparks
In: Neue Energie, Nr. 10/95
- 9. Reginald Scholz**
Welche Kraftwerke werden durch Windkraftanlagen überflüssig?
In: Neue Energie, Nr. 7/95
- 10. Bundesministerium für Wirtschaft**
Energiedaten '94
Bonn, 1994
- 11. Kurt Kugeler, Peter-W. Phlippen**
Energietechnik
Springer, Berlin, Heidelberg, New York, 1993

Fußnote 1: Zur genauen Definition der Begriffe siehe [7].

Fußnote 2: Negative Werte entsprechen zusätzlichen Kosten.

Der Interessenverband Windkraft Binnenland e.V.

Prolog

Der Interessenverband Windkraft Binnenland e.V. (IWB) hat es sich zur Aufgabe gemacht, die Rahmenbedingungen für die Aufstellung von Windkraftanlagen zu verbessern. Zum einen geht es dabei um das Ziel der Einführung gerechter Netzeinspeisebedingungen für Strom aus Windkraftanlagen, zum anderen um die Mitwirkung bei der Schaffung von für alle Seiten akzeptable Förderbedingungen und um die Fragen des Baurechts. In all diesen Fragen ist der IWB als Organisation für die Windenergiepolitik gefragt und hat in diesem Bereich auch in den vergangenen Jahren erhebliche Verbesserungen für die Bereiber von Windkraftanlagen erzielt.

Organisation

Der IWB versteht sich als eine bundesweit tätige Interessenvertretung der Betreiber von Windkraftanlagen und der Förderer der Windkraft. Inzwischen haben sich mehrere Regionalgruppen gebildet, die die Arbeit des IWB aktiv vor Ort unterstützen.

Finanzierung

Der IWB wurde vom Finanzamt als gemeinnütziger und förderungswürdiger Verein anerkannt. Zur Bewahrung der Unabhängigkeit wird die Grundfinanzierung über Mitgliedsbeiträge beschriftet.

Arbeitsweise

In Privatgesprächen untereinander, mit fachkundigen Institutionen und über den IWB-Firmenbeirat mit Planungsbüros und Anlagenherstellern werden technische und wirtschaftliche Fragen geklärt. Der gegenseitigen Information dienen die Zusammenkünfte des IWB in den verschiedenen Regionen und die monatlich stattfindenden Sitzungen des Bundesvorstandes. Über Podiumsdiskussionen sowie Messe- und Informationsstände wird das Thema Windenergienutzung einer breiten Öffentlichkeit zugänglich gemacht.

Mitgliedschaft

Mehr als 2.200 Mitglieder (Stand: April 1996) werden durch den IWB repräsentiert. Darunter sind nicht nur

Regionalgruppen und Ansprechpartner des IWB



Die Adresse der Regionalgruppe in Ihrer Nähe erhalten Sie in der Geschäftsstelle des IWB in Osnabrück.

Fachleute in Sachen Windenergie. Es finden sich unter ihnen Vertreterinnen und Vertreter aus nahezu allen Berufsgruppen. Sie alle eint die Sorge um die Umwelt und das Bewußtsein, die Nutzung der Windenergie durch

Beitrittserklärung

Hiermit erkläre ich meinen Beitritt zum Interessenverband Windkraft Binnenland e.V.

Den Jahresbeitrag in Höhe von

DM 1.000 (Firmen mit mehr als 10 Beschäftigten)

DM 250 (Firmen mit bis zu 10 Beschäftigten)

DM 100 (Regelbeitrag für Einzelpersonen)

DM 60 (Rentner, Arbeitslose, Studenten)

überweise ich auf das Konto Nr. 25 18 68 bei der Kreissparkasse Osnabrück (BLZ 265 501 05)

möchte ich von meinem Konto abbuchen lassen. Ich erteile hiermit eine jederzeit widerrufbare Einzugsermächtigung für den IWB-Jahresbeitrag von meinem

Ich bin Betreiber einer/mehrerer
Windkraftanlage(n)

Konto-Nr.:

Bank:

BLZ:

Name:

Adresse:

Ort:

Datum:

Unterschrift:

Telefon/Fax:

ihre Mitgliedschaft im IWB weiter zu fördern.

Der IWB ist Mitglied im Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE) und der größte Einzelverband für erneuerbare Energien in Deutschland.

Leistungen

Der IWB bietet den Mitgliedern des Verbandes ein umfassendes Informations- und Dienstleistungsprogramm:

- Monatlich erscheint die **Mitgliedszeitschrift „Neue Energie“** mit aktuellen Fachbeiträgen.
- Einfluß** auf politische Gremien
- bundesweit aktive **Regionalgruppen** für die Arbeit vor Ort
- Herausgabe dieser **Marktübersicht**
- Hilfestellung** bei Problemen während des WKA-Planungsverfahrens
- über den **IWB-Firmenbeirat** ständiger Informationsaustausch mit den Herstellerfirmen

Monatlich aktuelle Informationen

Die Mitgliedszeitschrift des IWB: Neue Energie

Der Bezugspreis der Neuen Energie ist im Mitgliedsbeitrag des IWB enthalten



Bitte ausschneiden
und im Fensterumschlag einsenden

Interessenverband
Windkraft Binnenland e.V.

Natruper Str. 70
49090 Osnabrück

Für Windkrafteinsteiger

von Uwe Kielhorn

Von vielen Windkraftfreunden ist der Wunsch an den IWB herangetragen worden, Erklärungen zu den im Datenteil aufgeführten, anlagenbezogenen Informationen zu liefern. Hier die Erläuterungen für „Windkrafteinsteiger“, weitere umfangreiche Informationen über die betriebswirtschaftlichen, meßtechnischen und juristischen Aspekte der Windkraftnutzung finden Sie in der unten aufgeführten Quelle.

ROTOR

Durchmesser

Der Rotor ist der eigentliche „Motor“ der Windkraftanlage (WKA). Verdoppelt man den Rotordurchmesser, so steigt die Energieausbeute auf das Vierfache an. Allerdings muß man berücksichtigen, daß mit zunehmendem Rotordurchmesser die gesamte Konstruktion der Windkraftanlage entsprechend stabiler und größer ausgelegt werden muß, um den hohen dynamischen Belastungen standzuhalten. Dies hat zur Folge, daß die Herstellungskosten nicht unerheblich steigen.¹

Überstrichene Fläche

Mit zunehmender Rotorkreisfläche kann eine Erhöhung der Energieausbeute erwartet werden. Jedoch sind einer Vergrößerung deshalb Grenzen gesetzt, weil längere Flügel größere Flügelmassen bedingen, die in Bewegung gebracht, große, zerstörerische Fliehkräfte hervorrufen können, so daß nur noch vergleichsweise geringe Rotordrehzahlen verwirklicht werden können.¹

Anordnung

Bei sogenannten Leeläufern befindet sich der Rotor an der windabgewandten Seite der Gondel, umgekehrt ist bei Luvläufern der Rotor an der windzugewandten Seite der Gondel angeordnet.

Blattzahl

Die Herstellkosten des Rotors werden primär von der Anzahl der Rotorblätter bestimmt. So spricht daher zunächst vieles dafür, einen Rotor mit geringer Blattzahl zu wählen. Insgesamt gilt, daß auf einen sich drehenden Rotor äußere Kräfte einwirken, die zu Schwingungen führen. Daher erfordert ein unsymmetrischer Rotor zusätzliche Aufwendungen bei den übrigen Komponenten der Windkraftanlage, um den hohen dynamischen Belastungen gerecht zu werden.

Material

Unter den heutigen wirtschaftlichen Bedingungen konzentriert sich die Materialauswahl für Rotorblätter auf Glasfaserverbundmaterial. Dabei sprechen neben der Qualität nicht nur die Höhe der Materialkosten, sondern auch die Höhe der Fertigungskosten für diese Werkstoffwahl.¹

GENERATOR

Bauart

Generell kommen Gleichstrom- und Drehstromgeneratoren für eine WKA in Frage. Für Drehstromgeneratoren sprechen Vorteile wie einfacher Aufbau, Robustheit und Wartungsfreundlichkeit. Drehstromgeneratoren werden unterteilt in Asynchron- und Synchrongeneratoren. Asynchrongeneratoren zeichnen sich aus durch Einfachheit und Kostengünstigkeit. Demgegenüber steht hauptsächlich der Nachteil des Blindstrombedarfs.

Bei kleineren bis mittleren WKA beschränkt sich die Auswahl an Asynchrongeneratoren auf die relativ einfachen drehzahlfesten Systeme mit direkter Netzankopplung und die aufwendigeren drehzahlvariablen Systeme mit Frequenzumrichter.

Bei drehzahlfesten Generatoren mit direkter

Netzankopplung wird die Rotordrehzahl durch die Netzfrequenz bestimmt. Der optimale Wirkungsgrad wird dann nur für eine Windgeschwindigkeit erreicht. Durch Drehzahlsteuerung über mehrstufige, polumschaltbare Generatoren, wobei je nach Windgeschwindigkeit zwischen den Stufen umgeschaltet werden kann, wird eine Verbesserung des Wirkungsgrades erreicht. Der Einsatz eines drehzahlvariablen Generators mit Frequenzumrichter bedeutet, daß innerhalb einer bestimmten Drehzahlspanne der Rotor mit variabler Drehzahl betrieben werden kann. Windschwankungen werden durch Erhöhen oder Vermindern der Drehzahl ausgeglichen.

LEISTUNGSCHARAKTERISTIK

Nennleistung

Als Nennleistung bezeichnet man die maximal abgebbare elektrische Dauerleistung.¹

Einschaltwindgeschwindigkeit

Moderne Windkraftanlagen sollten sich natürlich so früh wie möglich einschalten, doch ob die Anlage normalerweise bei 2,5 m/s oder bei 4 m/s ans Netz geht, ist für den Jahresenergieertrag selbst in Schwachwindregionen eher unbedeutend. Wenn also ein extrem frühes Anlaufen der Anlage mit großem technischen Aufwand erkaufte werden muß und deshalb den Preis der Anlage in die Höhe treibt, führt das eher dazu, die Anlage unwirtschaftlich zu machen.¹

Nennwindgeschwindigkeit

Die Windgeschwindigkeit bei der die Anlage ihre Nennleistung erreicht.¹

MAST

Nabenhöhe

Aufgrund der in zunehmender Höhe steigenden Windgeschwindigkeiten verbessert sich die Wirtschaftlichkeit der WKA mit zunehmender Naben- bzw. Turmhöhe, solange die höheren Kosten für den längeren Turm und den hieraus resultierenden höheren Kosten z.B. für den Transport und die Aufstellung geringer sind, als der hierdurch ermöglichte Ertragszuwachs.¹

Bauart

Neben der Höhe ist die Steifigkeit des Turmes das zweite wichtige Merkmal. Der Materialaufwand, die Fertigungskosten, Transportkosten, die Kosten für das erforderliche Fundament und auch der Flächenbedarf entscheiden über die Gesamtturmkosten.¹

SCHALL

Schallemission

Geräuschemissionen von Windkraftanlagen halten sich in Grenzen. Sie werden durch die aerodynamische Umströmung des Rotors hervorgerufen und treten nur in unmittelbarer Umgebung der Windkraftanlage bei mittleren und stärkeren Windgeschwindigkeiten auf. Mechanische Geräusche des Triebstranges weisen auf eine mangelhafte Konstruktion hin, da sie – im Gegensatz zu aerodynamischen Geräuschen – weitgehend durch Schalldämmungsmaßnahmen oder Körperschallisolierung

gen vermieden oder wenigstens gedämpft werden können. Der Schalleistungspegel des jeweiligen Anlagentyps wird für die Referenzwindgeschwindigkeit von 8 m/s in 10 m Höhe ermittelt.¹

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung / Drehzahlbegrenzung

Der Betreiber einer Windkraftanlage hat u.a. die Wahl zwischen Anlagen mit einem variablen und einem festen Blatteinstellwinkel. Durch die mechanische Verstellung des Rotorblatteinstellwinkels (Pitch-Regulierung) wird nach Erreichen der Nennleistung die Leistungsaufnahme reduziert. Durch die kontinuierliche Blatteinstellwinkelregelung von der Nennwindgeschwindigkeit bis zur Abschaltwindgeschwindigkeit kann die elektrische Abgabeleistung auf einem konstanten Niveau gehalten werden. Um den konstruktiven Aufwand zu verringern, ist man z.T. dazu übergegangen, nur den äußeren Bereich des Rotorblattes mit der Blatteinstellvorrichtung auszurüsten. Bei der Leistungsregelung ohne Änderungsmöglichkeit des Blatteinstellwinkels (Stall-Regelung) wird bei zunehmender Windgeschwindigkeit durch das Abreißen der Strömung an den Rotorblättern bei konstanter Rotordrehzahl die Leistungsaufnahme ohne Verstellen der starren Rotorblätter reduziert. Dieser „Selbstregelungsmechanismus“ erfordert eine sorgfältig abgestimmte Rotorblattgeometrie und Rotordrehzahl.¹

Bremssysteme

Als Bremssysteme fungieren die Scheiben und/oder die Tipbremse. Um die Windkraftanlage (ca. ab 24 m/s) vor Zerstörung zu bewahren, wird der Rotor bis zum völligen Stillstand mit Hilfe von Scheibenbremsen mechanisch abgebremst.

Sollte die Scheibenbremse versagen, tritt die Tipbremse in Aktion. Z.B. im Falle eines Netzausfalles verhindern aerodynamische Bremsklappen an den Enden der Rotorblätter (Tipbremse) das Durchdrehen des Rotors.¹

KENNLINIE

Aus der jeweiligen Leistungskennlinie ist ersichtlich, welche Leistung die WKA bei welcher Windgeschwindigkeit erreicht. Windkraftanlagen arbeiten nun mal nicht wie herkömmliche Kraftwerke mit Ihrer normalen Nennleistung – sie passen sich den Gesetzmäßigkeiten der Natur an. Sie erreichen je nach Konstruktion und Prinzip früher oder später ihre Nennleistung. Bei den heutigen Serienanlagen, die auf dem deutschen Markt erhältlich sind, wird im allgemeinen bei einer Windgeschwindigkeit von 12 - 14 m/s auf Nabenhöhe die Nennleistung erreicht. Bei Anlagen, die über eine Blattverstellung (pitch) verfügen, bleibt die Leistungskurve bei Erreichen der Nennleistung relativ konstant bis zur Abschaltgeschwindigkeit von ca. 25 - 30 m/sec. Bei sog. Stallgeregelten Anlagen, d.h. mit festem Blatteinstellwinkel fällt die Leistung aufgrund des aerodynamischen Verhaltens des Rotorblattes nach dem Erreichen der maximalen Leistung wieder ab.

¹) Vgl.: Prof. Dr. Friedrich Keun / Prof. Dr. Horst Buhrmester: Handbuch Windenergie, 2. Aufl. 1994, Ministerium für Wirtschaft, Mittelstand und Technologie des Landes NRW

Aerogen 3

Vertrieb:

SoWiCo - Uwe Hallenga
 Holperdorp 68
 49536 Lienen
 Tel. (05483) 1491, Fax (05483) 8166

WG 910

Vertrieb:

A. Harbarth
 Hechelner Str. 32
 78357 Mühlingen
 Tel. (07775) 1215

bis 50 kW



ROTOR	
Durchmesser	0,86 m
überstrichene Fläche	0,58 m ²
Blattzahl	6
Flügelhersteller	Aerogen
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	780 U/min

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	780 U/min
Energieabgabe	Batterielader
Spannung	12 / 24 V
Hersteller	Aerogen

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,05 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	6 - 12 m (empfohlen)
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt oder Aluminium
Hersteller	vor Ort

MASSEN

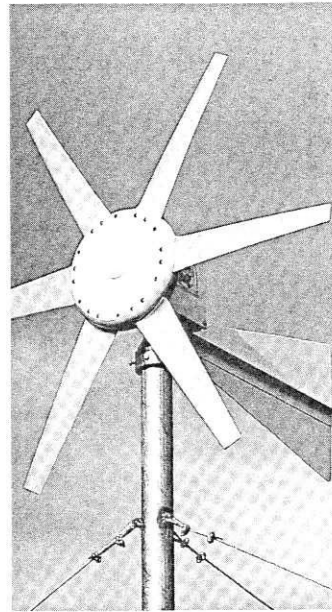
einzelnes Rotorblatt	0,2 kg
Maschinengondel ohne Flügel	5,5 kg
Mast	je nach Maß unterschiedlich

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	stall
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Kurzschluß

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Mast und Batterielader)	1.100 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	1 Jahr



ROTOR	
Durchmesser	0,91 m
überstrichene Fläche	0,6 m ²
Blattzahl	6
Flügelhersteller	
Anordnung	luvseitig
Material	Thermoplastik
Drehzahl	775 U/min

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	775 U/min
Energieabgabe	Batterielader
Spannung	12 / 24 V
Hersteller	wie übrige Anlage

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,07 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	36,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	6,2 m
Bauart	abgespannter Rohrmast, 2" Ø
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	vor Ort (Wasserrohr)

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	0,183 kg
Maschinengondel ohne Flügel	12,4 kg
Mast	31 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

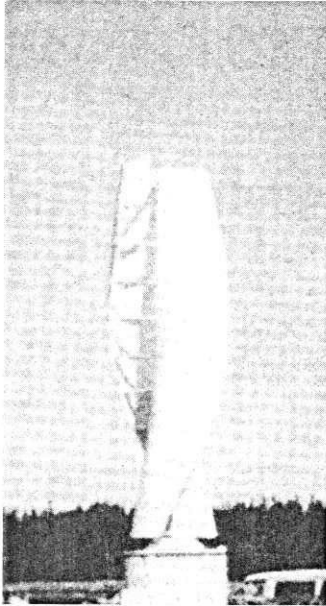
Drehzahlregelung	keine
Drehzahlbegrenzung	keine
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	elektrisch über Generator

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Mast und Batterielader)	ab 837 DM
Anlieferung	19 DM
Montage	durch Kunden
Garantiezeit	1 Jahr

WS 0,30 C

Ingenieurbüro
Neßeler-Kopf
 Bergstraße 13
 67434 Neustadt/Wstr.
 Tel./Fax (06321) 83076



ROTOR	
Durchmesser	0,3 m (Höhe: 1 m)
überstrichene Fläche	0,3 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	Neßeler-Kopf
Material	GfK
Drehzahl	760 U/min
Besonderheit	windrichtungsunabhängig
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	760 U/min
Energieabgabe	Batterielader (Netzwechselrichter auf Anfrage)
Spannung	12 / 24 V

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,08 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	> 60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	
Bauart	Rohrmast oder Holzmast
Oberfläche	
Hersteller	

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	1,86 kg
Maschinengondel ohne Flügel	
Mast	

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	keine
Drehzahlbegrenzung	nicht notwendig
Windrichtungsnachführung über	nicht notwendig
Hauptbremse	nicht notwendig

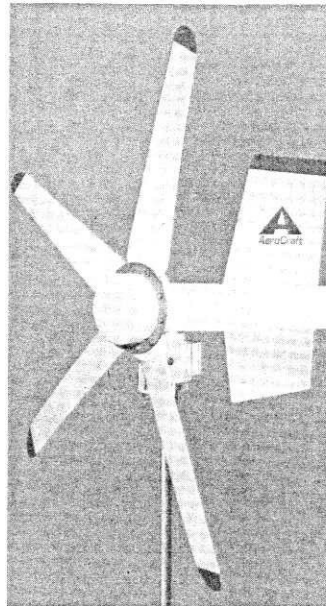
PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Batterielader)	3.400 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	durch Kunden
Garantiezeit	1 Jahr

Modifizierter Savorius-Rotor • Flügel/Rotor kann mit der Hand gestoppt werden • keine Eisbildung am Rotor • wartungsfrei • lautloser Betrieb

Aerocraft 120

Vertrieb:
SoWiCo - Uwe Hallenga
 Holperdorp 68
 49536 Lienen
 Tel. (05483) 1491, Fax (05483) 8166



ROTOR	
Durchmesser	1,2 m
überstrichene Fläche	1,13 m ²
Blattzahl	5
Flügelhersteller	Aerocraft
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	700 U/min
Besonderheit	Hubschrauberst.
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	700 U/min
Energieabgabe	Batterielader
Spannung	12 / 24 V
Hersteller	Aerocraft

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,12 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	9,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	ab 3 m
Bauart	abgespannter Rohrmast, Gittermast
Oberfläche	verzinkt oder Aluminium
Hersteller	vor Ort

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	0,4 kg
Maschinengondel ohne Flügel	10,0 kg
Mast	z.B. 3,0 m: 15 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	stall, aus dem Wind drehen des Rotors
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Kurzschluß

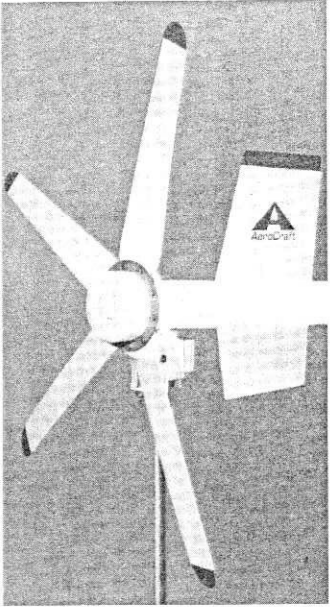
PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Mast und Batterielader)	1.678,26 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	1 Jahr

bis 50 kW

bis 50 kW

Aerocraft 240 Vertrieb:
 SoWiCo - Uwe Hallenga
 Holperdorp 68
 49536 Lienen
 Tel. (05483) 1491, Fax (05483) 8166



ROTOR	
Durchmesser	1,7 m
überstrichene Fläche	2,14 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerocraft
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	700 U/min
Besonderheit	Hubschrauberst.
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	700 U/min
Energieabgabe	Batterielader
Spannung	12 / 24 V
Hersteller	Aerocraft

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	0,24 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	9,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

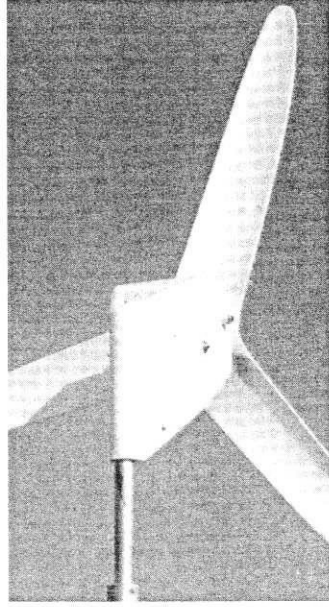
MAST	
Nabenhöhe	ab 3 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt oder Aluminium
Hersteller	vor Ort

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	0,6 kg
Maschinengondel ohne Flügel	14,0 kg
Mast	z.B. 3,0 m: 15 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Drehzahlregelung	stall, aus dem Wind drehen des Rotors
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Kurzschluß

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Mast und Batterielader)	2.069,57 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	1 Jahr

LMW 250 LMW-Renewables BV
 P.O. Box 967
 NL-9700 AZ Groningen
 Tel. (0031) 50-3145229
 Fax (0031) 50-3146293



ROTOR	
Durchmesser	1,7 m
überstrichene Fläche	2,3 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LMW
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	620 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmag., synchr.
Drehzahl	620 U/min
Energieabgabe	über Gleichr.
Spannung	12 - 120 V
Hersteller	LMW

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	0,25 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	6 / 12 / 18 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	LMW

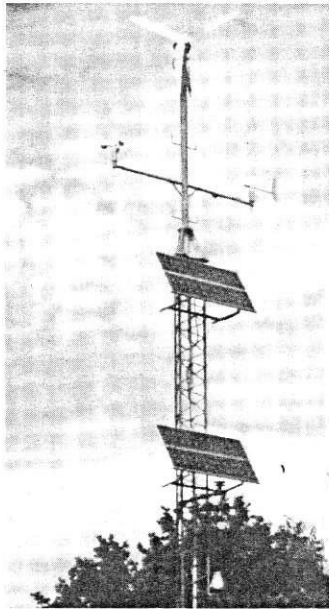
MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	5 kg
Maschinengondel ohne Flügel	20 kg
Mast	6m: 35 kg / 12 m: 70 kg / 105 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Drehzahlregelung	stall, Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	1.800 DM
Anlieferung	DM
Montage	DM
Garantiezeit	1 Jahr

Batterieladesystem WB 15

ATLANTIS gGmbH
Windkraftanlagen
Glogauer Str. 19/21, 10999 Berlin
Tel. (030) 6114394, Fax (030) 6189079



ROTOR	
Durchmesser	1,5 m
überstrichene Fläche	1,8 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Atlantis
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Nenn Drehzahl	750 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet, syn.
Nenn Drehzahl	750 U/min
Energieabgabe	Batterielader
Spannung	12 / 24 V
Hersteller	Atlantis

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,3 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	max. 12,2 / 11,8 m
Bauart	Dreibein-Turm oder Gittermast
Oberfläche	feuerverzinkt
Hersteller	Atlantis

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	0,35 kg
Maschinengondel ohne Flügel	22 kg
Mast/Turm	210 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	keine
Drehzahlbegrenzung	aus dem Wind kippen des Rotors
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	aus dem Wind kippen des Rotors

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Laderegler)	2.665 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	1 Jahr

D. 303

Vertrieb:
A. Harbarth
Hechelner Str. 32
78357 Mühlingen
Tel. (07775) 1215



ROTOR	
Durchmesser	1,9 m
überstrichene Fläche	2,7 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	A. Harbarth
Anordnung	luvseitig
Material	Polyamid
Drehzahl	max. 900 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	max. 900 U/min
Energieabgabe	Batterielader
Spannung	12 / 24 V
Hersteller	A. Harbarth

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,3 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	36,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	4,85 m oder mehr
Bauart	abgespannter Rohrmast, 1,5" Ø
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	A. Harbarth

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	0,95 kg
Maschinengondel ohne Flügel	29 kg
Mast	4,35 m: 24 kg; je weiteres 1,25 m-Stück: 7 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	aus dem Wind kippen des Rotors
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	elektr. über Generator

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Mast und Batterielader)	2.422 DM
Anlieferung	139 DM
Montage	durch Kunden
Garantiezeit	1 Jahr

bis 50 kW

Aerocraft 500

Vertrieb:

SoWiCo - Uwe Hallenga

Holperdorp 68

49536 Lienen

Tel. (05483) 1491, Fax (05483) 8166



ROTOR	
Durchmesser	2,4 m
überstrichene Fläche	4,5 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerocraft
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	600 U/min
Besonderheit	Blattwinkelverst.
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	600 U/min
Energieabg. Wechslr.	Batteriel.
Spannung	12 / 24 V
Hersteller	Aerocraft

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,5 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,8 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	9,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	7,0 / 8,75 / 10,5 / 12,25 m
Bauart	abgespannter Rohrmast, Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	Aerocraft

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	1,2 kg
Maschinengondel ohne Flügel	37,5 kg
Mast	7,0 m-Mast: 81 kg; je weiteres 1,25 m-Stück: 15 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	passive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Mast, Batterielader bzw. Trafo)	3.365 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	2 Jahre

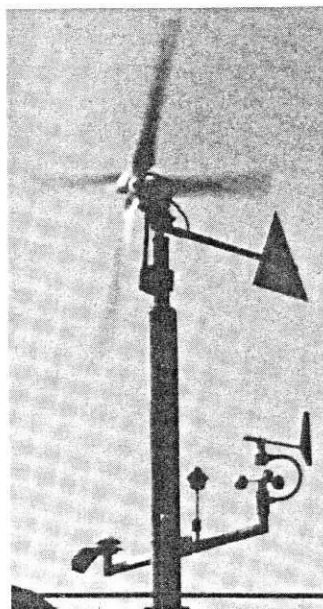
Batterieladesystem WB 20

ATLANTIS gGmbH

Windkraftanlagen

Glogauer Str. 19/21, 10999 Berlin

Tel. (030) 6114394, Fax (030) 6189079



ROTOR	
Durchmesser	2,0 m
überstrichene Fläche	3,14 m ²
Blattzahl	4
Flügelhersteller	Atlantis
Anordnung	lufseitig
Material	CfK
Nenn Drehzahl	600 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet, syn.
Nenn Drehzahl	600 U/min
Energieabgabe	Batterielader
Spannung	24 V
Hersteller	Atlantis

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,6 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	max. 11,2 / 11,8 m
Bauart	Dreibein-Turm oder Gittermast
Oberfläche	feuerverzinkt
Hersteller	Atlantis

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	0,45 kg
Maschinengondel ohne Flügel	35 kg
Mast/Turm	210 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	keine
Drehzahlbegrenzung	aus dem Wind kippen des Rotors
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	aus dem Wind kippen des Rotors

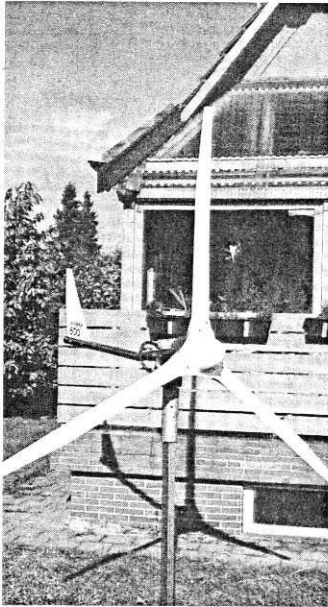
PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Laderegler)	3.775 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	1 Jahr

bis 50 kW

Whisper 600

Vertrieb:
Solartechnik Geiger
 Windener Str. 14
 85051 Ingolstadt-Zuchering
 Tel. (08450) 7390



ROTOR	
Durchmesser	2,15 m
überstrichene Fläche	3,63 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Solart. Geiger
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	800 U/min

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet, 10p.
Drehzahl	800 U/min
Energieabg. Wechselsr.; Batteriel.	
Spann. 12/24/36/48/60/120/240 V	
Hersteller	World Power

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	0,6 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,2 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	50,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	auf Anfrage
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1,0 kg
Maschinengondel ohne Flügel	22 kg
Mast	

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Drehzahlregelung	aus dem Wind kippen des Rotors
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Kurzschlußschalter

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Mast)	3.173,90 DM
Anlieferung	Versandkosten
Montage	durch Kunden
Garantiezeit	1 Jahr

LMW 600

LMW-Renewables BV
 P.O. Box 967
 NL-9700 AZ Groningen
 Tel. (0031) 50-3145229
 Fax (0031) 50-3146293



ROTOR	
Durchmesser	2,2 m
überstrichene Fläche	3,8 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	LMW
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	680 U/min

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	Permanentm., synchr.
Drehzahl	680 U/min
Energieabgabe ü. Spannungsr.	
Spannung	12 - 120
Hersteller	LMW

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	0,6 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	6 / 12 / 18 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	LMW

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	5 kg
Maschinengondel ohne Flügel	47 kg
Mast	12 m: 120 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Drehzahlregelung	Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Wegklappen der Windfahne

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	3.300 DM
Anlieferung	DM
Montage	DM
Garantiezeit	1 Jahr

bis 50 kW

E. 600

Vertrieb:

A. Harbarth
 Hechelner Str. 32
 78357 Mühlingen
 Tel. (07775) 1215



ROTOR	
Durchmesser	2,7 m
überstrichene Fläche	5,5 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	A. Harbarth
Anordnung	luvseitig
Material	Polyamid
Drehzahl	700 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	700 U/min
Energieabgabe	Batterielader
Spannung	12 / 24 V
Hersteller	A. Harbarth

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,6 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	36,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	6 m oder mehr
Bauart	abgespannter Rohrmast, 2,5" Ø Wasserrohr
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	örtlicher Eisenhandel

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	2,4 kg
Maschinengondel ohne Flügel	43 kg
Mast	6 m: 39 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	stall, aus dem Wind kippen des Rotors
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	elektr. über Generator

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Mast und Batterielader)	3.030 DM
Anlieferung	165 DM
Montage	durch Kunden
Garantiezeit	1 Jahr

Aerocraft 750

Vertrieb:

SoWiCo - Uwe Hallenga
 Holperdorp 68
 49536 Lienen
 Tel. (05483) 1491, Fax (05483) 8166



ROTOR	
Durchmesser	2,4 m
überstrichene Fläche	4,5 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerocraft
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	600 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	600 U/min
Energieabg. Wechseler., Batteriel.	
Spannung	24 oder 48/80 V
Hersteller	Aerocraft

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	0,75 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	9,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	7,0 / 8,75 / 10,5 / 12,25 m
Bauart	abgespannter Rohrmast, Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	Aerocraft

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	1,2 kg
Maschinengondel ohne Flügel	40,4 kg
Mast	7,0 m-Mast: 81 kg; je weiteres 1,25 m-Stück: 15 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	passive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Trafo/Batterielader, ohne Mast)	3.957 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	2 Jahre

bis 50 kW

Aerocraft 1000

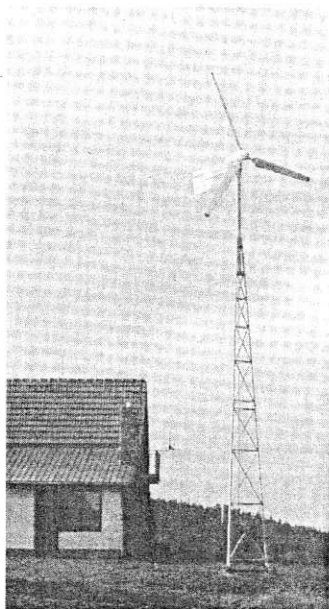
Vertrieb:

SoWiCo - Uwe Hallenga

Holperdorp 68

49536 Lienen

Tel. (05483) 1491, Fax (05483) 8166



ROTOR	
Durchmesser	2,4 m
überstrichene Fläche	4,5 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerocraft
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	600 U/min

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	600 U/min
Energieabgabe	Heizung
Spannung	220 V
Hersteller	Aerocraft

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	1 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	9,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	7,0 / 8,75 / 10,5 / 12,25 m
Bauart	Rohrmast, Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	Aerocraft

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	1,2 kg
Maschinengondel ohne Flügel	40,4 kg
Mast	7,0 m-Mast: 81 kg; je weiteres 1,25 m-Stück: 15 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	passive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Trafo)	3.957 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	2 Jahre

LMW 1000

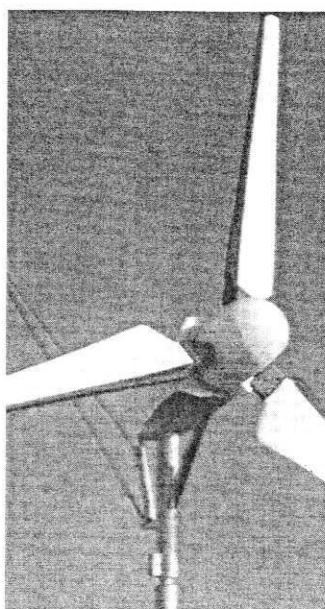
LMW-Renewables BV

P.O. Box 967

NL-9700 AZ Groningen

Tel. (0031) 50-3145229

Fax (0031) 50-3146293



ROTOR	
Durchmesser	2,5 m
überstrichene Fläche	4,32 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LMW
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	530 U/min

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	Permanentm., synchr.
Drehzahl	530 U/min
Energieabgabe	ü. Spannungsr
Spannung	12 - 120
Hersteller	LMW

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	1 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	6 / 12 / 18 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	LMW

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	4 kg
Maschinengondel ohne Flügel	70 kg
Mast	12 m: 144 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Wegklappen der Windfahne

PREISE (ohne MWSt.)

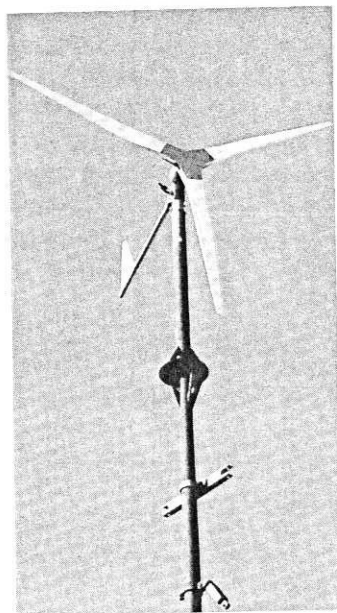
Anlage (ohne Trafo)	4.960 DM
Anlieferung	DM
Montage	DM
Garantiezeit	1 Jahr

bis 50 kW

Whisper 1000

Vertrieb:

Solartechnik Geiger
Windener Str. 14
85051 Ingolstadt-Zuchering
Tel. (08450) 7390



ROTOR	
Durchmesser	2,75 m
überstrichene Fläche	5,93 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Solart. Geiger
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	700 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet, 10p.
Drehzahl	700 U/min
Energieabg.	Wechselr.; Batteriel.
Spann.	12/24/36/48/60/120/240 V
Hersteller	World Power

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	1 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,2 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	50,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	auf Anfrage
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	1,2 kg
Maschinengondel ohne Flügel	25 kg
Mast	

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	aus dem Wind kippen des Rotors
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Kurzschlußschalter

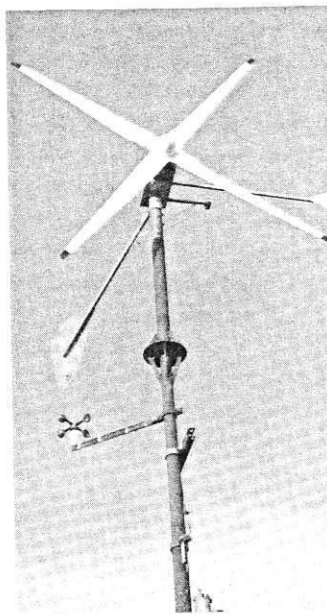
PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Mast)	4.304,35 DM
Anlieferung	Versandkosten
Montage	durch Kunden
Garantiezeit	1 Jahr

SG 270

Solartechnik Geiger

Windener Str. 14
85051 Ingolstadt-Zuchering
Tel. (08450) 7390



ROTOR	
Durchmesser	2,75 m
überstrichene Fläche	5,93 m ²
Blattzahl	3 oder 4
Flügelhersteller	Solart. Geiger
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	700 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet, 6p.
Drehzahl	1.100 U/min
Energieabg.	Wechselr.; Batteriel.
Spann.	12/24/48/96/240 V
Hersteller	Solartechnik Geiger

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	1 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	55,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	auf Anfrage
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	1,2 kg
Maschinengondel ohne Flügel	≈ 35 kg
Mast	

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	stall, aus dem Wind drehen des Rotors
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Elektrowinde, dreht aus dem Wind

PREISE (ohne MWSt.)

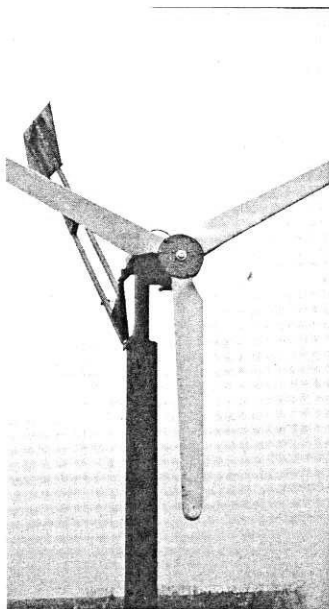
Anlage (ohne Mast)	3-Blatt-Anlage: 4.869,57 DM 4-Blatt-Anlage: 5.043,48 DM
Anlieferung	Versandkosten
Montage	durch Kunden
Garantiezeit	1 Jahr

bis 50 kW

W+W 1200

W+W Windtechnik

Selztalstraße 8
55218 Ingelheim
Tel. (06132) 41790
Fax (06132) 41790



ROTOR	
Durchmesser	3,0 m
überstrichene Fläche	7,0 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Schulz
Anordnung	luvseitig
Material	GfK/Epoxydharz
Drehzahl	max. 620 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentm., synchron
Drehzahl	max. 620 U/min
Energieabg.	Wechselr./Batteriel.
Spannung	12 - 120 V
Hersteller	W+W Windtechnik

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	1,2 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	12 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	W+W Windtechnik

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	3 kg
Maschinengondel ohne Flügel	60 kg
Mast	140 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	stall, Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	manuelles Wegklappen der Windfahne

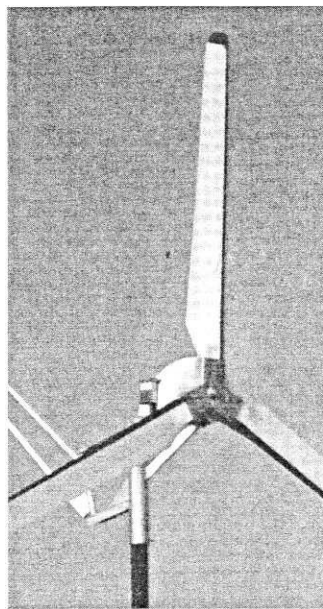
PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Trafo und Mast)	5.065 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	6 Monate / 2 Jahre

LMW 1500

LMW-Renewables BV

P.O. Box 967
NL-9700 AZ Groningen
Tel. (0031) 50-3145229
Fax (0031) 50-3146293



ROTOR	
Durchmesser	3,12 m
überstrichene Fläche	7,65 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LMW
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	530 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentm., synchr.
Drehzahl	530 U/min
Energieabgabe	ü. Spannungsr
Spannung	12 - 120
Hersteller	LMW

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	1,4 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	6 / 12 / 18 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	LMW

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	5 kg
Maschinengondel ohne Flügel	70 kg
Mast	12 m: 144 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Wegklappen der Windfahne

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Trafo)	4.960 DM
Anlieferung	DM
Montage	DM
Garantiezeit	1 Jahr

bis 50 kW

SG 400

Solartechnik Geiger

Windener Str. 14
85051 Ingolstadt-Zuchering
Tel. (08450) 7390



ROTOR	
Durchmesser	4,0 m
überstrichene Fläche	12,56 m ²
Blattzahl	3 oder 4
Flügelhersteller	Solart. Geiger
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	180 / 280 U/min
GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 5,7 oder 1 : 4,5
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet, 6p.
Drehzahl	1.100 U/min
Energieabg.	Wechselr.; Batteriel.
Spann.	12/24/48/96/240 V
Hersteller	Solartechnik Geiger

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	2 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	55,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	auf Anfrage
Bauart	Rohrmast, Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	5 kg
Maschinengondel ohne Flügel	110 kg
Mast	

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlreg.	stall, aus dem Wind drehen des Rotors, Seitenfahne
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Elektrowinde, aus dem Wind schwenken

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Mast)	3-Blatt-Anlage: 10.869,57 DM 4-Blatt-Anlage: 11.130,43 DM
Anlieferung	1.000 DM
Montage	1.500 DM
Garantiezeit	1 Jahr

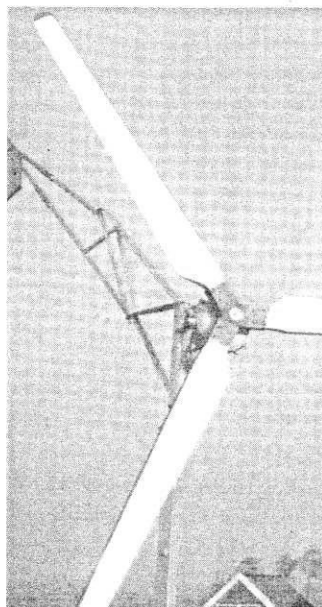
LMW 2500 (LMW 3600)

LMW-Renewables BV

P.O. Box 967

NL-9700 AZ Groningen

Tel. (0031) 50-3145229 Fax (0031) 50-3146293



ROTOR	
Durchmesser	5,0 m
überstrichene Fläche	19,6 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerpac
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	350 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentm., synchr.
Drehzahl	350 U/min
Energieabgabe	ü. Spannungsr
Spannung	24 - 120
Hersteller	LMW

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	2,5 (3,6) kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,0 (3,5) m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	18 / 24 / 30 / 40 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	LMW

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	15 kg
Maschinengondel ohne Flügel	340 kg
Mast	18 m: 450 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Wegklappen der Windfahne

PREISE (ohne MWSt.)

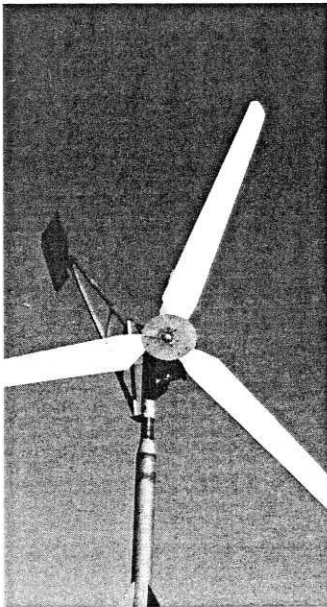
Anlage (ohne Trafo)	14.850 DM
Anlieferung	DM
Montage	DM
Garantiezeit	1 Jahr

bis 50 kW

W+W 3000

W+W Windtechnik

Selztalstraße 8
55218 Ingelheim
Tel. (06132) 41790
Fax (06132) 41790



ROTOR	
Durchmesser	5,12 m
überstrichene Fläche	20,6 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Multiplex
Anordnung	luvseitig
Material	GfK/Epoxidharz
Drehzahl	380 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentm., synchron
Drehzahl	380 U/min
Energieabg.	Wechselr./Batteriel.
Spannung	24 - 120 V
Hersteller	W+W Windtechnik

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	3 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	13,5 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	W+W Windtechnik

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	10 kg
Maschinengondel ohne Flügel	170 kg
Mast	380 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	stall, Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	manuelles Wegklappen der Windfahne

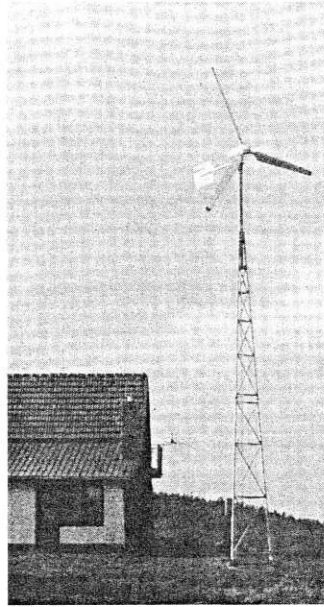
PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Trafo und Mast)	14.430 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	6 Monate / 2 Jahre

Aerocraft 3000

Vertrieb:

SoWiCo - Uwe Hallenga
Holperdorp 68
49536 Lienen
Tel. (05483) 1491, Fax (05483) 8166



ROTOR	
Durchmesser	5,25 m
überstrichene Fläche	21,64 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerocraft
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	250 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	250 U/min
Energieabg.	Wechselr./Heizung
Spannung	80 / 220 / 380 V
Hersteller	Aerocraft

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	3 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	9,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	12 / 18 m
Bauart	Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	Aerocraft

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	11 kg
Maschinengondel ohne Flügel	157 kg
Mast	12 m-Mast: 380 kg / 18 m-Mast: 650 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	passive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung

PREISE (ohne MWSt.)

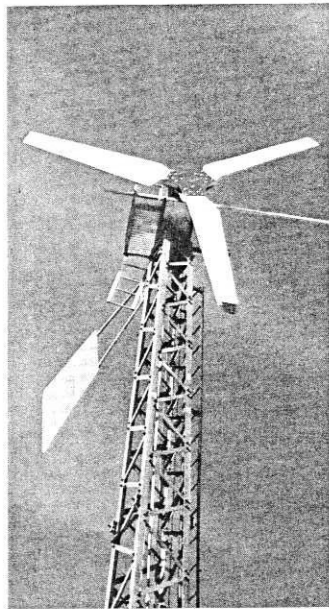
Anlage (ohne Trafo)	19.700 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	2 Jahre

bis 50 kW

SG 490

Solartechnik Geiger

Windener Str. 14
85051 Ingolstadt-Zuchering
Tel. (08450) 7390



ROTOR

Durchmesser	4,9 m
überstrichene Fläche	18,84 m ²
Blattzahl	3 oder 4
Flügelhersteller	Solart. Geiger
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	max. 240/180 U/min

GETRIEBE

Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 5,7 oder 1 : 4,5

GENERATOR

Bauart	Permanentmagnet, 6p.
Drehzahl	1.100 U/min
Energieabg.	Wechselr.; Batteriel.
Spann.	12/24/48/96/240 V
Hersteller	Solartechnik Geiger

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	4 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	55,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	auf Anfrage
Bauart	abgespannter Rohrmast, Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	9 kg
Maschinengondel ohne Flügel	≈ 200 kg
Mast	

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlreg.	stall, aus dem Wind drehen des Rotors, Seitenfahne
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Elektrowinde, aus dem Wind schwenken

PREISE (ohne MWSt.)

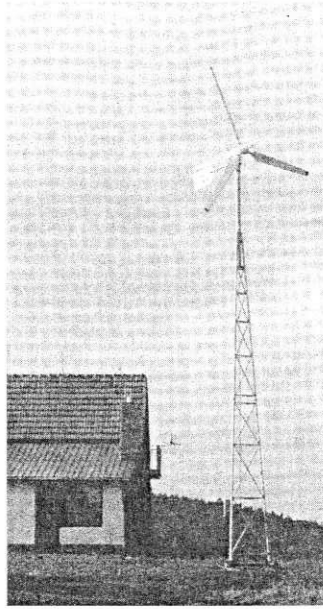
Anlage (ohne Mast)	3-Blatt-Anlage: 14.130,43 DM 4-Blatt-Anlage: 15.000,00 DM
Anlieferung	1.000 DM
Montage	1.500 DM
Garantiezeit	1 Jahr

Aerocraft 5000

Vertrieb:

SoWiCo - Uwe Hallenga
Holperdorp 68
49536 Lienen

Tel. (05483) 1491, Fax (05483) 8166



ROTOR

Durchmesser	5,25 m
überstrichene Fläche	21,64 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerocraft
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	250 U/min
Besonderheit	Blattwinkelverst.

GETRIEBE

Bauart	getriebelos
--------	-------------

GENERATOR

Bauart	Permanentmagnet
Drehzahl	250 U/min
Energieabg.	Wechselr./Heizung
Spannung	80 / 220 / 380 V
Hersteller	Aerocraft

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	5 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	12 / 18 m
Bauart	Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	Aerocraft

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	11 kg
Maschinengondel ohne Flügel	157 kg
Mast	12 m-Mast: 380 kg / 18 m-Mast: 650 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	passive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung

PREISE (ohne MWSt.)

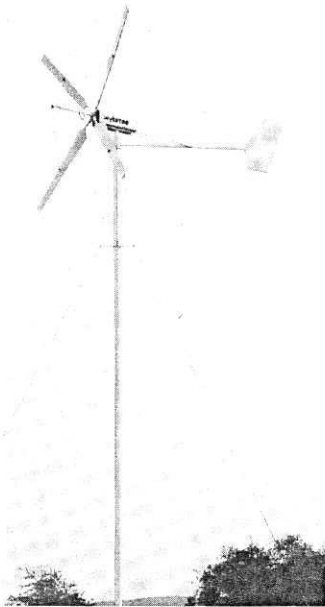
Anlage (ohne Trafo)	22.700 DM
Anlieferung	nach Aufwand
Montage	nach Aufwand
Garantiezeit	2 Jahre

bis 50 kW

Inventus 6 (13/19) S

Netzparallelsystem

WENUS Windenergie-Nutzungs-Systeme
 Wahlgasse-10 - 12, 50374 Erftstadt-Erp
 Tel. (02235) 74372, Fax (02235) 71841



ROTOR	
Durchmesser	6,0 m
überstrichene Fläche	28 m ²
Blattzahl	4
Flügelhersteller	Wenus
Anordnung	luvseitig
Material	GfK, Stahlholmkern
Drehzahl	83 / 124 U/min
GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 12,1
GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500 U/min
Energieabg.	Leistungsschütze
Spann.	400 V
Hersteller	Getriebebau Nord

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	5 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s
MAST	
Nabenhöhe	13 / 19 m
Bauart	abgespannter Rohrmast, kippbar
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	Wenus
MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	12 kg
Maschinengondel ohne Flügel	150 kg
Mast	13 m-Mast: 220 kg / 19 m-Mast: 330 kg
REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Drehzahlreg.	netzgeführt, polumschaltbar. pas. Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	mechanische Scheibenbremse
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	13 m-Mast: 33.907 DM 19 m-Mast: 38.380 DM
Anlieferung	pro km 2,50 DM
Montage	incl.
Garantiezeit	1 Jahr

1. Wartung kostenlos • Wartung im 2-Jahres-Rhythmus • 20 m-Betonturm auf Anfrage

Inventus 6 (13/19) SAS

Stand-Alone-System (Inselsystem)

WENUS Windenergie-Nutzungs-Systeme
 Wahlgasse 10 - 12, 50374 Erftstadt-Erp
 Tel. (02235) 74372, Fax (02235) 71841



ROTOR	
Durchmesser	6,0 m
überstrichene Fläche	28 m ²
Blattzahl	4
Flügelhersteller	Wenus
Anordnung	luvseitig
Material	GfK, Stahlholmkern
Drehzahl	60 - 140 U/min
GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 10
GENERATOR	
Bauart	synchron
Drehzahl	600 - 1.400 U/min
Energieabg.	stand alone*
Spann.	90 - 400 V
Hersteller	EME

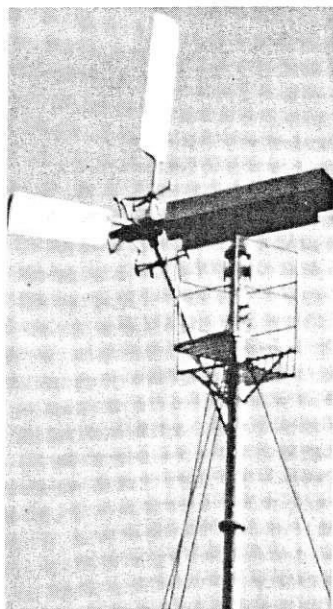
LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	5 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s
MAST	
Nabenhöhe	13 / 19 m
Bauart	abgespannter Rohrmast, kippbar
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	Wenus
MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	12 kg
Maschinengondel ohne Flügel	150 kg
Mast	13 m-Mast: 220 kg / 19 m-Mast: 330 kg
REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Drehzahlr.	pas. Blattwinklers., je n. Betriebsart variabel ü. Mikrop.
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	mechanische Scheibenbremse
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	13 m-Mast: 42.633 DM 19 m-Mast: 47.106 DM
Anlieferung	pro km 2,50 DM
Montage	incl.
Garantiezeit	1 Jahr

* Wasserpump-, Konstantfrequenz-, Batterielade-, Heizbetrieb, weitere Systeme auf Anfrage

bis 50 kW

Windpumpensystem WP 60 E

ATLANTIS gGmbH
Windkraftanlagen
Glogauer Str. 19/21, 10999 Berlin
Tel. (030) 6114394, Fax (030) 6189079



ROTOR	
Durchmesser	6,0 m
überstrichene Fläche	28,3 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Atlantis
Anordnung	leeseitig
Material	Holz
Drehzahl	var., max. 140 U/min
Besonderheit	Blattwinkelverst.
GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 14,5
GENERATOR	
Bauart	Permanentmagnet,syn.
Nenn Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	über Pumpe
Spannung	400 V

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	4 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	10,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	18,5 m
Bauart	Gittermast
Oberfläche	feuerverzinkt
Hersteller	Aerodyn

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	28 kg
Maschinengondel ohne Flügel	535 kg
Mast	2.290 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	pitch, passive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	passiv
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung

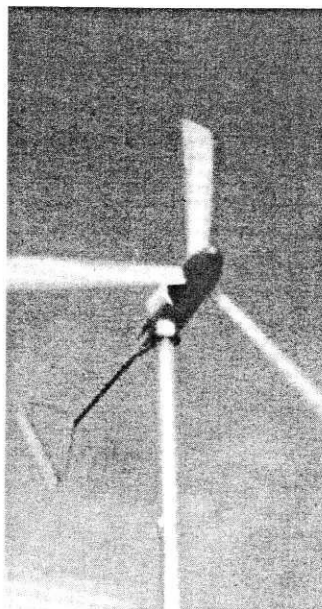
PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Pumpenaggregat)	37.350 DM
Anlieferung	bis 100 km incl.
Montage	auf Anfrage
Garantiezeit	1 Jahr

W+W 8/7

W+W Windtechnik

Selztalstraße 8
55218 Ingelheim
Tel. (06132) 41790
Fax (06132) 41790



ROTOR	
Durchmesser	7,0 m
überstrichene Fläche	38,5 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Bergey
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	280 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentm., synchron
Drehz.	variabel, max. 350 U/min
Energieabgabe	Wechselrichter
Spannung	400 V
Hersteller	Bergey

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	8 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,1 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	54,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	12 - 40 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	Bergey

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	16 kg
Maschinengondel ohne Flügel	400 kg
Mast	18 m-Mast: 900 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	stall, Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	bewegliche Windfahne

PREISE (ohne MWSt.)

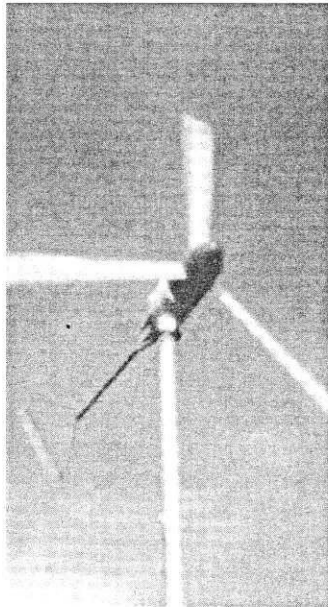
Anlage (ohne Mast, mit Netzkopplung)	47.500 DM
Anlieferung	nach Entfernung
Montage	auf Anfrage
Garantiezeit	2 Jahre

bis 50 kW

LMW 10/7

LMW-Renewables BV

P.O. Box 967
NL-9700 AZ Groningen
Tel. (0031) 50-3145229
Fax (0031) 50-3146293



ROTOR	
Durchmesser	7,0 m
überstrichene Fläche	38,5 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LMW
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	280 U/min
GETRIEBE	
Bauart	getriebelos
GENERATOR	
Bauart	Permanentm., synchr.
Drehzahl	280 U/min
Energieabgabe	ü. Spannungsr
Spannung	120 - 220 V
Hersteller	LMW

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	10 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,1 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	keine
Überlebenswindgeschwindigkeit	54,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	18 / 24 / 30 / 40 m
Bauart	abgespannter Rohrmast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	LMW

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	23 kg
Maschinengondel ohne Flügel	400 kg
Mast	24 m: 1.200 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlregelung	stall, Eklipsenregelung
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	bewegliche Windfahne

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Trafo)	29.700 DM
Anlieferung	ab Groningen auf Anfrage
Montage	ca. 3.200 DM
Garantiezeit	2 Jahre

SG 800

Solartechnik Geiger

Windener Str. 14
85051 Ingolstadt-Zuchering
Tel. (08450) 7390



ROTOR	
Durchmesser	8,0 m
überstrichene Fläche	50,24 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Solart. Geiger
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	108 U/min
GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 13
GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	54 / 108 U/min
Energieabg.	Leistungsschütze
Spann.	380 V
Hersteller	Solartechnik Geiger

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK

Nennleistung	12 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	55,0 m/s

MAST

Nabenhöhe	20 m
Bauart	Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	Solartechnik Geiger

MASSEN

einzelnes Rotorblatt	≈ 30 kg
Maschinengondel ohne Flügel	≈ 750 kg
Mast	≈ 3.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME

Drehzahlreg.	netzgef., polumschaltb., aus d. Wind drehen d. Rotors
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und Seitenfahne
Hauptbremse	Elektrowinde, aus dem Wind schwenken

PREISE (ohne MWSt.)

Anlage (ohne Trafo, ohne Mast)	34.782,60 DM
Anlieferung	ca. 2.000 DM
Montage	ca. 1.500 DM
Garantiezeit	1 Jahr

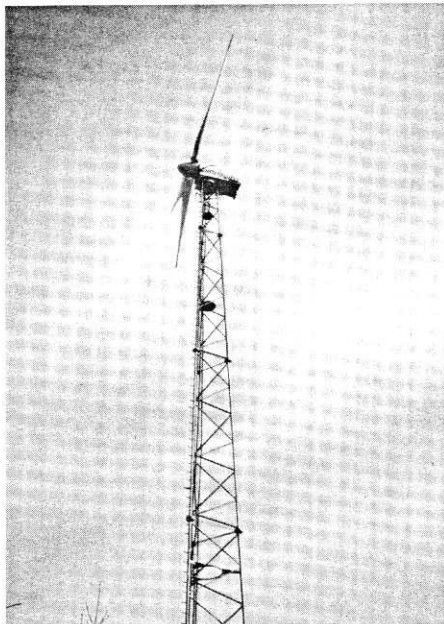
bis 50 kW

Fuhrländer 30

T: 02664/9966-0
F: 19966-33

Theo Fuhrländer GmbH
Umweltechnik – Windkraftzentrale
Auf der Höhe 4
56477 Waigandshain
Tel. (02664) 1762 + 1040, Fax (02664) 6082

bis 50 kW



ROTOR	
Durchmesser	13 m
überstrichene Fläche	133 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	FFA xxx Serie
Anordnung	luvseitig
Material	GfK / CfK
Drehzahl	47 / 71 U/min
Besonderheiten	mechanisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	2
Übersetzung	1 : 21
Hersteller	Dorstener

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	990 / 1.470
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	Weier

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	30 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	18 / 24 / 27 m
Bauart	3-Bein-Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	AWN / Fuhrländer

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	69 kg
Maschinengondel ohne Flügel	1.200 kg
Mast	18 m-Mast: 3.500 kg 24 m-Mast: 4.200 kg 27 m-Mast: 5.100 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Fuhrländer / Inside Technology
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattspitzenverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	L _{WA} = 95 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	TÜV Rheinland

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	beantragt bei Bureau Veritas

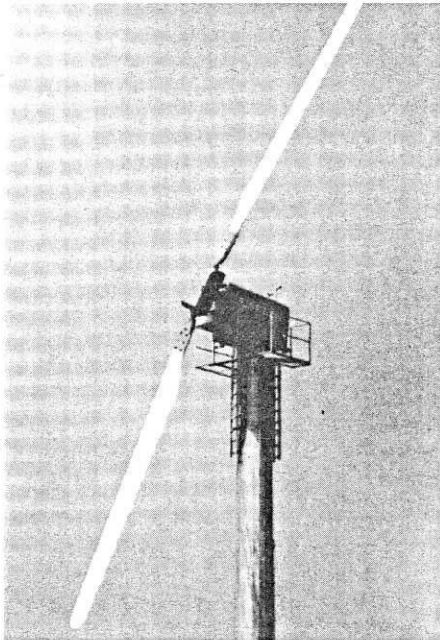
ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	6
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	3
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	7

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	27 m-Mast: 132.000 DM 24 m-Mast: 125.000 DM 18 m-Mast: 118.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	1.500 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

Lagerwey-Windturbine LW 18/80

Hersteller:

Lagerwey Deutschland GmbH
 Vertrieb: **WISTRA GmbH**
 Laggenbecker Str. 210, 49477 Ibbenbüren
 Tel. (05451) 3091, Fax (05451) 7211



ROTOR	
Durchmesser	18 m
überstrichene Fläche	254 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	Atout Vent
Typenbezeichnung	NLF 416
Anordnung	lufseitig
Material	CfK
Drehzahl	50 - 120 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung Schlaggelenk

GETRIEBE	
Bauart	Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert, Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 20
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 - 2.500
Energieabgabe	über Netzaufsaltung mit Wechselrichter
Spannung	400 V
Hersteller	ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	80 kW (wahlweise 50 kW)
Einschaltgeschwindigkeit	3 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60 m/s

MAST	
Nabenhöhe	32, 40 und 52 m
Bauart	32, 40 m: Rohrmast 52 m: konischer Betonmast
Oberfläche	verzinkt (Rohrmast)
Hersteller	ESTA-Rohr, Pfeiderer

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	150 kg
Maschinengondel ohne Flügel	3.000 kg
Mast	32 m-Rohrmast: 10.000 kg 40 m-Rohrmast: 13.500 kg 52 m-Betonmast: 52.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Fa. Schiele, Hornburg
Drehzahlregelung	variabel über Mikroprozessor passive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	aus dem Wind drehen
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	95,7 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	3 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DEWI WHV

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	72
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	72
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	450

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	32 m-Mast: 150.000 DM 40 m-Mast: 170.000 DM 52 m-Mast: 190.000
Anlieferung	incl.
Montage	incl. (ohne Kran)
Datenfernüberwachung	5.500 DM p.a.
Wartungsvertrag	ab 4. Jahr 1.900 DM p.a.
Garantiezeit	3 Jahre

SONSTIGES	
Eine zusätzliche Geräuschisolierung wird zum Aufpreis von 5.000 DM angeboten. Integriertes Blitzschutzsystem	

51 - 149 kW

Fuhrländer 100

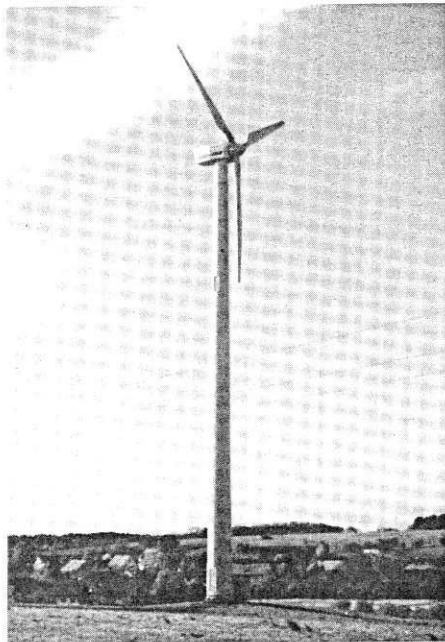
Theo Fuhrländer GmbH

Umwelttechnik – Windkraftzentrale

Auf der Höhe 4

56477 Waigandshain

Tel. (02664) 1762 + 1040, Fax (02664) 6082



51 - 149 kW

ROTOR	
Durchmesser	21 m
überstrichene Fläche	346 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	NACA xxx Serie
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	30/46 U/min
Besonderheiten	mechanisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Planetengetriebe mit Stirnrad- stufe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	2
Übersetzung	1 : 33
Hersteller	Dorstener

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	3 x 400 V
Hersteller	Weier / Blecher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	100 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	11 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67 m/s

MAST	
Nabenhöhe	34,5 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	mehrfach beschichtet
Hersteller	AWN / Fuhrländer

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	450 kg
Maschinengondel ohne Flügel	7.500 kg
Mast	18.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Fuhrländer / Inside Technology
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattspitzenverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	LWA = 95 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	TÜV Rheinland

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

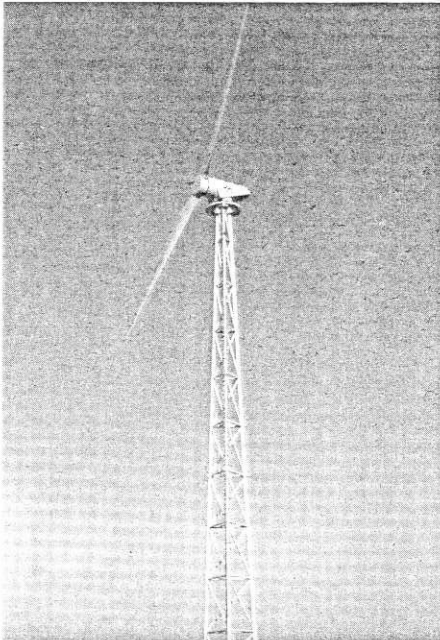
ANLAGENZAHLEN	
Anlagen in Deutschland	
It. Referenzliste	10
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	10
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	10

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	258.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	1.800 DM p.a.
Garantiezeit	2 / 5 Jahre

A 100

AUTOFLUG

Energietechnik GmbH + Co.
 Kieler Straße 53
 24768 Rendsburg
 Tel. (04331) 1429-0, Fax (04331) 55944



ROTOR	
Durchmesser	23 m
überstrichene Fläche	415 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	Abeking & Rasmussen
Typenbezeichnung	
Anordnung	leeseitig
Material	GfK
Drehzahl	49,0 / 32,7 U/min

GETRIEBE	
Bauart	Planeten-/Stirnradgetriebe
Stufen	1 Planeten; 1 Stirnrad
Übersetzung	1 : 30,6
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	100 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	57,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	27,0 / 42,6 m
Bauart	Gittermast
Oberfläche	verzinkt
Hersteller	keine Angaben

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	280 kg
Maschinengondel ohne Flügel	4.500 kg
Mast	27,0 m-Mast: 6.200 kg 42,6 m-Mast: 14.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit Aerolyn / Klöckner Möller	
Drehzahlregelung	netzgeführt, starr
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung	passiv
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernübertragung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte werden z.Zt. von WINDTEST KWK vermessen..	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	1
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	1

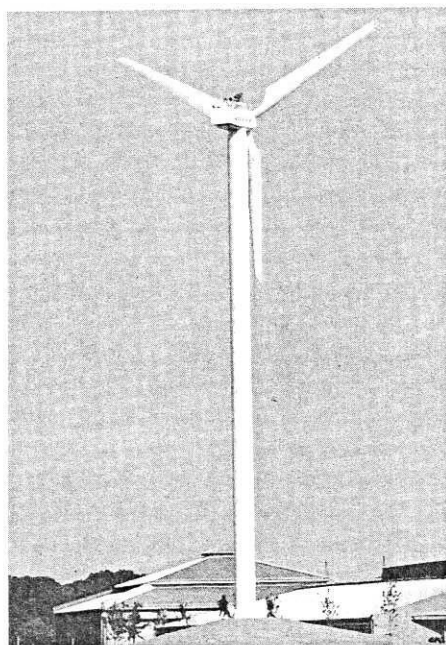
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	auf Anfrage
Anlieferung	
Montage	
Datenfernüberwachung	
Wartungsvertrag	
Garantiezeit	2 Jahre

51 - 149 kW

Seewind 20/110 / Seewind 25/132

SEEWIND

Windenergiesysteme GmbH
 Im Grund 7
 75045 Walzbachtal
 Tel. (07203) 7111, Fax (07203) 8388



51 - 149 kW

ROTOR	
Durchmesser	22 m
überstrichene Fläche	380 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Seewind
Typenbezeichnung	SW 10.3
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	41 U/min
Besonderheiten	mechanisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirradgetriebe Planetengetriebe, Mischgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 36
Hersteller	Köllmann

GENERATOR	
Bauart	asynchron, Polumschaltung
Drehzahl	1.000/1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	VEM

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	110 / 132 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,8 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0/13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60 m/s

MAST	
Nabenhöhe	25,2 / 31,2 m
Bauart	zylindrischer Rohrmast
Oberfläche	kunststoffbehandelt
Hersteller	Dampfkesselbau Dresden

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	400 kg
Maschinengondel ohne Flügel	5.400 kg
Mast	24,5 m-Mast: 8.500 kg 30,5 m-Mast: 12.100 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit Seewind	
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über elektr. Getriebemotor	
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattspitzenverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	93 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte werden zur Zeit durch DEWI WHV vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

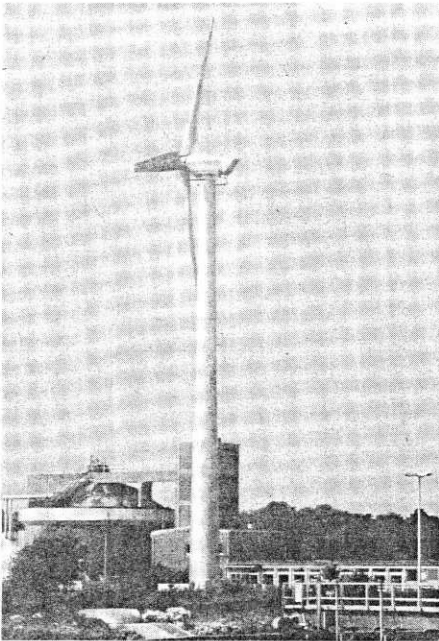
ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	54
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	54
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	55

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	24,5 m-Mast: 232.000 DM 30,5 m-Mast: 245.000 DM
Anlieferung	≈ 2.500 DM
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	2.300 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
• Kosten für das Fundament:	18.000 DM
• Mehrkosten 132 kW-Anlage:	2.000 DM
• Ab 1996 wird nur noch die Geräusch-optimierte Anlagenvariante mit 93 dB(A) ausgeliefert. Der 45 dB(A)-Wert wird in 85 m Abstand erreicht.	

AN BONUS 150/30 kW

**AN Maschinenbau
und Umweltschutzanlagen GmbH**
Waterbergstraße 11
28237 Bremen
Tel. (0421) 69458-0, Fax (0421) 642283



ROTOR	
Durchmesser	23 m
überstrichene Fläche	415 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 11 H
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	30 / 40 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 24,77
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	750 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufsaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	z.B. ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	150 / 30 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 - 4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 - 13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	57,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	30 / 40 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt (30 m-Mast) kunststoffbehandelt (40 m-Mast)
Hersteller	Roug, KGW

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	680 kg
Maschinengondel ohne Flügel	8.700 kg
Mast	30 m-Mast: 15.000 kg 40 m-Mast: 22.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	kk-electronic
Drehzahlregelung	netzgeführt, polumschaltbar, stall
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	94,8 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	2
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DEWI WHV

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLEN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	104
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	102
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	auf Anfrage

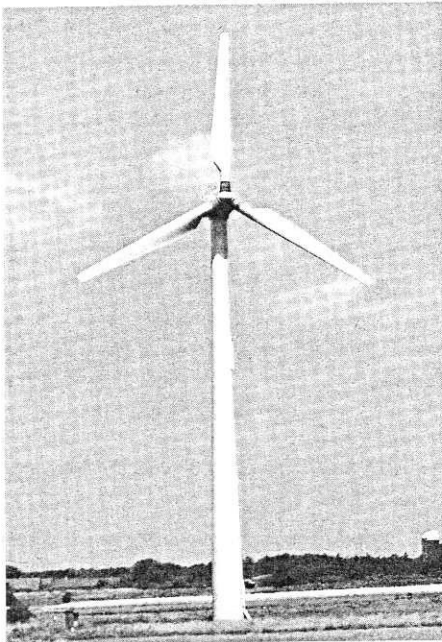
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	30 m-Mast: 360.000 DM 40 m-Mast: 390.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	auf Anfrage
Wartungsvertrag	3.400 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

150 - 300 kW

WTN 200/26

Wind Technik Nord

Grüner Weg 11
25920 Stedesand
Tel. (04662) 1414
Fax (04662) 1424



ROTOR	
Durchmesser	26,0 m
überstrichene Fläche	531 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 12.0
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	40 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 25,3
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	400 V
Hersteller	Siemens

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	200 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	30 / 40 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	kunststoffbehandelt
Hersteller	CAL

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	840 kg
Maschinengondel ohne Flügel	10.800 kg
Mast	30 m-Mast: 11.000 kg 40 m-Mast: 25.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	DAN-Control (DK)
Drehzahlregelung	netzgeführt, stall
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	zwei elektr. Getriebemotoren
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattspitzenverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	98 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	3 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	WINDTEST KWK

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	24
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	21
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	59

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	30 m-Mast: 393.000 DM 40 m-Mast: 432.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage u. Kran	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	3.000 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

150 - 300 kW

Enercon - 30

Enercon GmbH

Dreekamp 5
26605 Aurich
Tel. (04941) 927-0
Fax (04941) 927-199



ROTOR	
Durchmesser	30 m
überstrichene Fläche	706 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	ENERCON Aero
Typenbezeichnung	
Anordnung	luvseitig
Material	GfK, Epoxy
Drehzahl	20 - 45 U/min
Besonderheiten	Blitzableiter in jedem Rotorblatt

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	synchron, Ringgenerator
Drehzahl	20 - 45
Energieabgabe	Netzaufschaltung über Wechselrichter geregelt
Spannung	440 V
Hersteller	ENERCON Induction

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	200 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	11,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	70 m/s

MAST	
Nabenhöhe	50 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	CAL o.ä.

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	330 kg
Maschinengondel ohne Flügel	14.000 kg
Mast	27.300 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit ENERCON	
Drehzahlregelung	pitch variabel über Mikroprozessor aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Blattwinkelverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	96,7 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vorläufig vermessen durch DEWI WHV	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	23
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	23
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	35

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	458.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	Enercon-PartnerKonzept Konditionen auf Anfrage
Garanzzeit	1 Jahre

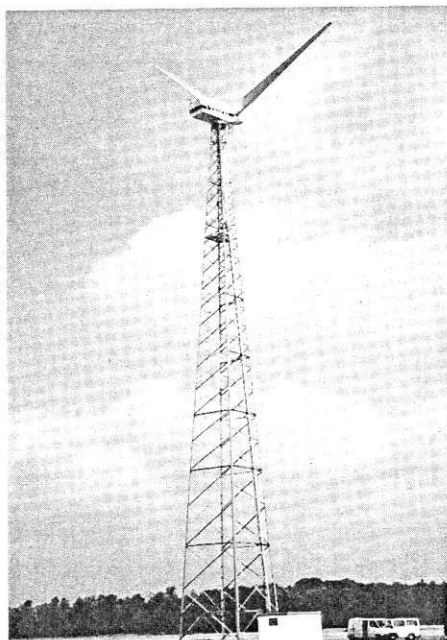
SONSTIGES	
<ul style="list-style-type: none"> • Blitzschutzsystem in jedem Rotorblatt • ohne herkömmliche Brems- und Anlagenhydraulik 	

150 - 300 kW

Vestas V29/225 kW

Vestas Deutschland GmbH

Otto-Hahn-Straße 2, 25813 Husum
 Postfach 1125, 25801 Husum
 Tel. (04841) 971-0
 Fax (04841) 971-41



ROTOR	
Durchmesser	29 m
überstrichene Fläche	661 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Vestas
Typenbezeichnung	NACA
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	30,5 / 40,5 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 24,6
Hersteller	Valmet oder baugleich

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	760 / 1.008
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	Siemens oder baugleich

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	50 / 225 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	56,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	31,5 / 50,5 m
Bauart	Rohrmast (31,5 m) Gittermast (50,5 m)
Oberfläche	verzinkt, gestrichen (Rohrmast) verzinkt (Gittermast)
Hersteller	CAL und Roug

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	600 kg
Maschinengondel ohne Flügel	7.900 kg
Mast	31,5 m-Rohrmast: 12.000 kg 50,5 m-Gittermast: 17.650 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Vestas
Drehzahlregelung	pitch, netzgeführt, polumschaltbar, aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne, elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattwinkelverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung VMP-Multiprozessor

SCHALL	
Schallemission	Schalleistungspegel Tonhaltigkeit (DIN 45681) Impulshaltigkeit (DIN 45645) Werte liegen nicht vor.

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	nein

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	7
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	4
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	85

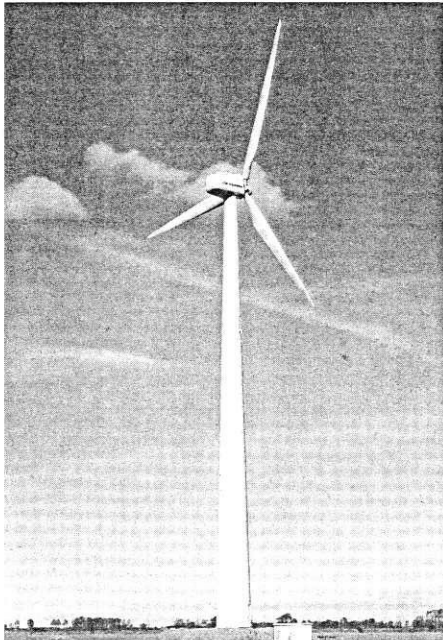
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	31,5 m-Mast: 482.000 DM 50,5 m-Mast: 488.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	4.643 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

150 - 300 kW

GET DANWIN27

GET

Gesellschaft für Energietechnik mbH & Co. KG
 Kieler Straße 53
 24768 Rendsburg
 Tel. (04331) 1429-0, Fax (04331) 55944



ROTOR	
Durchmesser	29 m
überstrichene Fläche	661 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 13.4
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	synchron 37,56 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirradgetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 39,9346
Hersteller	Valmet / Jahnel Kestermann

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	225 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	16,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	30 / 40 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	keine Angaben

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	750 kg
Maschinengondel ohne Flügel	7.630 kg
Mast	30 m-Mast: 13.250 kg 40 m-Mast: 20.700 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Inside Technology
Drehzahlregelung	netzgeführt, starr
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne, elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	98 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte werden z.Zt. durch WINDTEST KWK vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	20
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	1
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	20

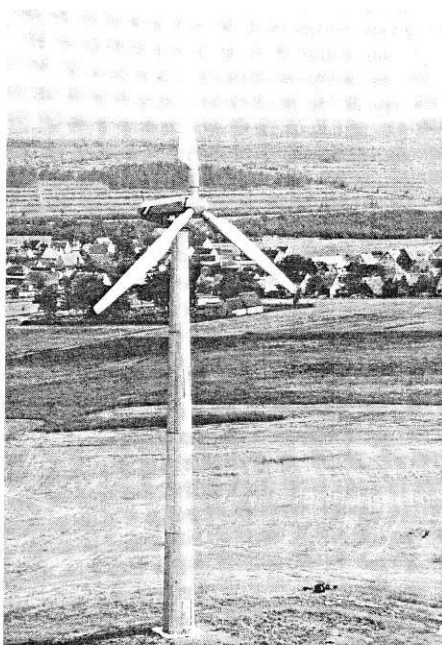
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	30 m-Mast: 430.000 DM 40 m-Mast: 470.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	3.300 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

150 - 300 kW

Micon M 700-225/40 kW

Micon A/S, Randers (DK)

Vertretung für Micon Windkraftanlagen:
Ingenieurbüro Fries
 Eschelsweg 27 IV, 22767 Hamburg
 Tel. (040) 3860690, Fax (040) 3800364



ROTOR	
Durchmesser	29,8 m
überstrichene Fläche	697 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 13.4
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	37,5 / 25 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 40
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 (690) V
Hersteller	ELIN

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	225/40 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	30 / 36 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	Micon

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	750 kg
Maschinengondel ohne Flügel	8.000 kg
Mast	30 m-Rohrmast: 20.600 kg 36 m-Rohrmast: 24.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit Mita-Teknik A/S	
Drehzahlregelung	pitch netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über elektr. Getriebemotor	
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattspitzenverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	101,1 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	1 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DEWI WHV

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	59
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	59
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	831

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	30 m-Mast: 400.000 DM
	36 m-Mast: 418.000 DM
Anlieferung	in Schleswig-Holstein incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	3.120 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre und Erweiterung auf Einzelteile

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
3,30	0,08	0,005
3,74	3,15	0,143
4,20	10,52	0,337
4,78	17,86	0,387
5,25	20,99	0,344
5,73	25,23	0,318
6,23	34,84	0,341
6,78	49,28	0,375
7,24	62,48	0,390
7,76	79,55	0,404
8,28	96,46	0,404
8,78	113,54	0,398
9,25	127,85	0,384
9,73	141,39	0,364
10,22	157,01	0,349
10,75	164,45	0,314
11,27	174,95	0,290
11,74	179,79	0,263
12,30	191,93	0,245
12,76	198,12	0,226
13,21	206,40	0,213
13,70	214,61	0,198
14,22	221,06	0,182
14,65	225,42	0,170
15,23	229,20	0,154
15,77	233,04	0,141
16,28	235,37	0,130
16,71	239,42	0,122
17,25	237,63	0,110
17,84	232,52	0,097
20,29	188,19	0,053

Endgültig vermessen durch DEWI WHV

150 - 300 kW

Nordex N 27

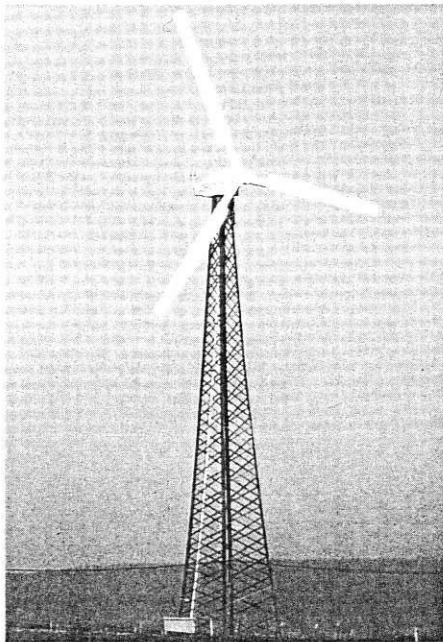
Nordex Energieanlagen GmbH

Meschendorfer Weg, 18230 Ostseebad Rerik

Tel. (038296) 7120, Fax (038296) 71220

Vertrieb: Sehlingdorfer Str. 26, 49328 Melle/Buer

Tel. (05427) 9424-0, Fax (05427) 9424-10



ROTOR	
Durchmesser	27,0 m
überstrichene Fläche	572 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 12.8
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	30 / 40 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirradgetriebe, Hauptwelle momententkoppelt ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 25
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	750 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	Brook Crompton

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	250 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40 / 50 m
Bauart	Gittermast (40 / 50 m) Rohrmast (40 / 50 m)
Oberfläche	verzinkt (Gittermast) kunststoffbehandelt (Rohrmast)
Hersteller	Nordex

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.360 kg
Maschinengondel ohne Flügel	11.750 kg
Mast	40 m-Gittermast: 17.000 kg 50 m-Gittermast: 23.000 kg 40 m-Rohrmast: 25.500 kg 50 m-Rohrmast: 33.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Hyerm u. Mita
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	2 hydraulische Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	98 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DEWI WHV

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland	
It. Referenzliste	121
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	121
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	288

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	40 m-Gittermast: 405.000 DM
	50 m-Gittermast: 425.000 DM
	40 m-Rohrmast: 428.000 DM
	50 m-Rohrmast: 442.000 DM
Anlieferung	bis 500 km ab Werk Rerik frei
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	ab 3. Jahr 4.000 DM p.a.
Garanzzeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Im Anlagenpreis enthalten sind u.a. Schalt-, Regel- und Schutzeinrichtung für den Netzanschluß, Fundament-Eingußteile, Modem für Mühlensteuerung und Alarmruf, Fernüberwachungsprogramm für den Anlagenbetreiber.	
Preise für Blitzschutzsystem und Kranmontage auf Anfrage.	
30 m-Gittermast lieferbar. Preis auf Anfrage.	

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	vp _{Anl.} []
3,51	-0,4	-0,024
4,01	4,1	0,179
4,52	9,7	0,290
5,00	16,3	0,371
5,50	23,0	0,394
6,04	31,6	0,409
6,49	37,2	0,388
7,02	48,7	0,401
7,51	62,0	0,418
8,03	76,0	0,418
8,50	88,3	0,410
8,98	101,7	0,400
9,52	117,7	0,389
10,03	131,5	0,372
10,50	143,1	0,352
11,01	157,4	0,336
11,52	171,1	0,320
12,04	185,9	0,303
12,50	195,2	0,285
12,99	208,4	0,271
13,47	218,5	0,256
14,02	226,4	0,235
14,51	236,9	0,221
15,00	242,3	0,205
15,49	248,9	0,191
15,98	254,6	0,178
16,50	257,3	0,163
16,89	255,0	0,151
17,54	259,3	0,137
18,02	260,7	0,127
18,46	264,6	0,120
19,56	262,6	0,100
21,61	244,7	0,069

Endgültig vermessen durch WINDTEST KWK

150 - 300 kW

Wind World W-3000/250 kW

WIND WORLD Windkraftanlagen

Service GmbH
Hohe Straße 11
32423 Minden

Tel. (0571) 28961, Fax (0571) 29125



ROTOR	
Durchmesser	29,2 m
überstrichene Fläche	670 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 13.4
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	35 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 33
Hersteller	Wind World A/S

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.010 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Wechselrichter und Leistungsschütze und Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	Brook-Crompton

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	250 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	31,0 / 41,0 / 50,0 m
Bauart	Stahlrohrmast
Oberfläche	kunststoffbeschichtet
Hersteller	Wind World A/S

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	760 kg
Maschinengondel ohne Flügel	7.900 kg
Mast	31 m-Mast: 17.000 kg 41 m-Mast: 26.000 kg 50 m-Mast: 33.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Orbital oder gleichwertig
Drehzahlregelung	netzgeführt, starr, variabel über Mikroprozessor, stall, variabel bis 7 m/s (L-W-S)
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung automatische Fehlermeldung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	98 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	?

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	12

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	31 m-Mast: 385.000 DM 41 m-Mast: 415.000 DM 50 m-Mast: 455.000 DM
Anlieferung	nach Entfernung
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	ab 3. Jahr 3.900 DM p.a.
Garanzzeit	2 Jahre, optional 10 Jahre

SONSTIGES	
Weiterentwicklung der W-2700/150 kW. Binnenlandoptimiert durch Leicht-Wind-Stufe (L-W-S), d.h. drehzahlvariabel bis 7 m/s.	

150 - 300 kW

Fuhrländer 250

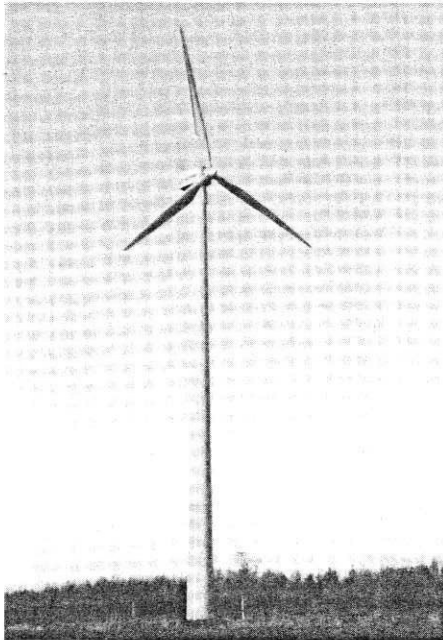
Theo Fuhrländer GmbH

Umwelttechnik – Windkraftzentrale

Auf der Höhe 4

56477 Waigandshain

Tel. (02664) 1762 + 1040, Fax (02664) 6082



ROTOR	
Durchmesser	29,5 m
überstrichene Fläche	683 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	NACA xxx Serie
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	28 / 38 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Planetengetriebe mit Stirnradstufe Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	2
Übersetzung	1 : 26
Hersteller	Dorstener

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	750 / 1.000
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	3 x 400 V
Hersteller	Weier / Blecher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	250 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	41,5 / 50,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	mehrfach beschichtet
Hersteller	AWN / Fuhrländer

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	750 kg
Maschinengondel ohne Flügel	7.850 kg
Mast	40 m-Mast: 24.150 kg 50 m-Mast: 31.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Fuhrländer / Inside Technology
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

Schall	
Schallemission	
Schalleistungspegel	L _{WA} = 98 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	TÜV Rheinland

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

Anlagenzahlen	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	26
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	21
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	26

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	40 m-Mast: 468.000 DM 50 m-Mast: 475.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	2.800 DM p.a.
Garantiezeit	2 / 5 Jahre

150 - 300 kW

Nordex N 29

Nordex Energieanlagen GmbH

Meschendorfer Weg, 18230 Ostseebad Rerik

Tel. (038296) 7120, Fax (038296) 71220

Vertrieb: Sehlingdorfer Str. 26, 49328 Melle/Buer

Tel. (05427) 9424-0, Fax (05427) 9424-10



ROTOR	
Durchmesser	29,7 m
überstrichene Fläche	692,7 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 13.4
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	30 / 40 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe Hauptwelle momentenkoppelt ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 25
Hersteller	FleNDER

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	750 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufsaltung mit Thyristoren
Spannung	400V
Hersteller	Brook

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	250 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	30 / 40 / 50 m
Bauart	Gittermast (40 / 50 / 70 m) Rohrmast (40 / 50 m)
Oberfläche	verzinkt (Gittermast) kunststoffbehandelt (Rohrmast)
Hersteller	Nordex

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	750 kg
Maschinengondel ohne Flügel	15.000 kg
Mast	40 m-Gittermast: 17.000 kg 50 m-Gittermast: 23.000 kg 70 m-Gittermast: ?? .000 kg 40 m-Rohrmast: 25.500 kg 50 m-Rohrmast: 33.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Hyerm u. Mita
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	2 hydraulische Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	100,1 dB(A)
Tönhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vorläufig vermessen durch	WINDTEST KWK

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	50
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	47
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	218

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
40 m-Gittermast:	412.000 DM
50 m-Gittermast:	432.000 DM
70 m-Gittermast:	499.000 DM
40 m-Rohrmast:	435.000 DM
50 m-Rohrmast:	449.000 DM
Anlieferung	bis 500 km ab Werk Rerik frei
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	ab 3. Jahr 4.000 DM p.a.
Garanzzeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Im Anlagenpreis enthalten sind u.a. Schalt-, Regel- und Schutzeinrichtung für den Netzanschluß, Fundament-Eingußteile, Modem für Mühlensteuerung und Alarmruf, Fernüberwachungsprogramm für den Anlagenbetreiber.	
Preise für Blitzschutzsystem und Kranmontage auf Anfrage.	
30 m-Gittermast lieferbar. Preis auf Anfrage.	

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
3,077	2,992	0,242
3,634	6,343	0,311
4,049	11,175	0,398
4,560	16,147	0,401
5,099	24,876	0,443
5,512	29,453	0,415
6,051	33,221	0,353
6,521	44,021	0,374
6,959	56,524	0,395
7,485	76,070	0,428
8,005	93,807	0,431
8,531	110,915	0,421
8,996	126,835	0,411
9,483	145,157	0,401
9,972	157,083	0,373
10,483	172,186	0,351
10,976	187,102	0,330
11,452	200,664	0,310
11,991	210,131	0,287
12,480	216,855	0,263
13,004	226,150	0,242
13,502	234,197	0,224
14,000	239,206	0,205
14,471	246,751	0,192
14,941	250,830	0,177
15,517	262,551	0,166
16,100	262,307	0,148
16,457	270,049	0,143
16,932	271,265	0,132
17,259	277,245	0,127
18,109	269,606	0,107
18,594	272,421	0,100
19,690	273,999	0,085
20,956	273,474	0,070

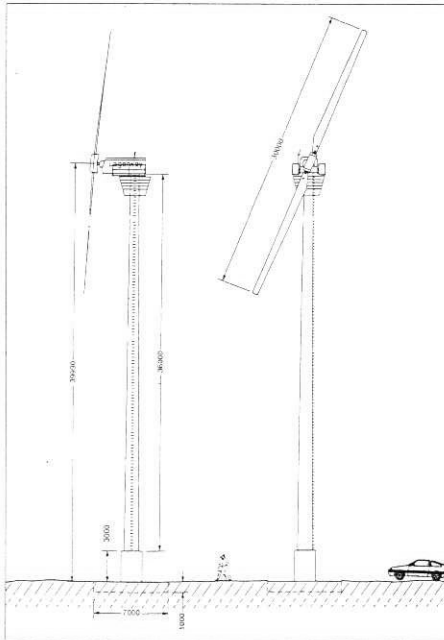
Vorläufig vermessen durch WINDTEST KWK

150 - 300 kW

Lagerwey-Windturbine LW 30/250

Hersteller:

Lagerwey Deutschland GmbH
 Vertrieb: **WISTRA GmbH**
 Laggenbecker Str. 210, 49477 Ibbenbüren
 Tel. (05451) 3091, Fax (05451) 7211



ROTOR	
Durchmesser	30,0 m
überstrichene Fläche	707 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	Atout Vent
Typenbezeichnung	
Anordnung	luvseitig
Material	CfK
Drehzahl	U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung Schlaggelenke

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	2
Übersetzung	1 : 27
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 - 2.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Wechselrichter
Spannung	400 V
Hersteller	ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	250 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40 / 50 m
Bauart	konischer Betonmast (40 m) Rohrmast (50 m)
Oberfläche	unbehandelt (Betonmast) kunststoffbehandelt (Rohrmast)
Hersteller	Pfleiderer, CAL

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	250 kg
Maschinengondel ohne Flügel	6.000 kg
Mast	40 m-Betonmast: 51.000 kg 50 m-Rohrmast: 36.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Schiele, Hornburg
Drehzahlregelung	variabel über Mikro- prozessor, passive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	aus dem Wind drehen
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	101 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte werden z.Zt. durch DEWI WHV vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt beim Ministerium für Bauen und Wohnen Nordrhein-Westfalen.	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	15
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	15
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	57

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	40 m-Mast: 415.000 DM 50 m-Mast: 445.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	ab 4. Jahr 3.800 DM p.a.
Garantiezeit	3 Jahre

SONSTIGES	
Integriertes Blitzschutzsystem	

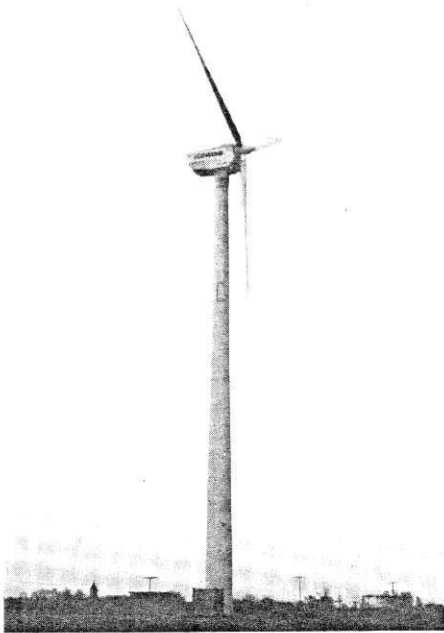
150 - 300 kW

Südwind N 3127

Südwind GmbH

Windkraftanlagen
Prinzenstraße 23/33
10969 Berlin

Tel. (030) 61692640, Fax (030) 61692677



ROTOR	
Durchmesser	31,4 m
überstrichene Fläche	774 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 14.4
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	24 / 32 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzen; optional: Blitzschutz

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 31,5
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	756 / 1.006
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	400 V
Hersteller	Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	270 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0-4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	69,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	41,7 / 50,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen (Hempadur-Verfahren)
Hersteller	Flexcon

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.150 kg
Maschinengondel ohne Flügel	13.000 kg
Turm	40 m-Turm: 26.000 kg 48 m-Turm: 34.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Südwind /Quest
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremsystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	99,5 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	2 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DEWI WHV

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	29
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	26
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	31

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	40 m-Mast: 471.000 DM 48 m-Mast: 484.000 DM
Anlieferung	10.000 DM
Montage	11.000 DM
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	3.000 DM p.a.
Garanzzeit	2 Jahre

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
2,55	0,03	0,004
2,98	0,17	0,014
3,50	2,04	0,103
4,04	7,36	0,241
4,54	14,45	0,335
5,04	21,99	0,372
5,54	30,37	0,386
6,04	39,05	0,383
6,54	50,58	0,391
7,03	65,37	0,407
7,53	82,39	0,417
8,04	99,37	0,413
8,52	117,90	0,413
9,01	135,54	0,400
9,50	157,11	0,397
10,05	172,31	0,367
10,50	188,47	0,352
11,00	205,63	0,334
11,52	224,02	0,317
11,96	240,27	0,304
12,34	253,93	0,292
12,91	268,61	0,270
14,10	274,12	0,211
14,70	282,24	0,192

Endgültig vermessen durch DEWI WHV.

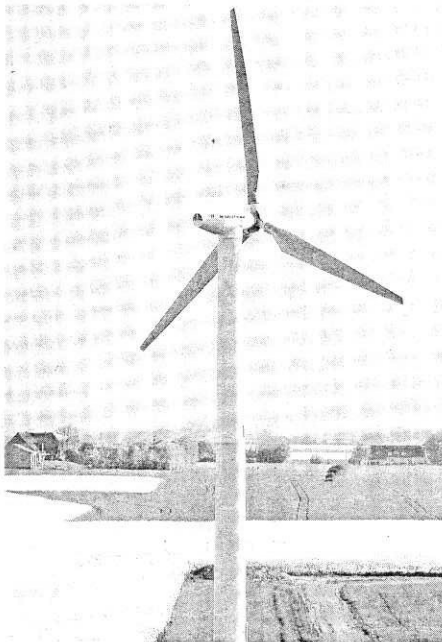
150 - 300 kW

NTK 300/31

Nordtank

Windkraftanlagen GmbH
Osterport 2
25872 Osterfeld

Tel. (04845) 700-0, Fax (04845) 700-17



ROTOR	
Durchmesser	31,0 m
überstrichene Fläche	755 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 14.2
Anordnung	luvseitig
Material	GfK / CfK
Drehzahl	33 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 45
Hersteller	Kestermann

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 / 690 V
Hersteller	ABB / Siemens

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	300 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	31 / 35 / 50 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, kunststoffbehandelt
Hersteller	Nordtank

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.150 kg
Maschinengondel ohne Flügel	12.750 kg
Mast	31 m-Mast: 19.000 kg 35 m-Mast: 22.800 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	DAN-Control (DK)
Drehzahlregelung	stall, netzgeführt
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne, elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	100,4 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	2 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	WINDTEST KWK

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	59
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	59
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	236

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	31 m-Mast: 550.000 DM
	35 m-Mast: 585.000 DM
	50 m-Mast: 648.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	4.000 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Wartungsvertrag incl. Wochenend-Notdienst, 24h-Service und Rund-um-die-Uhr-Überwachung via Datenleitung	

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	CP _{Anl.} []
3,59	-0,2	-0,078
5,00	9,7	0,163
5,51	22,0	0,282
5,98	35,7	0,359
6,50	51,1	0,402
7,01	66,6	0,418
7,50	85,7	0,440
8,00	107,0	0,451
8,52	129,8	0,454
8,97	148,4	0,444
9,49	170,0	0,431
9,98	188,7	0,411
10,47	209,4	0,394
10,98	228,2	0,373
11,48	249,2	0,357
12,00	270,4	0,339
12,49	287,3	0,319
13,00	303,8	0,299
13,51	315,6	0,277
14,01	324,3	0,255
14,49	327,2	0,233
15,00	325,8	0,209
15,49	322,8	0,188
16,40	316,1	0,156
18,23	322,6	0,115

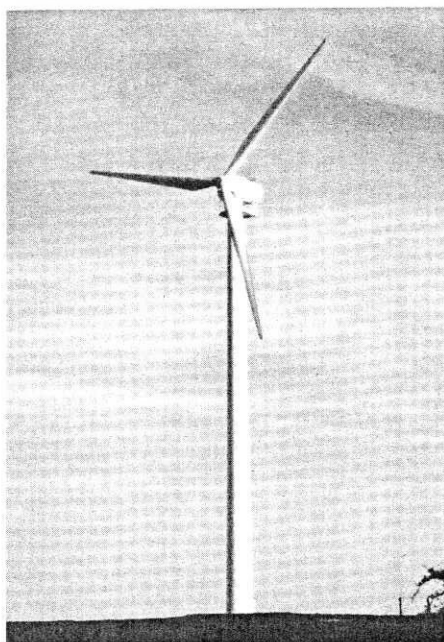
Endgültig vermessen durch WINDTEST KWK.

150 - 300 kW

TW 300

Tacke Windtechnik GmbH & Co. KG

Holsterfeld 5A, 48499 Salzbergen
 Postfach 1261, 48497 Salzbergen
 Tel. (05971) 9708-0
 Fax (05971) 9708-88



ROTOR	
Durchmesser	33,0 m
überstrichene Fläche	855 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Abeking & Rasmussen
Typenbezeichnung	TW 300
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	23 / 35 U/min
Besonderheiten	Blitzschutzkappen an Blattspitzen Ableitgewebe in den Rotorblättern

GETRIEBE	
Bauart	Planeten-/Stirnradgetriebe Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 43,5
Hersteller	Köllmann oder gleichwertig

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	AEG oder gleichwertig

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	300 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	65,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40 / 50 m
Bauart	konischer Stahlrohrturm
Oberfläche	Aluminium oder Zink und zwei Farbschichten
Hersteller	Art + Form oder gleichwertig

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.030 kg
Maschinengondel ohne Flügel	20.000 kg
Mast	40 m-Mast: 27.000 kg 50 m-Mast: 39.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Tacke
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne, elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Scheibenbremse, aktiv
2. Bremssystem	Scheibenbremse, passiv
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	ca. 100 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte:	Prognose

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	15
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	14
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	19

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	40 m-Mast: 575.000 DM 50 m-Mast: 625.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	4.200 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
<ul style="list-style-type: none"> • Versicherung für 2 Jahre im Anlagenpreis enthalten. • Bremssystem: je 2 voneinander unabhängige Bremskreissysteme (Fail-Safe) • Wartungspreis incl. Pauschale für Kleinmaterial (Schmier- und Hilfsstoffe) 	

150 - 300 kW

AN BONUS 300 kW / 33

AN Maschinenbau und Umweltschutzanlagen

Waterbergstraße 11

28237 Bremen

Tel. (0421) 69458-0, Fax (0421) 642283



ROTOR	
Durchmesser	33,4 m
überstrichene Fläche	876 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 14.4
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	31 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 48
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 V
Hersteller	z.B. ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	300 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	57,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	30 / 40 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt (30 m-Mast) kunststoffbehandelt (40 m-Mast)
Hersteller	Roug, KGW

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.166 kg
Maschinengondel ohne Flügel	17.600 kg
Mast	30 m-Mast: 16.000 kg 40 m-Mast: 22.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	kk-electronic
Drehzahlregelung	stall, netzgeführt
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	95,8 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DANAK acoustic

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	4
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	auf Anfrage

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	30 m-Mast: 560.000 DM 40 m-Mast: 595.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	auf Anfrage
Wartungsvertrag	4.000 DM p.a.
Garanzzeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Ab Mai 1996 ist diese Anlage auch mit einem polumschaltbaren Generator erhältlich.	

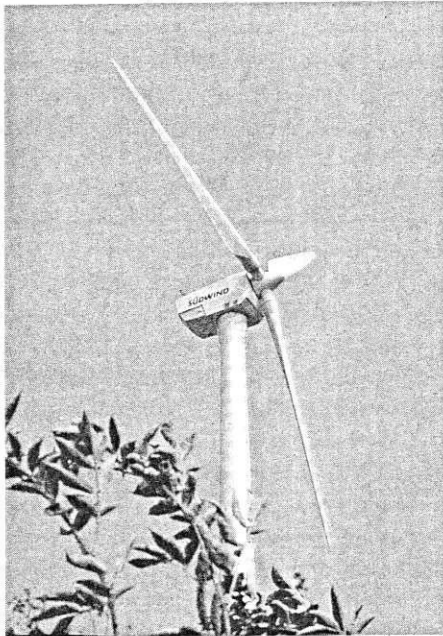
150 - 300 kW

Südwind Serie 33 (N 3330 und N 3335)

Südwind GmbH

Windkraftanlagen
Prinzenstraße 23/33
10969 Berlin

Tel. (030) 61692640, Fax (030) 61692677



ROTOR	
Durchmesser	33,4 m
überstrichene Fläche	876 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 14.4 mod.
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	21,3 / 32 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse; optional: Blitzschutz

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 47,187
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.006 / 1.510
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	400 (690) V
Hersteller	Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	300 / 350 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0-4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 / 14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	52,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	50 m m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen (Hempadur-Verfahren)
Hersteller	Flexcon

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.150 kg
Maschinengondel ohne Flügel	13.000 kg
Turm	34.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Südwind / Quest
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremsystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	99,5 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte:	Prognose

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	1
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	9

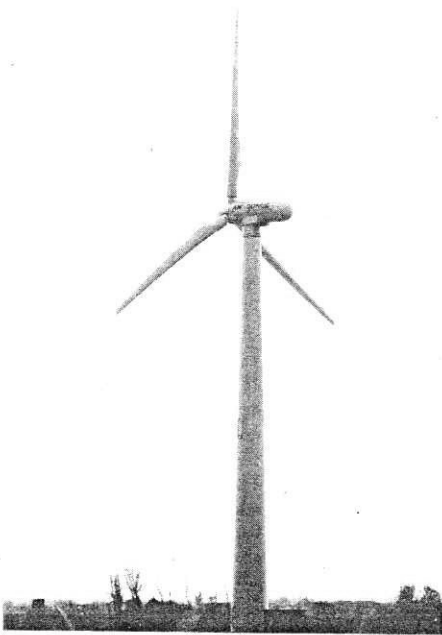
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	N 3330: 533.000 DM N 3350: 548.000 DM
Anlieferung	10.000 DM
Montage	11.000 DM
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	3.000 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Wahlweise Lieferung mit 300 kW oder 350 kW installierter Leistung.	

150 - 300 kW

AN BONUS 450 kW / 37

**AN Maschinenbau
und Umweltschutzanlagen GmbH**
Waterbergstraße 11
28237 Bremen
Tel. (0421) 69458-0, Fax (0421) 642283



ROTOR	
Durchmesser	37,0 m
überstrichene Fläche	1.075 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 17
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	30 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirradgetriebe, Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 50
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	400 / 690 V
Hersteller	z.B. ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 - 5,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 - 14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	57,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	35 / 40 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	spritzverzinkt kunststoffbehandelt
Hersteller	

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	2.200 kg
Maschinengondel ohne Flügel	24.000 kg
Mast	35 m-Mast: 20.000 kg 40 m-Mast: 25.500 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	kk-electronic
Drehzahlregelung	stall, netzgeführt
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	99 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	1 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DEWI WHV

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland	
lt. Referenzliste	104
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	104
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	auf Anfrage

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	35 m-Mast: 835.000 DM 40 m-Mast: 860.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	6.500 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	CP _{Anl.} []
4,06	0,58	0,013
4,49	8,37	0,140
4,99	21,93	0,269
5,45	36,26	0,340
5,99	56,43	0,399
6,47	76,45	0,429
6,97	97,41	0,436
7,45	121,75	0,445
7,96	148,34	0,447
8,48	177,09	0,440
8,96	204,26	0,431
9,45	234,50	0,422
9,94	262,19	0,405
10,45	292,34	0,390
11,00	326,44	0,373
11,54	358,95	0,355
12,05	387,92	0,336
12,54	410,10	0,316
13,00	435,75	0,301
13,51	455,16	0,280
14,04	476,79	0,261
14,53	488,10	0,242
15,02	502,39	0,225
15,53	511,08	0,207
16,02	517,79	0,191
16,50	521,84	0,176
17,01	516,75	0,160
17,50	515,05	0,146
17,99	506,94	0,132
18,48	500,02	0,120
18,98	488,37	0,109
19,48	496,29	0,102
19,99	474,55	0,090

Endgültig vermessen durch DEWI WHV.

ab 301 kW

Vestas V39/500 kW

Vestas Deutschland GmbH
 Otto-Hahn-Straße 2, 25813 Husum
 Postfach 1125, 25801 Husum
 Tel. (04841) 971-0
 Fax (04841) 971-41



ROTOR	
Durchmesser	39,0 m
überstrichene Fläche	1.195 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Vestas
Typenbezeichnung	NACA
Anordnung	luvseitig
Material	GfK / Epoxy
Drehzahl	30 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 50
Hersteller	Flender / Hansen oder baugleich

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.522
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	Siemens, ABB oder baugleich

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40,5 / 53,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	CAL und Roug

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.100 kg
Maschinengondel ohne Flügel	18.000 kg
Mast	40,5 m-Mast: 28.500 kg 53,0 m-Mast: 41.400 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Vestas
Drehzahlregelung	pitch netzgeführt, aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne, elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung VMP-Multiprozessor

SCHALL	
Schallemission (53 m-Mast)	
Schalleistungspegel	100,1 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	2 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	WINDTEST KWK

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	184
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	184
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	377

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	
	40,5 m-Mast: 888.000 DM 53,0 m-Mast: 918.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	5.450 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
4,23	4,0	0,072
4,66	16,1	0,218
5,06	28,8	0,304
5,57	47,0	0,372
6,00	64,8	0,409
6,47	85,9	0,434
7,01	114,9	0,455
7,50	142,9	0,462
7,98	172,4	0,464
8,52	205,2	0,453
9,01	235,8	0,441
9,51	265,9	0,423
10,00	295,2	0,404
10,48	325,8	0,386
11,02	357,6	0,365
11,51	382,9	0,344
12,00	406,3	0,321
12,48	425,2	0,299
13,03	453,1	0,280
13,51	472,9	0,262
13,98	483,3	0,242
14,52	494,6	0,221
15,01	498,7	0,201
15,48	499,4	0,184
15,99	502,1	0,168
16,48	503,0	0,154
17,00	502,7	0,140
17,44	503,2	0,130
18,57	502,2	0,107
20,58	501,4	0,079
22,47	500,3	0,060

Endgültig vermessen durch WINDTEST KWK.

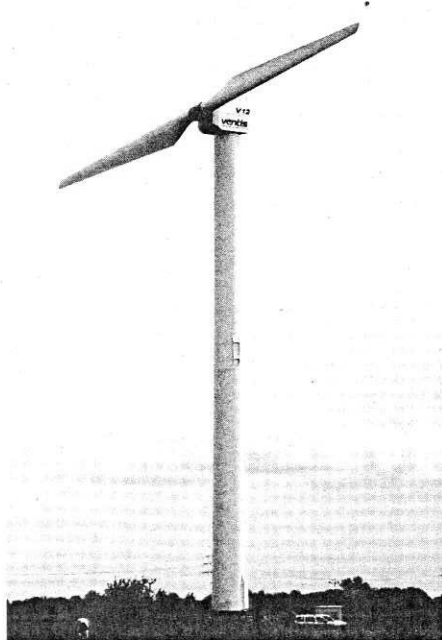
ab 301 kW

Ventis V 12

Ventis GmbH

Niederlassung Braunschweig
Ernst-Böhme-Straße 27
38112 Braunschweig

Tel. (0531) 2110200, Fax (0531) 2110140



ROTOR	
Durchmesser	40,0 m
überstrichene Fläche	1.257 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	Abeking & Rasmussen
Typenbezeichnung	
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	34 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 45,5
Hersteller	PIV oder baugleich

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.537 U/min
Energieabgabe	über Netzaufsaltung mit Leistungsschütze
Spannung	690 V
Hersteller	Loher oder baugleich

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	70,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	43,5 / 55,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	2.075 kg
Maschinengondel ohne Flügel	19.742 kg
Mast	42 m-Mast: 32.000 kg 53,5 m-Mast: 53.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit Ventis GmbH	
Drehzahlregelung	pitch, netzgeführt
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über elektr. Getriebemotor	
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	101,1 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch TU Braunschweig	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt bei GL	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	1
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	1

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
42,0 m-Mast:	780.000 DM
53,5 m-Mast:	830.000 DM
Anlieferung	auf Anfrage
Montage	auf Anfrage
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	zwei Jahre frei
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

Enercon - 40

Enercon GmbH

Dreekamp 5
26605 Aurich
Tel. (04941) 927-0
Fax (04941) 927-199



ROTOR	
Durchmesser	40,3 m
überstrichene Fläche	1.275 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Enercon Aero
Typenbezeichnung	Enercon-3
Anordnung	luvseitig
Material	GfK, Epoxy
Drehzahl	18 - 38 U/min
Besonderheiten	Blitzableiter in jedem Rotorblatt

GETRIEBE	
Bauart	getriebeles

GENERATOR	
Bauart	synchron, Ringgenerator
Drehzahl	18 - 38
Energieabgabe	Netzaufschaltung über Wechselrichter geregelt
Spannung	440 V
Hersteller	Enercon Induction

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	70,5 m/s

MAST	
Nabenhöhe	42,0 / 48,0 / 65,0 m
Bauart	Rohrmast (42,0 / 65,0 m) konischer Betonmast (42,0 / 48,0 m)
Oberfläche	verzinkt, gestrichen (Rohrmast) gestrichen (Betonmast)
Hersteller	Pfleiderer, CAL o.ä.

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	900 kg
Maschinengondel ohne Flügel	29.500 kg
Mast	42 m-Rohrmast: 33.000 kg 65 m-Rohrmast: 63.000 kg 42 m-Betonmast: 90.000 kg 48 m-Betonmast: 120.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Enercon
Drehzahlregelung	pitch, variabel über Mikroprozessor, aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Blattwinkelverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	98,6 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	1 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DEWI WHV

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	590
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	480
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	512

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	42 m-Mast: 798.000 DM 48 m-Mast: 848.000 DM 65 m-Mast: 898.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	kleines Paket incl.
Wartungsvertrag	Enercon-Partnerkonzept Konditionen auf Anfrage
Garantiezeit	1 Jahr

SONSTIGES	
• Blitzschutz in jedem Rotorblatt	
• ohne herkömmliche Brems- und Hydraulikflüssigkeit	

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
2,99	4,00	0,192
3,44	9,20	0,290
4,01	15,01	0,297
4,53	25,22	0,348
5,02	35,51	0,360
5,52	48,71	0,370
6,00	65,68	0,389
6,53	86,27	0,396
7,03	108,04	0,399
7,49	133,40	0,406
7,98	162,34	0,409
8,47	196,71	0,414
8,95	234,20	0,418
9,50	279,66	0,417
10,03	322,75	0,410
10,55	366,75	0,400
11,01	406,64	0,390
11,48	435,66	0,368
12,00	463,05	0,343
12,48	484,61	0,319
12,99	493,65	0,288
13,50	498,12	0,259
13,98	500,64	0,235
14,48	502,69	0,212
14,98	503,18	0,192
15,49	504,27	0,174
16,01	504,15	0,157
16,46	504,52	0,145
16,98	504,43	0,132
17,46	504,40	0,121
17,99	503,80	0,111
18,49	504,76	0,102
18,96	505,06	0,095
19,51	505,01	0,087
19,96	504,68	0,081

Endgültig vermessen durch DEWI WHV.

ab 301 kW

DEWIND 41

DeWind Technik GmbH

Seelandstraße 9
23569 Lübeck
Tel. (0451) 3909-771
Fax (0451) 3909-778



ROTOR	
Durchmesser	41,0 m
überstrichene Fläche	1.320 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Rotorline
Typenbezeichnung	RL 41
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	variabel, max. 30 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung Pitchregulierung

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 52,4
Hersteller	PIV, Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Wechselrichter
Spannung	690 V
Hersteller	Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	70,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	55,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	N.N.

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	≈ 1.700 kg
Maschinengondel ohne Flügel	≈ 24.000 kg
Mast	50.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit DeWind Technik GmbH	
Drehzahlregelung	pitch variabel über Mikroprozessor
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotor
Hauptbremse und 2. Bremssystem Blattwinkelverstellung Scheibenbremse	
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	99,8 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte werden durch WINDTEST KWK vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt bei GL	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	

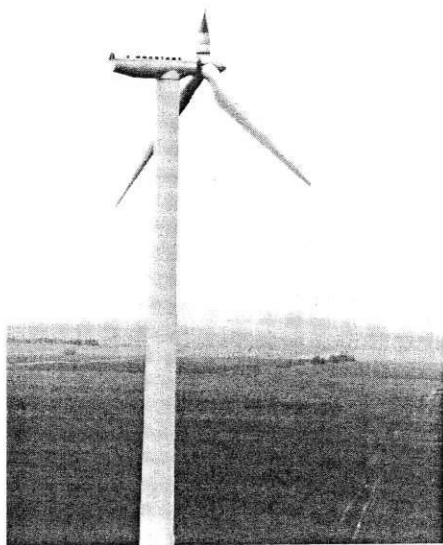
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	890.000 DM
Anlieferung	auf Anfrage
Montage	auf Anfrage
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	incl.
Garanzzeit	2 Jahre

ab 301 kW

NTK 500/41

Nordtank

Windkraftanlagen GmbH
Osterport 2
25872 Osterfeld
Tel. (04845) 700-0, Fax (04845) 700-17



ROTOR	
Durchmesser	41,0 m
überstrichene Fläche	1.320 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 19.1
Anordnung	lufseitig
Material	GfK, CfK
Drehzahl	27 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 56
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	690 V
Hersteller	ABB / Siemens

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	42,1 / 50,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, kunststoffbehandelt
Hersteller	Nordtank

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.850 kg
Maschinengondel ohne Flügel	16.800 kg
Mast	42,1 m-Mast: 35.000 kg 50,0 m-Mast: 42.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	DAN Control (DK)
Drehzahlregelung	stall, netzgeführt
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	100,3 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	2 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	WINDTEST KWK

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	56
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	56
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	184

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	42,1 m-Mast: 880.000 DM 50,0 m-Mast: 898.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	6.400 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Wartungsvertrag incl. Wochenend-Notdienst, 24h-Service und Rund-um-die-Uhr-Überwachung via Datenleitung	

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
4,14	3,6	0,062
4,53	10,6	0,141
5,02	27,4	0,269
5,52	45,8	0,337
6,01	68,4	0,390
6,49	93,2	0,421
6,98	120,9	0,439
7,50	152,1	0,447
7,99	184,5	0,448
8,50	217,3	0,437
9,00	253,0	0,430
9,52	285,6	0,410
1,00	308,8	0,382
10,51	246,6	0,369
10,98	377,7	0,353
11,53	408,9	0,330
12,01	434,1	0,310
12,51	448,4	0,283
13,03	473,8	0,265
13,49	490,5	0,247
14,02	509,0	0,228
14,48	523,7	0,214
14,98	536,5	0,197
15,43	538,4	0,181
15,92	552,3	0,169
16,48	560,0	0,155
17,15	543,6	0,133
17,38	572,5	0,135
18,14	564,6	0,117
18,44	585,8	0,112
19,06	569,9	0,102
19,57	564,2	0,093

Endgültig vermessen durch WINDTEST KWK.

ab 301 kW

Micon M 1500-500/125 kW

Micon A/S, Randers (DK)

Vertretung für Micon Windkraftanlagen:

Ingenieurbüro Fries

Eschelsweg 27 IV, 22767 Hamburg

Tel. (040) 3860690, Fax (040) 3800364



ROTOR	
Durchmesser	43,0 m
überstrichene Fläche	1.452 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 19.1
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	25 / 16,5 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe kombiniert mit Planetengetriebe
Stufen	- 3
Übersetzung	1 : 60
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	ELIN

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	500 / 125 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13 - 14 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40,0 / 46,0 / 56,5 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	Micon

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	2.000 kg
Maschinengondel ohne Flügel	21.000 kg
Mast	40,0 m-Mast: 34.000 kg 46,0 m-Mast: 42.000 kg 56,5 m-Mast: 55.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Mita-Teknik A/S
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattspitzenverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	99,6 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	2 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch WINDTEST KWK.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	12
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	12
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	12

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
40,0 m-Mast:	852.000 DM
46,0 m-Mast:	870.000 DM
56,5 m-Mast:	926.000 DM
Anlieferung	in Schleswig-Holstein incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	3.600 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre und Erweiterung auf Einzelteile

KENNLINIE

V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
2,18	-9,6	-1,031
3,02	-1,7	-0,069
3,53	6,1	0,155
4,00	14,6	0,256
4,52	25,8	0,314
5,00	38,2	0,343
5,49	52,1	0,355
5,98	66,0	0,348
6,48	83,3	0,343
7,00	111,5	0,365
7,50	141,6	0,370
7,99	171,5	0,378
8,48	201,9	0,378
8,98	243,3	0,377
9,46	274,9	0,365
10,02	314,9	0,352
10,48	350,3	0,342
11,02	393,1	0,330
11,49	418,6	0,311
11,98	449,3	0,295
12,48	479,0	0,277
13,03	506,5	0,258
13,45	516,6	0,239
13,98	528,5	0,217
14,56	531,3	0,193
15,23	522,9	0,166
17,21	490,7	0,108

Endgültig vermessen durch WINDTEST KWK.

ab 301 kW

NedWind 44

Hersteller: NedWind Rhenen b.v.

Vertrieb: WISTRA Windstromanlagen
 Beratungs- und Handels-GmbH
 Laggenbecker Str. 210, 49477 Ibbenbüren
 Tel. (05451) 3091, Fax (05451) 7211



ROTOR	
Durchmesser	43,77 m
überstrichene Fläche	1.505 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	Rotor Line
Typenbezeichnung	RL 41
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	32 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung Activ-Stall-Control

GETRIEBE	
Bauart	Parallelgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3fach-twin
Übersetzung	1 : 47,3
Hersteller	Janel-Kestermann

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	(1.000) 1.500 U/min
Energieabgabe	Softaufschaltung über Softstarter
Spannung	400 V
Hersteller	ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40 / 50 / 65 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	3fach Polyurethan beschichtet
Hersteller	keine Angaben

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	2.700 kg
Maschinengondel ohne Flügel	28.500 kg
Mast	40 m-Mast: 30.800 kg 50 m-Mast: 36.000 kg 65 m-Mast: 44.700 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit NedWind	
Drehzahlregelung	netzgeführt, polumschaltbar, aktive Blattwinkelverstellung, active-stall-control
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	hydr. betätigter Seilzug
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Werte werden z.Zt. durch DEWI WHW vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
ja	

ANLAGENZAHLEN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	3
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	3
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	115

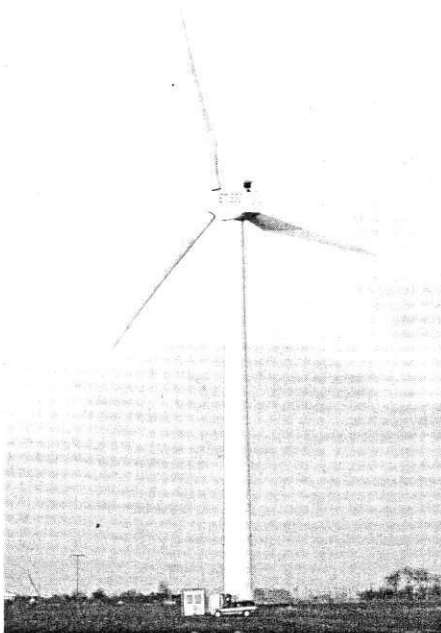
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	40 m-Mast: 772.000 DM
	50 m-Mast: 854.000 DM
	65 m-Mast: 926.000 DM
Anlieferung (incl. Kran)	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	ab 7.350 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

Euroturbine ET 550/41

Hanseatische AG

Elektrizitätswerk und Umwelttechnik
Schloßmühlendamm 1
21073 Hamburg
Tel. (040) 766145-0, Fax (040) 773979



ROTOR	
Durchmesser	41,5 m
überstrichene Fläche	1.353 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerpac
Typenbezeichnung	APX 40/500-T
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	19 / 28 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Planeten-Stirnradgetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 54,5
Hersteller	Dorstener und Köllmann

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.004 / 1.506
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Leistungsschütze
Spannung	3 x 690 V
Hersteller	ELIN

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	550 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	55,3 m/s

MAST	
Nabenhöhe	42 / 54 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	Hanseatische AG

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.500 kg
Maschinengondel ohne Flügel	30.000 kg
Mast	40 m-Mast: = 29.000 kg 52 m-Mast: = 40.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	AEG (SPS-System)
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	zwei Azimutmotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	101,0 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	3 dB(A)
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vorläufig vermessen durch WINDTEST KWK.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	11
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	11

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	
40 m-Mast:	950.000 DM
52 m-Mast:	1.000.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	6.000 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

GET 41

GET

Gesellschaft für Energietechnik mbH & Co. KG
 Kieler Straße 53
 24768 Rendsburg
 Tel. (04331) 1429-0, Fax (04331) 55944



ROTOR	
Durchmesser	41,0 m
überstrichene Fläche	1.320 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 19.1
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	synchron 27,8 U/min
Besonderheiten	Blattspitzenverstellung asr active stall

GETRIEBE	
Bauart	Planeten-/Stirnradgetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 54,1
Hersteller	Flender / Valmet

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	50 / 70 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	keine Angaben

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.950 kg
Maschinengondel ohne Flügel	22.400 kg
Mast	50 m-Mast: 48.000 kg 70 m-Mast: 90.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Inside Technology
Drehzahlregelung	netzgeführt, starr
Drehzahlbegrenzung	asr active stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne, elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	100 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte werden z.Zt. durch DEWI WHV vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt bei Baubehörde Hamburg	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	11
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	11

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo) 50 m-Mast:	970.000 DM
70 m-Mast:	1.083.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	6.600 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

Vestas V42/600 kW

Vestas Deutschland GmbH

Otto-Hahn-Straße 2, 25813 Husum
 Postfach 1125, 25801 Husum
 Tel. (04841) 971-0
 Fax (04841) 971-41



ROTOR	
Durchmesser	42,0 m
überstrichene Fläche	1.357 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Vestas
Typenbezeichnung	FFA-W3 NACA 63-600
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	30 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1: 25
Hersteller	Hansen / Valmet

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.515 - 1.650 U/min
Energieabgabe	über Netzaufsaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	Weier

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	63,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40,5 / 53,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	CAL, Roug

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.200 kg
Maschinengondel ohne Flügel	17.300 kg
Mast	40,5 m-Mast: 28.500 kg 53,0 m-Mast: 41.400 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Vestas
Drehzahlregelung	pitch, netzgeführt, polumschaltbar, aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremsystem	Blattwinkelverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung VMP-Multiprozessor

SCHALL	
Schallemission (40,5 m-Mast)	
Schalleistungspegel	100,8 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	WINDTEST KWK

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLEN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	24
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	24
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	58

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	
	40,5 m-Mast: 958.000 DM 53,0 m-Mast: 968.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	5.450 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
	Ausgerüstet mit OptiSlip®-System

ab 301 kW

Nordex N 43

Nordex Energieanlagen GmbH

Meschendorfer Weg, 18230 Ostseebad Rerik
Tel. (038296) 7120, Fax (038296) 71220

Vertrieb: Sehlingdorfer Str. 26, 49328 Melle/Buer
Tel. (05427) 9424-0, Fax (05427) 9424-10



ROTOR	
Durchmesser	43,0 m
überstrichene Fläche	1.452 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 19.1
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	17,8 / 26,9 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe kombiniert mit Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 55,8
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	Loher / Brook

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 / 125 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	56,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	50 / 60 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	Nordex

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.960 kg
Maschinengondel ohne Flügel	22.000 kg
Mast	50 m-Mast: 48.200 kg 60 m-Mast: 67.200 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	CC electronics
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	zwei hydraul. Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte wurden bisher noch nicht vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	3

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	50 m-Mast: 882.000 DM 60 m-Mast: 919.000 DM
Anlieferung bis 500 km ab Werk Rerik incl.	
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag ab 3. Jahr	6.000 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Im Anlagenpreis enthalten sind u.a. Schalt-, Regel- und Schutzeinrichtung für den Netzanschluß, Fundament-Eingußteile, Modem für Mühlensteuerung und Alarmruf, Fernüberwachungsprogramm für den Anlagenbetreiber.	
Preise für Blitzschutzsystem und Kranmontage auf Anfrage.	

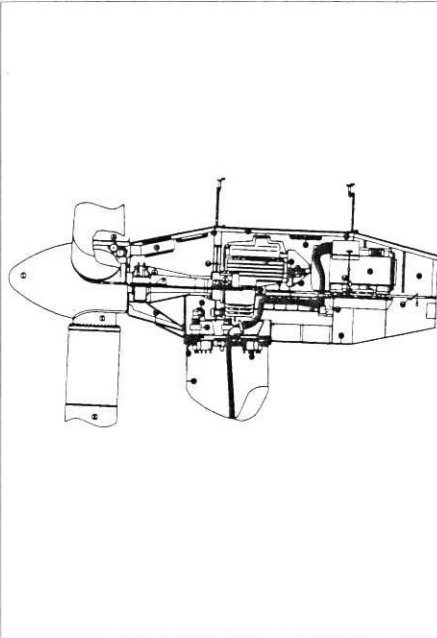
ab 301 kW

NTK 600-180/43

Nordtank

Windkraftanlagen GmbH
Osterport 2
25872 Osterfeld

Tel. (04845) 700-0, Fax (04845) 700-17



ROTOR	
Durchmesser	43,0 m
überstrichene Fläche	1.452 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 19.1
Anordnung	luvseitig
Material	GfK / CfK
Drehzahl	26,9 / 17,9 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 55,8
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	690 V
Hersteller	Siemens

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 / 180 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	50 / 60 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, kunststoffbehandelt
Hersteller	Nordtank

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	2.000 kg
Maschinengondel ohne Flügel	20.000 kg
Mast	50 m-Mast: 40.000 kg 60 m-Mast: 60.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	DAN Control (DK)
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	100,0 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte: Prognose	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	beantragt bei GL

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland	
lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	50 m-Mast: auf Anfrage 60 m-Mast: 998.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	6.800 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
	Wartungsvertrag incl. Wochenend-Notdienst, 24h-Service und Rund-um-die-Uhr-Überwachung via Datenleitung

ab 301 kW

TW 600

Tacke Windtechnik GmbH & Co. KG

Holsterfeld 5A, 48499 Salzbergen
 Postfach 1261, 48497 Salzbergen
 Tel. (05971) 9708-0
 Fax (05971) 9708-50



ROTOR	
Durchmesser	43,0 m
überstrichene Fläche	1.452 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Abeking & Rasmussen oder gleichwertig
Typenbezeichnung	TW 600
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	18 / 27 U/min
Besonderheiten	Blitzschutzkappen an Blattspitzen Ableitgewebe in den Rotorblättern

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 57
Hersteller	Eickhoff oder gleichwertig

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	690 V
Hersteller	Loher oder gleichwertig

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	55,8 m/s

MAST	
Nabenhöhe	50 m
Bauart	konischer Stahlrohrturm
Oberfläche	Aluminium oder Zink und zwei Farbschichten
Hersteller	CAL oder gleichwertig

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.850 kg
Maschinengondel ohne Flügel	33.000 kg
Mast	55.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Tacke
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Leistungsbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	aktive Scheibenbremse
2. Bremssystem	passive Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	98,3 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	WINDTEST KWK

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	273
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	252
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	292

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	1 Anlage: 950.000 DM
	2 Anlagen: 940.000 DM
	3 Anlagen: 930.000 DM
	4 Anlagen: 920.000 DM
	ab 5 Anlagen: 910.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	
	1 Anlage: 6.400 DM p.a.
	2-4 Anlagen: 6.200 DM p.a.
	ab 5 Anlagen: 6.100 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
• Versicherung für 2 Jahre im Anlagenpreis enthalten	
• Bremssystem: je 2 voneinander unabhängige Bremskreissysteme (Fail-Safe)	
• Wartungspreis incl. Pauschale für Kleinmaterialien (Schmier- u. Hilfsstoffe)	

KENNLINIE		
V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
3,582	10,907	0,267
4,018	20,078	0,348
4,512	31,294	0,383
5,009	46,716	0,418
5,505	62,027	0,418
5,990	78,828	0,412
6,475	100,200	0,415
6,993	131,845	0,433
7,480	163,652	0,440
7,979	196,470	0,435
8,452	232,477	0,433
8,967	268,030	0,418
9,460	305,224	0,405
9,969	342,648	0,389
10,450	382,553	0,377
10,961	416,041	0,355
11,452	453,064	0,339
11,948	478,110	0,315
12,441	508,048	0,297
12,920	529,917	0,276
13,402	542,550	0,253
13,907	572,574	0,239
14,492	599,419	0,221
14,947	607,995	0,205
15,483	623,736	0,189
15,939	628,272	0,174
16,464	628,759	0,158
16,990	630,808	0,145
17,537	618,469	0,129
18,092	627,683	0,119
18,551	628,780	0,111
19,061	626,625	0,102
19,550	619,601	0,093

Endgültig vermessen durch DEWI WHV.

ab 301 kW

WTN 600/43

Wind Technik Nord

Grüner Weg 11
25920 Stedesand
Tel. (04662) 1414
Fax (04662) 1424



ROTOR	
Durchmesser	43,0 m
überstrichene Fläche	1.452 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 19.1
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	18 / 27 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremsen

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe (2 Stufen) Planetengetriebe (1 Stufe) Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 54
Hersteller	Köllmann

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	690 V
Hersteller	Weier

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40 / 50 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	kunststoffbehandelt
Hersteller	CAL

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.960 kg
Maschinengondel ohne Flügel	20.500 kg
Mast	40 m-Mast: 35.000 kg 50 m-Mast: 48.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit DAN-Control (DK)	
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über Windfahne und elektr. Getriebemotor	
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattspitzenverstellung Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	99,5 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen für WTN 500 durch WINDTEST KWK	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	6
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	6

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	40 m-Mast: 903.000 DM 50 m-Mast: 923.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage und Kran	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	6.000 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

Micon M 1500-600/150 kW

Micon A/S, Randers (DK)

Vertretung für Micon Windkraftanlagen:
Ingenieurbüro Fries
 Eschelsweg 27 IV, 22767 Hamburg
 Tel. (040) 3860690, Fax (040) 3800364



ROTOR	
Durchmesser	43,0 m
überstrichene Fläche	1.452 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 19.1
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	27 / 18 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirradgetriebe kombiniert mit Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 56
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	ELIN

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 / 150 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15 - 16 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40,0 / 46,0 / 56,5 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	Micon

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	2.000 kg
Maschinengondel ohne Flügel	21.000 kg
Mast	40,0 m-Mast: 34.000 kg 46,0 m-Mast: 42.000 kg 56,5 m-Mast: 55.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Mita-Teknik A/S
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattspitzenverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	ca. 100 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte werden z.Zt. vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	108
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	100
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	156

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	40,0 m-Mast: 882.000 DM
	46,0 m-Mast: 900.000 DM
	56,5 m-Mast: 956.000 DM
Anlieferung	in Schleswig-Holstein incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	3.600 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre und Erweiterung auf Einzelteile

KENNLINIE

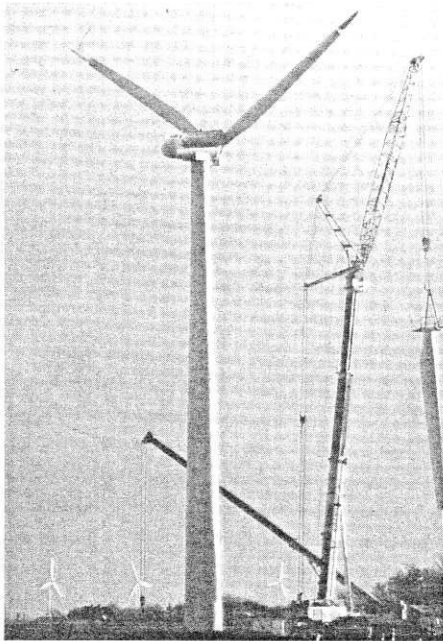
V _{Wind} [m/s]	P _{Wirk} [kW]	cp _{Anl.} []
3,55	2,7	0,068
4,03	11,6	0,200
4,44	21,0	0,269
5,03	39,2	0,345
5,59	55,4	0,356
6,01	69,3	0,358
6,51	84,0	0,342
7,02	112,5	0,365
7,48	147,3	0,395
8,00	185,4	0,407
8,54	229,9	0,415
9,01	269,6	0,415
9,53	314,6	0,409
10,01	357,8	0,401
10,55	408,1	0,391
11,00	446,2	0,379
11,52	489,7	0,360
12,04	528,0	0,340
12,46	565,2	0,328
12,97	590,5	0,304
13,52	614,8	0,279
13,97	627,5	0,259
14,49	639,8	0,236
14,99	651,5	0,217
15,50	641,9	0,194
15,93	636,3	0,177
16,52	653,0	0,163
17,59	612,9	0,127
20,11	501,7	0,069

Endgültig vermessen durch WINDTEST KWK.

ab 301 kW

AN BONUS 600 kW / 44-2

**AN Maschinenbau
und Umweltschutzanlagen GmbH**
Waterbergstraße 11
28237 Bremen
Tel. (0421) 69458-0, Fax (0421) 642283



ROTOR	
Durchmesser	44,0 m
überstrichene Fläche	1.520 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 19.1
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	18 / 27 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 55,6
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	z.B. ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600/120 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	57,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40 / 50 / 58 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	spritzverzinkt kunststoffbehandelt
Hersteller	Roug, KGW

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	3.150 kg
Maschinengondel ohne Flügel	24.000 kg
Mast	40 m-Mast: 36.000 kg 50 m-Mast: 41.000 kg 58 m-Mast: 51.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	kk-electronic
Drehzahlregelung	stall, netzgeführt
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	99,4 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	DANAK acoustik

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	47
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	47
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	auf Anfrage

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	
	40 m-Mast: 920.000 DM 50 m-Mast: 960.000 DM 58 m-Mast: 1.010.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	6.500 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Die Anlage besitzt einen polumschaltbaren Generator.	

ab 301 kW

Vestas V44/600 kW

Vestas Deutschland GmbH

Otto-Hahn-Straße 2, 25813 Husum
 Postfach 1125, 25801 Husum
 Tel. (04841) 971-0
 Fax (04841) 971-41



ROTOR	
Durchmesser	44,0 m
überstrichene Fläche	1.521 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Vestas
Typenbezeichnung	FFA-W3 NACA 63-600 und FFA
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	28 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1: 25
Hersteller	Hansen / Valmet

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.515 - 1.650 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	Weier

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	20,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	56,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	40,5 / 53,0 / 63,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	CAL, Roug

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.300 kg
Maschinengondel ohne Flügel	17.300 kg
Mast	40,5 m-Mast: 28.500 kg 53,0 m-Mast: 41.400 kg 63,0 m-Mast: 43.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Vestas
Drehzahlregelung	pitch, netzgeführt, polumschaltbar, aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremssystem	Blattwinkelverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung VMP-Multiprozessor

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte vermessen durch	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja
	für Nabenhöhe 63 m beantragt bei GL

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland	
lt. Referenzliste	35
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	2
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	38

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	
	40,5 m-Mast: 968.000 DM
	53,0 m-Mast: 978.000 DM
	63,0 m-Mast: 1.038.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	5.450 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
	Ausgerüstet mit OptiSlip®-System

ab 301 kW

Windtec WT646

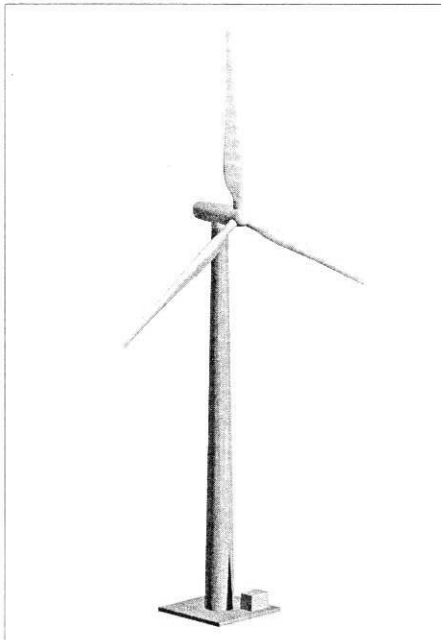
Windtec

Anlagenerrichtungs- und Consulting GmbH

Alfred-Nobel-Straße 1

A-9100 Völkermarkt

Tel. (0043) 4232 4460-400, Fax (0043) 4232 4460-444



ROTOR	
Durchmesser	45,8 m
überstrichene Fläche	1.647 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM-Aeroconstruct
Typenbezeichnung	WWK 22,5
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	15 - 33 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung drehzahlvariabel

GETRIEBE	
Bauart	Planetengetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 61
Hersteller	Gebr. Eickhoff

GENERATOR	
Bauart	doppeltgespeiste Drehstrommaschine
Drehzahl	900 - 2.100 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Wechselrichter
Spannung	690 V
Hersteller	Weier / Windtec

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	11,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	30,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	51 / 61 m
Bauart	konischer Betonmast
Oberfläche	imprägniert
Hersteller	Windtec

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.500 kg
Maschinengondel ohne Flügel	19.500 kg
Mast	50 m-Mast: 272.000 kg 60 m-Mast: 353.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	ABB
Drehzahlregelung	pitch variabel über Mikroprozessor
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	98,2 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen am LM-Aeroconstruct-Rotor durch Germanischen Lloyd (GL)	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	beantragt bei GL

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	
	50 m-Mast: 993.000 DM 60 m-Mast: 1.056.000 DM
Anlieferung	13.000 DM
Montage	16.000 DM
Datenfernüberwachung	3.900 DM
Wartungsvertrag	5.800 DM p.a.
Garantiezeit	3 Jahre

SONSTIGES	
<ul style="list-style-type: none"> • Drehmomentregelung • Cos γ - Regelung • Kranlose Montage • Elektrische Einzelblattverstellung • Gleitbetonturm mit Innenaufstieg • Demo-Anlage im Juli 1996 	

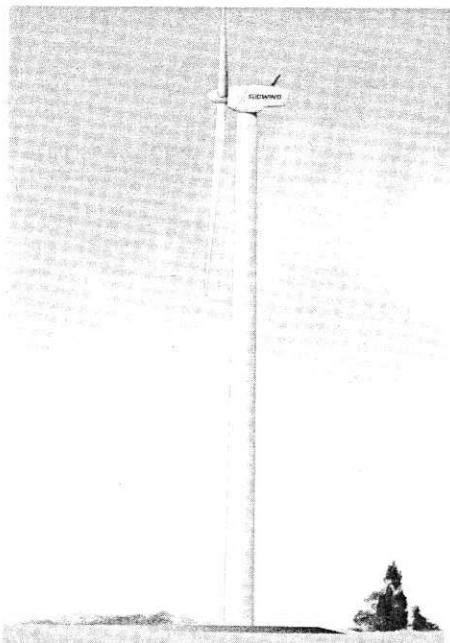
ab 301 kW

Südwind N 4660

Südwind GmbH

Windkraftanlagen
Prinzenstraße 23/33
10969 Berlin

Tel. (030) 61692640, Fax (030) 61692677



ROTOR	
Durchmesser	45,8 m
überstrichene Fläche	1.647 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM-Aeroconstruct
Typenbezeichnung	FX 77/79xxx
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	10 - 35 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung Blitzschutz

GETRIEBE	
Bauart	Planetengetriebe
Stufen	2
Übersetzung	1 : 40,841
Hersteller	keine Angaben

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	400 - 1.200 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit IGBT-Umrichter
Spannung	525 V
Hersteller	Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 - 4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	35,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	51,5 / 60,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen (Hempadur-Verfahren)
Hersteller	Flexcon

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.450 kg
Maschinengondel ohne Flügel	21.000 kg
Turm	50,0 m-Turm: 55.000 kg 58,5 m-Turm: 67.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Cegelec
Drehzahlregelung	pitch aktive Blattwinkelverstellung variabel über Mikroprozessor
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	100 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte:	Prognose

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt beim Prüfamf für Baustatik, Hamburg	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	1
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	17

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
50,0 m-Mast:	1.020.000 DM
58,5 m-Mast:	1.070.000 DM
Anlieferung	30.000 DM
Montage	15.000 DM
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	8.250 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Ausgangsspannung zum Trafo: 480 V	

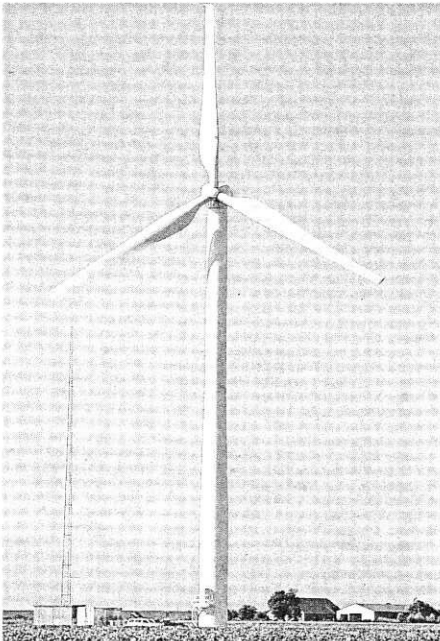
ab 301 kW

Markham VS45

Markham & Company Limited

- Niederlassung Deutschland -
Große Elbstraße 36
22767 Hamburg

Tel. (040) 311454, Fax (040) 3193882



ROTOR	
Durchmesser	45,9 m
überstrichene Fläche	1.655 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM Aeroconstruct
Typenbezeichnung	WWK 23
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	10 - 32 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung drehzahlvariabel

GETRIEBE	
Bauart	Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 37,5
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	650 kW bei 1.200 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Wechselrichter
Spannung	690 V
Hersteller	GEC

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	11,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	35,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	70,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	51,5 / 61,5 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	keine Angaben

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.560 kg
Maschinengondel ohne Flügel	22.500 kg
Mast	50 m-Mast: 55.000 kg 60 m-Mast: 70.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Cegelec
Drehzahlregelung	pitch, netzgeführt, aktive Blattwinkelverstellung, elektronisch, pulsweitenmoduliert
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotor
Bremssysteme	Blattwinkelverstellung drei unabhängige Systeme
Wartungssystem	Scheibenbremse
Überwachung	SCADA-System ü. Modem

SCHALL	
Schallemission (berechnet)	
Schalleistungspegel	98 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte werden z.Zt. durch WINDTEST KWK vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	beantragt bei GL

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	1
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	3

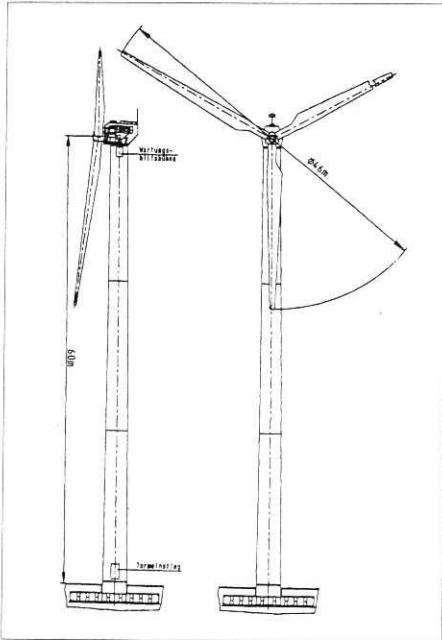
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	
	50 m-Mast: 1.075.000 DM 60 m-Mast: 1.135.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	5.950 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

TW 600-e

Tacke Windtechnik GmbH & Co. KG

Holsterfeld 5A, 48499 Salzbergen
 Postfach 1261, 48497 Salzbergen
 Tel. (05971) 9708-0
 Fax (05971) 9708-50



ROTOR	
Durchmesser	46,0 m
überstrichene Fläche	1.661 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Abeking & Rasmussen oder gleichwertig
Typenbezeichnung	TW 600-e
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	16 / 24 U/min
Besonderheiten	Blitzschutzkappen an Blattspitzen Ableitgewebe in den Rotorblättern

GETRIEBE	
Bauart	Stirradgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 64
Hersteller	Eickhoff oder gleichwertig

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	690 V
Hersteller	Loher oder gleichwertig

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	20,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	65,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	60 m
Bauart	konischer Stahlrohrturm
Oberfläche	Aluminium oder Zink und zwei Farbschichten
Hersteller	CAL oder gleichwertig

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.900 kg
Maschinengondel ohne Flügel	33.000 kg
Mast	ca. 61.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Tacke
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Leistungsbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	aktive Scheibenbremse
2. Bremssystem	passive Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel (Prognose)	98 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte noch nicht vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt, voraussichtlich 7/96	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland	
It. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	

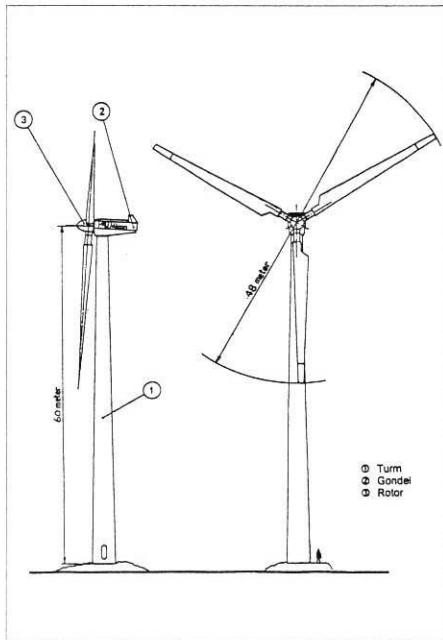
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
1 Anlage: 1.127.000 DM	
2-5 Anlagen: 1.116.000 DM	
ab 6 Anlagen: 1.110.000 DM	
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	
1 Anlage: 6.400 DM p.a.	
2-4 Anlagen: 6.200 DM p.a.	
ab 5 Anlagen: 6.100 DM p.a.	
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
<ul style="list-style-type: none"> • Versicherung für 2 Jahre im Anlagenpreis enthalten • Bremssystem: je 2 voneinander unabhängige Bremskreissysteme (Fail-Safe) • Wartungspreis incl. Pauschale für Kleinmaterialien (Schmier- u. Hilfsstoffe) • Die TW 600-e bringt einen Mehrertrag von bis zu 205.000 kWh/Jahr im Vergleich zur TW 600. 	

ab 301 kW

Micon M 1800-600/150 kW

Micon A/S, Randers (DK)

 Vertretung für Micon Windkraftanlagen:
Ingenieurbüro Fries
 Eschelsweg 27 IV, 22767 Hamburg
 Tel. (040) 3860690, Fax (040) 3800364


ROTOR	
Durchmesser	48,0 m
überstrichene Fläche	1.810 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 21.5
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	21 / 14 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe kombiniert mit Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 71,7
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	ELIN

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	600 / 150 kW
Einschaltgeschwindigkeit	≈ 3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	≈ 13,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	60 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	gestrichen
Hersteller	Micon A/S

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	3.100 kg
Maschinengondel ohne Flügel	23.500 kg
Mast	55.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit Mita-Teknik A/S	
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über elektr. Getriebemotor	
Hauptbremse	Scheibenbremse
2. Bremsystem	Blattspitzenverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	ca. 100 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte: Prognose	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt beim Ministerium für Bauen und Wohnen NRW, Düsseldorf	

ANLAGENZAHLEN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
60,0 m-Mast: 1.190.000 DM	
Anlieferung	in Schleswig-Holstein incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	3.900 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre und Erweiterung auf Einzelteile

SONSTIGES	
<ul style="list-style-type: none"> Die Anlage wird ab Sommer 1996 lieferbar sein. Die deutsche Typenprüfung wird für April 1996 erwartet. 	

Wind World W-4500/750 kW

WIND WORLD Windkraftanlagen

Service GmbH
Hohe Straße 11
32423 Minden

Tel. (0571) 28961, Fax (0571) 29125



ROTOR	
Durchmesser	45,4 m
überstrichene Fläche	1.618 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Aerpac oder gleichwertig
Typenbezeichnung	APX 45
Anordnung	lufseitig
Material	GfK, Epoxid
Drehzahl	16 - 30 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 60,4
Hersteller	Jahnel-Kestermann / Wind World

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	variabel
Energieabgabe	über Wechselrichter
Spannung	690 V
Hersteller	ABB oder gleichwertig

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	750 kW
Energieabgabe	ab 2,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	12,5 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	41,5 / 50,0 / 65,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	kunststoffbehandelt
Hersteller	Wind World oder baugleich

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.500 kg
Maschinengondel ohne Flügel	25.000 kg
Mast	41,5 m-Mast: 30.000 kg 50,0 m-Mast: 40.000 kg 60,0 m-Mast: 54.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Orbital (DK)
Drehzahlregelung	variabel über Mikroprozessor, aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und 2 elektr. Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	100 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte berechnet durch	wind strom frisia GmbH

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	beantragt, voraussichtlich 8/96

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	1
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	1

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	41,5 m-Mast: 875.000 DM 50,0 m-Mast: 920.000 DM 65,0 m-Mast: 995.000 DM
Anlieferung	nach Entfernung
Montage	nach Aufwand
Datenfernüberwachung	ca. 1.000 DM p.a.
Wartungsvertrag	7.500 DM p.a.
Garantiezeit	bis 5 Jahre

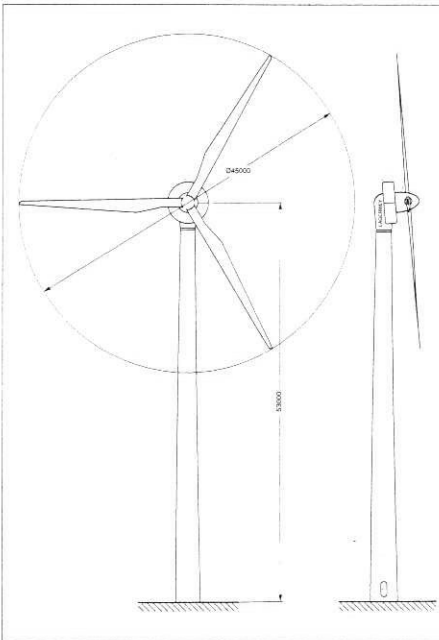
SONSTIGES	
	<ul style="list-style-type: none"> Flickerbeiwert < 10 Netzaufschaltung < I_{Nenn} Beitrag zur Netzkurzschnulleistung 1,5 kA opt

ab 301 kW

Lagerwey-Windturbine LW 45/750

Hersteller:

Lagerwey Deutschland GmbH
 Vertrieb: **WISTRA GmbH**
 Laggenbecker Str. 210, 49477 Ibbenbüren
 Tel. (05451) 3091, Fax (05451) 7211



ROTOR	
Durchmesser	45,0 m
überstrichene Fläche	1.590 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Atout Vent
Typenbezeichnung	
Anordnung	lufseitig
Material	CfK
Drehzahl	20 - 35 U/min
Besonderheiten	elektr. Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	20 - 35 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit PWM
Spannung	690 V
Hersteller	Lagerwey

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	750 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	50 / 75 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	kunststoffbehandelt
Hersteller	CAL

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	1.600 kg
Maschinengondel ohne Flügel	32.000 kg
Mast	50 m-Mast: 45.000 kg 75 m-Mast: ≈ 80.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	ABB
Drehzahlregelung	variabel über Mikroprozessor, aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Blattwinkelverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	97 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte berechnet.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	beantragt bei ECN

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	1

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	50 m-Mast: 1.100.000 DM 75 m-Mast: auf Anfrage
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag ab 4. Jahr	10.000 DM p.a.
Garantiezeit	3 Jahre

SONSTIGES	
<ul style="list-style-type: none"> Integriertes Blitzschutzsystem Aufstellung des Prototyps im März 1996 	

ab 301 kW

Fuhrländer 750

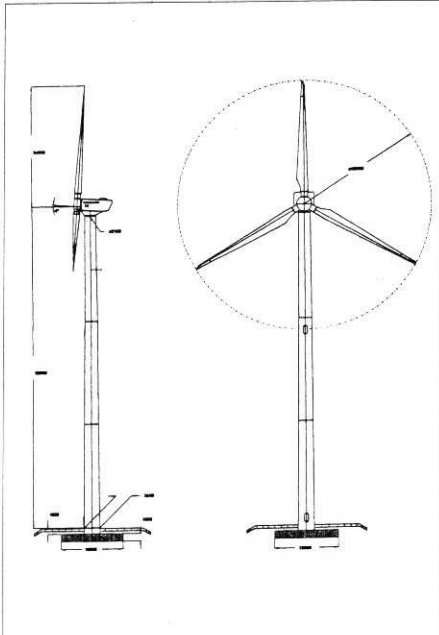
Theo Fuhrländer GmbH

Umwelttechnik – Windkraftzentrale

Auf der Höhe 4

56477 Waigandshain

Tel. (02664) 1762 + 1040, Fax (02664) 6082



ROTOR	
Durchmesser	48,0 m
überstrichene Fläche	1.809 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	NACA xxx Serie
Anordnung	lufseitig
Material	GfK, CfK
Drehzahl	15 / 22 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Planetengetriebe mit Stirnradstufe Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	2
Übersetzung	1 : 66
Hersteller	Dorstener

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	990 / 1.450
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Wechselrichter
Spannung	3 x 690 V
Hersteller	ELIN

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	800 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	67,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	62 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	mehrfach beschichtet
Hersteller	AWN / Fuhrländer

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	2.500 kg
Maschinengondel ohne Flügel	38.000 kg
Mast	88.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit Fuhrländer / Inside Technology	
Drehzahlregelung	stall netzgeführt, polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über elektr. Getriebemotor	
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Werte liegen noch nicht vor.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt bei GL	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	1.280.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	6.900 DM p.a.
Garantiezeit	2 / 5 Jahre

ab 301 kW

Nordex N 52

Nordex Energieanlagen GmbH

Meschendorfer Weg, 18230 Ostseebad Rerik
 Tel. (038296) 7120, Fax (038296) 71220
Vertrieb: Sehlingdorfer Str. 26, 49328 Melle/Buer
 Tel. (05427) 9424-0, Fax (05427) 9424-10



ROTOR	
Durchmesser	52,0 m
überstrichene Fläche	2.125 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 24
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	15,2 / 20,6 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremsen

GETRIEBE	
Bauart	kombiniertes, dreistufiges Getriebe, eine Planetenstufe und zwei Stirnradstufen
Stufen	3
Übersetzung	1 : 48,9
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	750 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	Flender / Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	800 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	65,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	60 / 70 m
Bauart	Rohrmast (60 m) Gittermast (70 m)
Oberfläche	verzinkt (Gittermast) doppelt epoxyharzbeschichtet (Rohrmast)
Hersteller	Nordex

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	3.650 kg
Maschinengondel ohne Flügel	57.000 kg
Mast	86.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	ABB und Mita
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	zwei hydraul. Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	98,4 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	Wind Consult

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLEN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	7
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	6
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	7

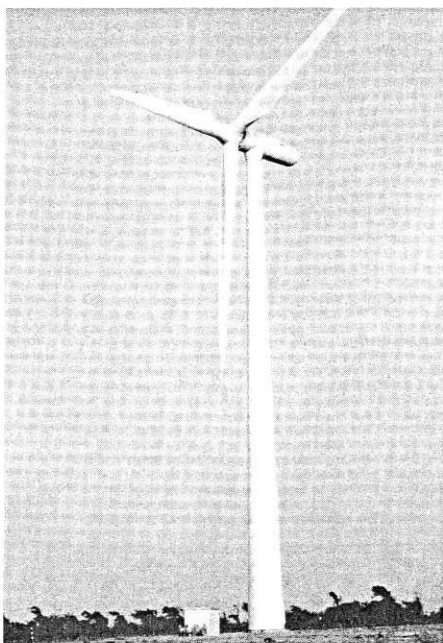
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
60 m-Rohrmast:	1.629.000 DM
70 m-Gittermast:	1.679.000 DM
Anlieferung bis 500 km ab Werk Rerik incl.	
Montage (ohne Kran)	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag ab 3. Jahr	8.800 DM p.a.
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Im Anlagenpreis enthalten sind u.a. Schalt-, Regel- und Schutzeinrichtung für den Netzanschluß, Fundament-Eingußteile, Modem für Mühlensteuerung und Alarmruf, Fernüberwachungsprogramm für den Anlagenbetreiber.	
Preise für Blitzschutzsystem und Kranmontage auf Anfrage.	

ab 301 kW

AN BONUS 1 MW / 54

**AN Maschinenbau
und Umweltschutzanlagen GmbH**
Waterbergstraße 11
28237 Bremen
Tel. (0421) 69458-0, Fax (0421) 642283



ROTOR	
Durchmesser	54,0 m
überstrichene Fläche	2.290 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 26
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	22 U/min

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 68
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	z.B. ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	1.000 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 - 5,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 - 14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	57 m/s

MAST	
Nabenhöhe	50 / 60 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	spritzverzinkt kunststoffbehandelt
Hersteller	Roug, KGW

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	kg
Maschinengondel ohne Flügel	kg
Mast	kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit kk-electronic	
Drehzahlregelung	netzgeführt, stall
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über elektr. Getriebemotor	
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	100 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte vermessen durch Hersteller.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	beantragt bei

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	
	1

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	auf Anfrage
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	auf Anfrage
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

Nordex N 54

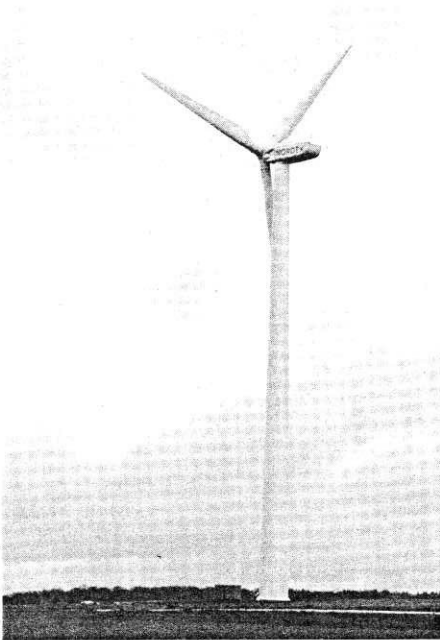
Nordex Energieanlagen GmbH

Meschendorfer Weg, 18230 Ostseebad Rerik

Tel. (038296) 7120, Fax (038296) 71220

Vertrieb: Sehlingdorfer Str. 26, 49328 Melle/Buer

Tel. (05427) 9424-0, Fax (05427) 9424-10



ROTOR	
Durchmesser	54,0 m
überstrichene Fläche	2.290 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 26
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	14 / 22 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremsen

GETRIEBE	
Bauart	kombiniertes, dreistufiges Getriebe, eine Planetenstufe und zwei Stirnradstufen
Stufen	3
Übersetzung	1 : 45,5
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	750 / 1.000 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	Flender / Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	1.000 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	56,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	60 / 70 m
Bauart	Rohrmast (60 m) Gittermast (70 m)
Oberfläche	verzinkt (Gittermast) doppelt epoxydharzbeschichtet (Rohrmast)
Hersteller	Nordex

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	4.650 kg
Maschinengondel ohne Flügel	56.000 kg
Mast	86.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	ABB und Mita
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	zwei hydraul. Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte bisher nicht vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland	
It. Referenzliste	5
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	2
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	5

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
60 m-Rohrmast:	1.679.000 DM
70 m-Gittermast:	1.729.000 DM
Anlieferung	bis 500 km ab Werk Rerik incl.
Montage (ohne Kran)	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	ab 3. Jahr 8.800 DM p.a.
Garanzzeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Im Anlagenpreis enthalten sind u.a. Schalt-, Regel- und Schutzeinrichtung für den Netzanschluß, Fundament-Eingußteile, Modem für Mühlensteuerung und Alarmruf, Fernüberwachungsprogramm für den Anlagenbetreiber.	
Preise für Blitzschutzsystem und Kranmontage auf Anfrage.	

ab 301 kW

NedWind 55

Hersteller: NedWind Rhenen b.v.

Vertrieb: WISTRA Windstromanlagen
Beratungs- und Handels-GmbH
Laggenbecker Str. 210, 49477 Ibbenbüren
Tel. (05451) 3091, Fax (05451) 7211



ROTOR	
Durchmesser	55,0 m
überstrichene Fläche	2.376 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	Rotor Line
Typenbezeichnung	RL 50
Anordnung	luvseitig
Material	GfK
Drehzahl	(18) 24,5 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung Activ Stall Control

GETRIEBE	
Bauart	Parallelgetriebe, Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3fach twin
Übersetzung	1 : 62,1
Hersteller	Janel-Kestermann

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.500 U/min
Energieabgabe	Aufschaltung über Softstarter
Spannung	400 V
Hersteller	ABB

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	1.000 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	15,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	55 / 70 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	3fach Polyurethan
Hersteller	

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	3.600 kg
Maschinengondel ohne Flügel	48.000 kg
Mast	55 m-Mast: 47.100 kg 70 m-Mast: 68.700 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit NedWind	
Drehzahlregelung	netzgeführt, polumschaltbar, aktive Blattwinkelverstellung, activ-stall-control
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	101,6 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte vermessen durch	ECN

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt beim Ministerium für Bauen und Wohnen Nordrhein-Westfalen	

ANLAGENZAHLEN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	6

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	
	55 m-Mast: 1.750.000 DM 70 m-Mast: 1.887.000 DM
Anlieferung	incl.
Montage (incl. Kran)	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	ab 10.000 DM p.a.
Garanzzeit	2 Jahre

ab 301 kW

HSW 1000

Husumer Schiffswerft

Inh. Gebr. Kröger GmbH & Co. KG
 Rödemis-Hallig
 25813 Husum
 Tel. (04841) 630-0, Fax (04841) 630-10



ROTOR	
Durchmesser	54 m
überstrichene Fläche	2.290 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Abeking & Rasmussen
Typenbezeichnung	
Anordnung	luvseitig
Material	GfK-Epoxy
Drehzahl	16,3 / 24,4 U/min
Besonderheiten	Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 63,67
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron
Drehzahl	1.000 / 1.500 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	690 V
Hersteller	Loher

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	1.000 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,2 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	28,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	55,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	55 m
Bauart	doppelt konischer Rohrmast
Oberfläche	Mehrschicht-Lackierung
Hersteller	CAL

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	3.600 kg
Maschinengondel ohne Flügel	68.000 kg
Mast	88.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Mita
Drehzahlregelung	netzgeführt polumschaltbar
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte werden z.Zt. vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	ja

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland It. Referenzliste	4
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	4

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	auf Anfrage
Anlieferung	auf Anfrage
Montage	auf Anfrage
Datenfernüberwachung	auf Anfrage
Wartungsvertrag	auf Anfrage
Garantiezeit	2 Jahre

SONSTIGES	
Leistungskennlinie, Netzverträglichkeit und Schallemission werden z.Zt. vermessen. Die Werte sind ab April 1996 auf Anfrage verfügbar.	

ab 301 kW

A 1200

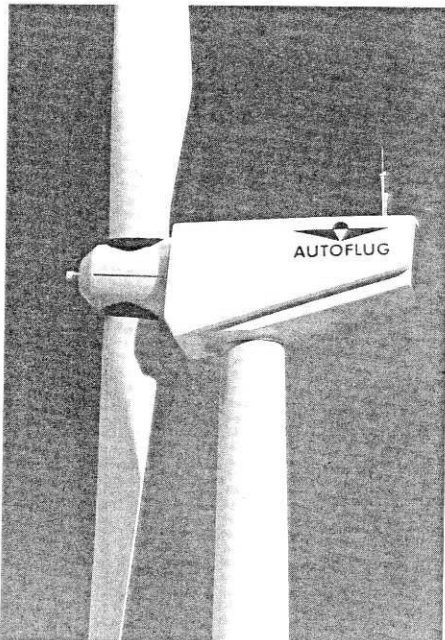
AUTOFLUG

Energietechnik GmbH + Co.

Kieler Straße 53

24768 Rendsburg

Tel. (04331) 1429-0, Fax (04331) 55944



ROTOR	
Durchmesser	61 m
überstrichene Fläche	2.922 m ²
Blattzahl	2
Flügelhersteller	LM aeroconstruct
Typenbezeichnung	keine Angaben
Anordnung	lufseitig
Material	GfK
Drehzahl	20,7 U/min

GETRIEBE	
Bauart	Planeten-/Stirnradgetriebe
Stufen	2 Planeten; 1 Stirnrad
Übersetzung	1 : 75,4
Hersteller	Eickhoff

GENERATOR	
Bauart	asynchron, polumschaltbar
Drehzahl	1.008 / 1.512 U/min
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren
Spannung	690 V
Hersteller	Loher / AEG

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	1.200 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	65,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	60 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	keine Angaben

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	3.800 kg
Maschinengondel ohne Flügel	80.000 kg
Mast	90.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit Aerodyn / Klöckner Möller	
Drehzahlregelung	netzgeführt, starr
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über Windfahne, elektr. Getriebemotor	
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Scheibenbremse
Überwachung	Datenfernübertragung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt bei Baubehörde Hamburg	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland	
lt. Referenzliste	Prototyp 6/96
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	auf Anfrage
Anlieferung	
Montage	
Datenfernüberwachung	
Wartungsvertrag	
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

NTK 1500/60

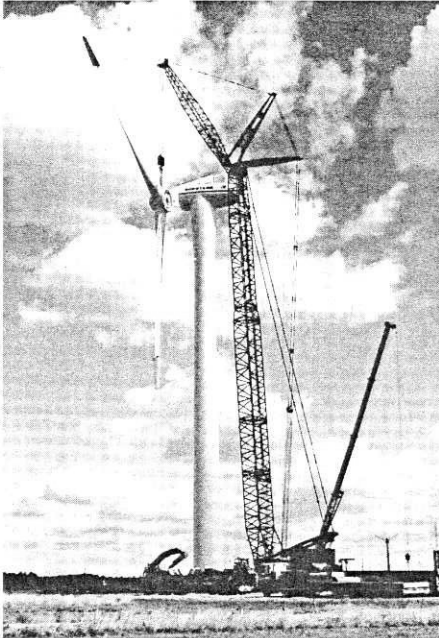
Nordtank

Windkraftanlagen GmbH

Osterport 2

25872 Ostenfeld

Tel. (04845) 700-0, Fax (04845) 700-17



ROTOR	
Durchmesser	60,0 m
überstrichene Fläche	2.827 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	LM
Typenbezeichnung	LM 29.2
Anordnung	luvseitig
Material	GfK, CfK
Drehzahl	19 U/min
Besonderheiten	hydraulisch aktivierte Flügelspitzenbremse

GETRIEBE	
Bauart	Stirnradgetriebe, Planetengetriebe Hauptwelle ins Getriebegehäuse integriert
Stufen	3
Übersetzung	1 : 79,5
Hersteller	Flender

GENERATOR	
Bauart	asynchron, 2 x 750 kW
Drehzahl	1.500
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Thyristoren und Leistungsschütze
Spannung	690 V
Hersteller	Siemens

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	1.500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	3,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	14,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	60,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	60 m
Bauart	doppelt konischer Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, kunststoffbehandelt
Hersteller	Nordtank

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	6.200 kg
Maschinengondel ohne Flügel	70.000 kg
Mast	95.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	DAN Control (DK)
Drehzahlregelung	stall, netzgeführt
Drehzahlbegrenzung	stall
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotoren
Hauptbremse	Blattspitzenverstellung
2. Bremssystem	2 Scheibenbremsen
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	103 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	nein
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	nein
Werte werden z.Zt. vermessen.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
beantragt bei GL	

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland	
lt. Referenzliste	
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	1

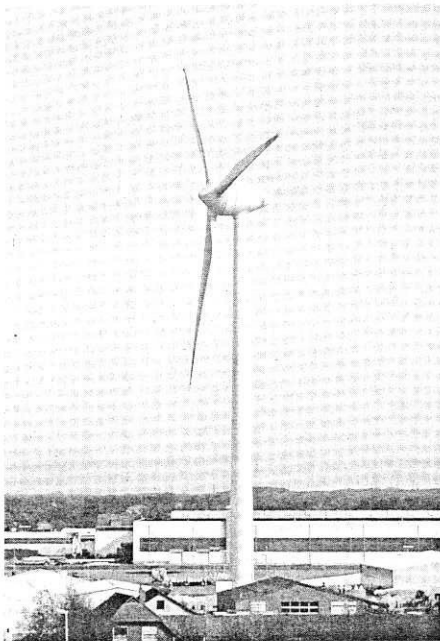
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (mit Trafo)	auf Anfrage
Anlieferung	incl.
Montage	incl.
Datenfernüberwachung	incl.
Wartungsvertrag	auf Anfrage
Garantiezeit	2 Jahre

ab 301 kW

Enercon - 66

Enercon GmbH

Dreerkamp 5
26605 Aurich
Tel. (04941) 927-0
Fax (04941) 927-199



ROTOR	
Durchmesser	66,0 m
überstrichene Fläche	3.421 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Enercon Aero
Typenbezeichnung	
Anordnung	luvseitig
Material	GfK, Epoxy
Drehzahl	U/min
Besonderheiten	Blitzableiter in jedem Rotorblatt

GETRIEBE	
Bauart	getriebelos

GENERATOR	
Bauart	synchron, Ringgenerator
Drehzahl	
Energieabgabe	Netzaufschaltung über Wechselrichter geregelt
Spannung	400 V
Hersteller	Enercon Induction

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	1.500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	2,5 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	70,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	68,0 m
Bauart	Rohrmast
Oberfläche	verzinkt, gestrichen
Hersteller	CAL o.ä.

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	3.900 kg
Maschinengondel ohne Flügel	kg
Mast	kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	
	Enercon
Drehzahlregelung	pitch, variabel über Mikroprozessor, aktive Blattwinkelverstellung
Drehzahlbegrenzung	pitch
Windrichtungsnachführung über	
	elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung
2. Bremssystem	Blattwinkelverstellung
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte liegen noch nicht vor.	

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	nein

ANLAGENZAHLN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	1
Anlagen in Betreiber-Datenbasis	1
bisher aufgestellte Anlagen weltweit	1

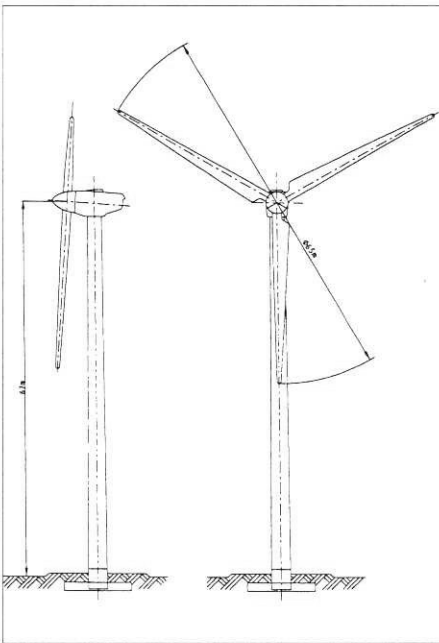
PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	steht noch nicht fest
Anlieferung	s.o
Montage	s.o
Datenfernüberwachung	s.o
Wartungsvertrag	s.o
Garantiezeit	s.o

SONSTIGES	
<ul style="list-style-type: none"> Blitzschutz in jedem Rotorblatt ohne herkömmliche Brems- und Hydraulikflüssigkeit 	

ab 301 kW

TW 1.5
Tacke Windtechnik GmbH & Co. KG

Holsterfeld 5A, 48499 Salzbergen
 Postfach 1261, 48497 Salzbergen
 Tel. (05971) 9708-0
 Fax (05971) 9708-50



ROTOR	
Durchmesser	65,0 m
überstrichene Fläche	3.318 m ²
Blattzahl	3
Flügelhersteller	Atout Vent o. gleichwertig
Typenbezeichnung	TW 1.5
Anordnung	luvseitig
Material	CfK / GfK
Drehzahl	variabel, 14 - 20 U/min
Besonderheiten	Einzel-Blattwinkelverstellung

GETRIEBE	
Bauart	Planeten-/Stirnradgetriebe
Stufen	3
Übersetzung	1 : 78
Hersteller	Lohmann + Stolterfoth oder gleichwertig

GENERATOR	
Bauart	Drehstrom-Asynchron- Schleifringläufer
Drehzahl	1.080 / 1.560
Energieabgabe	über Netzaufschaltung mit Frequenzumrichter
Spannung	500 V
Hersteller	AEG oder gleichwertig

LEISTUNGSSCHARAKTERISTIK	
Nennleistung	1.500 kW
Einschaltgeschwindigkeit	4,0 m/s
Nennwindgeschwindigkeit	13,0 m/s
Abschaltwindgeschwindigkeit	25,0 m/s
Überlebenswindgeschwindigkeit	65,0 m/s

MAST	
Nabenhöhe	67 m
Bauart	konischer Stahlrohrturm
Oberfläche	Aluminium oder Zink und zwei Farbschichten
Hersteller	CAL oder gleichwertig

MASSEN	
einzelnes Rotorblatt	keine Angabe
Maschinengondel ohne Flügel	68.000 kg
Mast	130.000 kg

REGEL- UND SICHERHEITSSYSTEME	
Hersteller der Steuerungseinheit	Tacke
Drehzahlregelung	pulsweitenmodulierter IGBT-Frequenzumrichter
Leistungsbegrenzung	pitch (elektrisch je Rotorblatt)
Windrichtungsnachführung über	Windfahne und elektr. Getriebemotor
Hauptbremse	Blattwinkelverstellung, jedes Rotorblatt über separate Antriebe
2. Bremssystem	Blattwinkelverstellung, jedes Rotorblatt über separate Antriebe
Überwachung	Datenfernüberwachung

SCHALL	
Schallemission	
Schalleistungspegel	ca. 104 dB(A)
Tonhaltigkeit (DIN 45681)	
Impulshaltigkeit (DIN 45645)	
Werte:	Prognose

DEUTSCHE TYPENPRÜFUNG	
	beantragt bei GL

ANLAGENZAHLEN	
Anlagen in Deutschland lt. Referenzliste	1
Anlagen in Betreiber-Datenbasis bisher aufgestellte Anlagen weltweit	1

PREISE (ohne MWSt.)	
Anlage (ohne Trafo)	auf Anfrage
Anlieferung	auf Anfrage
Montage	auf Anfrage
Datenfernüberwachung	auf Anfrage
Wartungsvertrag	auf Anfrage
Garantiezeit	auf Anfrage

Firmenprofile

nach einer Befragung der Anbieter in dieser Marktübersicht

Anbieter	Vertretung in Deutschland für ...	Anschrift	Rufnummern		
			Vorwahl	Telefon	Fax
AN Maschinenbau		Waterbergstr. 11, 28237 Bremen	0421	69458-0	642283
Atlantis		Glogauer Str. 19/21, 10999 Berlin	030	6114394	6189079
Autoflug		Kieler Straße 53, 24768 Rendsburg	04331	1429-0	55944
DeWind		Seelandstr. 9, 23569 Lübeck	0451	3909-771	3909-771
Enercon		Dreekamp 5, 26605 Aurich	04941	927-0	927-199
Theo Fuhrländer		Auf der Höhe 4, 56477 Waigandsheim	02664	104-0	6082
Solartechnik Geiger	Whisper	Windener Str. 14, 85051 Ingolstadt	08450	7390	7390
GET Gesellschaft für Energietechnik		Kieler Straße 53, 24768 Rendsburg	04331	1429-0	55944
A. Harbarth		Hechelner Str. 32, 78357 Mühlingen	07775	1215	
Husumer Schiffswerft		Rödemis-Hallig, 25813 Husum	04841	630-0	630-10
Hanseatische AG		Schloßmühlendamm 1, 21073 Hamburg	040	766145-0	773979
Ingenieurbüro Fries	Micon	Eschelsweg 27 IV, 22767 Hamburg	040	3860690	3800364
Ingenieurbüro Neßeler-Kopf		Bergstr. 13, 67434 Neustadt	06321	67434	67434
Markham		Große Elbstr. 36, 22767 Hamburg	040	311454	3193882
Nordex Energieanlagen		Meschendorfer Weg, 18230 Rerik	038296	7120	71220
Nordtank		Osterport 2, 25872 Ostenfeld	04845	700-0	700-17
Seewind		Im Grund 7, 75045 Walzbachtal	07203	7111	8388
SoWiCo	Aerogen, Aerocraft	Holperdorp 68, 49536 Lienen	05483	1491	8166
Südwind		Prinzenstr. 32/33, 10969 Berlin	030	616926-40	616926-77
Tacke Windtechnik		Holsterfeld 5A, 48499 Salzbergen	05971	9708-0	9708-50
Ventis		Ernst-Böhme-Str. 27, 38112 Braunschweig	0531	2110200	2110140
Vestas Deutschland		Otto-Hahn-Str. 2, 25813 Husum	04841	971-0	971-41
W+W Windtechnik		Selztalstr. 8, 55218 Ingelheim	06132	41790	41790
Wenus		Wahlengasse 10-12, 50374 Ertstadt-Erp	02235	74372	71841
Windtec		Alfred-Nobel-Str. 1, A-9100 Völkermarkt	++43 4232	4460-400	4460-444
Windtechnik Nord		Grüner Weg 11, 25920 Stedesand	04662	1414	1424
Wistra Windstromanlagen	Lagerwey, NedWind	Laggenbecker Str. 210, 49477 Ibbenbüren	05451	3091	7211

Anbieter	Produktionsstandorte in Deutschland	Servicestellen in Deutschland	Beschäftigte	Konstruktion in D	Umsatz in Mio. DM in Deutschland		installierte WKA in Deutschland	
					1994	1995	1994	1995
AN Maschinenbau	Bremen	SHW	100	■	66	59	203	256
Atlantis	Berlin		45	■		0,12		5
Autoflug			4	■				
DeWind	Lübeck (SHW)		10	■				
Enercon	Aurich (NDS)	SHW, NRW, MV, TH, SAC	≈ 600	■			188	311
Theo Fuhrländer	Waigandshain (NRW) Neunkirchen (NRW)	BW, BAY	18	■	5	8	7	18
Solartechnik Geiger	Ingolstadt (BAY)	BAY	4	■			20	22
GET Gesellschaft f. Energietechnik	Rendsburg (SHW)	SAA	10			20		
Hanseatische AG	Uerersen (SHW)	HH, BE	15	■			1	10
Ingenieurbüro Fries		SHW					68	126
Ingenieurbüro Neßeler-Kopf			3					
Markham			3					1
Nordex Energieanlagen	Rerik (MV)	MV, NDS	60	■	23	36	56	58
Nordtank		SHW, NDS	36				37	50
Seewind	Walzbachtal (BW)	BW, HH, NRW, MV	15	■	7	5	37	54
SoWiCo								
Südwind	Berlin	NDS	30	■	6	12	15	19
Tacke Windtechnik	Salzbergen (NDS)	2xSHW, NDS, MV	≈ 230	■	94	164	122	183
Vestas Deutschland	Husum (SHW)	2xSHW, 2xNDS, MV	74		82	≈ 100	90	121
W+W Windtechnik	Bremen, Ingelheim (RP)			■				
Wenus	Ertstadt (NRW)	NRW	4	■	0,3	0,2	3	4
Windtechnik Nord		SHW	12	■			28	39
Wistra Windstromanlagen	Pritzwalk (BRA)	BRA	7		8	8	40	24

Stand: 31.12.95

*Die ATLANTIS gGmbH (Gesellschaft für Umwelttechnik und Berufsperspektiven) ist eine gemeinnützige Gesellschaft zur beruflichen Qualifikation von Jugendlichen und Langzeitarbeitslosen. Die Mitarbeiter- und Umsatzzahlen (hier: nur im Bereich Windkraftanlagen) sind deshalb nicht mit denen gewerblicher Anbieter vergleichbar.

Die Planung eines Windenergieprojektes

von Dipl. Biol. Susanne Ihde, Borgholzhausen

Neulich hatte ich eine eigenartige Vision: An einem großen Tisch saß eine Gruppe von Leuten, Frauen und Männer, die sich über Energiepolitik der Vergangenheit unterhielten. Es war eine fröhliche und entspannte Runde. Plötzlich bogen sich alle vor Lachen und hielten sich die Köpfe, als könnten sie immer noch nicht begreifen, wie so etwas möglich ist. Sie hatten das Thema „Erzeugung von Wärme und Strom fast ausschließlich durch die Verbrennung fossiler Energieträger im 20. Jahrhundert“ besprochen und amüsierten sich über den Unverstand ihrer Urahnen, die lange zögerten, Wärme und Strom durch den Einsatz der von der Erde endlos angebotenen Quellen zu gewinnen. Auch fanden sie es außerordentlich belustigend, daß die Entwicklung der Technologien zur Gewinnung umweltfreundlicher Energie sehr lange behindert wurde, da die Entwicklungsgelder stattdessen in völlig aussichtslose Projekte wie die Atomenergie gesteckt wurden.

Eine ermutigende Vision, wie ich finde, denn sie geht von nachfolgenden Generationen aus, die verantwortungsbewußter mit ihrer Umwelt umgehen werden, als wir es derzeit tun, und vor allem wird davon ausgegangen, daß die Menschen sich rechtzeitig von dem umweltzerstörerischen Konzept abgewendet haben und ihren Kindern eine lebenswerte Welt erhalten haben. Ein kleiner Beitrag zum Zustandekommen jener fröhlichen Runde in der Zukunft ist die Errichtung von Windkraftanlagen und viel, viel Optimismus.

In diesem Artikel wird der Weg zur Realisierung solcher Projekte beschrieben. Einen Anspruch auf Voll-

ständigkeit hat er nicht, da die detaillierte Ausführung wegen der Vielzahl aller möglichen Probleme schon alleine aus Platzgründen nicht möglich ist. Unterstützung bei weitergehenden Fragen der Projektierung bieten die unabhängigen Interessenverbände, Planungsbüros und auch die Windkraftanlagenhersteller. Sinnvoll ist es auch, Kontakt mit Betreibern bereits existierender Anlagen aufzunehmen, da sie über die praktischen Erfahrungen verfügen und diese auch gerne weitergeben.

Am Anfang steht die Überlegung, wie groß die geplante Windkraftanlage sein soll und ob der erzeugte Strom vorwiegend dem Eigenbedarf dient oder ins öffentliche Netz eingespeist werden soll. Für den Eigenbedarf genügen oftmals bereits kleinere Anlagen, während für den Verkauf ins öffentliche Stromnetz mittlere bis große Anlagen in Frage kommen.

Unabhängig davon, wie groß die Anlage sein wird: sie wird auf jeden Fall das Landschaftsbild verändern und den Anliegern nicht verborgen bleiben. Wird die Planung eines Windenergieprojektes unsensibel durchgeführt, können sehr leicht – durch unzureichende oder falsche Informationen – bestehende Zweifel und Ängste gegenüber dieser neuen alten Energie, eine Bewegung bei den betroffenen Bürgern entstehen lassen, die das Projekt zum Scheitern verurteilen könnte. Wie die Erfahrung zeigt, haben Projekte eine größere Chance, durchgeführt zu werden, wenn die Gemeinde und die lokale Bevölkerung möglichst früh informiert und in das Projekt miteinbezogen wird. Die Informationen sollten von der frühen Planung bis zur Realisierung des Projekts gegeben werden, also das gesamte Projekt

begleiten. Dies können u.a. sein: Pressemitteilungen, Gespräche mit Gemeindevertretern und öffentliche Informationsveranstaltungen in denen die Bürger die Gelegenheit haben, ihre Fragen und Bedenken zu äußern, aber auch Gespräche mit Natur- und Umweltschutzverbänden, deren Unterstützung in großem Maße zum Erfolg eines Windenergieprojektes beitragen kann.

Als nächstes folgt die Standortsuche. Für die folgende Liste gilt, daß alle Punkte gleich wichtig sind. Wenn nur einer nicht erfüllt ist, kann das Projekt möglicherweise nicht durchgeführt werden:

■ Grundstücksgröße:

Das Grundstück muß ausreichend groß sein, so daß der Bauabstand zu den Nachbargrundstücken eingehalten werden kann. Die Bauabstandsregelung ist von Bundesland zu Bundesland verschieden und muß bei der zuständigen Baubehörde erfragt werden. Sollte das Grundstück zu klein sein, kann möglicherweise mit dem Nachbarn eine im Grundbuch vermerkte Vereinbarung über die Abtretung der Baulast vereinbart werden.

■ Besitzverhältnisse:

Wenn das Grundstück nicht Eigentum ist, muß mit dem Besitzer die Nutzungsform vereinbart werden. Hier bietet sich ein Nutzungsvertrag an, da nur ein relativ kleiner Teil des Grundstücks für das eigentliche Bauvorhaben und die Zufahrt benötigt wird, das restliche Gelände kann ohne Probleme weiter für die Landwirtschaft genutzt werden.

Der Nutzungsvertrag sollte beinhalten: Lageplan der zu nutzenden Fläche; Beschreibung des Grund-

stücks lt. Katasteramt; detaillierte Nutzungsform (Windkraftanlage(n), Trafostation, Zuwegung); Genehmigung des Vermieters, die für den Anschluß an das öffentliche Stromnetz erforderliche Kabelführung über sein Grundstück zu leiten; Beginn und Dauer des Nutzungsvertrages (z.B. Beginn bei Erteilung der Baugenehmigung, Dauer 25 Jahre); Optionen auf Verlängerung des Vertrages; Rücktrittsrecht bei Nichtzustandekommen des Projektes (evtl. Gründe aufführen, z.B. keine Baugenehmigung); Vereinbarung, daß Instandhaltungsarbeiten an der Anlage durch den Betreiber erfolgen; Vereinbarung, daß andere als im Vertrag vereinbarte bauliche Maßnahmen der Genehmigung des Vermieters bedürfen; Übernahme der Verkehrssicherungspflicht durch den Betreiber; Verpflichtung des Betreibers, das Gelände nach Vertragsschluß in den Ursprungszustand zu versetzen (u.a. Abbau der Anlage); Höhe der Miete und Zahlungsweise; evtl. sollte eine Klausel über die Dienstbarkeiten zugunsten des Betreibers in das Grundbuch eingetragen werden; Absicherung, daß bei Verkauf des Grundstücks an Dritte der Nutzungsvertrag nicht berührt wird; Konkurrenzausschlußklausel.

■ Windverhältnisse:

Die Eignung des Geländes für die Windenergienutzung kann durch zwei Methoden festgestellt werden: 1. Durchführung einer computergesteuerten Standortanalyse durch einen unabhängigen Gutachter. Vorteil dieser Methode ist die schnelle Verfügbarkeit der Daten.

2. Windmessung am Standort für mindestens 1 Jahr, um die jahreszeitlichen Schwankungen des Windangebotes zu erfassen. Sicherer ist eine Messung über zwei Jahre, da es windstarke und windschwache Jahre gibt. Es ist aber auch möglich über einen kürzeren Zeitraum zu messen und die Werte dann mit den Daten bekannter Wetterstationen in der Umgebung abzugleichen. Diese Daten können beim Deutschen Wetterdienst erworben werden. Die Durchführung und Auswertung von Windmessungen wird von einigen Planungsbüros angeboten.

■ Baugrund:

Mittels einer Bodenanalyse wird festgestellt, ob der Untergrund geeignet ist, der Windkraftanlage Standfestigkeit zu verleihen oder ob evtl. Spezialfundamente (z.B. bei sehr weichem Untergrund) notwendig sind. Die Fundamentkosten machen einen nicht zu unterschätzenden Anteil der Investitionskosten aus, insbesondere wenn es sich um Sonderaufträge handelt.

■ EVU (Elektrizitätsversorgungsunternehmen):

Bei dem zuständigen EVU ist zu erfragen, ob die Einspeisung in das öffentliche Netz möglich ist und wie hoch die Anschlußgebühren sind.

■ Genehmigungsverfahren:

- Zur Abklärung, ob ein Windenergieprojekt genehmigungsfähig ist, kann zunächst eine relativ formlose Bauvoranfrage bei der unteren Bauaufsichtsbehörde gestellt werden. Das damit eingeleitete Verfahren behandelt die

folgenden Punkte und kann sich in ungünstigen Fällen sehr lange hinziehen:

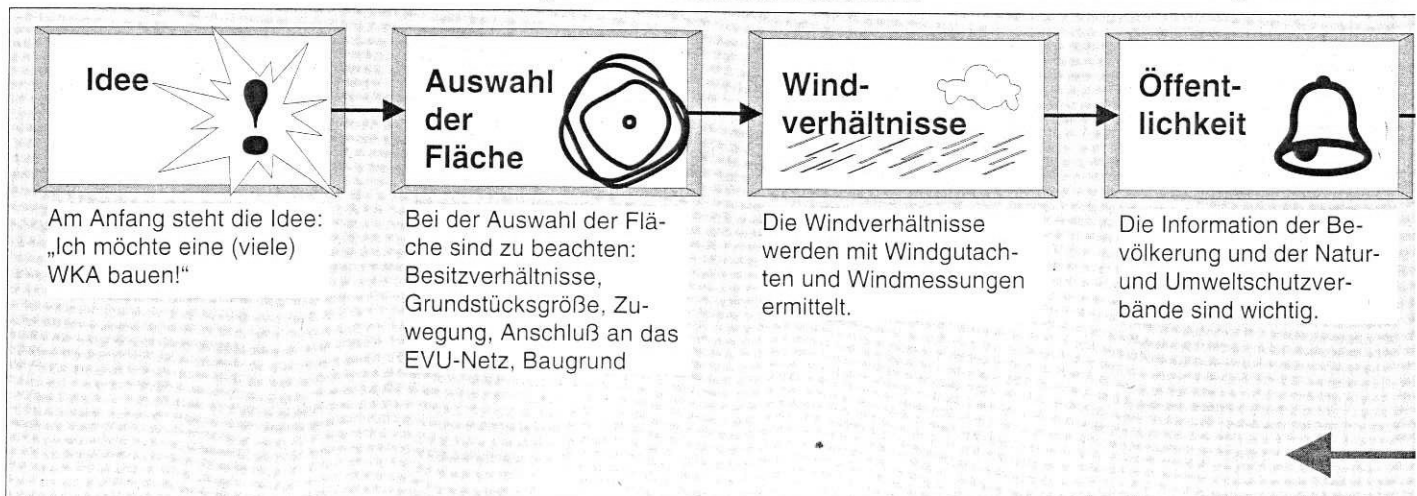
- Beurteilung, ob der Flächennutzungsplan bzw. der Bebauungsplan den Bau einer Windkraftanlage zuläßt.
- Das Bauplanungsrecht unterscheidet zwischen Standorten:
 - a) im Bereich eines Bebauungsplanes
 - b) im ungeplanten Innenbereich und
 - c) im Außenbereich.

Das Thema Privilegierung von WKA in Außenbereichen wird an anderer Stelle in dieser Marktübersicht ausführlich behandelt. In Naturschutzgebieten oder Nationalparks gibt es mit Sicherheit eine Absage, in Landschaftsschutzgebieten ist eine Befreiung zu beantragen.

- In der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) nach § 16 der Gewerbeordnung sind die gesetzlich vorgeschriebenen Grenzwerte für den erlaubten Schalldruckpegel festgelegt. Grundlage für das Genehmigungsverfahren ist die Einhaltung der Nachtwerte, die 15 dBA unter den Tagwerten liegen:

Industriegebiete:	70 dBA
Gewerbegebiete:	50 dBA
Mischgebiete	
(Gewerbe und Wohnen):	45 dBA
allgemein. Wohngebiet:	40 dBA
reines Wohngebiet:	35 dBA
Kurgebiete:	35 dBA.

An dieser Stelle sei auch auf den optischen Effekt hingewiesen, der durch den Schattenwurf der Rotorblätter auftreten kann. Der Schattenwurf hängt davon ab,



wie hoch die Sonne über dem Horizont steht und ist daher tages- und jahreszeitlich verschieden. Beim Bau von Windkraftanlagen in der Nähe von Häusern sollte dieser Effekt unbedingt berücksichtigt werden und es sollte darauf geachtet werden, daß der Rotorschatten zu keinem Zeitpunkt die Fenster der Gebäude trifft.

- Die Naturschutzbehörde beurteilt den Eingriff einer Windkraftanlage in die Landschaft und kann Ausgleichsmaßnahmen fordern, obwohl der Einsatz von WKA alleine schon einen aktiven Beitrag zum Naturschutz leistet. Dies wird jedoch derzeit leider noch nicht berücksichtigt.
- Je nach Standort werden noch weitere Behörden in das Genehmigungsverfahren eingeschaltet: z.B. Forstbehörde, Luftfahrtsicherung, Wasserschutzbehörde, Telekom (Feststellung von Richtfunkstrecken), etc..

Finanzierung:

Für die Finanzierung des Projektes muß zunächst eine Wirtschaftlichkeitsberechnung erstellt werden, in der die zu erwartenden Einnahmen aus dem Verkauf bzw. die Einsparung aus der Eigenproduktion den Ausgaben gegenübergestellt werden. Die Ausgaben setzen sich weitestgehend zusammen aus Gutachterkosten (Windgutachten, Bodenanalyse, evtl. Schallgutachten), Grundstückskosten (Kaufpreis, Miete), Baugenehmigungskosten, Kosten der WKA, Netzanschlußkosten, Erdbauarbeiten (Zuwegung, Kabelkanäle etc.), Fundament, Kapitalkosten bei Kre-

ditaufnahme, Steuern, Betriebskosten (Wartung, Versicherung), Reparaturen, Beratungskosten, Rücklage für Demontage, Rücklage für unvorhersehbare Fälle.

Meist ist es für die Finanzierung von Windkraftanlagen notwendig, Fremdmittel in Anspruch zu nehmen:

- öffentliche Fördermittel gibt es sowohl auf Landes- als auch auf Bundesebene. Sie werden entweder in Form von nicht zurückerhaltbaren Zuschüssen oder als zinsgünstige Kredite angeboten. Eine ausführliche Beschreibung finden Sie auf Seite 100 ff.
- Bankdarlehen sind in Einzelfällen zur Überbrückung von Finanzlücken in Anspruch zu nehmen. Sie sind jeweils individuell mit dem Kreditinstitut auszuhandeln.
- Zuteilungsfähige Bausparverträge können ebenfalls zur Finanzierung eingesetzt werden. Die Regelungen, ob und wie dies möglich ist, sind nicht einheitlich und müssen im Einzelfall mit der Bausparkasse besprochen werden. Außerdem muß beim Finanzamt gefragt werden, ob die wohnwirtschaftliche Verwendung der subventionierten Gelder anerkannt wird.

Gesellschaftsform:

Soll das Projekt mit mehreren Personen verwirklicht werden, bieten sich verschiedene Beteiligungsformen an. Eine ausführliche Betrachtung der Rechtsformen ist auf Seite 95 ff nachzulesen. Hier daher nur die Auflistung der sich anbietenden Beteiligungsformen:

- Die Gesellschaft bürgerlichen

Rechts mit beschränkter Haftung (GbR“mbH“).

- Die Beteiligung in Form eines partiarischen Darlehen, d.h. Darlehenshingabe gegen Gewinnbeteiligung anstelle einer festen Verzinsung
- Die „stille Gesellschaft“.
- Die GmbH & CO. KG

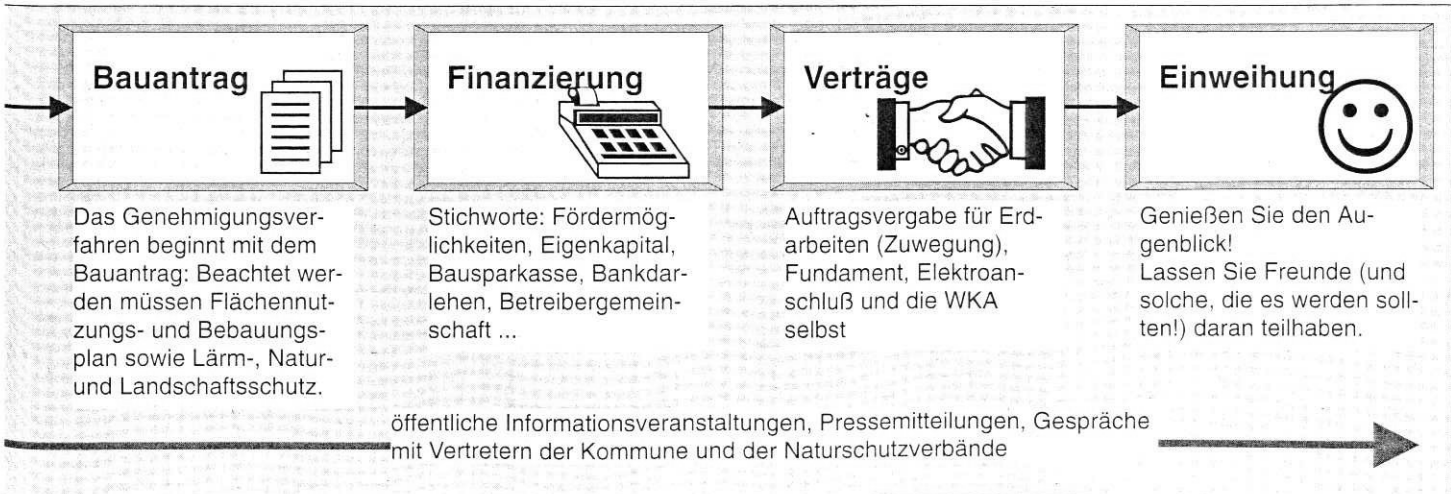
Anlagenbau

Ist das Genehmigungsverfahren durch die Bauvoranfrage geklärt und ist auch die Finanzierungsmöglichkeit gegeben, kann der Bauantrag gestellt werden. Ist dieser positiv beschieden, kann mit dem Bau begonnen werden. Bei Beanspruchung von öffentlichen Mitteln ist zu beachten, daß die meisten nur bewilligt werden können, wenn vor Antragstellung nicht mit dem Bau (auch keine Vertragsunterzeichnungen) begonnen wurde. Zur Sicherung der Finanzierung sollte im eigenen Interesse bis zur Bewilligung der Mittel gewartet werden. Aber dann können die Aufträge vergeben werden:

- Vertrag mit dem EVU für den Netzanschluß
- Auftrag für das Fundament
- Auftrag für Erdbauarbeiten (Zuwegung, Kabelkanäle etc.)
- Vertrag mit dem Windkraftanlagen-Hersteller

Nachdem die Windkraftanlage aufgebaut ist, wird vom Hersteller die sogenannte Endabnahme durchgeführt, die Anlage in Betrieb genommen und dem Betreiber oder der Betreibergemeinschaft übergeben und von da an heißt es:

Allzeit gut Wind !!!



Die Versicherung einer Windkraftanlage

von Dipl. Betriebswirt Josef Wiechers, Münster

Im Rahmen dieses Artikels werden wir uns mit möglichen Schäden einer Windkraftanlage befassen. Ihr Interesse wird es sicherlich sein, sich einen Gesamtüberblick über alle möglichen Stillstände zu verschaffen. Ich bin Versichersicherungsmakler und werde im wesentlichen aus dem Nähkästchen „Rund um die Versicherung“ plaudern. Detaillierte Untersuchungen über alle Stillstände erhalten Sie von der Ingenieur-Werkstatt Energietechnik (IWET) in Rade, Hamburg und Nordwalde.

Ich möchte Ihnen zunächst aufzeigen, gegen welche Schäden Sie sich absichern können, worauf Sie achten sollten, damit die Absicherung nicht in Enttäuschung endet und Ihnen einiges zu Diskussionsansätzen der Versicherer mitteilen.

Wer eine Windkraftanlage installiert, beschäftigt sich aufgrund des hohen wirtschaftlichen Wertes der Anlage zwangsläufig mit den Risiken, die der Betrieb einer Anlage mit sich bringt. Ist zudem die Anlage fremdfinanziert, werden Sie in der Regel der Bank ausreichenden Versicherungsschutz nachweisen müssen.

Was sollten Sie beachten, bevor Sie sich versichern?

1. Wenden Sie sich möglichst an einen Makler. Der Versicherungsmakler ist rechtlich dazu verpflichtet, Ihre Interessen vor den Versicherern zu vertreten. Er ist Ihr Sachwalter, vergleichbar vielleicht mit einem Steuerberater. Der Steuerberater vertritt auch nicht das Finanzamt, sondern Ihre Belange vor dem Finanzamt. Im

Gegensatz zu einem Makler muß ein Versicherungsvertreter die Interessen seiner Gesellschaft vertreten.

2. Wenn Sie nicht mit einem Makler arbeiten möchten, müssen Sie sich selber an die Versicherer wenden. Gehen Sie davon aus, daß Sie viele Versicherer mit Ihren Wünschen überfordern. Versicherer, die dieses Risiko sehr selten versichern, benennen Ihnen in der Regel utopisch hohe Prämien. Deshalb: Fragen Sie auch nach der Häufigkeit versicherter Anlagen bzw. nach Erfahrungen im Umgang mit dem zu versichernden Risiko.
3. Sollten Sie möglichst die Vorteile von Rahmenvereinbarungen ausnutzen.

Was können Sie unternehmen, um Ihr Eigentum zu schützen, bzw. welche Absicherungsmöglichkeiten haben Sie?

I Die Haftpflichtversicherung

Sie wissen, daß Sie nach dem BGB für Schäden, die Sie einem Dritten zufügen, unbegrenzt haften.

Die Haftpflichtversicherung für eine WKA umfaßt die gesetzliche Haftpflicht des Betreibers für das Betriebsstättenrisiko, einschließlich des Gewässerschadenrisikos. Der Versicherungsumfang umfaßt die Entschädigung berechtigter Schadenersatzforderungen einschließlich der Begleichung evtl. notwendiger Gutachter- oder Gerichtskosten. Der Versicherer hat darüberhinaus die Aufgabe, unberechtigte Schadenersatz-

ansprüche abzuwehren und alle dabei entstandenen Kosten zu ersetzen. Somit haben Sie gleichzeitig eine Art Rechtsschutzversicherung.

Denken Sie daran, daß Sie Haftpflichtansprüchen nicht erst mit der Fertigstellung der Anlage ausgesetzt sind. Als Bauherr/in sind Sie auch schon in der Aufbauphase für Haftpflichtschäden (z.B. aus unterlassenen Verkehrssicherungspflichten) verantwortlich. Normalerweise müssen Sie zur Regulierung möglicher Schäden eine Bauherrenhaftpflicht-Versicherung abschließen. Einige Versicherer schließen dieses Risiko in die Betriebshaftpflichtversicherung für die WKA beitragsfrei mit ein.

Ein ersatzpflichtiger Schaden könnte ebenfalls durch herabfallende Teile (z.B. Rotor) verursacht werden, bis hin zur Finanzierung von Schmerzensgeld, weil ein Anwohner aufgrund von Geräuschemission seinen Tiefschlaf nicht findet.

Hinweis: Steht die Anlage auf einem eigenen Grundstück, gewähren einige Versicherer beitragsfreien Versicherungsschutz im Rahmen einer evtl. bestehenden Betriebshaftpflicht oder nehmen eine minimale Mehrprämie.

II Absicherungskonzepte für Ihre Windkraftanlage

Versicherung wie ein Gebäude.

Manche Versicherer bieten Ihnen eine Deckung wie für ein Gebäude an. Abgesichert sind dann Schäden verursacht durch Feuer, Blitz, Sturm und Hagel. Diese Konzeption ist unzureichend.

Besser sind die Versicherungsbedingungen aus der **Maschinenversicherung** (ABMG 92). Versichert sind Schäden an der Anlage, an den Nebenaggregaten und den Funda-

menten, verursacht durch:

- Konstruktions-, Material- und Ausführungsfehler;
- Bedienungsfehler, sowie Ungeschicklichkeit, Fahrlässigkeit, Kurzschluß, Überspannung, Böswilligkeit, Sabotage, Diebstahl;
- Naturgewalten wie Erdbeben, Erdsenkung, Erdrutsch, Hochwasser, Überschwemmungen, Sturm, Frost, Eisregen und
- durch Brand, Blitzschlag oder Explosion sowie durch Löschen bei diesen Ereignissen;

Bestehen Sie also auf die komplette ABMG-Deckung. Wir beobachten, daß neuerdings auch Versicherer mit selbstgestrickten Konzepten auf den Markt gehen. Bestehen Sie auf Kenntlichmachung der für Sie möglichen Nachteile im Verhältnis zu den ABMG 92. Legt der Versicherer die ABMG zugrunde, sollten Sie darauf achten, daß zumindest eine Veränderung vorgenommen wird:

Nach dieser Versicherungskonzeption beginnt der Versicherungsschutz nach den allgemeinen Bedingungen frühestens nach erfolgtem Probebetrieb. Der Gefahrenübergang erfolgt jedoch häufig nach vollendeter Montage durch den Hersteller. Kann die Anlage aus welchen Gründen auch immer nicht ans Netz, unterbleibt der Probebetrieb und folglich setzt der Versicherungsschutz nicht ein. Versicherungsbeginn sollte immer das Datum der vollendeten Montage bzw. des Risikoübergangs auf den Betreiber sein. Darauf müssen Sie als Betreiber jedoch selbst achten.

Was ist nicht versichert?

Nicht mitversichert sind Schäden, die durch Krieg, Kernenergie oder Verschleiß entstanden sind oder durch Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit durch den Betreiber oder dessen verantwortliche Personen herbeigeführt wurden.

Prämien

Versicherer, die dieses Risiko selten eindecken, nehmen meist die vom Verband der Sachversicherer empfohlene Prämie. Sie dürfte um 12 DM pro 1000 DM Versicherungssumme für die ABMG Deckung liegen. Das ist relativ hoch. Sie sollte zwischen 5 und 8 DM pro TSD liegen. Das heißt, eine Anlage im Wert von 400.000 DM sollte nicht mehr als 2.000 bis 3.000 DM

jährlich kosten. In der Regel beinhalten die Angebote einen Schadenfreiheitsrabatt, der entfällt, wenn die Zahlungen für Schäden im Verhältnis zur aufgelaufenen Prämie mehr als 60 Prozent ausmachen. Diese Regelung ist an sich zu begrüßen. In unserm Bestand kommen ca. 80 Prozent aller Betreiber in den Genuß des Schadenfreiheitsrabattes.

III Betriebsunterbrechung

Den laufenden Ertragsausfall nach einem ersatzpflichtigen Maschinenversicherungsschaden können Sie durch eine Betriebsausfallversicherung abdecken. Sie haben die Möglichkeit, entweder einen festen Tagesausfall zu versichern (Jahresproduktion/365) oder entsprechend des tatsächlichen Ausfalls entschädigt werden. Zur Feststellung des Ausfalls können Sie entweder die Messungen von Nachbaranlagen heranziehen oder vorher die monatliche Produktionsquote, z.B. nach einem Windgutachten, festlegen. Wir tendieren zu letzterem.

IV Der Schadenfall

In der Regel läßt sich der Schaden durch eine Reparatur oder durch Austausch eines Teiles beheben.

Im Reparaturschadenfall werden die schadenbedingten Wiederherstellungskosten (also die tatsächlichen Aufwendungen) ersetzt. Dazu gehören unter anderem:

- Kosten für Ersatzteile, Transport und Montage,
- Bergungs- und Aufräumungskosten,
- Reparaturkosten für Schweißen, Richten u.ä.

Ein Abzug: Neu für Alt erfolgt nach den ABMG 92 bei Reparaturschäden nicht mehr.

Im Totalschadenfall wird der Zeitwert nach Abzug des Wertes der Reste und des vereinbarten Selbstbehaltes ersetzt. Ein Totalschaden ist dann gegeben, wenn die schadenbedingten Wiederherstellungskosten höher sind als der Restwert der Anlage. Sie sollten darauf achten, daß der Versicherer den Restwert möglichst durch den Abzug einer linearen Abschreibung mindert. Bei 20-jähriger

Nutzungsdauer würde der Restwert durch eine jährliche Wertminderung von 5 Prozent zu ermitteln sein.

Wichtig ist diese Präzisierung vor allem, wenn Ihre Anlage älter als 10 bis 12 Jahre ist. Bei fremdfinanzierten Anlagen werden Sie aufgrund der Tilgung erst zu diesem Zeitpunkt richtig ins Verdienen kommen. Wenn dann der Versicherer Sie evtl. schon bei einem mittleren Flügelschaden mit einer niedrigen Restwertabfindung entschädigen könnte, entgehen Ihnen die wichtigen Produktionsjahre.

Vereinbaren Sie mit dem Versicherer zusätzlich einen Restwert, der nicht unterschritten werden kann, bzw. im Schadenfall den Mindestrestwert bildet, z. B. 20 Prozent des Neuwertes.

Gelegentlich geraten Versicherte zwischen die Mühlen des Kleingedruckten. Beurteilt z.B. der Versicherer, daß ein Konstruktionsmangel Ursache des Schadens ist (z. B. Mastbruch) bzw. sein könnte, verweisen einige Versicherer während der Garantiezeit gerne auf den ersatzpflichtigen Hersteller. Kommt der Hersteller der Anlage zu der Auffassung, daß gar kein Garantiefall vorliegt, hängen Ihre Ansprüche in der Luft.

Merken Sie sich bitte: Bei diesen Fällen (Streitfälle um Ersatzleistungen Dritter) hat der Versicherer in Vorleistung zu gehen und Ihnen ohne Klärung der endgültigen Rechtslage den Schaden zu ersetzen. Sie treten ihre Garantieansprüche an den Versicherer ab. Die evtl. notwendigen Gerichtskosten zur Durchsetzung der Ansprüche gehen zu Lasten des Versicherers. Die letztgenannte Passage gilt jedoch nur unter der Annahme, daß die ABMG 92 nicht abgeändert und Sie selbst Versicherungsnehmer sind.

In diesem Zusammenhang werden wir auch häufig gefragt, was ist besser, sich selber zu versichern oder die Versicherung über den Hersteller laufen zu lassen? Vom Grunde her sollten Sie zusehen, daß Sie möglichst selber Vertragspartner des Versicherers werden. Dann können Sie nämlich Ansprüche gegen die Versicherung geltend machen, ansonsten sitzen Sie in der 2. Reihe. Kommt es nämlich zu Streitfällen wegen oben aufgeführter möglicher Garantieschäden, ist ein Platz in der ersten Reihe wichtig. Denn nur dann muß der Versicherer Ihnen gegenüber in

Vorleistung treten. Hat der Hersteller Garantieschäden nur unzureichend versichert (weil das sehr teuer ist), sind Streitfälle vorprogrammiert.

Tritt der Garantieschaden gar in „Serie“ auf, kann es sogar vorkommen, daß diese Schäden über die Hersteller-Versicherung gar nicht abgedeckt sind.

Gleiches wäre gegeben, wenn der Hersteller in Konkurs geht oder die Prämie nicht bezahlt hat.

Schadenursachen

Manche meinen vielleicht, wenn der Rotor sich nicht dreht, liegt ein Versicherungsfall vor. Stillstände der Anlage aufgrund von Wartungsarbeiten oder Nachbesserungen gehören nicht zum Versicherungsumfang. Schäden, die im Rahmen der Selbstbeteiligung (meist zwischen 2.000 und 5.000 DM) liegen, werden uns erst gar nicht gemeldet. Insofern bekommen wir nur einen Teil der Schäden zu Gesicht.

Wenn man eine Schadenbeurteilung vornimmt, beschäftigt man sich meist mit den vom Volumen der größeren Schäden, also fünfstelligen Schadenhöhen. Schäden in dieser Höhe sind in der Regel durch Brand oder Blitz verursacht. Schwachstelle der WKA scheint, wenn man die Häufigkeit der beschädigten Teile zugrunde legt, der Flügel zu sein. Nach Recherchen der Versicherer sind bis zu 70 Prozent aller Schäden Blitzschäden.

Schadenquoten

Mit der Erschließung des Binnenlandes muß der Schadenursache Blitzeinschlag größere Bedeutung beigemessen werden.

Auch das Augenmerk der Versicherer konzentriert sich stärker auf die nicht unerheblichen Blitzschäden. Da wir quer Beet mit vielen Versicherern diskutieren, möchte ich die Gelegenheit nutzen, die Diskussionsansätze verschiedener Versicherer vorzutragen: Grundsätzlich ist mir kein Versicherer bekannt, der das Risiko WKA als problemloses Risiko einstuft. Problemlos ist ein Risiko dann, wenn die Schadenquoten (= Verhältnis von gesamter Prämieinnahme zu den Aufwendungen für Schäden) zwischen 0 und 40 Prozent liegt. Schadenquoten über 65 Prozent gelten aus der Sicht des Versicherers als Verlustbringer. Dabei bewertet der Versicherer nicht die ein-

zelne Anlagen, sondern den gesamten Bereich. Schadenquoten bis 200 Prozent sind bei einigen Versicherern anzutreffen.

Was könnte sich in der Zukunft ändern?

Auszuschließen ist nicht, daß die Versicherer (alle oder einer als Vorreiter) höhere Anforderungen an die Abwendung möglicher Schäden, vor allem beim Blitzeinschlag verlangen werden. Hier wird die technische Entwicklung sehr aufmerksam verfolgt. Es ist nicht auszuschließen, daß die Versicherer die zu zahlende Eigenbeteiligung beim Blitzeinschlag in den Flügel auf möglicherweise 10.000 DM heraufsetzen. Es gibt auch Versicherer, die das Geschäft sehr restriktiv angehen bzw. vorübergehenden Annahmestopp hatten. Es könnte sein, daß Prämien standortabhängig entwickelt werden.

Gegen jeden Kalkulationsansatz gibt es – auch aus der Sicht des Versicherers – berechtigte Gegenargumente. Manche Versicherer berechnen die Prämie z.B. nach der Zahl der in der Region registrierten Blitzeinschläge. Schlägt man Versicherern, die bislang keine Differenzierung vornehmen, vor, evtl. nach wahrscheinlicher Blitzgefährdung die Prämie zu ermitteln, bekommen wir unter Umständen folgendes zu hören:

„Aber Herr Wiechers, sie haben doch den Windpark Jöhstadt versichert. Bei einem Gewitter erlitten 6 Anlagen Blitzeinschläge. Sie wissen doch, daß in der fraglichen Zeit nur ein einziger Blitzeinschlag gemessen wurde“. Wie sollen wir da eine Prämie, die sich an der Häufigkeit der Einschläge orientiert, ermitteln?“ Auf Nachfrage des Versicherers beim zuständigen Meßinstitut registrierte die Messungen zudem einen Einschlagpunkt des Blitzes, der 9,5 km vom Windpark entfernt lag.

Weiter klingt gelegentlich durch, daß Anlagen vor dem Auslaufen der Garantieverpflichtung durch unabhängige Sachverständige abzunehmen sind, mit dem Ziel, möglicherweise versteckte Garantiemängel aufzudecken.

Schadenquoten werden sehr stark vom technischen Entwicklungsstand beeinflusst. Bei der Bewertung von Schadenquoten beschäftigt man sich zwangsläufig ausschließlich mit dem Entwicklungsstand älterer Anlagen. Sie läßt natürlich die technischen Entwicklungsmöglichkeiten zur Abwendung bzw. zur Minimierung von Schäden außer acht. Dies ist ein Schwachpunkt bei der Bewertung über das Risikopotential einer WKA. Wie kontrovers die Diskussion seitens der Versicherer geführt wird, zeigt die Tatsache, daß einige Versicherer über hohe Schadenquoten lamentieren, während andere ihre niedrigen Prämien noch weiter absenkten.

Ein gutes Funktionieren Ihrer Anlage wünscht Ihnen Ihr

FAIRSICHERUNGSLADEN
Josef Wiechers

Rechtsformen für Betreibergesellschaften

von Rechtsanwalt und Notar Ulrich Lork, Havixbeck

In zunehmenden Maße werden Betreibergesellschaften für den Betrieb von Windkraftanlagen gegründet. Dieser Artikel soll Hinweise dafür geben, welche Aspekte und gegebenenfalls Risiken bei der Beteiligung bzw. bei der Gründung solcher Betreibergesellschaften zu berücksichtigen sind. Diese Risiken können insbesondere dann wirksam werden, wenn sich der Betrieb von Windkraftanlagen zunehmend ökonomisch lohnt und aus diesem Grunde auch unseriöse Anbieter in Sachen Betreibergesellschaften auf den Markt drängen.

1. Was sollte derjenige beachten, der sich an einer Betreibergesellschaft beteiligen möchte?

- a) Über die Person des Initiators sollte man – etwa mit Hilfe eines örtlichen Kreditinstitutes, einer Verbraucherschutzorganisation, des Steuerberaters – Informationen einholen, soweit die Initiatoren nicht persönlich als kompetent und zuverlässig bekannt sind.
- b) Bei persönlich nicht bekannten Initiatoren sollten zumindest Referenzprojekte erfragt und die Vorlage von Leistungsbilanzen über bereits durchgeführte Projekte erbeten werden.
- c) Räumlich vom Wohn- und Wirkungsort des Beteiligungsinteressenten weit entfernt liegende Anlagenstandorte und Sitze der Betreiber sind nicht unbedingt vorteilhaft, wenn die Nachteile der räumlichen Entfernung nicht durch andere – entsprechend hoch einzuschätzende – Vorteile ausgeglichen werden.
- d) Das Prospektmaterial sollte in – auch für den Laien – nachvollzieh-

barer Weise die technischen Vorgaben, die Rechtsform der Betreibergemeinschaft – einschließlich Einfluß- und Kontrollmöglichkeiten der Teilhaber –, die Realisierbarkeit hinsichtlich des Standortes, die Finanzierbarkeit des Gesamtprojektes – einschließlich der Wiederherrichtung des Standortes nach Beendigung des Unternehmens – und die Renditeerwartungen darstellen.

- e) Schließlich kann auch die Art und Weise, in der für die Beteiligung an einem Vorhaben geworben wird, Aufschluß über die Seriosität der Initiatoren geben. Wenn man schnell zu einem Abschluß gedrängt wird, spricht das nicht unbedingt so für ein Vorhaben, wie wenn die Initiatoren nachvollziehbare Grundlagen erarbeiten und die Interessenten öffentlich über das Projekt informieren und auch kritischen Fachleuten Rede und Antwort stehen.
- f) Das Werk „Private Geldanlage in Sonne, Wind- und Wasserkraft“ von Luc Bobikiewicz (Büro für ökologische Projektfinanzierung in Freiburg i.Br.) enthält nützliche Informationen und Checklisten für die Prüfung von Prospekten und sonstigen Beteiligungsunterlagen.

2. Allgemeine Hinweise zur Eigen- bzw. Mit-Initiierung von Projekten

- a) Zunächst muß der Eigentümer des Grundstücks, welches für die Anlage vorgesehen ist, grundsätzlich zur Kooperation bereit sein.
- b) Sodann muß fachkundiger Rat dahingehend eingeholt werden, ob die Gegebenheiten am vorgesehenen Standort in technischer Hinsicht für den vorgesehenen Zweck geeignet sind. So wäre z.B. zu

ermitteln, ob die Wasserkraftanlage reaktivierbar ist, ob ausreichend Wind für das wirtschaftlich sinnvolle Betreiben einer Windkraftanlage weht, ob möglicherweise das Problem der „Windverschattung“ besteht und ob und wie man dieses lösen kann.

- c) Es dürfte sinnvoll sein, die einschlägigen Genehmigungsbehörden und Beratungs- und Betreuungsstellen (Bauordnungsamt, Gewerbeaufsichtsamt, Amt für Wasserwirtschaft, Landwirtschaftskammer usw.) möglichst frühzeitig einzuschalten und deren Stellungnahmen zu den rechtlichen Vorgaben und deren fachkundigen Rat hinsichtlich der Erfüllung der Vorgaben einzuholen.
- d) Das für das Betreiben größerer Anlagen erforderliche Kapital wird sich wohl nur bei einer Renditeerwartung aufbringen lassen, die – unter Berücksichtigung möglicher Steuervorteile – einer sonstigen Kapitalanlage in nichts nachsteht. Es sind somit die Investitionskosten und die späteren laufenden Kosten (z.B: festgelegte Pacht für Standort, Kosten für Verwaltung, Kosten für Instandhaltung, Generalüberholung, Ausgleichsmaßnahmen, spätere Demontage, Versicherung für die Anlage und den Betrieb) zusammenzutragen und auszuwerten. Diesen Daten sind die Einnahmeerwartungen gegenüberzustellen. Die Menge der zu erzielenden Energie sollte möglichst zuverlässig ermittelt werden, wobei Sicherheitsabschläge berücksichtigt werden sollten. Die zu erzielende Vergütung sollte – soweit sie nicht gesetzlich geregelt ist – möglichst zuverlässig vertraglich abgesichert werden. Es empfiehlt sich, verfügbare Daten von Vergleichsprojekten hinzuzuziehen. Auch

Fachleute wie Steuerberater, Finanzierungsfachmann eines Bankinstitutes oder dergleichen sollten bei der Sammlung und Auswertung der Finanzierungsdaten mit einbezogen werden.

- e) In steuerrechtlicher Hinsicht ist zunächst anzustreben, daß das Unternehmen selbst alle Einsparungsmöglichkeiten wie Sonderabschreibungen etc. ausschöpft. Andererseits sollte auch eine – unter steuerrechtlichen Gesichtspunkten günstige – Beteiligungsform für den Anleger angeboten werden. Um in dieser Hinsicht die besten Lösungen zu erarbeiten und zu realisieren, wird die möglichst frühzeitige Einschaltung eines steuerlichen Beraters unumgänglich sein.
- f) Schließlich wäre noch zu prüfen, ob die Initiatoren durch entsprechende Broschüren und Informationsveranstaltungen selbst in der Lage sind, Teilhaber mit der erforderlichen Kapitalsumme zu gewinnen oder aber, ob mit Hilfe von Banken – möglicherweise Spezialbanken – weitere Interessentenkreise zu erschließen wären.

3. Wahl der Rechtsform für eine Betreibergesellschaft

Auch die Wahl einer günstigen Rechtsform für eine Beteiligung an einem fremden Projekt, an welchem man sich als Mitinitiator beteiligen will, kann für den – nachhaltigen – wirtschaftlichen Erfolg ausschlaggebend sein. Es werden regelmäßig Beteiligungsformen gesucht, bei denen das Haftungsrisiko minimiert und die Kontroll- und Mitspracherechte sowie die steuerlichen Vorteile maximiert werden.

- a) Allgemeingültige – für jeden Fall zutreffende – Aussagen können wohl nicht, jedenfalls nicht in einem kurzen Fachartikel, gemacht werden. Die Aussagen dürften aber im Normalfall für eine Situation gelten, in der eine Vielzahl von Anlegern mit einem Anlagevolumen in der Größenordnung von jeweils etwa DM 5.000 bis zu etwa DM 50.000 eine (Wasserkraft- / Windkraft- / Photovoltaik-) Anlage mit einem Kapitalbedarf von mehreren DM 100.000 bis zu einigen Millionen

DM anschaffen und betreiben will.

- b) Rechtsformen, bei denen natürliche Personen mit ihrem gesamten Vermögen – und nicht nur mit der vorgesehenen Einlage – haften (Gesellschaft bürgerlichen Rechts -GbR-, offene Handelsgesellschaft -oHG-, Kommanditgesellschaft mit einer natürlichen Person als Komplementär) dürften von vornherein aus den Überlegungen ausscheiden.
- c) Auch mit der Gesellschaft bürgerlichen Rechts mit beschränkter Haftung (GbR „mbH“) dürfte die Haftungsproblematik nicht vollständig aus der Welt zu schaffen sein. Eine solche Konstruktion wäre wünschenswert, weil Kosten für Steuerberater und Jahresabschluß bei – im Gegensatz zur KG – vereinfachter Buchführung und fehlender Bilanzierungspflicht reduziert würden und weil z.B. auch Notar- und Gerichtskosten für die Handelsregistereintragungen gespart werden könnten. In steuerrechtlicher Hinsicht könnten die Vorteile der Personengesellschaft im Vergleich zur GmbH als Kapitalgesellschaft genutzt werden. Fraglich ist allerdings, ob die angestrebte Haftungsbeschränkung tatsächlich erreicht werden kann. Im Gesellschaftsvertrag wäre eine Vereinbarung über die Haftungsbeschränkung – etwa auf den Betrag der Einlage – zu treffen. Diese Vereinbarung würde aber im Außenverhältnis nur dann ihre Wirkung entfalten, wenn die Gesprächspartner nach außen lückenlos auf diese Haftungsbeschränkung hingewiesen würden und wenn andere als vertragliche Haftungsrisiken (zum Beispiel aus Verkehrssicherungspflicht) lückenlos durch Versicherungsverträge ausgeschaltet werden könnten.
- d) Die Genossenschaft unterliegt – weit mehr als die übrigen Rechtsformen – bis in Detailfragen des Statuts hinein gesetzlichen Reglementierungen. Das Gesetz sieht die Pflichtmitgliedschaft in einem Prüfungsverband vor. Entsprechend langwierig und aufwendig ist der Prozeß der Gründung.
- e) Beim normalen (nicht partiarischen) Darlehen gibt der Darlehensgeber einen Geldbetrag hin und erhält dafür Zinsen. Am Projekt

selbst ist der Darlehensgeber nicht beteiligt. Der Darlehensgeber hat gegenüber dem Unternehmen keine Kontroll- und Mitbestimmungsrechte. Sicherheiten, die eine Rückzahlung des Darlehensbetrages gewährleisten sollen, wird der Betreiber in der Regel nicht bieten können. Die Betreiber müssen schon in der wirtschaftlich schwierigen Anlaufzeit jährlich Zinsen auszahlen, weil nur Banken Zinseszinsvereinbarungen treffen dürfen (248 BGB). Der Betreiber ist auf lange Laufzeiten der Darlehen (etwa 10 bis 15 Jahre) angewiesen, was für den Darlehensgeber eine entsprechend lange Bindung des Kapitals mit sich bringt. Da der Darlehensgeber kein Miteigentum an dem Unternehmen und seinen Anlagen erwirbt, ist er in der interessanten Verdienstphase nach Ablauf des Amortisationszeitraumes vom Erfolg des Unternehmens ausgeschlossen, der dann allein bei den Betreibern liegt. Der Darlehensgeber hat von Anfang an Einkünfte aus Kapitalvermögen und keine Gelegenheit, über Verlustzuweisungen die Steuerschuld aus anderen Einkommensquellen zu drücken.

- f) Eine ähnliche Situation wie beim Darlehen ist beim partiarischen Darlehen (Darlehenshingabe gegen Gewinnbeteiligung anstelle einer festen Verzinsung) und bei der stillen Gesellschaft gegeben, wenn auch der Anleger bei diesen Formen am Gewinn des Unternehmens beteiligt wird, die Teilhabe am Verlust beschränkt oder ausgeschlossen werden kann und der Betreiber der Anlage zu Ermittlung des Gewinnanteils Rechenschaft schuldet.
- g) Bei der Beteiligung als Gesellschafter an einer Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH), die das Vorhaben betreibt, wird der Erfolg der Haftungsbeschränkung auf die Einlage erreicht und zugleich ein entsprechender Einfluß auf die Geschicke des Unternehmens und die Chance auf Teilhabe am wirtschaftlichen Erfolg gewährt. In steuerrechtlicher Hinsicht ist die GmbH aber bei hohem Betriebsvermögen und gering zu haltenden Geschäftsführergehältern in der Regel ungünstiger als die Betei-

ligung an einer Personengesellschaft, z.B. der KG. Teilhaber mit einem geringen persönlichen Steuersatz hätten die Haftungsbeschränkung mit der relativ hohen Besteuerung der Gewinne bei der GmbH und mit Vermögenssteuer zu bezahlen. Teilhaber mit hohen persönlichen Steuersätzen können (Anfangs-) Verluste der GmbH nicht privat steuerlich wirksam zugewiesen erhalten.

h) Die Vorteile der GmbH & Co. KG liegen in der Kombination von Vorteilen der Kapitalgesellschaft (Haftungsbeschränkung) und der Personengesellschaft (freie Gestaltung des Innenverhältnisses), erheblich geringerem Zwang zur Publizität durch Nichteinbeziehung in das Bilanzrichtliniengesetz. Bei der Gründung dieser Gesellschaftsform ist zunächst die GmbH (Mindeststammkapital DM 50.000) mit Hilfe eines Notars zu gründen. Die nach der Eintragung ins Handelsregister als eigene Rechtspersönlichkeit entstandene GmbH kann dann mit mindestens einem Kommanditisten, der nur mit dem Betrag seiner ins Handelsregister einzutragenden Einlage haftet, den Gesellschaftsvertrag schließen und die GmbH & Co. KG zur Eintragung in das Handelsregister anmelden. Soweit der Gesellschaftsvertrag dies vorsieht, kann die Geschäftsführung der GmbH weitere Kommanditisten bis zu einem im Vertrag vorgesehenen Einlagevolumen aufnehmen und mit diesen – für sich und als Bevollmächtigte der schon vorhandenen Kommanditisten – den Gesellschaftsvertrag schließen und den Eintritt – zweckmäßigerweise aufgrund entsprechend notariell beglaubigter Handelsregistervollmachten sämtlicher Kommanditisten – zum Handelsregister anmelden.

4. Vereinbarungen mit Standortgebern / Pacht

a) Bevor ein Vertrag mit einem Standortgeber geschlossen wird, sollte man sich – z.B. durch Einsichtnahme in das Grundbuch des fraglichen Grundstücks – Gewißheit über die Berechtigung des Vertragspartners verschaffen.

b) Ohne Anspruch auf Vollständigkeit der Auflistung sollten Vereinbarungen über folgende Punkte getroffen werden:

- 1) genaue Beschreibung der vermieteten Flächen, möglichst unter Hinzunahme eines Grundbuchauszuges und von aktuellen Katasterunterlagen;
- 2) u.U. Erwähnung des Zwecks des Vertragsabschlusses;
- 3) Vertragsdauer, Möglichkeiten der Verlängerung bzw. einer vorzeitigen Beendigung;
- 4) Vergütung: Höhe, Bemessungsgrundlage, Fälligkeit, Anpassung bei Änderung der wirtschaftlichen Verhältnisse;
- 5) Kosten und Nebenkosten für den Betrieb der Anlage;
- 6) Verkehrssicherungspflicht;
- 7) Abschluß und Aufrechterhaltung von Versicherungsverträgen;
- 8) Zeitpunkt des wirtschaftlichen Übergangs des Miet- / Pachtobjektes zur Aufnahme der Tätigkeit und nach Beendigung der Tätigkeit;
- 9) Rekultivierung (Endschaftsbestimmungen): ob, wie und auf wessen Kosten das Miet- / Pachtgrundstück wieder in den ursprünglichen Zustand zurückzusetzen ist;
- 10) Mieterwechsel / Untervermietung / Gebrauchsüberlassung an Dritte;
- 11) Konkurrenzklauseln, z.B. darüber, ob und in welchen Abständen der Vermieter selbst oder Dritte auf weiterem – benachbartem – Grundbesitz des Vermieters entsprechende Anlagen betreiben dürfen;
- 12) grundbuchliche Absicherung der Rechte des Mieters (z.B. Geh-, Fahr- und Leitungsrechte);
- 13) Vorkaufsrecht für den Mieter für den Fall eines Verkaufs des Miet-/Pachtgrundstücks durch den Vermieter/-pächter;
- 14) Kosten für Vorbereitung, Abschluß und Durchführung des Vertrages;
- 15) Mitwirkung zur Erlangung staatlicher Erlaubnisse/Genehmigungen;
- 16) Rücktrittsrecht, z.B. für den Fall, daß eine staatliche Erlaubnis/Genehmigung versagt wird.

c) Aber auch alle sonst im konkreten Einzelfall denkbaren Probleme sollten offen angesprochen und möglichst präzise geregelt werden.

d) Die getroffenen Vereinbarungen sollten zumindest schriftlich fixiert werden.

e) In verschiedenen Fällen ist eine notarielle Beurkundung für die Wirksamkeit des Vertrages erforderlich, so z.B. bei Vereinbarung eines Vorkaufsrechts (313 BGB), bei Bestellung eines Erbbaurechtes (11 II ErbbauVO, 313 S. 1 BGB).

f) Aber auch wenn die notarielle Beurkundung nicht vorgeschrieben ist, empfiehlt sich häufig die Beurkundung aus Gründen der Rechtssicherheit.

Quellenverzeichnis:

- Baumbach/Hopt, Beck'scher Kurzkommentar zum Handelsgesetzbuch mit GmbH & Co. pp. (29. Aufl. 1995)
- Beck'sches Formularbuch zum Bürgerlichen, Handels- und Wirtschaftsrecht (5. Aufl. 1991)
- Bobikiewicz, Private Geldanlage in Sonne, Wind- und Wasserkraft (Ausgabe 93/94)
- Creifelds, Rechtswörterbuch (12. Aufl. 1994)
- Esch/Schulze zur Wiesche, Handbuch der Vermögensnachfolge (4. Aufl. 1992)
- Kersten/Bühling, Formularbuch und Praxis der Freiwilligen Gerichtsbarkeit (20. Aufl. 1993)
- Palandt, Bürgerliches Gesetzbuch (54. Aufl. 1995)
- Stöber, Kurt, Vereinsrecht (6. Aufl. 1992)
- Voefele/Winkler, Handbuch des Erbbaurechts (1987)
- Neue Juristische Wochenschrift (NJW), Verlag C.H. Beck

Hinweis: Dieser Artikel ist die Zusammenfassung eines umfangreichen Rechtsgutachtens inkl. Musterverträgen, das der Autor im Auftrag der Verbraucherzentrale NRW erstellt hat. Es ist zu beziehen bei: Verbraucherzentrale NRW, Broschürenversand, Bestellnummer EN 22, Adlerstr. 78, 40215 Düsseldorf. Preis: 8 DM

Baurechtliche Bewertung von Windkraftanlagen

von Carlo Reeker, IWB-Geschäftsstelle

Nachdem das Bundesverwaltungsgericht am 16. Juni 1994 entschieden hatte, daß der Bau von Windkraftanlagen nicht mehr als privilegiertes Vorhaben nach § 35 Abs. Nr. 4 des Baugesetzbuches (BauGB) zu werten ist, bemüht sich der Interessenverband Windkraft Binnenland e.V. um eine Verbesserung der Situation. Seit fast zwei Jahren diskutieren die Vertreter aller Bundestagsparteien darüber, welche Form einer Änderung des BauGB zu einer Erleichterung der Nutzung erneuerbarer Energiequellen führen kann. Mittlerweile liegen über zwanzig verschiedene Änderungsvorschläge von Parteien, Landes- und Bundesvertretungen und Verbänden für eine Änderung des Gesetzes vor. Im Januar 1996 schien der Durchbruch endlich geschafft zu sein. Die im Bauausschuß des Deutschen Bundestags vertretenen Parteien einigten sich auf einen Kompromiß (siehe nächste Seite), mit dem auch die Kritiker einer Gesetzesänderung einverstanden sein müßten. Vorgeschlagen wird, daß Windkraftanlagen als privilegierte Vorhaben angesehen werden, die Gemeinden jedoch die Möglichkeit haben, diese durch einen sogenannten Planungsvorbehalt zu umgehen. Leider wurde dieser Vorschlag bis Mitte März 1996 noch nicht dem Deutschen Bundestag zur Abstimmung vorgelegt.

A. Prinzipien der baurechtlichen Bewertung

Bauen im Außenbereich

Entscheidend für die Genehmigung von Bauvorhaben, die im sogenannten Außenbereich liegen, sind die Vorgaben des § 35 des BauGB (siehe nächste Seite). Generell geht der Gesetzgeber davon aus, daß der nicht beplante Außenbereich – d.h. Gebiete für die keine Flächennutzungs- und Bebauungspläne vorliegen – freigehalten werden soll. Ausnahmen von dieser Regel werden nur für besondere Bauvorhaben eingeräumt. Dieses sind beispielsweise

Vorhaben, die einem landwirtschaftlichen Betrieb, der öffentlichen Versorgung oder der Nutzung der Atomenergie dienen.

Privilegierte Vorhaben

Bauvorhaben, die im Außenbereich bevorzugt behandelt werden sollen, sind unter Nummer 1. bis 6. im Abs. 1 des § 35 des BauGB aufgeführt. Eine solch privilegierte Behandlung eines Vorhaben bedeutet natürlich nicht, daß diese grundsätzlich zu genehmigen ist. Ein privilegiertes Vorhaben kann nur dann genehmigt werden, wenn diesem keine öffentlichen Belange entgegenstehen. Die öffentlichen Belange sind im § 35 Abs. 3 des BauGB aufgeführt. Bei privilegierten Vorhaben nach § 35 Abs. 1 des BauGB erfolgt aber eine gegenseitige Abwägung der öffentlichen Belange; d.h. auch die positiven Umweltaspekte der Windkraftanlagen werden berücksichtigt.

Sonstige Vorhaben

Wesentlich kritischer sind nach Auffassung des Gesetzgebers die Vorhaben zu bewerten, die nicht unter die Privilegierung des § 35 Abs. 1 fallen. Für solche sonstigen Vorhaben ist nach § 35 Abs. 2 BauGB vorgesehen, daß sie öffentliche Belange nicht beeinträchtigen dürfen. Die positiven Umweltaspekte der Windkraftanlagen werden nicht berücksichtigt. In der Praxis bedeutet dies, daß beispielsweise das Argument der Veränderung des Landschaftsbildes ausreichend sein kann, um eine Genehmigung zu versagen.

Bewertung von Windkraftanlagen durch das BauGB

Bevor das Bundesverwaltungsgericht am 16. Juni 1994 eine Entscheidung über die Bewertung von Windkraftanlagen im Außenbereich getroffen hatte, wurden diese als privilegierte Vorhaben angesehen. Eine solche Bewertung erscheint im Sinne des BauGB auch logisch, wenn man berücksichtigt, daß Anlagen, die zur öffentlichen Versorgung mit Elektrizität beitragen über die Nummer 4 des § 35 Abs. 1

im BauGB als privilegiert angesehen werden.

B. Vorteile einer Änderung des BauGB zu Gunsten der Nutzung erneuerbarer Energiequellen

■ Breitere regionale Nutzung der erneuerbaren Energiequellen:

Es zeigt sich, daß in der Regel dann genügend Druck auf die regionalen und überregionalen Planungs- und Genehmigungsbehörden ausgeübt wird, wenn die wirtschaftliche Nutzung erneuerbaren Energiequellen möglich ist. Dies zeigte sich insbesondere bei der Nutzung der Windenergie in den Küstenregionen. Dort sind die Landes- und Kreisbehörden in den überwiegenden Fällen ihrem Planungserfordernis nachgekommen. Anders stellt sich die Situation dagegen im Binnenland dar. In diesen Gebieten führt die gegenwärtige Rechtslage dazu, daß in vielen Regionen der Ausbau der Windenergienutzung weder geplant wird noch eine vereinfachte Genehmigung von Windkraftanlagen erfolgt. Die Einführung einer grundsätzlichen Privilegierung über das BauGB ist demzufolge erforderlich, um eine verstärkte Nutzung der Windenergie auch im Binnenland zu ermöglichen.

■ Bürgerbeteiligung:

Die Akzeptanz für die Veränderung unseres Landschaftsbildes durch die Nutzung der Windenergie steigt mit der Beteiligung der Bevölkerung an entsprechenden Projekten. Die Erfahrungen des IWB haben gezeigt, daß durch die derzeitige baurechtliche Situation die Bürgerbeteiligung abnimmt. Dieses liegt einerseits daran, daß die Planungserfordernisse für den Bau von Windkraftanlagen so hoch geworden sind, daß Bürger vor Ort den Aufwand zur Umsetzung eines Projektes scheuen. Andererseits wird in Regionen, in

denen eine Planung auf Grund der wenigen vorliegenden Anträge nicht notwendig ist, der Bau weiterer Anlagen verhindert, da eine vereinfachte Genehmigung nicht mehr möglich ist. Durch eine Änderung des BauGB im Sinne einer generellen Privilegierung von Windkraftanlagen würden Planungsinstanzen verpflichtet, sich mit der Nutzung regenerativer Energiequellen zu befassen und den Bürgern bei der Umsetzung von Projekten behilflich zu sein.

■ **Mix von Einzelanlagen, kleinen Gruppen und Windparks**

In der Vergangenheit ist man davon ausgegangen, daß eine forcierte Nutzung der Windenergie an einzelnen Standorten zu einer höheren Akzeptanz beiträgt. Es hat sich jedoch gezeigt daß größere Windparkprojekte (das bezieht sich nicht auf die Größe der Anlagen) nicht generell mehr Zustimmung in der Bevölkerung finden. Letztendlich wird eine Mischung von Windparks (mehr als fünf Anlagen), kleinen Gruppen und Einzelanlagen der geeignete Weg für einen kontinuierlichen

Ausbau der Windkraftnutzung sein. Durch die gegenwärtige baurechtliche Situation besteht die Gefahr, daß ein Ungleichgewicht zu Gunsten großer Windparkprojekte entsteht. Um dieser Entwicklung vorzugreifen, ist eine vereinfachte Genehmigung von Einzelanlagen und kleineren Gruppen über das BauGB notwendig. Da in einigen Regionen in Deutschland auf Grund der geographischen Gegebenheiten die Realisierung von größeren Windkraftprojekten ohnehin nicht möglich ist, ist es insbesondere für diese Gebiete wichtig, daß Einzelanlagen als privilegierte Vorhaben genehmigt werden können.

■ **Vermehrter Aufbau größerer Anlagen**

Auf Grund der gegenwärtigen baurechtlichen Situation werden potentielle Betreiber von Windkraftanlagen gezwungen, kleinere, unwirtschaftlichere Anlagen aufzubauen. Dies liegt daran, daß Windkraftanlagen, von denen der überwiegende Teil (50%) der erzeugten Energie in einem angegliederten landwirtschaftlichen

Betrieb genutzt wird, auch weiterhin als privilegierte Vorhaben nach § 35 Abs.1 des BauGB angesehen werden. Der potentielle Betreiber wird somit gezwungen, den Energieverbrauch in seinem Betrieb auf Elektrizität umzustellen, um die erforderlichen 50 Prozent zu erlangen oder eine unwirtschaftlichere kleine Windkraftanlage zu errichten. Um dieser ökologisch unsinnigen Handlung vorzubeugen, ist es notwendig, daß auch der Bau von größeren Windkraftanlagen privilegiert wird.

Fazit

Leider ist es dem IWB trotz Unterstützung von Politikern aus allen Parteien noch nicht gelungen, daß die Privilegierung der Windenergienutzung im BauGB (wieder-) eingeführt wird. Unterstützen können Sie die Arbeit unseres Verbandes, indem Sie Landes- und Bundespolitiker auf die Notwendigkeit der Änderung des Baugesetzes hinweisen.

BauGB – aktueller Gesetzestext

§ 35

Bauen im Außenbereich

Abs. 1) Im Außenbereich ist ein Vorhaben nur dann zulässig, wenn öffentliche Belange nicht entgegenstehen, die ausreichende Erschließung gesichert ist und wenn es

1. einem land- oder forstwirtschaftlichen Betrieb dient und nur einen untergeordneten Teil der Betriebsfläche einnimmt,
2. einem Landwirt zu Wohnzwecken dient ...
3. einer Landarbeiterstelle dient,
4. dem Fernmeldewesen, der öffentlichen Versorgung mit Elektrizität, Gas, Wärme und Wasser, der Abwasserwirtschaft oder einem ortsgebundenen gewerblichen Betrieb dient,
5. wegen seiner besonderen Anforderungen an die Umgebung, wegen seiner nachteiligen Wirkung auf die Umgebung der wegen seiner besonderen Zweckbestimmung nur im Außenbereich ausgeführt werden soll oder
6. der Erforschung, Entwicklung oder Nutzung der Kernenergie zu friedlichen Zwecken oder der Entsorgung radioaktiver Abfälle dient.

Abs. 2) Sonstige Vorhaben können im Einzelfall zugelassen werden, wenn ihre Ausführung oder Benutzung öffentliche Belange nicht beeinträchtigt.

Abs. 3) Eine Beeinträchtigung öffentlicher Belange liegt insbesondere vor, wenn das Vorhaben

- den Darstellungen des Flächennutzungsplans widerspricht,
- schädliche Umwelteinwirkungen hervorrufen kann oder ihnen ausgesetzt wird,
- unwirtschaftliche Auswirkungen für Straßen und andere Verkehrseinrichtungen, für Anlagen der Versorgung, der Abfallentsorgung und Abwasserbeseitigung, für Sicherheit oder Gesundheit oder für sonstige Aufgaben erfordert,
- Belange des Naturschutzes und der Landespflege oder des Denkmalschutzes beeinträchtigt,

- das Orts- und Landschaftsbild verunstaltet,
 - die natürliche Eigenart der Landschaft oder ihre Aufgabe als Erholungsgebiet beeinträchtigt oder
 - die Entstehung, Verfestigung oder Erweiterung einer Splittersiedlung befürchten läßt.
- ...

Vorläufiger Vorschlag der Arbeitsgruppen der CDU/CSU/ F.D.P./SPD des Bauausschusses

1. Änderung des §35

a) Im Absatz 1 wird nach Nummer 5 das Wort "oder" durch ein Komma und nach der Nummer 6 der Punkt durch das Wort "oder" ersetzt sowie folgende Nummer 7 angefügt:

„7. der Erforschung, Entwicklung oder Nutzung der Wind- und Wasserenergie dient.“

b) Dem Absatz 3 wird folgender Satz angefügt:

„Öffentliche Belange stehen einem Vorhaben nach Absatz 1 Nr. 4 bis 7 in der Regel auch dann entgegen, soweit hierfür durch Darstellung im Flächennutzungsplan oder als Ziele der Raumordnung und Landesplanung eine Ausweisung an anderer Stelle erfolgt ist.“

2. Nach § 245a wird folgender § 245b eingefügt :

§ 245b Überleitungsvorschrift für Entscheidungen über die Zulässigkeit von Windenergieanlagen

Auf Antrag der Gemeinde hat die Baugenehmigungsbehörde die Entscheidung über die Zulässigkeit von Windenergieanlagen im Sinne des § 35 Abs. 1 Nr. 7 bis längstens zum 31. Dezember 1997 auszusetzen, wenn die Gemeinde beschlossen hat, einen Flächennutzungsplan aufzustellen, zu ändern oder zu ergänzen und nach dem Stand der Planungsarbeiten anzunehmen ist, daß der künftige Flächennutzungsplan eine Darstellung zu Windenergieanlagen im Sinne des § 35 Abs. 3 Satz 4 enthalten wird.“

3. Die Änderung des Gesetzes soll am 1. Oktober 1996 in Kraft treten.

Förderung von Windkraftanlagen 1996

von Reiner Borgmeyer, Dipl. Kaufmann, Osnabrück

Nachdem am 31.12.1995 das „250-MW-Programm“ des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (BMBF) endgültig ausgelaufen und ein Folgeprogramm nicht in Sicht ist, muß man wohl davon ausgehen, daß seitens der Bundesregierung auch im Bereich großer Windkraftanlagen kein Forschungsbedarf mehr gesehen wird.

In der Tat haben fünf Jahre Unterstützung der Betreiber und Investoren durch Förderprogramme des Bundes und der Länder sowie ein stabiles Stromeinspeisungsgesetz (StrEG) dazu geführt, daß sich Deutschland weltweit zu einem der bedeutendsten „Windländer“ entwickelt hat. Den deutschen Herstellern war es vor diesem Hintergrund möglich, immer neue Anlagengenerationen zu entwickeln und das Preis-Leistungsverhältnis ihrer Produkte ständig zu verbessern. Neben den bedeutenden dänischen Windkraftanlagen-Produzenten, die ebenfalls vom Wachstum des deutschen Marktes profitierten, genießen die deutschen Hersteller inzwischen weltweit das wohl größte Ansehen.

Ein weiterer positiver Aspekt, der direkt mit dem Erfolg der Hersteller und dem Wachstum auf dem deutschen Markt verbunden ist, ist die Schaffung neuer Arbeitsplätze. Man spricht inzwischen allein in Deutschland von ca. 5.000 Arbeitsplätzen, die direkt oder indirekt durch die Nutzung der Windenergie geschaffen wurden. Daneben sind sicherlich die durch die inzwischen über 3.700 errichteten Windkraftanlagen geschaffenen Existenzen zu berücksichtigen. Bei Investitionen von mehr als 2 Milliarden Mark sind in den vergangenen Jahren enorme Summen in die Errichtung und den Betrieb von Windkraftanlagen investiert worden. An diese Größenordnungen hat im Jahr 1990 wohl noch niemand gedacht.

Hier liegt offensichtlich auch der Grund, warum die Energieversorgungsunternehmen (EVU) die Windenergie plötzlich ernst nehmen und nicht mehr als unbedeutend abtun

können. Man läßt seitens der EVU derzeit nichts unversucht, das StrEG als den entscheidenden Eckpfeiler der Windkraftnutzung zu unterminieren und in Frage zu stellen. Mit immer neuen Pressekampagnen, Zahlungen der Einspeisevergütung unter Vorbehalt und stark überhöhten Netzanschlußangeboten sollen potentielle Investoren von einer Investition in die Windenergie abgehalten werden.

Auch die endlose Diskussion um den § 35 des Baugesetzbuches (BauGB) sowie die damit verbundenen Schwierigkeiten, in Deutschland noch Baugenehmigungen für Windkraftanlagen zu erhalten, werden zukünftig zu einer Reduktion der Neuaufstellung von Windkraftanlagen in Deutschland führen. Langwierige Raumordnungsverfahren, B- und F-Plan-Änderungen sowie das offensichtlich geringe Interesse der Verwaltung an der Windenergienutzung werden dazu führen, daß Projektlaufzeiten von drei bis vier Jahren zukünftig realistische Planungszeiträume werden.

Das Interesse potentieller Investoren droht vor diesem Hintergrund stark nachzulassen. Beginnt man heute die Planung eines Windparks, der erst in ca. 3 Jahren gebaut werden kann, stellt sich die Frage, ob die doch erheblichen Vorleistungen bei den dann geltenden Einspeisebedingungen und Förderinstrumenten überhaupt noch wirtschaftlich tragbar sind. Um den aktuellen Status auf dem deutschen Markt nicht zu gefährden, ist es deshalb zwingend notwendig, eine abschließende Klärung hinsichtlich

- Stromeinspeisungsgesetz
- Baugesetz (Genehmigungsverfahren) sowie
- Förderung von Bund und Ländern zu erreichen.

Das Ziel muß sein, allen Akteuren auf dem Windkraftanlagen-Markt Investitionssicherheit bzw. eine solide Basis für ihre Planungen zu liefern. Herstellern, die über die Entwicklung neuer Windkraftanlagen nachdenken, Investoren, die die Errichtung von Windkraftanlagen planen, Beamte,

die über die Genehmigung von Windkraftanlagen zu entscheiden haben sowie EVU, die die Stromlieferungen der WKA-Betreiber vergüten und Banken, die langfristige Finanzierungen für die Vorhaben zur Verfügung stellen, brauchen klare Vorgaben und Richtlinien, anhand derer die Durchführbarkeit der Vorhaben geprüft werden kann und die den Beteiligten für die gesamte Projektlaufzeit schon zu Beginn des Projektes präzise Kalkulationsgrundlagen liefern. Übergangslösungen, unklare Formulierungen und ständig wechselnde Rahmenbedingungen müssen ein Ende haben, wenn die Windenergie in Deutschland nicht nur eine kurzfristige, positive Erscheinung gewesen sein soll.

Die Erzeugung umweltfreundlicher Energie ist nicht nur erklärtes Ziel der Bundesregierung, sondern auch eine Herausforderung für unsere Gesellschaft. Deshalb sind an dieser Stelle nicht nur die Politiker, sondern alle Marktbeteiligten (Betreiber, Hersteller, EVU, Verbände, Planer, Investoren) gefordert, in den bestehenden oder in anderen, neuen Gremien endlich Entscheidungen zu treffen und diese umgehend umzusetzen.

Die folgende Übersicht wurde von Gisela Rauschen und Stefan Thebing zusammengestellt. Die Tabelle zeigt die aktuelle Fördersituation in den verschiedenen Bundesländern. Da die Jahresetats z.T. nur für die Förderung von 10 bis 15 Projekten ausgelegt sind, kann die Situation in einigen Bundesländern bei Drucklegung der Marktübersicht schon eine andere sein. So sind die vom Bundeswirtschaftsministerium für die Förderung von Windkraftanlagen für 1996 zur Verfügung gestellten Finanzmittel bereits heute ausgeschöpft.

Ich würde mich freuen, im kommenden Jahr eine Übersicht präsentieren zu dürfen, die für mindestens fünf Jahre Gültigkeit hätte, wobei ausreichend additive Finanzmittel für alle investitionsbereiten Betreiber zur Verfügung gestellt werden.

Bundesland	Förderprogramm/ Fördervolumen	Ansprechpartner/ Zuständige Stelle	Förderung (soweit nicht anders angegeben als nicht rückzahlbarer Zuschuß)	Restriktionen
Bundesminister für Wirtschaft (BMWI)	Richtlinie zur Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (v. 01.08.1995) Gesamtvolumen für 1995- 1998: 100 Mio. DM	Bundesamt für Wirtschaft (BAW) Postfach 5171 65726 Eschborn/Taunus Tel. 06196/404-0	200 DM/kW installierter Leistung • max. 100.000,- DM je Einzelanlage • max. 200.000,- DM je Park bei einem Antragsteller • max 300.000,- DM je Park bei mehreren Antragstellern • bei WKA ab 1 MW 50.000 bis 150.000 DM Zuschlag möglich	<ul style="list-style-type: none"> • für WKA mit einer Nennleistung von 450 kW bis 2 MW • $V_{10} \leq 4,5$ m/s • Geldmittel für 1996 schon erschöpft – für 1997 und 1998 können Anträge gestellt werden • Kumulationsverbot mit anderen Fördermitteln
Baden- Württemberg	Richtlinie des Wirtschafts- ministeriums über Zuwen- dungen nach dem Programm „Rationelle Energie- verwendung und erneuerbare Energiequellen“ (v. 01.12.1995)	Landesgewerbeamt Baden- Württemberg Willi-Bleicher-Str. 19 70174 Stuttgart Tel. 0711/1232569 Herr Lutz, Herr Günter	Förderung nach Parametern für Schall und Leistung der WKA	<ul style="list-style-type: none"> • max Förderhöhe auf 25% der Planungs-, Anlagen- und Montagekosten begrenzt
Bayern	Richtlinie zur Durchführung des Bayerischen Programms Rationellere Ener- giegewinnung und - verwendung (v. 13.07.1990)	Bay. Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie Postfach 80525 München Tel. 089/2162-2784 Herr Dr. Mack	<ul style="list-style-type: none"> • max. 10% der Planungs-, Anschaffungs-, Errichtungs- und Inbetriebnahmekosten • pro Windpark nur 1 WKA 	<ul style="list-style-type: none"> • andere Zuschüsse werden angerechnet • Standortgutachten/ Windmessungen u. Nachweis d. Wirtschaftlichkeit sind Voraussetzung ($V_{10} \geq 4,0$ m/s)
Berlin	Kein Förderprogramm	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung u. Umweltschutz Lindenstr. 20-25 10958 Berlin Tel. 030/2586-2086		
Bremen	Merkblatt zur Förderung von Windenergieanlagen (Stand: 10.10.1994) Volumen: ca. 1 Mio. DM	Senator für Umweltschutz und Stadtentwicklung Hanseatenhof 5 28195 Bremen Tel. 0421/36110854 Frau Dr. Kirchner	Förderung ist abhängig von der Jahresenergieproduktion der WKA, den jährlichen Betriebskosten sowie dem Investitionsvolumen. Zusätzliche Förderung durch Stadtwerke Bremen wird eingestellt.	„Die Förderung wird so bemessen, daß sich die WKA innerhalb von 12 Jahren über den prognostizierten Jahresertrag refinanziert.“ Die Landes- förderung ist begrenzt auf max. 33,3% der Investi- tionskosten.
Brandenburg	1. Rationelle Energiever- wendung und Nutzung erneuerbarer Energiequellen (REN-Programm) (für Windparks) Gesamtvol.: 18 Mio. DM, davon für Windkraft ca. 8-10 Mio. DM 2. Richtlinien über die Gewährung von Finanzhilfen des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Raumordnung für Vorhaben des Immissionsschutzes und zur Begrenzung energie- bedingter Umweltbelastungen v. 01.05.1993 (für Einzelanlagen)	1. Investitionsbank des Landes Brandenburg Referat 502 Postfach 900261 14438 Potsdam Tel. 0331/6457-549 Frau Helmke 2. Anschrift wie oben Tel. 0331/6457-564 Herr Stürtz	zu 1.: 20% der Planungs-, Material- und Montagekosten zu 2.: ca. 10-20% der Investitionskosten	zu 1.: Nur vollständige Anträge (mit Baugeneh- migung und Windgutach- ten) werden bearbeitet. zu 2.: Förderrichtlinie muß von der EU-Kommis- sion noch bestätigt wer- den.
Hamburg	Richtlinie für die Gewährung von Finanzhilfen zur Förderung von Vorhaben der Energieeinsparung und der Nutzung regenerativer Energiequellen v. 01.10.1990 Gesamtvolumen: ca. 800.000 DM	Umweltbehörde (Energieabteilung) Billstraße 84 20539 Hamburg Tel. 040/7880-2768 Herr Falke	max. Förderhöhe ist begrenzt auf 5% der Investitionskosten Zuschuß von 0,10 DM/kWh v. EVU (HEW) (Laufzeit: 10 Jahre)	<ul style="list-style-type: none"> • Errichtung von WKA ist nur auf ausgewiesenen Flächen möglich. • Geplant ist die Errichtung von ca. 20 Anlagen in den nächsten 5 Jahren
Hessen	§§ 5 und 6 Hessisches Ener- giegesetz (HENG); Gesamt- volumen: ca. 40 Mio. DM	Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit Postfach 3109 65189 Wiesbaden Tel. 0611/8151650 Herr Hoffmann	Ca. 20% der Planungs-, Projektierungs- und Errichtungskosten	<ul style="list-style-type: none"> • Nachweis geeigneter Windverhältnisse durch Windmessung oder Standortgutachten

Marktübersicht '96

Bundesland	Förderprogramm/ Fördervolumen	Ansprechpartner/ Zuständige Stelle	Förderung (soweit nicht anders angegeben als nicht rückzahlbarer Zuschuß)	Restriktionen
Mecklenburg- Vorpommern	Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen des Landes MV zur verstärkten Anwendung und Nutzung der „Erneuerbaren Energien“ Volumen: ca. 10 Mio. DM	Wirtschaftsministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern J.-Stelling-Str. 14 19048 Schwerin Tel. 0385/5885422 Frau Rudolph	Förderung nach Parametern für Schall, Leistung und Netzverträglichkeit der WKA (Absolutbetrag für jede WKA)	<ul style="list-style-type: none"> max. 17% der Anlagen- und Fundamentkosten an Küstenstandorten max. 20% der Anlagen- und Fundamentkosten im Binnenland
Niedersachsen	derzeit keine Förderung	Niedersächsisches Ministerium für Wirtschaft, Technologie und Verkehr Postfach 101 30001 Hannover Tel. 0511/1202140		
Nordrhein- Westfalen	„Rationelle Energieverwendung und Nutzung unerschöpflicher Energiequellen“ (REN-Programm) Gesamtvolumen regenerative Energien: 48,8 Mio. DM	Bewilligungsstelle: Landesinstitut für Bauwesen Außenstelle Dortmund Ruhrallee 3 44139 Dortmund Tel. 0231/5415301 Darlehensprogramm: Investitionsbank NRW Herr Stübgen: 0211/826-3734 Frau Vogt: 0211/8262119	Gesamtinvestition (ohne Netzanschlußkosten) < 1 Mio. DM: Festbetragsförderung: 100 DM/m ² Rotorfläche; bei WKA mit immissionsrelevantem Schalleistungspegel ≤ 98 dB(A): 120 DM/m ² Rotorfläche; Gesamtinvestition > 1 Mio. DM: Kredit in Höhe bis zu 50% der zuwendungsfähigen Ausgaben. Der Zinssatz liegt bis zu 3,5 Prozentpunkten unter dem Marktzins für Investitionskredite. Kreditlaufzeit: 11 Jahre (ein tilgungsfreies Jahr; Tilgung in 10 gleichen Raten)	<ul style="list-style-type: none"> Kumulation mit anderen Fördermitteln: max. 49% Nachweis der Standort-eignung muß durch Windgutachten und Wirtschaftlichkeitsrechnung erbracht werden Nachweis über Schalleistungspegel ≤ 98 dB(A) durch Gutachten eines unabhängigen Instituts Baugenehmigung und Angebote für komplette Infrastruktur müssen vorliegen
Rheinland-Pfalz	Programm zur Förderung erneuerbarer Energien Gesamtvolumen: 7,4 Mio. DM	Ministerium für Wirtschaft und Verkehr, Referat 843 Postfach 3269, 55022 Mainz Herr Nickels: 06131/162110 Herr Pörsch: 06131/162115 Beratungsstelle: Universität Kaiserslautern Lehrstuhl für Strömungslehre Postfach 3049 67653 Kaiserslautern Tel. 0631/2052301 Herr Dr. Fallen, Herr Dr. Günther	1. WKA ≤ 300 kW: 20% der Investitions- und Planungskosten 2. WKA > 300 kW: 20% der Investitionskosten, auszahlfähig in fünf gleichen Jahresraten	Nachweis von Netzanschluß und Baugenehmigung notwendig
Saarland	Richtlinie für die Gewährung von Zuwendungen zur Förderung der Markteinführung erneuerbarer Energien v. 01.01.1993 (Markteinführungsprogr.) Gesamtvolumen: 10 Mio. DM	Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr Hardenbergstr. 8 66119 Saarbrücken Tel. 0681/5014247 Herr Simon	<ul style="list-style-type: none"> 20% der Sach- und Fremdleistungskosten max 150.000 DM im Einzelf. bei Nennleistung der Anlage < 25 kW: 1.000 DM/kW_{el} 25 bis 50 kW: 800 DM/kW_{el} > 50 kW: 600 DM/kW_{el} 	mittlere Windgeschwindigkeit in 10m Höhe muß (gemessen) mindestens 4 m/s betragen
Sachsen	Förderprogramm „Erneuerbare Energien“ (Stand: 01.01.1996) Gesamtvolumen: 11 Mio. DM	Forschungszentrum Rossendorf; Projektträger Energieförderung Postfach 510119 01314 Dresden Tel. 0351/260-2034 Herr Dr. Zeisberg	<ul style="list-style-type: none"> 200 DM/kW_{el} max. 100.000 DM pro Einzelanlage max. 200.000 DM je Betreiber mehrerer Anlagen max. 300.000 DM bei Windpark mit mehreren Antragstellern 	nur Anlagen > 100 kW _{el} Mittlere Windgeschwindigkeit am Standort: V ₁₀ ≤ 4,8 m/s
Sachsen-Anhalt	Richtlinie über die Gewährung von Zuwendungen für die Errichtung von WKA Gesamtvolumen: 9-11 Mio. DM, davon für Windkraft 6-8 Mio. DM	Regierungspräsidien Halle: Tel. 0345/514-1542 Dessau: Tel. 0340/6506-876 Magdebg: Tel. 0391/567-2346	30% der Kosten für die Errichtung und Inbetriebnahme	max. 3.000 DM/kW _{el}
Schleswig- Holstein	Programm Erneuerbare Energien - Wind - (gültig seit 01.07.1993) Volumen: ca. 2 Mio. DM	Investitionsbank Schleswig-Holstein; Windenergieförderung WING, Dänische Straße 3-9, 24103 Kiel Tel. 0431/9805-920 Herr Markward	Absolutbetrag für jede WKA (bei Herstellern erfragen) Förderung nach Formel mit Parametern für Leistung, Schallemission und Netzverträglichkeit der WKA	max. 17% der Anlagen- und Planungskosten sehr gute Standorte werden nicht gefördert
Thüringen	Richtlinien über die Fördermaßnahmen im Energiebereich (v. 27.11.1991) Volumen: ca. 2 Mio. DM	Thüringer Ministerium für Wirtschaft und Infrastruktur Abt. Energie und Technologie Max-Reger-Straße 4-8 99096 Erfurt Tel. 0361/342-1442 Herr Allendorf	400,- DM/kW Förderung von ca 10 großen WKA in 1996 angestrebt	<ul style="list-style-type: none"> Einzelanlagen: max. 200.000 DM Windparks: max. 300.000 DM Kumulierung möglich, jedoch nicht mit anderen Fördermitteln Thüringens. Bestätigung über Netzanschluß muß vorliegen

Unabhängige Windgutachter

Adressenliste

01109 Dresden

Ing.-Büro J. Kuntzsch
Moritzburger Weg 67
Tel.: 0351/885071
Fax: 0351/885075

01127 Dresden

Sachsenkraft GmbH
Bürgerstr. 28
Tel./Fax: 0351/8584281

04318 Leipzig

Ing.-Büro Andreas Renker
Krönerstr. 46
Tel.: 0341/6882599

09599 Freiberg

HELIOTEC Ing.-Büro
Energie- und Umwelttechnik
Ansprechpartner: Dr. K.-D. Lietzmann
Frauensteiner Str. 118

09599 Freiberg

ENWERTEC Ing.-Büro
Energie- und Werkstofftechnik
Ansprechpartner: A. Lietzmann
Berthold-Brecht-Str. 17

21365 Adendorf

anemos
Gesellschaft für Umweltmeteorologie
und Windenergiefragen (GbRmbH)
Sattlerstr. 1
Tel.: 04131/189577
FAX: 04131/18262

22609 Hamburg

Ingenieur-Werkstatt Energietechnik
Norddeutschland
Dipl.-Ing. Helmut Häuser
Gerstenberg Str. 31
Tel.: 040/824723
Fax: 040/824020

24594 Rade

Ingenieur-Werkstatt Energietechnik
Niedersachsen, Mecklenburg,
Brandenburg, Sachsen Anhalt
Dipl.-Ing. Jochen Keiler
Dorfstr. 14
Tel.: 04871/760810
Fax: 04871/760812

25469 Halstenbek

Windenergie-Planungsbüro
Dipl.-Phys. Rosemarie Rübsamen
Brödermannsallee 11
Tel.: 04101/404058
FAX: 04101/404059

25764 Süderdeich/Dithmarschen

8Punkt2 Ingenieurbüro
- Sachverständiger für Windenergie-
anlagen -
Maschinenbau- und Schweißfach-
ingenieur
Dipl.-Ing. (FH) Manfred Lührs SFI
- Alter Meisterhof - Querstr. 2
Tel.: 04833/2913
FAX: 04833/1777

26111 Oldenburg

Carl v. Ossietzky Universität
Oldenburg
Fachbereich Physik
Arbeitsgruppe Regenerative
Energiequellen
Postfach 2503
Tel.: 0441/7983578
FAX: 0441/7983326

26121 Oldenburg

Planet
Humboldtstr. 38
Tel.: 0441/85051
Fax: 0441/88057

26122 Oldenburg

ProPlanEn
Dipl.Ing. Edu Knagge
Prinzessinweg 67
Tel.: 0441/7780420

26127 Oldenburg

PROJEKT GmbH
Dipl.-Phys. U. de Witt
Pariser Str. 35a
Tel.: 0441/961700
Fax: 0441/9617010

26382 Wilhelmshaven

Deutsches Windenergieinstitut GmbH
Ebertstr. 96
Tel.: 04421/4808-0
Fax: 04421/4808-43

26382 Wilhelmshaven

Herzig & Partner
Hamburger Str. 16a
Tel.: 04421/25431
Fax: 04421/23934

26427 Fulkum

PLENUM GmbH
Ziegeleistr. 2
Tel.: 04971/91960
FAX: 04971/919615

26603 Aurich

Ing.-Büro für neue Energietechnik
Finkenburgweg 9
Tel.: 04941/955810
FAX: 04941/955811

28203 Bremen

terraforming GmbH
Am Dobben 118
Tel./FAX: 0421/705131
Tel.: 04221/53435

30449 Hannover

Dipl.-Ing. Christian Berndt
Lampestr. 2
Tel./Fax: 0511/446111

30659 Hannover

Institut für Umweltmessung und
Panung GmbH
Böckerstr. 6
Tel.: 0511/6477515
FAX: 0511/6477516

33602 Bielefeld

energie- & umweltbüro
August-Bebel-Str. 16-18
Tel.: 0521/173144

33829 Borgholzhausen

Ergo Nova Planungsbüro
für regenerative Energien
Dipl.-Biol. Susanne Ihde
Stockkämper Str. 25
Tel./FAX: 05201/9814
Windmessungen in Zusammenarbeit
mit der Ges. zur Förderung d.
Forschungs- u. Technologietrabsfers
(GFT) der Universität Bielefeld
Tel.: 0521/106-3952 (Dr. Fischer)

34119 Kassel

Ing.-Büro Chun
Kölnische Str. 152
Tel./FAX: 0561/34338

38173 Evessen

anTec Ing.-Büro Kräutle & Partner
Sülze 22
Tel.: 05333/8109
Fax: 05333/8242

45014 Essen

Gertec GmbH
Herr Hübner
Postfach 101415
Tel.: 0201/245640
Fax: 0201/2456420

47839 Krefeld

BESCH WINDANALYSIS
Dipl.-Ing. Markus Besch
Hinter der Papenburg 9
Tel./FAX: 02151/974413

48356 Nordwalde (bei Münster)

Ingenieur-Werkstatt Energietechnik
Binnenland
Dipl.-Geogr. Andreas Buruck
Dipl.-Geophys. Thomas Allgeier
Felix-Fraling-Str. 11d
Tel.: 02573/3047
FAX: 02573/3045

49546 Lienen

SoWiCo
Solar- und Windtechnik GmbH
Uwe Hallenga
Holperdorp 68
Tel.: 05483/1491 o. 0172/5294478
Fax: 05483/8166

52134 Herzogenrath

Dr. Kluttig
Am Beckenberg 1
Tel.: 02406/3851
Fax: 02406/12264

52511 Geilenkirchen

WestWind GbR
Flahstraß 37
Tel.: 02453/3013

54516 Wittlich

Meteorologisches Beratungsbüro
Kolberger Str. 21,
Tel.: 06571/5912
Fax: 06571/28849

57339 Erndtebrück

Energieberatung
Neue Energietechniken
Am Heidorn 11
Tel.: 02753/3820

59174 Kamen

SolVent Planungsbüro
Lünener Str. 211
Tel.: 02307/240063
Fax: 02307/240066

77793 Gutach

Ing.-Büro für Alternative Energien
In der Grub 13
Tel.: 07833/7115
FAX: 07833/7122

82538 Gelting

Ing.-Büro Martin Schepp
Leitenstr. 40
Tel.: 08171/17828
FAX: 08171/18638

Windmeßgeräte

Adressenliste

10999 Berlin

Ammonit
Paul-Lincke-Ufer 41
Tel.: 030/6127954
Fax: 030/6183060

22502 Hamburg

VAISALA GmbH
Postfach 540267
Tel.: 040/858027
FAX: 040/8508444

22525 Hamburg

METEK GmbH
Lederstr. 28
Tel.: 040/5406766
FAX: 040/5406710

37083 Göttingen

Adolf Thies GmbH & Co. KG
- Meteorologie - Umweltmeßtechnik
Hauptstr. 76
Tel.: 0551/790010
FAX: 0551/7900165

37085 Göttingen

Wilhelm Lmabrecht GmbH
Friedländer Weg 65/67
Tel.: 0551/49580
Fax: 0551/495812

37192 Bodenfelde

rb Messtechnik Reinhardt GmbH
Postfach 2162
Tel.: 05572/1073
FAX: 05572/840

49546 Lienen

SoWiCo
Solar- und Windtechnik GmbH
Holperdorp 68
Tel.: 05483/1491 o. 0172/5294478
Fax: 05483/8166

50374 Erftstadt

GWU-Umwelttechnik
Talstr. 3
Tel.: 02235/77877
FAX: 02235/75632

63505 Langenselbold

NES Neue Energie-Systeme
Berliner Str. 6
Tel.: 06184/3510
FAX: 06184/62410

75045 Walzbachtal

Seewind Windenergiesysteme
Im Grund 7
Tel.: 07203/7111
Fax: 07203/8388

82211 Herrsching a.A.

Dr. Seitner
System- und Sensortechnik GmbH
Gewerbestr. 17
Tel.: 08152/93240
FAX: 08152/932499

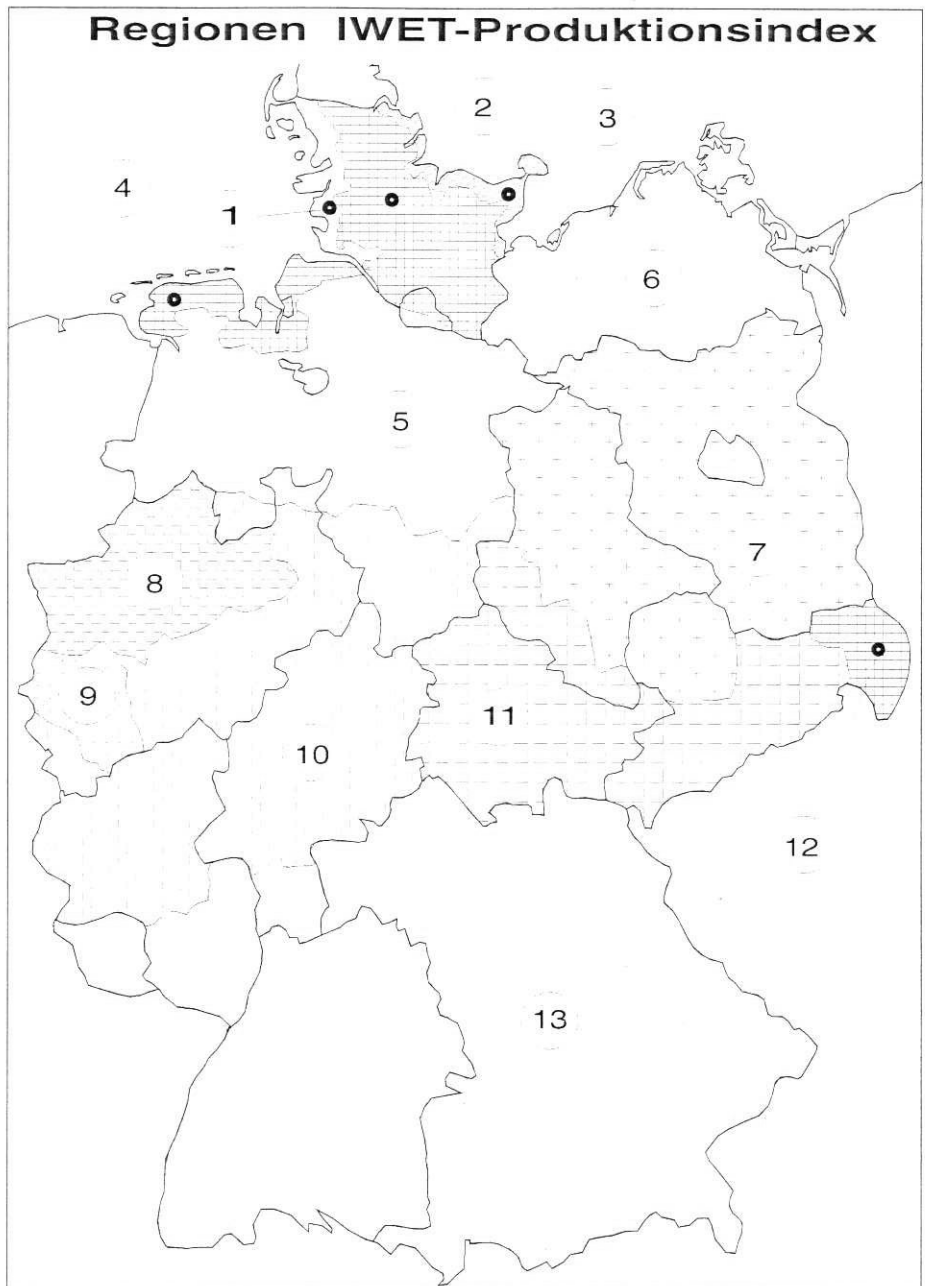
Der Windindex der Betreiber-Datenbasis

Anwendungen, Genauigkeit und Weiterentwicklung

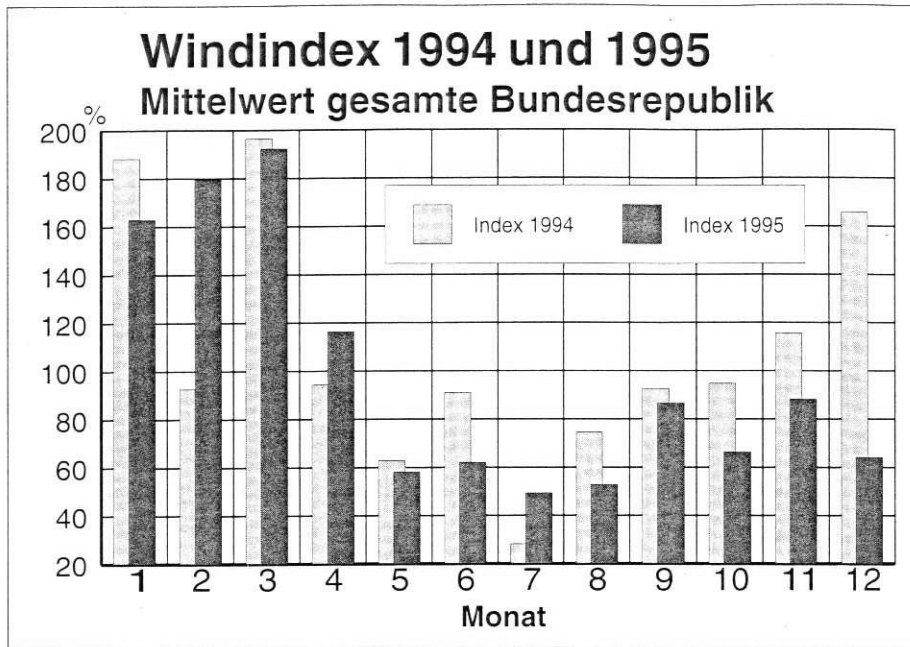
von Dipl.-Ing. Jochen Keiler und Dipl.-Ing. Helmut Häuser, Dipl.-Geogr. Andreas Buruck und Dipl.- Geophys. Thomas Allgeier, Ingenieur-Werkstatt für Energietechnik (IWET)

Die monatlichen Betriebsergebnisse einer Windanlage sind von der Technik und Größe der Windanlage und sehr stark vom Standort abhängig. Die einzelnen Monatsergebnisse weichen allerdings, aufgrund der schwankenden Windverhältnisse, teilweise deutlich vom langjährigen Mittelwert ab. Bevor sich aus den monatlichen Betriebsergebnissen ein realistischer Mittelwert ergibt, müssen eventuell mehrere Jahre abgewartet werden. Um schon nach wenigen Monaten realistische Mittelwerte zu erhalten, müssen die Betriebsergebnisse entsprechend den schwankenden Windverhältnissen korrigiert werden. Dazu werden Windindices benutzt. Der Windindex ist ein Hilfsmittel um die monatlichen oder jährlichen Betriebsergebnisse von Windanlagen möglichst unbeeinflusst von schwankenden Windverhältnissen bewerten zu können.

Der Windindex wird ermittelt, indem für eine Region die Monatserträge vieler WKA ins Verhältnis zu ihrem langjährigen, mittleren Ertrag gesetzt werden. Die mittleren Jahreserträge der einzelnen WKA werden wiederum mit Hilfe der Windindices ermittelt. Die ermittelten Windindices gelten jeweils für eine Region und einen Monat oder ein Jahr. Sie beziehen sich auf 1/12 eines Jahresmittels, d.h. 100% entspricht genau 1/12 einer mittleren Jahresproduktion, 50% nur der Hälfte usw.



<p>1 Schleswig-Holstein Westküste 2 Schleswig-Holstein Binnenland 3 Schleswig-Holstein Ostküste 4 Niedersachsen Küste 5 Niedersachsen Binnenland 6 Mecklenburg-Vorpommern 7 Ostdeutsches Binnenland 8 Nordrhein-Westfalen Flachland 9 Rhein-Schiene 10 Mittelgebirgsland West 11 Mittelgebirgsland Ost 12 Oberlausitz 13 Süddeutschland</p>	<p>Index = monatlicher Windindex Rechenbeispiel: kWh x 100 : Windindex = korrigierter Monatsertrag (wahrscheinlicher mittlerer Monatsertrag bzw. 12x korrigierte MonatskWh = mittlerer Jahresertrag Bezugsmittelwert: Start- und Anfangsmittelwerte des Zeitraums von 1989 bis 1994 wurde auf 100% justiert. Vorsicht! Der Bezugszeitraum kann tatsächlich überdurchschnittlich windreich gewesen sein. DK und LWK-SH errechneten für diesen Zeitraum über 105%.</p>
---	---



Bis 1994 gab es nur Windindices für drei Regionen Schleswig-Holsteins, seit Oktober 1994 veröffentlicht das Monatsinfo monatlich Windindices für die ganze Bundesrepublik, die aus den Meldungen der Betreiber-Datenbasis errechnet werden. Auch für die zurückliegenden Jahre wurden Windindices errechnet, so daß für die Zeit ab 1989 Windindices für die Bundesrepublik vorliegen. Um die Publikation der Windindices nicht noch weiter zu verzögern, wurden Rechenvereinfachungen in Kauf genommen. Eine genauere Beschreibung des Rechenverfahrens enthält das Monatsinfo Oktober 1994. Eine Kopie des Artikels incl. Karte der Indexregionen und den Windindices 1989 bis 09/94 können Sie bei der Betreiber-Datenbasis an-

fordern, bitte legen Sie 10 DM Bearbeitungsgebühr bei.

Anwendung des Windindex auf Jahreserträge

Nach nunmehr 1 1/2 Jahren, in denen das Rechenverfahren unverändert angewendet wurde, haben wir erste Auswertungen erstellt, die die Genauigkeit und die Möglichkeiten zur Verbesserung des Windindex aufzeigen sollen. Das obige Diagramm zeigt die gemittelten Windindices für die gesamte Bundesrepublik. Das allgemeine Windgeschehen wird gut nachgebildet.

Neben Aussagen über das allgemeine Windgeschehen sind aber auch Betrachtungen bezogen auf die ein-

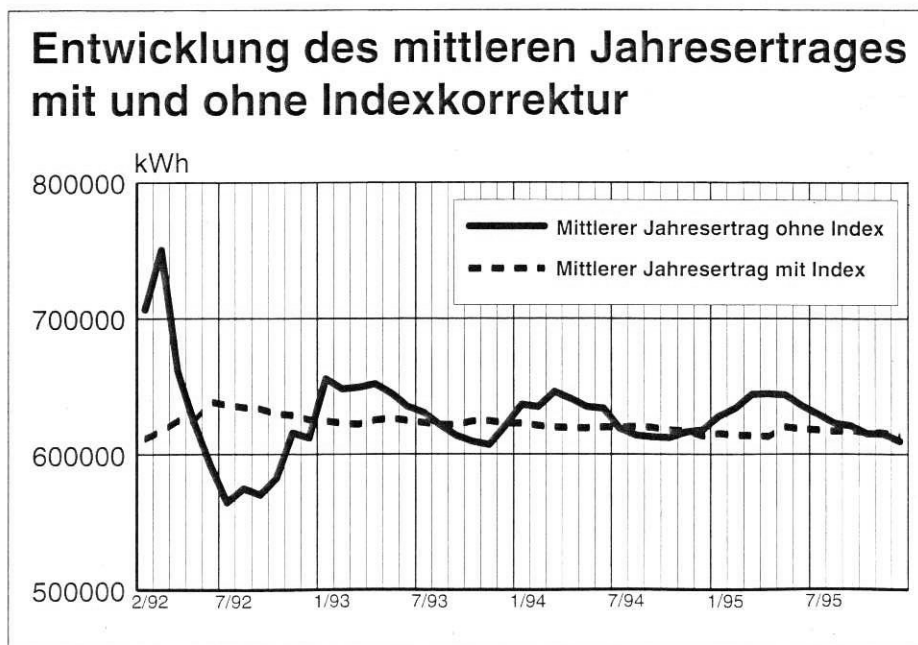
zelne WKA von Interesse. Die bereits oben genannte Möglichkeit der Errechnung der langjährig zu erwartenden mittleren Jahresproduktion, führt bei Benutzung des Windindex wesentlich schneller zu stabilen Mittelwerten, als wenn man nur aus den Monatserträgen zu mitteln versucht.

Die Grafik unten stellt die zeitliche Entwicklung des mittleren Jahresertrages dar, wie ein Betreiber ihn nach der Errichtung seiner WKA ermitteln würde. Im ersten Monat kann nur aus einem Monatsertrag ein mittlerer Jahresertrag gemittelt werden, im zweiten aus zwei Monatserträgen, im dritten aus drei usw. Ohne Benutzung des Windindex kommt es auch nach mehreren Jahren noch zu erstaunlichen großen jahreszeitlichen Schwankungen. Im Sommer ist der mittlere Jahresertrag niedrig, im Winter hoch. Teilt man jedoch die Monatserträge durch den Windindex, kommt man schon nach wenigen Monaten zu einem recht stabilen mittleren Jahresertrag.

Um die Genauigkeit des Windindex zu beurteilen, haben wir die Standardabweichung des Windindex 1989 - 1995 für jede Region ermittelt. Dabei vergleichen wir den Windindex mit den Einzelergebnissen jeder WKA. Man kann aus der Standardabweichung schließen, wie genau der Windindex das Windgeschehen, bzw. die Monatserträge, in einer Region widerspiegelt.

Die Tabelle (nächste Seite oben) stellt die Mittelwerte der Standardabweichung für den Windindex 1989 - 1995 für jede Region dar, und zwar für zwei Zeiträume: Jahresindex und Jahresertrag sowie Monatsindex und Monatsertrag. Die Standardabweichung gibt an, wie stark die Einzelwerte der WKA um den Windindex eines Monats nach oben und unten streuen. In der Streubreite der einfachen Standardabweichung (hier dargestellt) liegen ca. 68% aller WKA, in der Streubreite der doppelten Standardabweichung liegen ca. 98% aller WKA.

Wie man sieht, sind die mittleren Standardabweichungen für den Zeitraum „Jahr“ zum Teil schon sehr klein, so daß die Errechnung des Mittleren Jahresertrages spätestens nach einem Jahr zu recht genauen Ergebnissen führt. Dies bestätigt auch



Abweichung Windindex von den einzelnen WKA-Erträgen

mittlere Standardabweichung (%)

Region	Zeitraum	Zeitraum
	Monat	Jahr
1 = Schleswig-Holstein Westküste	14,5	0,9
2 = Schleswig-Holstein Binnenland	17,9	0,9
3 = Schleswig-Holstein Ostküste	13,3	1,1
4 = Niedersachsen Küste	13,4	1,5
5 = Niedersachsen Binnenland	15,8	1,8
6 = Mecklenburg-Vorpommern	14,8	3,4
7 = Ostdeutsches Binnenland	19,1	4,6
8 = Nordrhein-Westfalen Flachland	23,2	2,3
9 = Rhein-Schiene	11,7	2,2
10 = Mittelgebirgsland West	22,9	9,8
11 = Mittelgebirgsland Ost	17,4	8,1
12 = Oberlausitz	-	-
13 = Süddeutschland	36,7	3,1

das Diagramm links unten mit der Darstellung eines Einzelergebnisses.

Anwendung des Windindex auf Monatserträge

Besonders interessant wäre die Normierung des einzelnen Monatsertrages, etwa verbunden mit der Frage, ob ein schlechtes Monatsergebnis nur auf den schwachen Wind zurückzuführen ist, oder ob eventuell technische Schwierigkeiten die Ursache sind. Wie man sieht, sind die Abweichungen für den Zeitraum „Monat“ noch beträchtlich, wobei Regionen mit vielen verfügbaren Daten, oder räumlich kompakte Regionen deutlich bessere Ergebnisse zeigen. Die oben dargestellten Abweichungen zeigen, daß mit Hilfe des Windindex eine Beurteilung einzelner Monatsergebnisse schwierig oder nur bei großen Abweichungen möglich ist.

Während der Schwachwindmonate 1995 kam es bei der Berechnung des mittleren Jahresertrages bei einzelnen Standorten zu nicht glaubwürdigen Ergebnissen. Hier bestätigte sich die Vermutung, daß das unterschiedliche Anlagenverhalten bei extremen Windverhältnissen die Berechnung des mittleren Jahresertrages deutlich beeinflusst.

Genauigkeit des Windindex

Um Schwachstellen im Rechenverfahren zu erkennen, wurden weitere Vergleichsrechnungen durchgeführt.

Hierbei wurde die Sichtweise umgekehrt, und die Abweichungen aus der Sicht der WKA für den einzelnen Standort ermittelt, also wieweit alle Monatsergebnisse einer WKA um den zugehörigen Windindex streuen. Auswertungen nach verschiedenen Standort- oder WKA-Typ-Kriterien ergaben folgenden allgemeine Tendenzen:

Die Standardabweichung des Einzelstandortes gegenüber dem Windindex ist:

- an der Küste geringer als an Binnenlandstandorten, da die Indexregionen an der Küste eine geringere Ausdehnung haben, mehr WKA zur Auswertung zur Verfügung stehen, und die Standorte wahrscheinlich nicht so unterschiedlich in ihrer Ausprägung, z.B. hohe Hindernisse in einer bestimmten Windrichtung, sind.
- bei besseren Standorten (kWh/m²) geringer als bei schlechteren Standorten, da wahrscheinlich bessere Standorte einheitlichere Windverhältnisse aufweisen und mehrheitlich in den Indexregionen nahe der Küste liegen.
- bei hohen Anlagen geringer als bei niedrigen.
- bei großen Anlagen (Generatorgröße) geringer als bei kleinen, da große Anlagen wahrscheinlich häufiger an besseren Standorten stehen und eine größere Nabenhöhe haben.
- bei Anlagen mit vielen gemeldeten Monatserträgen geringer als mit wenigen Monatserträgen, da eine

gewisse Anzahl von Monatsdaten für eine vernünftige Mittelwertbildung nötig ist.

- bei Anlagen mit Betreibermeldungen geringer als bei Anlagen mit Herstellermeldungen, da bei Betreibermeldungen durch die Angabe von Stillstandsstunden nicht-repräsentative Meldungen aus den Berechnungen ausgeschlossen werden können.
- bei Meldungen mit Angabe des Ablesetages geringer als bei Meldungen ohne Angabe des Ablesetages, da auch hier nicht-repräsentative Meldungen aus den Berechnungen ausgeschlossen werden können.

Zusammenfassung

Bereits heute ermöglicht der Windindex eine gute Darstellung des allgemeinen Windgeschehens. Die Berechnung des mittleren Jahresertrags wird deutlich verbessert. Dies gilt insbesondere für die Regionen mit einer Mehrzahl qualifizierter Betreibermeldungen.

Verbesserungen sind wünschenswert bei der Bearbeitung der Monatserträge und in Regionen mit geringer WKA-Dichte. Durch eine Vielzahl qualifizierter Betreibermeldungen und eine Verfeinerung des Berechnungsverfahrens kann die Anwendbarkeit der Windindices erweitert werden.

Literatur zum Windindex:

- (1) *Windenergie III Praxisergebnisse 1990*, W. Eggersglüß, Das Windjahr 1990, 1991.
- (2) *Monatsinfo 5.91*, H. Häuser, J. Keiler, *Tabellarischer Vergleich, Abweichung Monatsproduktion und Mittelwertbildung mit verschiedenen Windindices*, 1991.
- (3) *Tagungsband DEWEK 92*, H. Häuser, J. Keiler, *Ertragsprognose und Erfolgskontrolle*, 1992.
- (4) *Marktübersicht '93*, A. Buruck, H. Häuser, J. Keiler, *Die Betreiber-Datenbasis als Entscheidungshilfe für Errichtung und Betrieb von Windkraftanlagen*, 1993.
- (5) *Monatsinfo 10.94*, A. Buruck, H. Häuser, J. Keiler, *Regionale Windindices für die ganze Bundesrepublik*, 1994.

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh/m²
48488 A	Emsbüren	15,4	31,0	50	Lagerwey	11/88	3340	6140	5820	2460	2010	1700	1080	1480	2320	720	1520	1560	30150	161,9
31806 A	Warmen/Brün.	15,4	25,0	75	Lagerwey	12/88	8160	8790	8730	3930	2460	1260	1020	960	2670	1200	2310	2640	44130	236,9
49586 A	Neuenkirchen	15,6	37,0	24	Lagerwey	07/90	6363	6377	6687	4164	1843	2161	1722	1751	2736	1829	2774	3677	42084	220,2
49124 B	Georgsmarienh./N	15,6	37,0	45	Lagerwey	12/90	8721	8760	7024	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	24505	128,2
49626 A	Bippen/Hartlage	15,6	37,0	50	Lagerwey	10/90	6196	5966	7094	3568	1528	1960	1266	1406	2428	1772	2354	2430	37968	198,6
26215 A	Neuenkrüge	15,6	25,0	75	Lagerwey	06/89	5805	5853	7590	4197	1362	1956	1041	1191	2136	1050	2085	3436	37702	197,3
26434 A 01	Wangerland/Way	15,6	25,0	75	Lagerwey	08/90	16530	16982	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	33512	175,3
26434 B	Wangerland/R	15,6	37,0	75	Lagerwey	10/90	17511	18272	21312	12294	5126	6574	4002	5054	8365	5952	9064	7025	120551	630,7
26434 F 01	Neu-Augustengrod	15,6	37,0	75	Lagerwey	01/93	20184	19398	22818	14805	7380	7926	5751	7605	10878	7569	11256	9810	145380	760,6
26529 B 01	Wirdumer Neuland	15,6	37,0	75	Lagerwey	12/91	12681	k.A.	21306	10494	5178	7473	2880	5475	7560	6438	8952	k.A.	88437	462,7
26529 B 02	Wirdumer Neuland	15,6	37,0	75	Lagerwey	12/91	5064	k.A.	23475	10488	4014	7742	3270	5877	10044	6414	10848	k.A.	87236	456,4
29593 A	Stadorf	15,6	40,0	75	Lagerwey	12/90	6320	7250	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	13570	71,0
31592 A	Stolzenau/Frestorf	15,6	31,0	75	Lagerwey	08/90	10443	10200	10989	5919	2181	2349	1743	1764	4122	2064	4509	5055	61338	320,9
31606 B	Warmen/B	15,6	37,0	75	Lagerwey	11/91	9640	9285	10105	4936	1665	2200	k.A.	1790	3530	1940	4050	4120	53261	278,7
31628 A	Landesbergen	15,6	37,0	75	Lagerwey	07/91	11439	10986	14043	4347	3000	3102	2121	2982	4767	5148	6969	2988	71892	376,1
31628 B	Landesbergen/R	15,6	37,0	75	Lagerwey	10/91	12636	13257	13662	6786	2706	3024	2208	2994	4317	2940	4335	4254	73119	382,6
38890 A	Vienenburg	15,6	31,0	75	Lagerwey	06/91	13365	15237	13017	8087	5131	2076	1822	2010	4953	2601	5822	5055	77176	403,8
48499 A	Salzbergen	15,6	37,0	75	Lagerwey	04/90	10860	10800	11250	5490	3060	3060	1560	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	46080	241,1
48529 A	Nordhorn-Hestrup	15,6	37,0	75	Lagerwey	02/93	9511	10070	10930	4940	2170	2520	1330	1790	3380	1740	2810	k.A.	51191	267,8
49377 A	Vechta	15,6	36,0	75	Lagerwey	12/90	10840	10740	7610	6070	2360	2690	2100	1750	3520	1960	4640	4370	51760	301,4
49377 B	Vechta/Calveslage	15,6	40,0	75	Lagerwey	12/91	7800	9000	7500	4440	1560	2100	1200	1350	2640	1200	2910	3000	44700	233,9
49451 A	Holdorf-Grandorf	15,6	37,0	75	Lagerwey	05/92	8416	6830	7425	2955	1224	1989	1515	1125	3111	1986	3250	2734	42560	222,7
49638 A	Nortrup	15,6	37,0	75	Lagerwey	08/89	7380	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	7380	38,6
26506 C 01	Norden I/1	16,2	22,4	55	Enercon	11/87	5334	17796	20737	8836	6727	8969	5261	7185	11367	7791	10382	5622	116007	562,8
26506 C 02	Norden I/2	16,2	22,4	55	Enercon	11/87	16841	15559	16036	6393	3877	7062	5516	5957	9884	6154	8354	6706	108339	525,6
26506 C 03	Norden I/3	16,2	22,4	55	Enercon	02/90	16112	17413	18331	10736	6361	8473	5304	6855	10728	7156	9337	5053	121859	591,2
26506 C 04	Norden I/4	16,2	22,4	55	Enercon	02/90	17608	17879	22095	11006	6277	6142	5624	7634	11374	7595	9766	5288	127861	620,3
26506 C 05	Norden I/5	16,2	22,4	55	Enercon	02/90	15034	18256	16288	11060	6774	8937	5870	7163	11836	7653	10048	5254	124173	602,4
26969 A	Sevenser Wisch	16,2	22,4	55	Enercon	12/89	15041	15817	17812	8130	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	48670	236,1
26969 B	Niensi/Butjadingen	16,2	22,4	55	Enercon	12/89	15035	14154	17686	6283	6077	7313	4621	6791	6440	k.A.	k.A.	k.A.	84400	409,5
27211 A	Bassum	16,2	24,0	55	Enercon	06/89	6567	6947	7231	3865	k.A.	k.A.	k.A.	5742	2732	890	1673	k.A.	35647	172,9
26901 A	Rastdorf	16,9	30,0	60	Tacke	03/92	12058	10824	10726	9244	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	42852	191,0
27624 A	Grossenhain	17,0	24,0	75	Vestas	12/88	7077	9212	9211	5060	1284	1967	1249	1034	2679	1671	2823	2730	45997	202,6
26341 A	Bookhorn	17,2	28,5	80	Enercon	04/90	10072	10505	11977	6192	2072	3168	1696	2228	4716	2866	4560	3909	63961	275,3
26633 A	Wiesmoor	17,2	28,5	80	Enercon	12/90	12471	14484	18389	12331	5151	6603	4308	4896	8373	4890	7206	5382	104484	449,7
26892 B	Dörpen	17,2	36,5	80	Enercon	09/91	18474	17753	21826	11324	4919	6296	4187	4640	8643	6573	8277	8437	121349	522,3
26897 A 01	Hilkenbrook/B	17,2	28,5	80	Enercon	12/89	21364	24896	22312	12780	4420	6232	3538	5785	7895	8121	7664	5499	130506	561,7
38667 A	Bad Harzburg	17,2	28,5	80	Enercon	12/89	17733	22743	19132	11465	4902	3727	3671	4266	8703	7509	8157	4779	116786	502,6
49356 A 01	Diepholz	17,2	36,7	80	Enercon	01/91	7224	2024	8972	8492	4336	4904	2668	3348	7140	3468	4532	9272	66380	288,7
49356 A 02	Diepholz	17,2	36,7	80	Enercon	01/91	18054	14244	19064	11196	4420	4980	3304	3472	7468	3032	7700	9860	106804	459,7
49356 A 03	Diepholz	17,2	36,7	80	Enercon	01/91	13068	16440	15864	11052	4328	4868	3120	3288	7512	2816	7596	6264	96216	414,1
49356 A 04	Diepholz	17,2	36,7	80	Enercon	01/91	12792	6116	8292	7848	3144	3320	2244	2440	5264	1976	5656	4516	63608	273,8
26632 B	Ihlow	17,5	40,0	60	Tacke	08/92	18300	18548	22686	7566	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	67100	279,0
27255 A	Härbergen/Staffh.	17,5	40,0	60	Tacke	01/94	9880	10204	9484	5176	1777	2416	1499	2016	3915	2477	4070	3130	56044	233,0
49074 C	Osnabrück	17,5	30,0	60	Tacke	10/92	10580	9845	10344	8244	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	39013	162,2
49716 C	Meppen	17,5	30,0	60	Tacke	12/92	10250	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	10250	42,6
49838 A	Freren	17,5	30,0	60	Tacke	03/92	12279	10488	6742	9512	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	39021	162,2
21279 A	Dierstorf	18,0	30,1	80	Enercon	02/90	8680	9600	13000	8440	3000	13000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	55720	219,0
21423 A	Winsen/Luhe	18,0	32,5	80	Enercon	12/92	12395	17358	13689	11980	5057	4776	3606	3401	5798	3439	5339	3579	91775	355,3
26427 B 01	Neuharlingersiel	18,0	36,7	80	Enercon	10/91	24431	25692	31587	21195	10768	12192	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	125865	494,6
26892 D	Kluse-Ahlen	18,0	34,0	80	Enercon	03/93	18355	16588	20684	9696	5254	5462	4190	4010	7776	4793	7820	7654	114252	449,0
26897 A 02	Hilkenbrook/B	18,0	36,1	80	Enercon	01/92	23032	24184	24276	12840	4854	7134	4171	5661	8247	7967	6476	5717	134559	528,8
26897 A 03	Hilkenbrook/B	18,0	36,1	80	Enercon	01/92	21908	23971	23692	13345	5136	7862	4201	6048	9207	8956	7249	6192	137762	541,4
49086 A	Osnabrück	18,0	34,0	80	Enercon	05/93	10300	11525	11645	5485	2965	3645	2295	2765	4625	2710	3900	2880	64740	254,4
49811 A	Lingen	18,0	34,1	80	Enercon	12/90	k.A.	22964	18268	8282	3837	7191	2550	4676	k.A.	5965	7675	5518	86296	341,6
26427 M	Utgast	18,0	31,0	50	Lagerwey	04/94	23296	25266	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	48562	190,8
49832 B	Anderveenne	18,0	40,0	50	Lagerwey	11/92	10280	16130	15840	8820	3840	4770	4140	2820	5670	3300	6300	k.A.	81910	321,9
26434 G	Plevens/Wangerl	18,0	25,0	80	Lagerwey	02/93	20940	21000	24090	13470	5400	7680	4020	5400	9900	6900	10800	9000	138600	544,7
27711 B	Osterholz	18,0	40,0	80	Lagerwey	08/93	11650	12800	7050	2406	4750	1800	2400	4750	3400	4350	3050	70256	276,1	
31863 A 01	Coppenbrügge	18,0	32,0	80	Lagerwey	09/93	18650	20100	18800	11450	5100	4100	2900	3750	8100	3700	7700	6050	110400	433,8
26676 A	Reekenfeld	19,4	34,0	80	Enercon	11/92	16877	18571	22352	11587	4471	6478	3424	4720	9056	5649	8442	8355	119982	405,9
26904 B	Rastorf	19,4	36,0	80	Enercon	10/92	15300	16300	18000	10000	3460	5670	k.A.	3500	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	72230	244,4
26909 A	Neulehe	19,4	40,0	80	Enercon	08/93	22081	21297	25235	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	68613	232,1
31863 A 02	Coppenbrügge	19,4	34,5																	

Marktübersicht '96

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh/m²
27243 B	Beckeln	23.0	31.5	150	AN BONUS	04/94	22432	24224	27901	15542	6095	7712	3637	5684	11904	5258	13268	6517	150174	361,5
27246 A 01	Borstel/W.R.	23.0	30.0	150	AN BONUS	08/91	29850	32137	34105	19705	8812	9120	2856	7260	15043	7161	14955	13628	198632	478,1
27246 A 02	Borstel/U.	23.0	30.0	150	AN BONUS	08/91	30629	32276	34313	19478	8295	8858	6546	6801	14705	7182	14410	13180	196723	473,5
27330 A	Graue/Asendorf	23.0	31.5	150	AN BONUS	06/94	30111	34249	33002	18136	7129	8301	5501	5918	14656	7176	13212	11425	188816	454,5
27432 A 01	Oerel 1	23.0	30.0	150	AN BONUS	05/90	25710	33870	36398	19038	5949	k.A.	k.A.	5462	13090	7498	11515	6085	164777	396,6
27432 A 02	Oerel 2	23.0	30.0	150	AN BONUS	05/90	25710	34010	36811	20421	6558	k.A.	k.A.	5351	13513	8065	12267	7715	170421	410,2
27432 A 03	Oerel 3	23.0	31.5	150	AN BONUS	02/94	25363	33327	24257	26087	6354	k.A.	k.A.	5521	12759	7434	11536	5986	158624	381,8
27432 A 04	Oerel 4	23.0	31.5	150	AN BONUS	02/94	25444	31999	26573	28667	6306	k.A.	k.A.	4970	11978	7636	11491	6467	161731	389,3
27777 B	Ganderkeseel/Schl	23.0	31.0	150	AN BONUS	10/92	21398	22990	25840	14280	4421	7242	3624	4122	10044	k.A.	k.A.	6774	120735	290,6
28857 A	Syke-Jaardinghaus	23.0	31.5	150	AN BONUS	11/91	29611	27811	32636	18515	7221	8124	5906	7110	13377	7678	13056	11959	183004	440,5
28857 D	Ristedter-Berg	23.0	31.5	150	AN BONUS	07/94	35102	33436	35448	17917	7371	10109	6425	7437	16396	11959	15881	12577	210058	505,6
28870 A	Posthaus	23.0	30.0	150	AN BONUS	12/91	20002	19678	24060	12700	4880	5820	4031	3609	8170	6790	6030	5730	121500	292,0
28879 B	Grasberg-Wörped	23.0	32.0	150	AN BONUS	03/94	26755	25842	31018	16581	21113	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	121309	292,0
31249 A	Bierbergen	23.0	30.0	150	AN BONUS	10/93	40183	40311	39855	22806	9750	7512	5285	6065	17023	11050	17912	14243	231995	558,4
26577 B	Borkum	23.0	24.0	150	Tacke	06/89	40985	38685	46864	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	126594	304,6
27211 C 01	Bassum	24.6	32.7	150	Nordtank	12/93	27729	28476	32659	16348	5511	7178	4386	4895	11259	5084	10121	9421	163367	343,7
27211 C 02	Bassum	24.6	32.7	150	Nordtank	12/93	27162	28029	31659	15183	11022	6447	4034	4137	11260	5160	9779	9232	163104	343,2
27412 B 01	Tarmstedt	24.6	32.7	150	Nordtank	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	6379	6346	12677	7803	13091	15310	61606	129,6
27412 B 02	Tarmstedt	24.6	32.7	150	Nordtank	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	6469	6443	12855	7944	13118	15310	62139	130,7
27624 B	Lintig	24.6	32.7	150	Nordtank	11/92	49364	55108	65779	33839	20645	28809	9919	22977	24711	25825	28474	14309	377558	794,8
27232 A	Sulingen	25.0	30.0	200	Vestas	06/89	38114	41351	46950	21920	10157	11432	7072	8891	18645	9307	18447	19683	251969	513,3
21762 A	Osterbruch	26.0	30.0	175	Micon	11/90	44483	38777	46769	29240	10852	13615	7018	10716	13471	10271	15818	6196	247226	465,6
26434 J	Meningsburg/W.	26.0	31.5	250	Micon	10/93	59227	60446	73743	39668	16263	20388	12792	18374	26371	13275	k.A.	23382	363399	655,5
26506 G	Krummhörn/Grooth	26.0	30.0	250	Tacke	05/92	66150	51400	69500	37630	14900	22240	15930	22240	24770	19820	24340	20620	389540	733,7
26409 E	Wittmund	26.0	30.0	250	Tacke	03/93	63420	59663	64558	50122	15005	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	252768	476,1
26427 C	Holtgast	26.0	30.0	250	Tacke	08/92	61580	59688	62016	49833	13103	17480	8471	14315	24786	12252	24469	16106	314099	591,6
26427 D	Neuharlingensiel	26.0	30.0	250	Tacke	05/93	64901	72311	72859	58842	26941	18124	21789	29103	34658	34274	38053	35754	507615	956,1
26427 H	Holtgast	26.0	30.0	250	Tacke	04/93	45942	50354	56427	47201	15205	k.A.	15226	19295	19484	18059	25510	21143	331146	623,7
26553 L	Neßmersiel	26.0	30.0	250	Tacke	10/93	77500	75600	82450	49070	34013	27077	19946	32644	35919	35111	39103	31221	523654	986,3
26553 S	Dornumersiel	26.0	30.0	250	Tacke	02/94	64751	65276	75915	59092	24899	30238	14584	32517	30442	27225	37181	28046	480216	904,5
26556 C	Westerholt	26.0	30.0	250	Tacke	03/94	61121	64864	75401	58820	21974	27555	12887	25882	31094	25408	34482	28769	458957	864,4
26736 K	Loquard	26.0	30.0	250	Tacke	08/93	61423	55794	76222	42588	23995	28340	17671	23744	34019	25849	34025	26545	450215	848,0
28857 B 01	Ristedt	26.0	30.0	250	Tacke	01/94	34640	7275	51642	23783	9583	12995	8349	9937	21946	15530	22285	16524	234741	442,1
28857 B 02	Ristedt	26.0	30.0	250	Tacke	01/94	49590	48894	52098	24560	10230	13513	8349	9173	22298	16127	22784	17510	295126	555,9
26434 F 02	Neu-Augustengrod	27.0	31.0	250	Lagerwey	08/94	65150	64500	76920	50820	24807	25880	18540	26970	35070	23560	37450	33300	482967	843,5
21436 B	Marschacht	27.0	42.0	150	Nordex	11/93	31825	34936	42831	26679	13178	10977	10690	10531	15583	8812	12832	10763	229637	401,1
21769 A 01	Lamstedt	27.0	41.5	150	Nordex	02/93	39850	48781	55902	34420	14499	18002	14609	12780	22778	16980	12231	16855	317587	554,7
21769 A 02	Lamstedt	27.0	41.5	150	Nordex	02/93	42693	50901	56849	36570	15097	18544	15098	12859	22886	18521	21671	16384	328073	573,0
26169 D	Neuschappel/Fries	27.0	40.5	150	Nordex	02/94	45629	44000	49700	27311	10310	15631	9823	8760	14323	9092	14107	13478	262164	457,9
26524 D 01	Hagermarsch	27.0	36.0	150	Nordex	08/94	59933	61533	71638	47572	24002	27191	19861	28949	38489	27171	38253	27020	471612	823,7
26524 D 02	Hagermarsch	27.0	36.0	150	Nordex	08/94	59933	61533	71638	47572	24002	27191	19861	28949	38489	27171	38253	27020	471612	823,7
26736 F	Utum	27.0	37.5	150	Nordex	03/92	62400	57000	64744	39744	21000	25677	15187	18933	38319	24200	28700	24006	419980	733,5
26736 G	Krummhörn	27.0	37.0	150	Nordex	09/92	56488	57619	65938	38993	18980	23411	16184	21393	31537	24679	32351	25075	412578	720,6
26736 H	Sommerpolder	27.0	41.0	150	Nordex	12/92	60611	62023	74008	46674	23272	29063	20615	24443	39152	34744	34259	31119	479983	838,3
26736 Q	Schoonorth/Krum	27.0	41.0	150	Nordex	03/94	54958	59250	70684	41747	20608	24859	17737	21651	35876	33078	20194	26514	419263	746,1
26789 D	Leer	27.0	41.0	150	Nordex	10/94	39620	44950	52049	28590	12329	16936	11116	12238	22981	9756	21876	22007	294448	514,3
26892 E	Wippenen	27.0	40.0	150	Nordex	10/93	42703	40234	47687	23920	8153	10144	9843	10367	19370	14347	19300	19900	272028	478,4
26931 B	Eisfleth/Wehrdor	27.0	42.0	150	Nordex	10/93	42473	40954	49481	26234	10427	15251	8781	11206	19825	22663	20090	14862	272247	475,5
27211 D	Neuborchhausen	27.0	40.0	150	Nordex	01/94	30595	28194	42006	21443	8926	10061	8406	7966	17897	10643	16225	15822	217584	380,0
27243 C	Hackfeld/Harp	27.0	41.0	150	Nordex	11/94	32405	39097	35975	20536	8609	10747	6714	8814	16169	10236	14806	11885	207803	362,9
27308 A 01	Kirchlinteln	27.0	41.0	150	Nordex	08/93	25920	23475	26628	18912	8338	11173	8501	8556	16310	10516	15571	12433	196333	342,9
27308 A 02	Kirchlinteln	27.0	41.0	150	Nordex	08/93	25923	23301	38034	16200	8780	11331	8246	7598	17171	10085	16762	13074	196505	343,2
27801 A 01	Döttingen/Isertoy	27.0	41.5	150	Nordex	09/93	32448	39530	39759	23633	8678	10989	4658	8806	17344	9593	15566	14674	225678	394,2
27801 A 02	Döttingen/Isertoy	27.0	41.5	150	Nordex	09/93	32163	33570	39022	24064	8863	11123	7761	8860	17201	9653	15889	16069	224038	391,3
27801 A 03	Döttingen/Isertoy	27.0	50.0	150	Nordex	11/94	35655	35708	42159	26361	10583	11038	9058	10638	19222	12489	17870	16069	248322	433,7
28857 C 02	Ristedt	27.0	41.5	150	Nordex	12/94	41226	45122	46219	24362	11275	15210	10393	11641	24667	17959	24686	19618	292378	510,7
28857 C 03	Ristedt	27.0	41.5	150	Nordex	02/94	41828	41437	47658	24588	10778	13193	9692	11175	22917	17661	23852	18437	283216	494,7
28857 C 04	Ristedt	27.0	41.5	150	Nordex	02/94	45730	44494	51264	24620	11685	15201	9801	12107	25636	18327	24748	18498	302111	527,0
28857 C 05	Ristedt	27.0	41.5	150	Nordex	12/94	47691	46006	51878	25991	12530	16142	10727	13737	25575	19809	27127	20069	317192	554,0
31036 A 01	Eime	27																		

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mal kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh/m ²	
21782 A 03	Bülkau	29,7	41,5	250	Nordex	02/95	k.A.	29299	74668	49128	18140	24263	16177	17564	27671	20321	28306	19727	325264	469,5	
21782 A 04	Bülkau	29,7	41,5	250	Nordex	02/95	k.A.	29365	72535	48107	20457	23367	15366	18631	28283	20509	28951	20065	325636	470,0	
21782 A 05	Bülkau	29,7	41,5	250	Nordex	02/95	k.A.	6720	17132	41082	9540	23708	15160	18084	27760	18825	27537	18825	277937	401,2	
26683 A 01	Scharrel	29,7	41,5	250	Nordex	12/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	24762	35,7	
26683 A 02	Scharrel	29,7	41,5	250	Nordex	12/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	24195	34,9	
28865 A	Lilienthal	29,7	41,5	250	Nordex	07/94	38297	46535	54978	29931	10760	15920	8992	9650	21244	10296	18741	15453	280797	405,3	
31036 A 02	Eime	29,7	41,5	250	Nordex	10/94	67128	81787	71774	42332	17301	17221	8937	12421	32467	16235	29460	23998	421061	607,8	
31036 A 03	Eime	29,7	41,5	250	Nordex	10/94	74454	82314	70780	41801	18166	16975	9020	12024	35364	19096	34369	23573	437936	632,1	
37130 C	Diemarden	29,7	50,0	250	Nordex	02/95	k.A.	19518	18334	31867	17122	10111	7850	9743	19768	6646	22358	19768	216585	312,6	
49326 B	Melle	29,7	50,0	250	Nordex	02/95	k.A.	k.A.	31780	22677	9005	11250	6655	6800	20791	12400	15732	15360	152450	220,1	
49453 A	Barver	29,7	50,0	250	Nordex	01/95	k.A.	k.A.	k.A.	35991	15857	17137	9527	13668	k.A.	13777	27138	25101	332525*	480,0	
26506 AB	Norden/Western	30,0	50,0	200	Enercon	06/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	36386	21914	38300	70000	56000	69680	52048	344328	487,1	
27232 D	Sulingen/Klein Les	30,0	50,0	250	Enercon	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	24345	17520	20635	38554	22647	37514	33486	194701	275,4	
26802 B	Neermoor	31,0	36,0	400	Micon	08/94	93150	96889	104961	53016	23820	32538	19100	17806	44842	28842	38904	27284	581152	770,0	
26409 C	Eggingen	31,0	32,5	300	Nordtank	04/92	84160	85160	99500	61060	22340	27310	17770	19880	39100	24720	39500	32840	553340	733,1	
26434 D 02	Wangerland/Way	31,0	33,0	300	Nordtank	10/93	90344	87900	105882	64648	26150	33960	21202	26865	19183	31361	k.A.	44360	625680*	829,0	
26434 D 01	St. Jooster Groden	31,0	31,0	300	Nordtank	09/92	84703	89890	105752	67764	28304	31030	21997	25180	46829	26552	52015	56942	630258	836,0	
26434 E	Fischhausen	31,0	31,0	300	Nordtank	11/92	86108	85644	103279	59739	22054	29004	17806	20003	41674	27868	44739	41500	579418	767,7	
26434 H 01	Wangerland	31,0	32,5	300	Nordtank	10/92	89754	87876	105754	69039	30199	34524	24064	30674	49108	33229	55407	45171	654799	867,6	
26434 H 02	Wangerland	31,0	32,5	300	Nordtank	10/92	94121	92373	114094	74345	33543	37592	26867	37310	54270	31236	58510	48629	702890	931,3	
26434 N 01	Sophiengroden/W	31,0	31,0	300	Nordtank	11/93	89177	27662	108691	68073	27371	32782	21388	29900	49055	29150	51386	43133	642758	851,6	
26434 N 02	Sophiengroden/W	31,0	31,0	300	Nordtank	11/93	88944	94384	109845	64517	25096	29890	21233	25864	49000	28210	49301	41980	682264	832,4	
26434 N 03	Sophiengroden/W	31,0	31,0	300	Nordtank	11/93	86780	91928	105830	63080	24751	29367	21453	25682	48520	28260	47949	42008	615608	815,6	
26434 N 04	Sophiengroden/W	31,0	31,0	300	Nordtank	11/93	87469	88676	101835	61972	24953	28940	21526	25320	47840	29313	47003	39405	602092	797,7	
26506 F	Süderpolder	31,0	31,0	300	Nordtank	12/91	92550	89900	104130	82620	27492	32158	19500	30120	47780	31520	44450	32760	614980	814,8	
26506 N	Westermarsch/G	31,0	32,5	300	Nordtank	11/92	95954	96190	117806	68450	36752	44431	31523	40357	59656	45148	48936	31661	716684	949,8	
26506 P	Westermarsch/L	31,0	31,0	300	Nordtank	10/92	105105	107740	124158	71126	33814	46675	26596	38240	60826	45200	59766	38220	757436	1003,5	
26506 R	Neu-Westee	31,0	36,5	300	Nordtank	09/93	100298	95977	116755	69288	29127	17508	17453	31908	48738	36298	53617	35355	652322	864,3	
26506 U	Westermarsch II	31,0	33,0	300	Nordtank	10/93	112215	110639	128909	78186	41640	57178	35736	52756	72498	53822	71123	43080	857682	1136,4	
26529 A	Wirum	31,0	31,0	300	Nordtank	12/91	86300	90000	98700	54800	23482	30800	17094	20768	42434	27557	39942	31000	562417	745,2	
26553 01	Neßmergrode	31,0	32,5	300	Nordtank	05/92	100942	97804	110299	70706	33228	35240	27798	35908	55429	35457	58154	41459	702424	930,6	
26553 02	Neßmergrode	31,0	33,0	300	Nordtank	09/93	96752	97270	113889	76753	37606	39307	29899	43927	57482	33874	58023	41329	720291	982,0	
26553 H	Nesse/Neßmergr	31,0	31,0	300	Nordtank	08/93	98241	99379	113504	70628	34200	37751	26592	39912	57177	34248	57722	40435	709794	940,4	
26553 H 02	Nesse/Neßmergr	31,0	31,0	300	Nordtank	08/93	101834	101344	122420	67585	31787	35734	28580	33560	57132	36542	57555	40590	711933	943,2	
26736 E	Pilsum	31,0	31,0	300	Nordtank	03/92	103013	99581	118587	67313	33280	43559	25217	36000	57854	39033	56381	40814	720612	954,7	
26736 I	Hamswehrum	31,0	31,0	300	Nordtank	11/92	89110	83550	98600	54600	24800	31340	18990	28700	44070	30820	42400	30100	577080	764,6	
26736 J	Krummhörn	31,0	31,0	300	Nordtank	11/92	91520	94230	111730	60590	26910	35280	21490	26970	51440	31580	46690	36920	635350	841,8	
28876 A	Oyten	31,0	42,5	270	SÜDWIND	06/94	61663	59621	72299	40939	17502	20033	14801	16092	30608	18797	30320	23628	406803	539,0	
28876 B	Oyten	31,0	43,0	270	SÜDWIND	07/94	62954	59760	74422	41098	17980	22102	14633	16898	30465	20537	31264	24876	416989	552,5	
27312 A	Thedinghausen/El	31,4	41,7	270	SÜDWIND	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	2500	23410	12100	17110	33681	20750	32410	29750	191631	24720	619163	794,1
26553 D 12	Dornumergrode	32,0	35,6	280	Enercon	01/92	109485	84835	117724	83068	42970	52585	27220	45324	62239	43869	70101	43982	783402	978,1	
49074 A 01	Osnabrück/Piesb	32,0	33,1	280	Enercon	09/90	102754	100488	102766	51539	21131	34183	24378	25712	53914	36926	52241	35669	641901	794,1	
26506 D 01	Norden 1	32,0	35,1	300	Enercon	02/90	96996	94326	93966	64170	33762	43578	30379	40092	63276	39702	52133	43029	695409	864,7	
26506 D 02	Norden 2	32,0	35,1	300	Enercon	02/90	91686	99366	121080	56760	32568	43782	29828	40986	63300	38778	56389	43009	717532	892,2	
26506 D 03	Norden 3	32,0	35,1	300	Enercon	12/89	94464	101472	123666	62334	35526	42156	28307	37704	60744	36450	53368	41448	717639	892,3	
26506 D 04	Norden 4	32,0	35,1	300	Enercon	02/90	96690	102606	124326	58428	31758	44598	28234	43920	61428	40194	54036	47575	733793	912,4	
26506 D 05	Norden 5	32,0	35,1	300	Enercon	02/90	97848	105228	123108	63642	37386	46512	29038	31722	56796	41760	60353	40691	734084	912,8	
26506 D 06	Norden 6	32,0	35,1	300	Enercon	08/91	94338	109746	126324	63252	38064	49062	32522	44496	84924	47282	56840	43884	790834	983,3	
26506 D 07	Norden 7	32,0	35,1	300	Enercon	08/91	84354	85950	102054	46770	30774	40644	26108	31620	79068	37662	43753	26877	635634	790,3	
26506 D 08	Norden 8	32,0	35,1	300	Enercon	08/91	84528	101286	126504	58542	37266	46538	17965	41316	106188	40872	45004	42734	747583	929,5	
26506 D 09	Norden 9	32,0	35,1	300	Enercon	08/91	51222	86484	127740	61728	36138	48204	33086	49104	116184	41850	58734	43863	754337	937,9	
26506 D 10	Norden 10	32,0	35,1	300	Enercon	08/91	87276	103488	147344	68790	38466	46386	30502	46878	103002	40734	53130	41010	748396	975,1	
26553 D 01	Dornumergrode	32,0	35,1	300	Enercon	01/92	113212	105991	122017	79647	39961	49532	26717	42363	63791	41432	67459	46089	798211	992,5	
26553 D 02	Dornumergrode	32,0	35,1	300	Enercon	01/92	112306	107397	129099	83319	41838	50924	30001	48658	62246	43617	67920	48359	818684	1018,0	
26553 D 03	Dornumergrode	32,0	35,1	300	Enercon	01/92	109663	109013	123964	85888	43998	51246	29452	44270	67171	42576	70744	45405	824890	1025,4	
26553 D 04	Dornumergrode	32,0	35,1	300	Enercon	01/92	110644	110557	125923	86197	41371	52221	29746	46087	57660	44575	72169	44164	831314	1033,7	
26553 D 05	Dornumergrode	32,0	35,1	300	Enercon	02/92	115583	111641	127278	90827	46057	54540	30157	52061	69925	37189	73266	46094	854618	1062,6	
26553 D 06	Dornumergrode	32,0	35,1	300	Enercon	02/92	112281	110711	122068	85625	45772	54839	27054	54199	66756	37350	66525	45792	829122	1030,9	
26553 D 07	Dornumergrode																				

Marktübersicht '96

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Juli kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh /m ²
27632 A 09	Padingbüttel	37,0	35,0	450	AN BONUS	04/93	144399	149071	170411	119338	55430	71354	42781	54579	79357	55294	68849	37207	1048070	974,8
27632 A 10	Padingbüttel	37,0	35,0	450	AN BONUS	04/93	152392	153809	176372	122745	56772	74930	45498	59449	85938	60126	76880	32587	1099298	1022,4
26434 K 01	Oesterdecken/W	37,0	35,0	500	Nordtank	11/93	137976	129715	165480	102270	44720	46474	33587	40532	58187	40367	77166	78022	957496	890,5
26434 K 02	Wangerland	37,0	35,0	500	Nordtank	11/93	138111	131953	166703	104540	45268	50008	36555	45973	70453	43583	77410	78665	998222	920,0
26524 E	Lütetsburg	37,0	35,0	500	Nordtank	09/94	157971	146141	173943	101685	48473	57129	38957	55194	82069	56169	81917	46192	1045840	972,7
26553 M	Nesse-Härketief	37,0	37,0	500	Nordtank	12/93	149509	152400	182962	110585	53352	56400	41279	62850	78000	60000	84000	61200	1092537	1016,1
26553 W	Neßmergrode	37,0	35,0	500	Nordtank	11/94	165849	161380	192865	115642	52502	58588	42752	58411	88789	59740	90467	65789	1152774	1072,1
26736 M	Pilsum	37,0	37,0	500	Nordtank	08/93	174811	160792	203318	122370	63703	79404	54659	42030	105442	68835	102153	67158	1244675	1157,6
26419 D	Schortens	37,0	40,0	500	Tacke	04/94	147164	127681	154094	124653	42810	37672	30373	47740	59413	53302	72564	76862	948328	882,0
26434 D 02	St. Jooster Groden	37,0	42,0	500	Tacke	09/93	143700	144700	180200	115378	56999	51815	42000	47400	73100	55608	91992	97329	1100221	1023,3
26506 V 01	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	154200	158645	181790	112530	56450	66640	43670	49050	92830	56510	87190	0	1068605	993,9
26506 V 02	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	154180	156605	176680	107710	52350	46230	45430	60830	89270	63630	81050	0	1034865	962,5
26506 V 03	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	155040	157370	179190	108440	53790	65000	30470	58250	90900	67300	76670	0	1042420	969,5
26506 V 04	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	152020	152735	175040	106890	52990	63030	23910	27550	0	0	4250	64140	822555	765,0
26506 V 05	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	126440	150620	171700	105270	52090	16630	45080	26950	0	0	200	56711	75169	699,1
26506 V 06	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	155030	144390	174915	106380	45920	61720	940	0	0	29370	59778	77843	724,0	
26506 V 07	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	150740	148640	167640	108550	54420	61240	4390	0	0	1280	63240	769240	715,4	
26506 V 08	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	149830	150330	172410	101680	52430	58800	3840	0	0	21480	66266	784076	729,2	
26506 V 09	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	149300	150190	172810	103820	52740	61280	16830	0	0	275	60500	767745	714,0	
26506 V 10	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	125270	147191	167915	102920	51680	19120	7550	67690	79530	64930	54510	0	888306	826,2
26506 V 11	Norden/Ostern	37,0	40,0	500	Tacke	10/93	143620	137140	168115	102820	52570	3910	13780	56870	91450	63490	73150	0	906915	843,5
26723 A 01	Wybelsium	37,0	40,0	500	Tacke	07/93	131943	154117	142095	77908	44567	52468	19898	51099	67520	59567	70759	53498	937439*	871,9
26723 A 02	Wybelsium	37,0	40,0	500	Tacke	07/93	135982	150102	144910	87382	44088	61572	27773	53082	70291	60282	74791	65211	980466*	884,0
26723 F	Emden	37,0	40,0	500	Tacke	01/95	20156	162954	153661	106702	42901	67524	28865	k.A.	78398	73323	83145	72831	950460*	911,9
26725 B 01	Emden	37,0	40,0	500	Tacke	11/93	113410	133377	156011	106197	38719	45908	34523	43205	67066	52180	68481	61782	986859	834,1
26725 B 02	Emden	37,0	40,0	500	Tacke	11/93	124283	135688	163756	99984	34932	40968	36306	47168	69512	66578	71321	68393	930879	865,8
26725 B 03	Emden	37,0	40,0	500	Tacke	11/93	148850	156633	169535	98440	39194	54209	37557	46444	76573	67368	76859	66361	1025023	953,3
26725 B 04	Emden	37,0	40,0	500	Tacke	11/93	151472	161070	172587	99972	40503	61459	40932	48516	7413	78132	80143	71968	1071167	996,2
26725 B 05	Emden	37,0	40,0	500	Tacke	11/93	120396	160355	180593	111052	39224	62756	42444	49936	54772	79308	82179	76100	1069655	994,8
26738 C 01	Wremen-Grauwail	37,0	40,0	500	Tacke	06/94	128193	137991	156329	94807	41604	56807	21868	39784	72870	52635	59275	33499	926112*	861,3
26738 C 02	Wremen-Grauwail	37,0	40,0	500	Tacke	06/94	121332	135314	156617	85470	41024	56706	22062	39577	64367	42863	59974	35185	880491*	818,9
26738 C 03	Wremen-Grauwail	37,0	40,0	500	Tacke	06/94	123011	133252	155984	94824	40856	55872	21882	42428	65928	43745	58580	35601	900963*	828,6
26738 C 04	Wremen-Grauwail	37,0	40,0	500	Tacke	06/94	128771	130938	155219	96002	43094	58494	23362	43911	71479	45151	58129	35473	903123*	840,0
26738 C 05	Wremen-Grauwail	37,0	40,0	500	Tacke	06/94	84791	106969	146520	90300	41133	52355	23691	43082	68530	41923	55313	33384	850713*	791,2
26738 C 06	Wremen-Grauwail	37,0	40,0	500	Tacke	07/94	123010	123651	151716	92055	44731	56355	23603	45530	69420	43949	60966	37886	893872*	831,3
26738 C 07	Wremen-Grauwail	37,0	40,0	500	Tacke	06/94	136080	144396	168918	100600	44456	60633	13980	31570	64508	39918	64451	35409	954319*	850,4
26738 C 08	Wremen-Grauwail	37,0	40,0	500	Tacke	07/94	132387	141294	165092	99131	42584	58800	24255	44275	77035	52542	64776	36361	958532*	891,5
26409 I 02	Friedrichsgroden	39,0	42,0	500	Vestas	09/94	169419	172663	200743	139771	65605	75753	59199	76637	105428	71756	112678	81939	1331591	1114,7
26434 AB 01	Schillig/Wangerla	39,0	42,0	500	Vestas	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	106302	61171	67737	49828	63562	89164	67041	109860	102992	726657	608,3
26434 M 01	St. Joostergröden	39,0	40,6	500	Vestas	10/93	157024	147425	187717	117235	52128	54707	45572	47361	86211	63089	102437	101927	1162833	973,4
26434 M 02	St. Joostergröden	39,0	40,6	500	Vestas	10/93	148411	145495	184287	120426	54066	59975	46391	52175	87902	59694	99498	101546	1159866	970,9
26529 C 02	Kloster Aland	39,0	41,6	500	Vestas	10/93	151731	153666	159870	104666	48786	60330	39120	50886	78489	61005	81609	67587	1057745	885,4
26553 Q 01	Dornum/Schwitters	39,0	40,6	500	Vestas	03/94	166888	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	166888	139,7
26553 Q 02	Dornum/Schwitters	39,0	40,6	500	Vestas	03/94	164756	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	164756	137,9
26632 G	Bangstedt	39,0	55,0	500	Vestas	01/95	k.A.	142104	176182	110100	49483	60071	41142	43068	84522	58032	84977	64076	913757	764,9
26723 C	Emden-Ulgewehr	39,0	42,5	500	Vestas	06/94	163363	152605	187987	106783	48617	62531	41131	53951	88649	89994	89149	67528	1121288	938,6
26725 E	Petkumer-Hammr	39,0	53,0	500	Vestas	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	86100	50565	69534	48886	54243	97780	74427	95619	82052	659206	551,8
26736 V	Pilsum	39,0	42,5	500	Vestas	11/94	173155	163015	188435	118896	61181	75042	49399	73038	104581	73931	101012	76238	1257923	1053,0
26937 B	Augustgroden	39,0	40,6	500	Vestas	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	31254	70409	44694	60078	90734	58333	95341	63899	514742	430,9
27632 D 01	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	150064	160255	198251	123566	55981	61559	50361	60076	94114	71828	90427	47541	1148023	991,2
27632 D 02	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	149395	181129	192031	121160	54845	79642	49947	60091	93457	66507	87353	48623	1121180	938,5
27632 D 03	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	148537	158872	138096	117289	51046	70088	47187	52484	90355	59047	86339	47679	1067190	893,2
27632 D 04	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	150496	163810	193176	120653	52393	72551	47328	50011	74471	65622	83960	48066	1122557	939,7
27632 D 05	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	149975	155566	192416	115049	54039	68010	45126	54047	86696	63668	83061	48059	1112112	931,0
27632 D 06	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	153116	151100	190234	110849	50500	69044	43429	54786	81851	62876	78403	45396	1093784	915,6
27632 D 07	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	150470	153491	185025	103066	51001	68927	45729	51890	84390	62460	81284	46980	1084713	908,0
27632 D 08	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	146993	156892	182317	113824	53737	70012	45584	53508	84589	63356	80424	46629	1097895	919,0
27632 D 09	Misselwarden	39,0	40,6	500	Vestas	04/94	153116													

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh /m²		
26409 S	Wittmund	43,0	50,0	600	Tacke	11/94	198662	181997	248282	159585	63291	k.A.	46108	85162	k.A.	110817	119692	112833	1533429*	1055,9		
26411 A	Jever	43,0	50,0	600	Tacke	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	61847	79238	86447	107058	k.A.	334590	230,4		
26419 F 01	Schortens	43,0	50,0	600	Tacke	01/95	51044	183188	175040	121198	53009	73500	32467	60275	75757	65791	87172	99069	107510	742,0		
26419 F 02	Schortens	43,0	50,0	600	Tacke	01/95	81631	196525	191188	127440	54832	82398	35226	62888	81434	71438	94666	81415	1161081	799,5		
26427 O	Boisenhausen	43,0	51,5	600	Tacke	06/94	220901	217200	244536	134856	75401	106611	49796	80247	108316	116435	125200	120201	1599700	1101,6		
26427 P	Stedesdorf	43,0	50,0	600	Tacke	08/94	197632	215808	182157	161711	62245	100381	49796	86535	116093	109512	k.A.	k.A.	1281870	882,7		
26434 AC01	Groß Werdum	43,0	50,0	600	Tacke	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	91000	104000	195000	134,3		
26434 AC02	Groß Werdum	43,0	50,0	600	Tacke	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	87000	105000	192000	132,2		
26434 AE	Wangerland	43,0	50,0	600	Tacke	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	59385	k.A.	93558	106341	333284*	229,5		
26434 AG	Wangerland	43,0	50,0	600	Tacke	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	80301	129778	208279	143,4		
26434 O	Wangerland	43,0	50,0	600	Tacke	01/94	179412	191852	239304	156450	73942	93487	48755	75951	100317	91996	127108	130108	1506682	1039,9		
26434 T	Waddewarden-L.	43,0	50,0	600	Tacke	05/94	176850	189239	213357	156918	64276	85836	42115	70787	k.A.	k.A.	111101	112360	1395839*	961,2		
26434 U	Potthuse/Wangerl.	43,0	50,0	600	Tacke	06/94	199106	220206	252603	172800	80477	112346	55575	90639	k.A.	112700	136889	138682	1686023*	1162,4		
26723 E	Emden	43,0	50,0	600	Tacke	01/95	191612	171263	167050	140143	67752	95590	42036	76231	101647	97709	101044	k.A.	1164077	801,6		
26790 C	Pelkumer Mühle	43,0	50,0	600	Tacke	05/94	196492	207405	238121	132270	60586	84826	55869	60647	121429	87742	106666	65422	1417425	976,1		
26801 N	Rastorf	43,0	50,0	600	Tacke	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	40782	53970	k.A.	58664	50090	253506*	174,6		
26903 B	Surwold	43,0	50,0	600	Tacke	12/94	112574	163966	177820	90744	38832	53646	36727	41232	105459	61581	70940	83501	1003022	690,7		
27432 B 01	Alfstedt	43,0	51,5	600	Tacke	10/94	155310	169690	185536	102795	47496	58269	40102	35041	78000	62709	74169	43006	1062123	731,4		
27432 B 02	Alfstedt	43,0	51,5	600	Tacke	10/94	147200	157947	174999	108377	49437	61050	43105	37755	80085	58441	75017	46339	1039752	716,0		
27432 B 04	Alfstedt	43,0	51,5	600	Tacke	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	12324	72132	51203	67502	44933	248094	170,8		
27729 C	Hambergen	43,0	50,5	600	Tacke	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	88095	42000	47940	32883	39230	62670	42349	69797	44679	469643	323,4		
37547 A	Ahnshausen/Kr	43,0	50,0	600	Tacke	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	93900	20513	38272	66556	60319	68173	43865	k.A.	432698*	298,0		
49681 A 01	Garrel	43,0	50,0	600	Tacke	12/94	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	48871	37554	58726	46734	41547	60882	893314*	615,1		
49681 A 02	Garrel	43,0	50,0	600	Tacke	12/94	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	42991	30968	56947	50111	58838	k.A.	822855*	566,6		
49744 F	Geeste-Dalium	43,0	50,0	600	Tacke	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5689	38434	58448	48447	56666	63596	271280	186,8	398536	274,4		
49757 A 03	Vrees/Varel	43,0	50,0	600	Tacke	10/95	k.A.	k.A.	k.A.	15036	35604	49200	32448	35412	65608	42036	61121	61980	398536	274,4		
49761 A	Meppen	43,0	50,0	600	Tacke	10/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	61110	59171	120281	82,8	59171	82,8	
26409 Q	Bassens/Wittmund	43,2	48,6	600	Micon	12/94	179976	183494	207940	130412	65391	77161	56618	68665	98255	78064	113705	94093	1351974	922,4		
26434 X	Wangerland	43,2	50,0	600	Micon	02/95	k.A.	92973	224790	132817	61308	73746	52309	66457	97507	55682	130930	81044	1068943	723,3		
26826 A	Weener	52,0	60,0	800	Nordex	12/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	50875	50875	24,0	50875	24,0
26388 A 01	Wilhelmshaven	56,0	60,0	640	MBB	11/89	161434	177853	234247	128609	65065	73242	59280	77545	114751	79846	126698	54457	1350327	549,3		
26388 A 02	Wilhelmshaven	56,0	60,0	640	MBB	11/89	179946	200265	240877	130416	70057	82303	61347	71734	104845	89908	121368	54457	1407523	571,5		
26388 A 03	Wilhelmshaven	56,0	60,0	640	MBB	11/89	186069	189527	235079	122876	64090	90350	64519	70161	79638	68120	133861	129090	1443380	582,0		
26388 A 04	Wilhelmshaven	80,0	92,0	3000	MBB	12/93	830602	771941	936170	509684	239411	271172	208421	230060	361012	333730	458126	381108	553077	1101,2		

Nordrhein-Westfalen

52156 A	Monschau	6,0	19,0	5	Wenus	10/93	1046	848	754	308	167	187	115	134	338	204	262	215	4578	161,9			
58540 A	Meinerzhagen	6,0	19,0	5	Wenus	09/93	651	623	531	291	176	165	74	96	228	35	129	202	3201	113,2			
49479 B	Ilbenbüren/Kö	10,6	25,0	20	Lagerwey	07/90	2477	2312	2387	1346	623	683	538	690	911	688	874	1137	14666	166,2			
49497 A	Mettingen	10,6	24,0	20	Lagerwey	09/82	2506	2680	1986	6570	398	897	569	584	1053	894	949	769	19855	225,0			
32469 C	Wietersheim	12,1	45,5	30	Kano Rotor	07/91	6086	5364	6420	2800	1045	1083	795	967	2301	1033	2160	2140	32194	280,0			
47547 A	Goch-Kessel	12,1	45,0	30	Kano Rotor	11/92	4291	4892	4543	1474	845	846	471	556	1469	316	602	1284	21587	187,1			
53947 A	Nettersheim-Roder.	12,1	30,5	30	Kano Rotor	12/91	9522	8535	8330	2256	1505	2022	1020	1378	4011	3161	3586	2215	47522	413,4			
58730 A	Ostbüren	12,1	30,5	30	Kano Rotor	05/92	6696	6100	5930	3376	1307	962	757	950	2600	1381	2554	2213	34826	302,9			
32429 A	Minden-Luttern	12,5	30,5	30	SÜDWIND	05/93	2600	1096	2685	2431	1100	616	636	1001	767	1170	2188	1471	17761	144,7			
32429 B	Minden-Dützen	12,5	30,5	30	SÜDWIND	12/93	5188	3016	4231	3376	1488	1287	1124	870	2524	2730	3160	2503	31497	256,7			
48565 E	Steinfurt	12,5	37,0	30	SÜDWIND	12/93	4591	5501	4293	2646	1051	896	896	1081	1081	1012	1100	1963	26111	212,8			
48607 B 01	Ochtrup	12,5	36,5	30	SÜDWIND	12/92	5103	5780	5637	2845	1043	1286	835	930	1803	1009	2480	2970	31721	258,5			
48691 D	Vreden	12,5	36,0	30	SÜDWIND	10/93	3594	3594	4180	2221	1603	1397	25	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	16614	135,4	k.A.	16614	135,4	
59581 C	Warstein-Waldh.	12,5	30,0	30	SÜDWIND	04/93	9071	9466	9069	6307	2500	2189	2007	2330	4887	4240	3543	2844	58453	476,3			
37688 A	Haarbrück	13,0	30,5	30	Kano Rotor	06/93	8656	7503	8824	5669	3006	2150	1857	2481	3694	3118	4216	4141	55314	416,7			
42929 A	Wermelskirchen	13,0	30,5	30	Kano Rotor	05/93	3420	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3420	25,8	k.A.	3420	25,8
52152 A	Simmerath	15,0	30,0	43	Krogmann	09/92	13140	13739	11903	5258	2900	2897	2252	2421	5596	4380	4911	3885	73282	414,7	k.A.	73282	414,7
32351 A	Stemwede	15,0	30,0	50	Krogmann	04/89	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	700	2442	3142	17,8	k.A.	3142	17,8
33334 A	Gutersloh	15,0	30,0	50	Krogmann	12/90	4753	5057	5440	2867	1238	1191	713	799	1752	607	1431	1350	27198	153,9	k.A.	27198	153,9
42477 A	Radevormwald/H	15,0	30,0	50	Krogmann	08/91	750	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	750	0	4,2	k.A.	750	0
59757 B	Ansberg-Kirschlind	15,0	30,0	46	WKA Mroz	02/94	3186	4985	4615	1806	783	792	648	857	2147	1177	1829	1175	24000	135,8	k.A.	24000	135,8
48493 A	Wettingen	15,4	30,0	50	Lagerwey	07/90	6004	6812	7934	3034	1558	2036	k.A.	1684	2704	1040	2142	2973	37921	203,6	k.A.	37921	203,6
58602 B	Rüthen/HL	15,4	25,0	50	Lagerwey	11/88	13000	10400	9800	3700	1440	1200	1400	1560	3700	3000	4300	3300	56800	304,9	k.A.	56800	304,9
49497 D	Mettingen	15,4	25,0	55	Lagerwey	11/88	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1018	k.A.	k.A.	k.A.	1018	5,5	k.A.	1018	5,5
32339 A	Espeikamp	15,4	25,0	75	Lagerwey	12/88	5100	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5100	27,4	k.A.	5100	27,4
49556 A	Gehnde	15,6	37,0	20	Lagerwey	09/90	5560	4820	6060	3660	1800	k.A.	1250	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	23150	121,1	k.A.	23150	121,1
49545 C	Brochtberck	15,6	25,0	37	Lagerwey	12/91	8540	8840	8140	4000	2040	2140											

Marktübersicht '96

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh/m ²	
32469 E	Petershagen-Süd.	18,0	40,0	80	Lagerwey	09/93	13763	10540	12534	7356	2946	3212	2102	2846	4294	2566	5313	5223	72695	285,7	
32469 F	Petershagen-Süd.	18,0	40,0	80	Lagerwey	09/93	14643	15283	15695	7956	2903	3019	2183	2137	5753	2728	6674	6625	85599	336,4	
32469 H	Petershagen	18,0	40,0	80	Lagerwey	12/94	17530	18130	18560	10200	3870	3840	2980	3030	7330	3640	7480	7630	104220	409,6	
37688 B	Tietelsen	18,0	30,0	80	Lagerwey	02/94	21970	19330	18520	10920	4830	3420	2630	2930	7870	6050	9710	4990	113170	444,7	
37688 C	Jakobsberg	18,0	30,0	80	Lagerwey	05/94	23788	23119	20679	11323	4899	3984	3345	3404	9966	k.a.	k.a.	k.a.	104517	410,7	
41372 A	Niederkrüchten	18,0	40,0	80	Lagerwey	01/94	18817	15684	19660	4875	4350	15299	2998	3895	8121	4556	6627	6021	111103	436,6	
41849 A	Wassenberg	18,0	32,0	80	Lagerwey	06/94	14660	12460	13550	4450	3180	2700	1920	2620	5010	1850	3690	4450	70590	277,4	
47509 A	Finkenberg-Rheu	18,0	40,0	80	Lagerwey	11/92	21320	18170	19100	7350	5130	4580	3375	3740	5570	3260	4260	3270	99125	389,5	
47839 A	Krefeld-Hüls	18,0	40,0	80	Lagerwey	10/92	20238	16899	17769	5808	3825	3729	2394	2046	8805	4590	6696	4017	96816	380,5	
48268 A	Greven	18,0	40,0	80	Lagerwey	09/92	9237	10665	12933	4908	2589	1755	987	2830	3723	1851	2550	2016	56044	220,2	
48329 B	Havixbeck/Klär.	18,0	43,0	80	Lagerwey	12/93	12519	12108	12705	4941	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	42273	166,1	
48496 A	Hopsten	18,0	40,0	80	Lagerwey	12/94	9800	11880	12770	6370	k.a.	3140	1700	2000	3870	1880	k.a.	k.a.	53410	209,9	
49479 A	Ibbenbüren/KR	18,0	40,0	80	Lagerwey	02/95	k.a.	3311	13617	7368	4282	4509	3228	3768	8571	5113	7579	5948	67294	264,4	
49492 A	Westerkappeln/M	18,0	42,0	80	Lagerwey	09/95	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	6152	4970	4823	15945	62,7
50126 A	Bergheim	18,0	40,0	80	Lagerwey	11/95	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	4075	4015	8090	31,8
50226 A	Frechen	18,0	50,0	80	Lagerwey	07/95	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	1611	2414	5577	2421	6413	4767	23203	91,2	
52525 B	Heinsberg	18,0	32,0	80	Lagerwey	08/95	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	2300	8810	4825	8185	7980	32100	126,1		
59469 C	Bittingen	18,0	31,0	80	Lagerwey	06/92	18800	16580	16892	5608	5608	2605	1720	1800	4928	5370	4440	3162	83173	343,9	
45549 A	Sprockhövel	19,4	36,7	80	Enercon	07/93	20240	17644	15248	7163	3978	4038	2653	2963	8268	5567	6897	4984	99643	337,1	
45739 A	Oer-Erkenschwick	19,4	36,7	80	Enercon	06/92	18535	18488	17367	7636	3881	4518	2926	2558	6933	4137	5194	5919	98092	381,8	
47509 B	Rheurd	19,4	28,5	80	Enercon	11/93	20399	10713	19436	5019	4024	3388	2820	624	7602	3881	5506	406	83518	282,5	
48612 A 01	Horstmar/WE	19,4	30,1	80	Enercon	05/92	21950	24250	22900	10976	5197	k.a.	4258	5108	9651	7109	9345	8606	129350	437,6	
48612 A 02	Horstmar/WI	19,4	34,1	80	Enercon	05/92	21870	24090	23340	11024	5268	k.a.	4534	4815	10056	6958	9600	9183	130738	442,3	
52074 A	Aachen-Orsbach	19,4	32,5	80	Enercon	12/93	25536	29641	28260	8370	6324	6725	5497	5777	14941	9120	7973	11740	157904	534,2	
52538 A	Gangelt	19,4	28,5	80	Enercon	10/92	20492	19380	20176	7748	6735	4600	3696	5240	8464	3964	6568	10752	117815	398,6	
59300 A	Esborn	19,4	32,0	80	Enercon	02/94	0	0	0	0	0	908	1370	1818	5623	5093	6124	4023	24959	84,4	
58339 A	Breckerfeld	19,4	28,5	80	Enercon	02/93	17592	13976	13920	6592	4000	1272	2412	3188	6840	5360	4660	4388	84200	284,9	
42553 A	Vaibert	19,8	30,0	55	Micon	11/91	15112	17121	15443	5563	3219	4665	2629	2319	7844	6029	6052	2741	88737	288,2	
33334 B	Gütersloh Hollen	20,0	32,0	110	Seewind	07/95	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	5921	2205	5238	5579	18943	60,3	
46562 A	Voerde-Löhnen	20,0	34,2	110	Seewind	06/94	24546	18912	21894	8406	5226	5724	3342	4902	8364	5424	7614	6732	121086	385,4	
47495 A	Rheinberg-Budb	20,0	34,2	110	Seewind	02/94	19710	17382	16440	5040	3882	3720	2700	2940	7020	4560	4920	5580	93894	298,9	
47533 A	Kieve-Kellen	20,0	33,2	110	Seewind	01/94	24558	22002	23880	11760	6870	6930	4260	6162	10026	5118	7356	9720	138642	491,3	
47533 B	Kieve	20,0	31,2	110	Seewind	01/94	23148	25927	25825	9972	6300	6432	3420	5400	9168	5322	7602	8724	138241	440,0	
47546 B	Kalkar-Appeldorn	20,0	31,2	110	Seewind	12/93	23508	20826	23514	9394	5066	5460	3368	4311	9174	4626	6708	7758	123713	393,8	
47551 A	Bedburg-Hau	20,0	34,5	110	Seewind	04/94	25428	23934	24522	10650	6408	7064	4560	6060	10128	5796	8000	6780	139330	443,5	
47559 A	Kranenburg	20,0	34,2	110	Seewind	02/94	18305	11301	15607	8755	5811	5379	2805	5679	7275	5469	8306	6087	100779	320,8	
47574 A	Goch-Pfalzdorf	20,0	34,2	110	Seewind	05/94	23000	20700	20700	8440	5250	5500	3700	4930	8220	5200	6400	4800	116840	371,9	
47589 A	Uedem-Keppeln	20,0	31,2	110	Seewind	05/94	26250	24000	25500	11750	7600	6100	5500	7000	12000	6500	9500	10500	152200	484,5	
47608 A	Geldern-Walbeck	20,0	34,2	110	Seewind	05/94	20034	20544	18890	7626	4176	4554	3336	3252	7596	3822	5706	6012	103548	329,6	
47623 A	Kevelaer-Keylear	20,0	31,2	110	Seewind	04/94	19128	17510	19215	8350	5040	5420	3715	5011	7890	4501	5610	6280	107780	343,0	
53940 B 01	Schnorrenberg	20,0	26,7	110	Seewind	03/94	40410	43380	33234	13032	9144	10038	7512	7206	18942	14480	17910	12648	227916	725,5	
53940 B 02	Schnorrenberg	20,0	28,0	110	Seewind	05/94	34110	34476	29592	13290	8226	8856	6072	6312	17616	12822	15960	9564	196896	628,7	
53947 B	Nettersheim-Engel	20,0	28,0	110	Seewind	03/93	36000	24900	27840	7200	7320	4200	5160	5400	15120	10140	8280	9840	161400	513,8	
53947 C	Nettersheim-Engel	20,0	28,0	110	Seewind	11/93	36040	25380	29580	8400	6120	4080	4980	5880	17580	10380	8460	9300	166180	529,0	
57392 A	Selkentrop	20,0	31,5	110	Seewind	04/94	13381	17428	13513	9994	3493	4706	2979	3012	10676	5710	8890	9818	103000	327,9	
59302 A	Deide-Sünninghsn.	20,0	28,5	110	Seewind	01/94	17655	18695	19320	11170	4795	4385	3075	3950	7030	3970	7350	9700	111215	354,0	
59519 C	Möhnese-Berling	20,0	42,0	100	Ventis	01/93	19199	26930	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	46129	146,8	
33034 F	Brakel	21,0	40,0	80	Tacke	01/94	27291	27222	23666	8201	7693	6818	3374	5425	12349	12606	14617	8188	75950	456,0	
33790 A	Halle	21,0	40,0	80	Tacke	09/92	11109	12466	12368	7052	3705	k.a.	1895	5445	7823	5960	8354	4561	80738	233,1	
42555 B	Velbert-Langenb.	21,0	40,0	80	Tacke	09/93	20168	18067	14639	5481	3801	3970	2707	2836	8619	7284	5818	5781	99171	286,3	
45739 B	Oer-Erkenschwick	21,0	40,0	80	Tacke	12/94	17193	18605	18034	8618	4944	4975	3931	4750	7815	3482	5120	5776	103243	298,1	
46240 A	Botrop-Boy	21,0	40,0	80	Tacke	08/93	13023	14512	16346	8530	4944	3608	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	60513	174,7	
46325 D	Borken	21,0	40,0	80	Tacke	05/93	14820	15107	15402	10850	2642	5652	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	4533	6582	87568*	252,8	
46414 A	Rhede	21,0	31,0	80	Tacke	09/92	14805	17988	19721	9538	4366	6117	2948	4160	6583	4330	5287	6672	106280*	306,8	
46414 B	Rhede	21,0	40,0	80	Tacke	05/93	15100	15899	16501	11013	6198	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	64711	186,8	
48155 A	?	21,0	40,0	80	Tacke	06/94	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	k.a.	3492	430							

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh /m²		
58730 B	Fröndenberg	27,0	41,5	150	Nordex	05/94	47901	45421	45370	24475	12888	12859	8273	12378	21970	12940	20464	16512	281451	491,6		
59457 B 01	Weri-Hilbeck	27,0	41,0	150	Nordex	03/93	48886	54296	50802	14166	9607	10300	6886	7200	24050	13500	18250	15600	324345*	566,5		
59469 J 01	Ense-Rühne	27,0	37,5	150	Nordex	03/94	50204	47786	45463	22451	11285	10477	8226	10909	23065	18324	23120	14959	286269	500,0		
59519 A 01	Möhnesee	27,0	41,5	150	Nordex	08/92	53791	50939	43920	21998	11032	10488	7878	10633	22597	16393	22472	10855	328296	494,8		
59519 A 02	Möhnesee	27,0	41,5	150	Nordex	09/93	51271	46860	42702	19537	10166	9727	7236	10025	22600	15909	20840	11141	268014	468,1		
59929 A	Brilon	27,0	36,0	150	Nordex	12/91	36564	25785	35589	25934	9884	7333	6539	8546	16227	8759	21611	20846	223617	390,6		
59929 C	Brilon-Thülen	27,0	41,5	150	Nordex	12/93	49423	k.A.	k.A.	25380	12010	11778	8719	13669	20976	13066	28037	19574	300699*	525,2		
59929 D	Brilon-Scharfenb.	27,0	41,5	150	Nordex	03/94	48470	50379	45033	24144	11720	12139	8334	8287	25186	16488	22814	16126	289120	505,0		
32676 A 04	Lügde-Niese 4	27,0	41,5	250	Nordex	05/94	62440	66612	54355	24595	14116	11594	9417	9052	26049	21148	24851	16885	340114	594,0		
33034 D	Brakel	27,0	41,5	250	Nordex	09/94	55894	55690	53482	32295	15734	11784	7577	11112	23643	15821	28584	17503	329119	574,8		
37688 E	Beverungen	27,0	41,5	250	Nordex	09/94	57005	47254	54828	32550	15634	11895	6243	13366	24136	17528	28422	17560	324411	566,6		
52249 A	Eschweiler	27,0	41,5	250	Nordex	01/93	56102	53287	48614	22719	12385	11346	9657	10500	22979	11851	17371	16917	293726	513,0		
59457 B 02	Weri-Hilbeck	27,0	40,0	250	Nordex	04/94	54544	59042	52242	19645	10361	10442	6850	7956	21630	14670	17530	16946	291858	509,7		
32479 A	Süchtmern	27,0	41,0	150	Wind World	01/92	40740	36896	42076	22820	8923	7780	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	159035	277,8		
49497 C	Mettingen	27,0	41,5	150	Wind World	12/94	41312	38557	35393	15019	6138	9790	4838	6310	15095	12798	18289	11094	214633	374,9		
32609 B	Hüllhorst	29,5	41,0	250	Fuhlrländer	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	29310	42,9		
33181 D	Wünnenberg-H	29,6	36,0	225	Micon	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	7295	13110	18790	25720	64915	94,3	
33181 F	Wünnenberg-H	29,6	36,0	225	Micon	10/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	25280	17770	27100	70150	101,9	
33184 G	Altenbeken-Schw.	29,6	36,0	225	Micon	10/94	66857	68266	69215	32984	17920	15831	15121	14644	30373	22967	36940	37940	429058	623,5		
34431 D	Marsberg-Giersh	29,6	37,0	225	Micon	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	16013	23768	13619	53400	77,6		
53937 A 02	Schleiden-Herh	29,6	36,0	225	Micon	04/94	68651	72132	61019	26130	17458	15890	10149	15727	35627	19692	26728	16859	386062	561,0		
59602 D 04	Spitze Warte	29,6	36,0	225	Micon	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	33100	23300	34260	25320	115980	168,5		
59602 E	Spitze Warte	29,6	36,0	225	Micon	04/94	71605	71235	70380	39485	18535	15560	11800	k.A.	33280	24240	36240	25440	417800	607,1		
32312 C	Lubbecke	29,7	50,0	250	Nordex	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	9937	17823	23349	22861	73970	106,8		
32351 C 01	Sternwede-Mühlh	29,7	50,0	250	Nordex	10/94	51026	54095	59324	32287	13864	16042	10700	12768	24160	11447	22746	22333	330792	477,5		
32351 C 02	Sternwede-Mühlh	29,7	50,0	250	Nordex	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	9444	24233	11547	22811	21588	89623	129,4	
32469 I	Petershagen	29,7	50,0	250	Nordex	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	21497	15889	27738	27559	92683	133,8		
32469 J	Petershagen	29,7	50,0	250	Nordex	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	18789	13236	23984	22613	78622	113,5		
32469 K	Petershagen	29,7	50,0	250	Nordex	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	18808	12824	23303	27117	82052	118,4		
32469 L	Petershagen	29,7	50,0	250	Nordex	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	20461	14866	26804	24514	86645	125,1		
33034 H	Brakel/Hartseiser	29,7	41,5	250	Nordex	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	2061	8035	17507	9584	20243	14212	71642	103,4	
33178 D	Borchen-Effeln	29,7	41,5	250	Nordex	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	29353	42,4		
33184 B 05	Buke/Rühnfeld	29,7	50,0	250	Nordex	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	10143	18791	31764	33959	94657	136,6		
33184 B 06	Buke/Rühnfeld	29,7	50,0	250	Nordex	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3511	16395	31871	32006	83783	120,9		
48683 D	Ahaus	29,7	50,0	250	Nordex	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	7813	15905	19020	42738	61,7		
52393 A	Hürtgenwald	29,7	41,5	250	Nordex	06/94	78218	78100	70851	19200	19516	18136	18012	17654	43021	39830	41501	42047	486086	701,6		
59457 B 03	Weri-Hilbeck	29,7	40,0	250	Nordex	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	6720	16500	19800	19107	62127	89,7		
59757 C	Arnsberg	29,7	41,5	250	Nordex	06/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5057	6763	10348	17734	23082	11801	94246	136,0	
59929 F 01	Brilon-Thülen	29,7	41,5	250	Nordex	06/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5654	13343	9630	32580	17100	37754	34530	150591	217,4
59929 F 02	Brilon-Thülen	29,7	41,5	250	Nordex	06/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	4909	11111	14643	31452	14811	36255	34558	147739	213,3
48249 C	Dülmen	30,0	50,0	200	Enercon	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	13626	8020	13050	16048	50744	71,8		
48356 B	Nordwalde	30,0	40,0	200	Enercon	12/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5740	8,1		
48612 C	Darfelder Hügel	30,0	50,0	200	Enercon	10/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1300	30000	36350	67650	95,7		
48653 B	Coefeld-Lette	30,0	50,0	200	Enercon	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	18399	10319	17101	20520	66339	93,9		
59227 C	Ahlen	30,0	50,0	200	Enercon	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	10006	19952	29958	42,4		
57392 C	Ebbinghof	31,0	41,7	270	SUDWIND	08/94	58195	36790	40390	20589	5350	8640	5740	8340	20050	13180	23450	13850	254564	337,3		
58730 D	Fröndenberg-Ostbü	31,0	41,7	270	SUDWIND	09/94	72230	80720	74150	36100	19610	16840	14700	18160	38110	28760	37210	25880	462470	612,7		
32805 A	Horn-Bad Meinb	31,4	42,7	270	SUDWIND	11/94	64590	75710	63440	40455	22522	18805	18757	18400	38470	24710	43400	45632	744891	613,3		
48607 B 02	Ochtrup	31,4	52,0	270	SUDWIND	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	10460	14670	24500	11180	18215	20730	99755	128,8
52511 A 02	Hochheid	31,4	51,5	270	SUDWIND	06/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	14011	15373	19184	37092	18817	31818	32853	169148	218,4	
52511 E	Geilenk./Loherhof	31,4	50,0	270	SUDWIND	06/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	15780	15754	19107	39518	21285	36700	44830	192974	249,2
32052 A	Herford-Edge	33,0	35,6	280	Enercon	01/91	104289	86256	91209	48766	23032	23902	15763	22757	43687	34351	42711	21500	558223	652,7		
58091 A 01	Hagen	33,0	33,1	280	Enercon	10/91	65819	61227	55402	26269	15295	14021	10511	11001	30089	20812	25488	16302	352236	411,8		
34439 A	Schönthal	33,0	40,0	300	Tacke	11/94	63300	58800	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	17931	22273	21781	32338	25157	385300*	450,5		
37688 H	Rothe	33,0	40,0	300	Tacke	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	11000	29050	40050	46,8		
48356 A 02	Nordwalde	33,0	50,0	300	Tacke	12/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	1381	16775	18156	21,2	
48565 G	Borghorst	33,0																				

Marktübersicht '96

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh/m²		
33434 A 01	Borgentreich-Nat	52,0	60,0	1000	Nordex	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	76003	106937	182940	86,1		
Rheinland-Pfalz																						
66482 A	Zweibrücken	6,3	18,0	10	AEE		k.A.	49497	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	49497	1587,8		
56477 A 01	Waigandshain/F	11,0	14,5	30	Fuhrländer	03/92	3620	1400	0	0	0	0	0	50	0	730	620	2580	9000	94,7		
56477 A 02	Waigandshain/F	11,0	14,5	30	Fuhrländer	05/92	1880	1700	1750	930	620	230	285	480	2850	410	490	1430	13055	137,4		
54578 A	Kerpen/Eifel	12,5	30,5	30	SÜDWIND	09/90	5400	6717	5200	2507	1389	1384	142	947	2761	1292	1309	1481	30529	248,8		
54597 B	Feuerscheid	12,5	30,5	30	SÜDWIND	08/92	7332	7362	7419	4377	3101	3035	2027	3037	4556	2045	3225	3387	50903	414,8		
56290 A	Lieg	12,5	30,5	30	SÜDWIND	09/93	4821	4810	3217	1670	1226	569	680	453	1929	930	1165	1021	22291	181,6		
56479 A	Westernohe	17,2	30,1	80	Enercon	09/91	5982	7012	5826	4030	2132	1623	1645	1887	2862	607	2479	4639	40724	175,3		
54578 B	Mirbach	18,0	32,0	80	Lagerwey	07/94	8375	14496	14135	6402	3776	3600	2070	2610	7110	3287	3330	3752	72944	266,7		
54311 A	Trierweiler	19,4	36,7	80	Enercon	11/91	21705	19793	20086	8992	7063	6513	5019	6717	9975	5748	6104	11262	128667	435,3		
54570 A	Bleckhausen	20,0	28,0	110	Seevind	08/93	22560	14640	19200	10300	7020	5760	2940	5400	8400	2070	4860	8580	112060	356,7		
56472 B 01	Hof/Raupusch	21,0	31,0	100	Fuhrländer	03/93	21480	16680	17760	13160	7800	5320	4800	6200	10880	5520	12520	13040	135160	390,2		
56472 B 02	Hof/Raupusch	21,0	31,0	100	Fuhrländer	05/93	20400	16440	19480	13440	7680	4840	4520	6520	10120	5640	12240	9440	130760	377,5		
56472 C 01	Hof/Oberm-Geml	21,0	34,5	100	Fuhrländer	04/93	19700	16000	18100	12530	7470	4900	4630	5020	9200	4250	10300	11700	123800	357,4		
56472 C 02	Hof/Oberm-Geml	21,0	34,5	100	Fuhrländer	09/93	18900	15250	17500	9750	7100	4650	4550	4800	8950	4000	10150	11550	117150	338,2		
56477 B	Waigandshain/F	21,0	34,5	100	Fuhrländer	01/94	19785	13725	18250	11240	5880	4205	3925	5565	8895	3655	12040	9360	116525	336,4		
56479 D	Rennerod WW	21,0	34,0	100	Fuhrländer	04/93	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	4655	13,4		
56479 G	Irmitraut	21,0	34,5	100	Fuhrländer	11/93	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	5965	7620		
57629 A	Kirburg	21,0	34,5	100	Fuhrländer	05/94	21765	16005	18020	9140	6270	3917	4085	4715	9435	7045	12415	11475	124287	358,8		
57629 B	Kirburg	21,0	34,5	100	Fuhrländer	06/94	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	11640	k.A.		
57629 C	Norken	21,0	34,5	100	Fuhrländer	11/93	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	7800	k.A.		
56368 A	Rödelsberg	23,0	30,0	150	AN BONUS	12/91	31240	24456	26592	13365	7573	4641	3776	5350	13068	3848	8038	7170	149117	358,9		
57520 A 01	Langenbach	23,0	30,0	150	AN BONUS	04/91	35926	30642	27654	18960	12126	6461	6219	8473	16401	10939	20379	18988	213168	513,1		
57520 A 02	Langenbach	23,0	30,0	150	AN BONUS	07/93	31650	28160	31906	18250	10150	6106	5819	7881	15526	9745	20288	16490	201971	486,1		
56479 E	Stein-Neukirch	27,0	36,0	200	Micon	11/93	57570	46280	51030	34430	21520	12570	12470	19470	26500	17430	30470	31640	361980	631,2		
56469 A	Lambertsberg	27,0	37,0	150	Nordex	10/92	41161	34439	38690	21532	17171	15048	11478	17114	22269	12499	18940	23316	273657	478,0		
57520 B 01	Niederreitsbach	27,0	41,5	150	Nordex	07/93	49206	45632	44590	24052	13409	8604	7829	9938	23615	16560	25534	20147	289116	505,0		
56244 A	Ettinghausen/K	29,5	41,5	250	Fuhrländer	01/95	16410	34200	38870	27000	13500	12300	9200	13100	23400	6500	19900	33100	247480	362,1		
56472 E 01	Stockhausen	29,5	41,5	250	Fuhrländer	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	32750	47,9		
56472 E 02	Stockhausen	29,5	41,5	250	Fuhrländer	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	32750	47,9		
56477 A 03	Waigandshain/F	29,5	41,5	250	Fuhrländer	07/94	51920	38420	43560	27920	16880	10900	8840	15320	21980	9940	21090	34030	300800	440,1		
56477 D	Rennerod	29,5	41,5	250	Fuhrländer	03/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	23000	29100		
56477 F 01	Willingen	29,5	41,5	250	Fuhrländer	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	17444	24,5		
56479 H	Saizburg	29,5	41,5	250	Fuhrländer	02/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	37270	40000		
56479 I	Saizburg	29,5	41,5	250	Fuhrländer	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	39510	40000		
56479 J	Saizburg	29,5	41,5	250	Fuhrländer	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	36620	40000		
57627 A	Gehlert	29,5	41,5	250	Fuhrländer	11/94	47540	42995	k.A.	19830	12110	7805	9615	k.A.	24435	k.A.	34030	34890	233240	341,2		
67598 A	Gundersheim	29,5	41,5	250	Fuhrländer	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	24930	23029		
67598 B	Gundersheim	29,5	41,5	250	Fuhrländer	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	25520	25000		
54597 C	Neurath	29,6	36,0	225	Micon	12/94	54930	56770	49110	23140	15680	17362	8228	13549	18693	17722	16892	21217	313093	455,0		
54617 A	Harspelt	29,7	50,0	250	Nordex	11/94	55964	42192	39016	20400	16631	13947	12603	16120	25902	14005	22426	25116	311651	449,8		
56479 F	Saizburg WW	29,7	50,0	250	Nordex	02/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	22446	30648		
57520 B 02	Niederreitsbach	29,7	41,5	250	Nordex	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3520	21380		
57520 B 03	Niederreitsbach	29,7	41,5	250	Nordex	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	20461	14866		
54316 A	Lampaden	31,4	50,0	270	SÜDWIND	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	6762	12104	20807	31360	22130	121581	175,5		
54317 A	Gusterath	31,4	50,0	270	SÜDWIND	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	10974	40886	27051	35904	35721	150539	194,4	
54426 A	Heidenburg	31,4	50,0	270	SÜDWIND	10/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	17987	37660	21861	27840	32241	200439	258,8
54655 A	Steinborn	31,4	41,7	270	SÜDWIND	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	500	23797		
54597 A 01	Goldberg/Eifel	33,0	35,1	300	Enercon	07/91	94600	100089	80714	36891	20643	23221	16839	16405	43791	28906	31569	32669	526337	619,5		
54597 A 02	Goldberg/Eifel	33,0	35,1	300	Enercon	07/91	89908	97413	72567	36477	19872	21421	16387	15645	42355	29469	29372	33330	504216	585,4		
54597 A 03	Goldberg/Eifel	33,0	35,1	300	Enercon	07/91	60458	71466	66011	28549	17918	15500	13598	15376	27847	25568	26213	27078	395582	462,5		
54597 A 04	Goldberg/Eifel	33,0	35,1	300	Enercon	02/93	80403	90170	63191	32590	18909	21082	14023	38578	27175	27335	30969	458806	626,4			
54597 A 05	Goldberg/Eifel	33,0	35,1	300	Enercon	02/93	98850	108335	90241	39792	23053	25397	17446	17826	48125	32798	32875	34572	569310	655,6		
54597 A 06	Goldberg/Eifel	33,0	35,1	300	Enercon	02/93	98869	108483	88368	37594	21660	24724	16936	16349	47026	31990	31787	32499	556305	660,4		
54597 A 07	Goldberg/Eifel	33,0	35,1	300	Enercon	02/93	98432	107809	89728	38598	21786	25241	16775	17138	46893	30292	31530	32292	556514	650,7		
54558 B	Mückeln	33,0	40,0	300	Tacke	12/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	13965	16,3		
56477 C	Rennerod	33,0	40,0	300	Tacke	12/94	58000	38700	49220	41780	22920	14100	14300	21500	26800	10500	29300	33400	366520	421,5		
56472 D	Hof	39,0	53,0	500	Vestas	12/94	132880	109540	130184													

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh /m²
09477 A 01	Jöhstadt	27,0	31,5	250	Nordex	10/94	41531	45961	47063	44633	20106	13200	11430	13053	29340	20424	29629	13786	330156	576,6
09477 A 02	Jöhstadt	27,0	31,5	250	Nordex	10/94	47352	41772	50225	43521	18794	13008	12071	12182	26483	13596	25757	12462	317223	554,0
09477 A 03	Jöhstadt	27,0	41,5	250	Nordex	10/94	39325	44811	46141	47390	20720	13128	12071	13914	31416	18504	20590	13192	325702	568,9
04668 A 01	Schkortitz	27,0	41,0	150	Wind World	03/94	43080	43218	43836	33048	16476	8082	9900	12888	22596	10320	22896	22608	288948	504,7
01774 A 01	Beerwalde	29,6	37,5	225	Micon	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	21407	10918	10733	11133	12081	24847	20410	40141	14483	166513	242,0
01774 A 02	Beerwalde	29,6	37,5	225	Micon	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	19443	18722	10429	10896	11970	24788	20450	37725	13259	167682	243,7
01774 A 03	Beerwalde	29,6	37,5	225	Micon	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	14301	21828	9255	8117	10581	22429	17031	33719	12991	150252	218,3
01774 A 04	Beerwalde	29,6	37,5	225	Micon	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	17879	16949	8440	7111	10697	21563	17635	36980	12678	149932	217,9
01774 A 05	Beerwalde	29,6	37,5	225	Micon	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	40143	k.A.	9252	10050	11480	22810	19068	38141	11542	162486	236,1
01454 A 01	Wachau	29,7	50,0	250	Nordex	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	29200	19127	10468	12082	12977	26763	30667	45612	32655	219551	316,9
01454 A 02	Wachau	29,7	50,0	250	Nordex	04/95	k.A.	k.A.	k.A.	16139	17089	6039	12078	11274	25625	29134	42630	31872	191880	277,0
02763 A	Mittelherwigsdorf	31,0	36,0	250	Micon	03/94	62099	39540	42125	37120	19800	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	200684	265,9
09517 A 01	Ansprung/Fr	31,0	36,0	250	Micon	08/94	77900	69450	60909	49052	25235	14554	15520	14708	32984	38671	48873	30665	478521	634,0
09517 A 02	Ansprung/Ad	31,0	36,0	250	Micon	08/94	81900	67855	57780	53202	27393	15517	16694	16401	34969	41031	53462	31252	497456	659,1
09517 A 03	Ansprung/Fl	31,0	36,0	250	Micon	08/94	54500	67294	55777	41806	27264	14522	14912	14498	31636	35396	51405	29565	438575	581,1
09629 A	Dittmannsdorf	31,0	41,7	270	SÜDWIND	08/94	92163	76875	80947	47933	34995	15292	22657	25665	44618	31350	53805	30307	556607	737,5
01737 A	Opitzhöhe	31,4	41,7	270	SÜDWIND	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	15305	31505	20890	44952	25933	138585	173,0
02627 A	Hochkirch-Wawitz	31,4	50,0	270	SÜDWIND	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	10320	22400	36900	34440	56895	35150	196105	253,2
09517 B	Niederlauterstein	39,0	53,0	500	Vestas	01/95	43995	129104	98559	62380	39550	23185	18468	25441	61748	26805	68388	k.A.	597623	500,3
09619 B	Vogtsdorfer Höhe	39,0	51,5	500	Vestas	10/94	183000	148516	123640	48000	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	503156	421,2
04668 A 02	Schkortitz	40,3	48,0	500	Enercon	11/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	51608	70395	122003	95,6
09477 A 09	Jöhstadt	40,3	44,0	500	Enercon	11/94	99720	117420	64820	95280	47980	31726	33920	32680	72200	50460	73040	51860	769126	603,0
08541 A	Zobes/Vogtland	40,8	40,0	500	NedWind	12/94	68658	103132	74597	46950	24240	13925	8210	10410	36100	18390	31790	k.A.	438402	335,3
01723 A	Kesselsdorf	43,0	50,0	600	Tacke	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	62766	57532	102306	65545	288149	198,4
01738 A	Colmnitz	43,0	50,0	600	Tacke	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	72591	52118	128138	52350	345338*	237,8
02794 A 01	Lautersdorf	43,0	50,0	600	Tacke	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	12314	46165	60921	46527	165927	114,3
02794 A 02	Lautersdorf	43,0	50,0	600	Tacke	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	14857	48305	61391	37321	161874	111,5
02794 A 03	Lautersdorf	43,0	50,0	600	Tacke	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	18493	51088	62822	38786	170289	117,3
02794 A 04	Lautersdorf	43,0	50,0	600	Tacke	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	21635	49002	70665	39675	190977	124,6
04720 A	Döbeln	43,0	50,0	600	Tacke	07/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	58593	58081	127321	52613	343043*	236,2
09328 A 01	Elsdorf	43,0	50,0	600	Tacke	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	28471	33482	27796	34538	74162	30194	72520	62998	455822*	313,9
09328 A 02	Elsdorf	43,0	50,0	600	Tacke	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	41242	28916	29377	37128	78567	33961	73869	63662	486613*	335,1
09328 A 03	Elsdorf	43,0	50,0	600	Tacke	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	44827	33546	28758	35166	77546	32782	74793	62533	499264*	343,8
09328 A 04	Elsdorf	43,0	50,0	600	Tacke	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	31661	29791	25757	35860	75876	32904	73533	59071	453840*	312,5
09328 A 05	Elsdorf	43,0	50,0	600	Tacke	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	39984	29163	22099	32659	73505	32519	68394	49182	440805*	303,5
09328 A 06	Elsdorf	43,0	50,0	600	Tacke	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	52382	33356	24942	37733	80869	38041	78913	62998	522337*	359,6
09623 B 01	Clausnitz	43,0	50,0	600	Tacke	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	36571	36571	34510	78570	51536	70189	60274	368220	253,6	
09623 B 02	Clausnitz	43,0	50,0	600	Tacke	05/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	36780	36780	36780	40262	86140	52403	105093	71483	428940	295,4

Saarland

66679 A	Losheim	18,0	32,0	80	Lagerwey	04/94	13850	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	13850	54,4
66629 A 01	Freisen-Trautzberg	27,0	31,0	225	Vestas	04/94	57412	56099	52210	28439	20777	19171	12939	18994	4525	11333	22225	36424	340548	594,8
66636 A	Theley	31,4	50,0	270	SÜDWIND	10/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	28248	25495	69666	123409	159,4
66629 A 02	Freisen-Trautzberg	39,0	53,0	500	Vestas	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	4830	34654	19461	85029	143974	120,5
66629 A 03	Freisen-Trautzberg	39,0	53,0	500	Vestas	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	2294	30408	46300	85036	163768	137,1
66629 A 04	Freisen-Trautzberg	39,0	53,0	500	Vestas	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	14477	35611	54491	74404	178983	149,8
66629 A 08	Freisener Höhe	41,0	50,0	500	Nordtänk	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	23968	39439	56048	73912	193367	146,5
66629 A 09	Freisener Höhe	41,0	50,0	500	Nordtänk	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	15405	42328	60985	70475	189193	143,3
66629 A 10	Freisener Höhe	41,0	50,0	500	Nordtänk	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	14890	43196	62442	69946	190474	144,3
66629 A 11	Freisener Höhe	41,0	50,0	500	Nordtänk	09/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	23394	37003	57201	61300	178898	135,5

Schleswig-Holstein

23769 V	Flüggeiteich	12,0	15,0	20	MAN	09/85	8394	8221	10037	5749	3133	2813	3070	2740	5044	3677	5478	4157	62513	552,7	
25821 C 01	Sönke-Nissen-Kg	12,0	15,4	20	MAN	12/85	5328	4066	10197	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	19591	173,2	
25836 D 01	Garding	12,0	15,0	20	MAN	12/85	4848	6114	6345	3682	989	2161	1439	890	2420	1728	2096	1269	33981	300,5	
25899 D 01	Südergotteskoog	12,0	15,0	20	MAN	03/85	6088	8471	7127	4385	2213	2319	1770	2438	3208	2400	2836	1297	44552	393,9	
25924 A	Agathenhof/Klanxb.	12,0	15,0	20	MAN	10/85	4369	7065	10564	7408	1755	1887	2493	2480	1185	k.A.	k.A.	k.A.	38206	346,7	
25709 I 05	K-Wilhelm-Kg 1	12,0	22,0	30	MAN	11/87	7114	9679	10891	489	1800	4260	2281	648	266	81	426	464	39399	339,5	
25709 I 06	K-Wilhelm-Kg 2	12,0	22,0	30	MAN	11/87	7503	10780	13962	4169	11	0	1755	1919	5492	2228	5274	1275	54368	480,7	
25709 I 07	K-Wilhelm-Kg 3	12,0	22,0	30	MAN	11/87	8249	10082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18331	162,1	
25709 I 09	K-Wilhelm-Kg 5	12,0	22,0	30	MAN	11/87	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
25709 I 10	K-Wilhelm-Kg 6	12,0	22,0	30	MAN	11/87	8694	11534	14824	3976	1366	4573	1665	404	1043	2452	5476	1327	57334	506,9	
25709 I 11	K-Wilhelm-Kg 7	12,0	22,0	30	MAN	11/87	17	7210	13931	4157	1859	4436	2533	467	0	0	949	35559	314,4		
25709 I 12	K-Wilhelm-Kg 8	12,0	15,0	30	MAN	11/87	6276	9522	12359	5320	2209	3613	1728	1173	3284	582	251	1014	47331	418,5	
25709 I 13	K-Wilhelm-Kg 9	12,0	15,0	30	MAN	11/87	5929	8434	11867	5025	1585	3448	1824	1575	4541	1528	4129	1373	51258	453,2	
25709 I 14	K-Wilhelm-Kg 10	12,0	15,0	30	MAN	11/87	7045	9947	13078	5504	1644	3798	2080	1468	4757	1712	4333	1541	57087	504,8	
25709 I 15	K-Wilhelm-Kg 11	12,0	15,0	30	MAN	11/87	0	0	0												

Marktübersicht '96

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh/m ²	
24647 A	Wasbek	19,4	36,7	80	Enercon	08/92	14460	17349	19625	13075	6044	5769	5053	5113	6432	4225	7029	4164	108338	366,5	
24872 A	Gr.Rheide	19,4	28,5	80	Enercon	12/91	17200	24284	17653	7865	8739	8564	5944	9567	8393	9560	10040	7920	135729	459,2	
24894 B 01	Alltalkschuby	19,4	28,5	80	Enercon	09/90	16056	24314	24186	12411	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	76967	260,4	
23769 F	Gammendorf	19,8	30,0	55	Micon	06/92	22100	23510	27046	18382	12314	11453	11004	11707	15020	13955	13903	10305	190699	619,3	
23820 B	Reinsbek	20,0	36,0	80	Enercon	08/94	16148	20232	20442	15459	10596	6425	4456	6468	9498	6479	10559	k.A.	126762	403,5	
25767 A 01	Arkebek	20,0	25,7	110	Seewind	06/93	21858	27828	28584	17130	6414	8364	5808	4584	7578	6240	7950	5958	148296	472,0	
25767 A 02	Arkebek	20,0	25,7	110	Seewind	06/93	21432	26694	27990	15972	6060	8448	5430	4602	7326	6030	8124	5946	144054	458,5	
23269 A	Dummersdorf	20,0	42,5	100	Ventis	03/94	17000	18300	12570	0	0	0	0	0	6740	4910	4890	1100	65510	208,5	
25693 A	St.Michaelisdonn	20,0	30,0	100	Ventis	08/91	20974	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	20974	66,8	
25724 B	Kattreipel	20,0	30,0	100	Ventis	04/91	17197	25692	23972	3899	0	0	0	k.A.	k.A.	8000	17389	7311	103460	329,3	
23769 AD	Neuhof	20,0	40,6	100	Vestas	11/94	36874	37460	48285	17603	15890	14548	14548	14548	21230	18342	19102	19102	277532	883,4	
22880 A	Wedel	23,0	30,0	100	AN BONUS 09/90	09/90	23930	27280	32515	22725	9075	9663	7293	7405	9935	7120	12210	7225	176375	424,5	
23684 A	Schürsdorf	23,0	30,0	100	AN BONUS 09/90	09/90	21617	27412	28399	23230	9791	7732	11599	7495	11725	6744	11114	8213	175068	421,4	
23619 A 01	Zarpenerwohld	23,0	30,0	150	AN BONUS 12/92	12/92	32000	38600	41160	28920	13400	10400	13280	11340	15640	10760	16680	8000	240180	578,1	
23619 A 02	Zarpener Wohl/H	23,0	30,0	150	AN BONUS 12/92	12/92	31126	40348	39109	28509	13036	10604	13099	12324	14556	10498	16243	8802	238254	573,4	
23769 D	Petersdorf	23,0	30,0	150	AN BONUS 10/90	10/90	51654	51778	56731	38226	22184	19952	20904	22553	29678	22607	34960	19280	390543	940,0	
23769 E 01	Westermarktsd	23,0	30,0	150	AN BONUS 10/90	10/90	51443	54719	60290	40617	23875	20158	24476	23523	33331	24400	37356	24344	418532	1007,4	
23769 E 02	Westermarktsd	23,0	30,0	150	AN BONUS 10/90	10/90	48974	53514	58462	38900	23395	17941	23868	23363	32739	23417	36284	24720	405577	976,2	
23769 E 03	Westermarktsd	23,0	30,0	150	AN BONUS 10/90	10/90	49973	54168	60809	39366	23381	17941	23575	23396	33155	23685	37540	25120	412129	991,9	
23769 E 04	Westermarktsd	23,0	30,0	150	AN BONUS 10/90	10/90	48574	52901	58627	38926	23425	17634	23513	23170	32420	23488	35650	21701	400029	962,8	
23769 E 05	Westermarktsd	23,0	30,0	150	AN BONUS 10/90	10/90	48801	50797	58409	39194	23765	18309	23733	23875	32732	24418	35404	25098	404535	973,7	
23769 E 06	Westermarktsd	23,0	30,0	150	AN BONUS 10/90	10/90	49414	53615	58569	38976	23765	20342	23727	24365	32932	22095	36627	25580	410007	986,8	
23769 E 07	Westermarktsd	23,0	30,0	150	AN BONUS 10/90	10/90	49955	53670	58970	41502	24922	20881	24805	24858	33365	22543	35643	25120	416234	1001,8	
23769 H 01	Avendorf HS	23,0	30,0	150	AN BONUS 12/90	12/90	57064	46832	57440	36080	21336	17312	21408	15544	26456	22272	33696	37336	392776	945,4	
23769 H 02	Avendorf HS	23,0	30,0	150	AN BONUS 12/93	12/93	53246	44248	53500	35414	20721	16506	20105	15737	24940	19699	31790	16074	359270	849,6	
23769 I	Avendorf M	23,0	30,0	150	AN BONUS 12/90	12/90	48600	46240	52100	33917	19400	17976	19128	17467	25262	18584	32224	23882	354780	853,9	
23779 A	Sahna	23,0	30,0	150	AN BONUS 01/91	01/91	36657	35444	47733	32442	20218	14655	17694	18252	18818	13152	28099	20718	303851	731,3	
24220 A	Boksee	23,0	31,5	150	AN BONUS 05/93	05/93	27655	37953	35217	19843	9159	9979	8661	7993	10582	8903	12043	6791	193879	466,6	
24241 A	Schierensee	23,0	33,0	150	AN BONUS 08/92	08/92	27280	35280	34400	19840	9520	10400	8480	8400	11760	7920	16240	5619	195139	469,7	
25797 E	Wörden/Wacken	23,0	31,0	150	AN BONUS 02/94	02/94	43770	46815	55801	36792	8734	17641	12143	10519	22331	17106	20466	13874	305992	736,5	
25885 A 01	Immenstätt	23,0	31,5	150	AN BONUS 10/93	10/93	33817	48395	49143	28750	13333	15761	14101	10848	16038	17929	18500	9864	276479	665,5	
25885 A 02	Immenstätt	23,0	31,5	150	AN BONUS 10/93	10/93	35609	49166	49488	27560	12240	15300	12894	9819	11763	17820	17906	9858	269423	648,5	
25836 D 03	Garding 01	23,0	24,0	150	Tacke	08/89	0	33269	43368	27355	8152	14923	2972	10462	17571	10876	16566	3712	189226	455,4	
25836 D 04	Garding 02	23,0	24,0	150	Tacke	08/89	32284	38353	45465	28697	9642	14100	3431	10551	17776	8197	15705	4326	228527	550,0	
25709 E 01	Kronprinzenk/S5	24,0	30,0	150	Micon	10/92	50571	56830	54267	48926	17922	22657	13361	16806	25112	19893	29476	13763	372584	823,6	
23769 P	Johannisberg	24,0	30,0	250	Tacke	10/91	71775	59547	64310	39917	28300	21905	20233	29658	25595	21765	38701	16391	435097	961,3	
23769 F	Vadersdorf	24,6	32,7	150	Nordtack	11/90	48110	46650	54740	36240	19820	16240	19490	17000	25920	17660	30930	24530	357330	751,3	
23774 A	Heiligenhafen	24,6	32,7	150	Nordtack	04/92	50093	52498	55934	35928	21639	17793	19659	18528	25497	20489	32500	k.A.	350558	737,5	
24855 B 01	Bollingssted	24,6	34,7	150	Nordtack	11/90	26728	40338	42560	25580	10817	10683	9766	8470	10758	8555	13597	9590	217442	457,5	
24857 A	Borgwedel	24,6	32,7	150	Nordtack	01/91	31946	47056	44097	25725	10084	11242	12058	7293	13345	12279	18959	9966	244052	513,5	
24881 A 02	Breklingfeld	24,6	32,7	150	Nordtack	09/90	30186	47072	36274	24879	10458	11313	13238	8098	12784	10920	15492	10881	231595	487,3	
24881 A 03	Breklingfeld	24,6	32,7	150	Nordtack	08/92	30399	48122	38059	25121	10584	11250	13985	7360	13463	11398	16432	10087	236260	497,1	
24887 C 01	Esportoffeld	24,6	32,7	150	Nordtack	08/92	31794	45102	43416	28344	12660	12180	13854	8946	14202	12080	17544	13074	252396	531,0	
24891 A	Schnarup-Thumby	24,6	32,7	150	Nordtack	12/91	32252	47154	47073	28621	13424	12219	14234	12219	15801	11898	15407	269423	566,9		
24894 C	Triangel	24,6	33,0	150	Nordtack	10/90	k.A.	k.A.	37251	28667	10228	11800	k.A.	13700	13701	13774	13784	16274	276313*	497,2	
24980 A 01	Nordhackstedt	24,6	33,7	150	Nordtack	11/91	34900	48600	48000	21200	14800	14800	14900	11200	16500	20600	23300	9970	203230	568,6	
25709 A 01	Kronprinzenk	24,6	32,7	150	Nordtack	10/90	44069	54369	65635	37294	16104	22135	13664	13703	25721	20478	25133	23150	361455	760,5	
25709 A 03	Kronprinzenk/T3	24,6	32,7	150	Nordtack	05/92	42541	51426	63290	35765	16194	21740	13180	13180	25087	20107	23265	1535	328034	690,2	
25709 C	Kronprinzenk	24,6	32,7	150	Nordtack	10/90	49680	53860	62150	38640	19400	14980	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	238710	502,2	
25850 A 01	Bondelum 1	24,6	32,7	150	Nordtack	06/93	37748	53182	52973	32171	13531	14617	15201	9642	16587	15107	19522	10185	290466	611,1	
25850 A 02	Bondelum 2	24,6	32,7	150	Nordtack	06/93	38495	54596	54500	33202	13888	15101	15482	9998	17089	15200	19931	9741	297223	625,3	
25850 A 03	Bondelum 3	24,6	32,7	150	Nordtack	08/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	9816	16240	14390	19878	9766	70090	147,5
25860 A	Hogstedden	24,6	32,7	150	Nordtack	11/90	41094	49877	55304	33720	15469	17013	16981	13382	18164	17679	22016	13643	314342	661,4	
25881 C	Augustenkoog	24,6	32,7	150	Nordtack	01/91	52632	63262	54958	47799	26115	28540	24719	24472	31634	22513	36911	18010	431565	908,0	
25884 A 01	Boxlund 1	24,6	32,7	150	Nordtack	06/92	40430	52031	52332	31804	14674	17667	14544	11044	17366	15630	20363	14301	302206	635,8	
25884 A 02	Boxlund 2	24,6	32,7	150	Nordtack	07/02	40263	51739	52208	31954	14666	17728	14584	11103	17694	15499	20703	13037	301178	633,7	
25899 G	Drei Harden	24,6	32,7	150	Nordtack	11/90	29286	41790	45174	25296	11430	12900	11268	10386	13968	13440	15978	6714	237630	500,0	
25872 A	Osterwitbekleid	25,0	22,0	100	Adler	21/84	21984	32507	29920	0	0	0	0	0	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	84411	172,0	
23570 A 02	HL-Brodten2	25,0	23,7	165	Adler	09/91	34620	40450	11560	16800	13260	570	0	0	15130	10580	14930	110			

Table with 22 columns: PLZ Code, ORT, Rotor Ø (m), Nabe m, Gen. kW, Hersteller, seit M/J, Jan kWh, Feb kWh, Mär kWh, Apr kWh, Mai kWh, Jun kWh, Jul kWh, Aug kWh, Sep kWh, Okt kWh, Nov kWh, Dez kWh, 1995 kWh, kWh/m². The table contains 542 rows of data representing wind power statistics for various locations in 1996.

Hinweis: Bei den mit * gekennzeichneten Jahreserträgen stimmen die Summe der Monatsmeldungen nicht mit der Jahresmeldung überein.

Marktübersicht '96

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh /m ²
25554 A 01	Neuendorf 11	26,0	30,0	200	WTN	12/91	43919	57645	57547	33267	10736	14559	10101	6967	18724	10733	15970	7976	288144	542,7
25554 A 02	Neuendorf 12	26,0	30,0	200	WTN	12/91	41994	56583	54921	32071	10128	14821	9496	6735	18421	10602	15454	9284	280510	528,3
25554 A 03	Neuendorf 13	26,0	30,0	200	WTN	12/91	46743	54202	55816	31335	10427	15248	8943	6634	17679	11035	16620	8492	283174	533,4
25554 B 01	Sachsenbande1	26,0	31,0	200	WTN	12/94	34635	52342	55467	33040	12900	14110	10213	7655	18667	11869	16975	8532	276605	521,0
25554 B 02	Sachsenbande2	26,0	31,0	200	WTN	12/94	k.A.	k.A.	55105	35313	11322	15755	11027	7119	19158	11279	16899	9756	192733	363,0
25554 B 03	Sachsenbande3	26,0	31,0	200	WTN	12/94	26173	53942	54814	34461	11371	15928	10742	7933	19190	11155	17434	9565	272708	513,6
25589 A 05	Uelvetüllkoog C	26,0	30,0	200	WTN	10/91	51480	67960	76400	34954	23126	24844	27876	14033	21487	44880	19440	k.A.	406480	765,6
25589 A 06	Uelvetüllkoog D	26,0	30,0	200	WTN	10/91	55304	77680	77200	49272	23040	27120	28320	10960	26400	24360	24360	0	424016	798,6
25899 J 01	Gaimsbüll 1	26,0	30,0	200	WTN	06/92	58000	76534	46129	20162	29418	15568	22392	33672	23397	32907	14539	455880	858,6	
25899 J 02	Gaimsbüll 2	26,0	30,0	200	WTN	06/92	56880	74880	75541	43794	19227	26893	14979	21646	32207	24547	32052	16591	439327	827,3
25899 J 03	Gaimsbüll 3	26,0	30,0	200	WTN	06/92	54320	73225	74506	39446	18763	25832	15064	19674	32350	24854	31529	14612	424175	798,9
25899 J 04	Gaimsbüll 4	26,0	30,0	200	WTN	06/92	53840	71449	69833	44493	19795	26942	14187	18091	32245	25356	32168	14717	423116	796,9
25899 J 05	Gaimsbüll 5	26,0	30,0	200	WTN	06/92	57040	75212	75522	39516	23999	28053	15659	21766	32666	27880	33946	16397	447656	843,2
25899 J 06	Gaimsbüll 6	26,0	30,0	200	WTN	06/92	55520	76738	77074	43626	21027	29713	15144	22444	33348	29795	34479	15090	453998	855,1
25920 B	Stedesand	26,0	30,0	200	WTN	09/92	42687	58867	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	101554	191,3
25926 B	Königsacker	26,0	30,0	200	WTN	10/92	46334	66163	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	112497	211,9
24969 C	Sillerup	27,0	40,0	250	Lagerwey	12/94	50600	68970	62220	35845	19440	20200	18520	23940	21770	26696	22077	385878	674,0	
24969 I	Sillerup	27,0	40,0	250	Lagerwey	03/95	k.A.	k.A.	30300	28441	18070	19987	16660	13787	21480	20010	26003	19305	214043	373,8
24214 A	Bornstein	27,0	41,0	150	Nordex	12/93	43448	53488	55232	32152	16528	16472	17080	14408	22104	16736	24248	20952	331848	579,6
24376 A	Kappeln	27,0	37,5	150	Nordex	09/91	29784	52465	55337	26659	15176	14379	15425	12257	19843	13470	23081	25358	303233	529,6
24989 A 01	Dollerup I	27,0	42,5	150	Nordex	12/94	46016	61976	62241	35449	23567	20133	22349	17471	27870	24839	34458	29306	405675	708,5
24989 A 02	Dollerup II	27,0	41,5	150	Nordex	07/94	49261	67028	65168	36212	22752	20138	22051	17027	27273	26457	33147	28354	414868	724,6
24989 A 03	Dollerup III	27,0	41,5	150	Nordex	12/94	50152	64691	64219	36617	23885	20472	22657	17255	28098	27436	33863	28113	417478	729,1
25599 B	Wewelsfleth	27,0	41,0	150	Nordex	07/93	61700	59060	70000	44000	21780	26540	21030	17100	32810	27340	31660	18940	431960	754,4
25709 F 01	Kronprinzenkoog	27,0	37,0	150	Nordex	10/92	58463	67940	75543	48749	25033	29139	22170	21821	37655	27296	34401	24813	473023	826,2
25709 F 02	Kronprinzenkoog	27,0	37,0	150	Nordex	10/92	60785	68519	75672	47866	24570	29359	21404	20311	36716	28708	34793	33990	472683	825,6
25718 B	August-Viktoria-K.	27,0	31,0	150	Nordex	09/91	57458	59475	69277	42025	24517	28840	16039	24331	30331	25448	33176	19749	432849	756,0
25718 C 03	Friedrichskoog	27,0	41,0	150	Nordex	07/92	59451	65392	71518	44378	24547	28002	20000	22568	34626	29608	36713	19377	456180	796,7
25718 C 04	Friedrichskoog	27,0	41,0	150	Nordex	07/92	61392	67167	74126	47299	25937	27946	20793	23047	35520	29747	36355	22574	473253	825,0
25541 B 01	Brunsbüttel	27,0	36,0	250	Nordex	09/92	67017	76279	81359	47031	20416	29049	20818	15318	35797	27914	31491	20737	473226	826,5
25718 C 01	Friedrichskoog	27,0	41,0	250	Nordex	07/92	66284	76020	44970	50651	26200	30353	20616	32624	37941	30513	34283	24478	470573	821,9
25718 C 02	Friedrichskoog	27,0	41,0	250	Nordex	11/92	66863	77274	84072	49654	25534	29763	18865	22791	34355	29705	38663	22518	500057	873,4
23758 A	Jahnstorf	27,0	31,5	225	Vestas	02/93	56799	57148	61093	51011	26235	20873	22281	24012	28052	21002	27585	23535	429626	750,4
23769 O 01	Dänischendorf O1	27,0	31,5	225	Vestas	08/91	79660	66740	82070	53620	29180	24340	28230	26530	42210	28300	48400	27210	536490	937,0
23769 O 02	Dänischendorf O2	27,0	31,5	225	Vestas	08/91	79470	66290	82490	55580	30400	25820	30370	28160	43180	28940	49040	28480	548220	957,5
23769 O 03	Dänischendorf O3	27,0	31,5	225	Vestas	08/91	78270	67860	81940	53240	29930	25030	29690	27240	42980	28550	49060	28720	542510	947,5
23769 O 04	Dänischendorf O4	27,0	31,5	225	Vestas	08/91	81440	71150	84620	55040	31180	26750	30810	28600	44710	29830	50500	30290	564920	986,7
24837 B 02	Schleswig	27,0	31,0	225	Vestas	07/92	41880	59010	55310	28340	17530	17720	18160	14300	21270	18590	25910	23450	341470	596,4
24837 B 03	Schleswig	27,0	31,0	225	Vestas	12/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	12190	21,3
25704 B 01	ChristianskgSR1	27,0	31,0	225	Vestas	10/92	67556	76818	84198	49787	20381	31501	20415	19068	35596	32004	34372	22950	494646	863,9
25704 B 02	ChristianskgSR11	27,0	31,0	225	Vestas	10/92	69948	80238	85028	48600	20325	29893	20168	19068	36182	33004	31945	22656	493145	861,3
25704 F 01	ChristianskgSM2	27,0	31,5	225	Vestas	06/93	67858	74699	84936	47840	21811	29016	19498	19138	35658	28178	34790	20960	484382	846,0
25704 F 02	ChristianskgSM2	27,0	31,5	225	Vestas	06/93	66491	79074	87935	48638	22540	30194	20781	18935	37793	30363	35852	20675	498985	871,5
25709 I 04	Kaiser-Wilh.-Koog	27,0	31,5	225	Vestas	05/93	54380	78800	87000	45300	22820	30300	20700	16800	38750	28780	36180	19310	486280	849,3
25718 D 01	FriedrichskoogII	27,0	33,5	225	Vestas	12/92	52850	72260	107175	54465	26401	32233	19103	24946	38996	28456	38508	21717	517110	903,2
25718 D 02	FriedrichskoogII	27,0	33,5	225	Vestas	12/92	62640	69410	109003	54334	26607	30519	18923	24360	38433	27987	36986	21362	520564	909,2
25746 A 04	Ovenrich 04	27,0	31,0	225	Vestas	11/91	62700	74600	81306	48809	19318	25594	18101	17557	33123	28205	31821	17969	457103	798,4
25746 A 05	Ovenrich 05	27,0	31,0	225	Vestas	11/91	66300	74400	80912	44836	18240	23306	17648	15484	33100	26450	32004	17162	449842	785,7
25746 B 01	Wennamansw1	27,0	31,0	225	Vestas	12/91	68700	77300	85576	48635	20105	27819	20017	19742	33222	28757	34788	19189	485050	847,2
25746 B 02	Wennamansw2	27,0	31,0	225	Vestas	12/91	68020	76900	85447	48617	20352	29967	17077	18857	32466	27961	34079	18041	477784	834,5
25746 D 01	Tiebensee	27,0	31,0	225	Vestas	10/92	71840	87198	75926	50027	20501	28542	20168	18022	35591	25769	32644	12807	479095	836,8
25746 D 02	Tiebensee	27,0	31,0	225	Vestas	10/92	70678	87463	75544	51097	20801	28938	21303	18922	36290	25523	33570	13114	483243	844,0
25761 A	Hedwigenkoog/B	27,0	31,0	225	Vestas	04/92	77116	86401	95868	56697	28500	k.A.	26678	29312	47442	38303	44287	23953	556557	972,1
25761 B	Hedwigenkoog/H	27,0	31,0	225	Vestas	04/92	83158	92297	93879	60630	30945	44671	32302	32337	51304	44597	48214	27527	641861	1121,0
25761 D 01	Hedwigen/WKN 1	27,0	31,5	225	Vestas	06/93	70732	79631	89917	55074	25691	34563	19951	26045	43839	32740	40108	25085	543376	949,0
25761 D 02	Hedwigen/WKN 2	27,0	31,5	225	Vestas	06/93	67484	77804	89187	54912	24608	33527	20313	23907	41663	31387	39673	24493	528958	923,9
25761 D 03	Hedwigen/WKN 3	27,0	31,5	225	Vestas	06/93	73038	82447	93868	57723	27025	37051	21502	27627	45435	35083	42580	26054	569433	994,5
25761 D 04	Hedwigen/WKN 4	27,0	31,0	225	Vestas	06/93	71255	80655	91911	55348	25238	35137	21184	24240	44588	34153	40576	24704	549898	958,8
25761 D 05	Hedwigen/WKN 5	27,0	31,5	225	Vestas	06/93	72693	84069	93100	56203										

Marktübersicht '96

PLZ Code	ORT	Rotor Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	Zeit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Jul kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh /m ²
25899 O 06	Bosbüll 6	28,5	50,0	250	HSW	10/93	77850	90300	103200	54000	31950	32700	36900	28350	41700	45900	43050	36150	622050	975,1
25899 O 07	Bosbüll 7	28,5	50,0	250	HSW	10/93	81750	90300	105150	54900	34650	33750	38700	31050	42450	46200	40500	32850	632250	991,1
25541 E	Westerbelmhusen	29,0	30,0	225	GETDAN	09/94	64116	77160	89860	56700	21750	29250	20100	19000	39740	30370	44250	23210	515500	780,5
24894 B 03	Altlokschuby III	29,6	36,0	225	Micon	06/94	47832	66859	72516	42638	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	229845	334,0
24969 F	Sillerup-H.Jandweg	29,6	36,0	225	Micon	12/94	58800	70500	72100	30400	22750	23130	21040	17517	25310	24253	32775	20465	419040	630,0
24980 A 02	Nordhacksstedt	29,6	36,0	225	Micon	08/94	50479	66600	66500	31800	24300	24200	24200	19856	27600	22552	34150	22084	414321	602,1
25821 P	Struckum	31,0	36,0	250	Micon	12/93	69666	85531	91342	57346	28605	36180	32825	24994	40008	36086	43195	33663	579441	767,7
25727 A 01	Krumstedt	31,0	37,5	400	Micon	04/93	112483	117902	113572	66050	29132	36141	32980	18309	43820	34789	41871	23825	670874	888,8
25727 A 02	Krumstedt	31,0	37,5	400	Micon	04/93	102654	117218	114018	67305	29003	35086	32157	17134	42728	33276	39393	25095	655067	867,9
25727 A 03	Krumstedt	31,0	37,5	400	Micon	04/93	106919	113322	110796	62483	26906	30844	29472	16240	40315	29076	38844	23623	628840	833,2
25761 C	Hedwigenkoog	31,0	38,0	400	Micon	06/93	114740	124960	150000	88016	39144	59680	33260	38821	64486	51213	67025	29820	860625	1140,3
25764 B 01	Heringssand	31,0	38,0	400	Micon	12/93	k.A.	k.A.	10792	86446	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	97238	128,8
25821 O 12	WP Reußenk 5	31,0	36,0	400	Micon	07/93	114747	141588	150765	84870	40641	52509	42987	39123	67758	62790	66102	39325	903205	1196,7
25821 O 13	WP Reußenk 6	31,0	36,0	400	Micon	07/93	108192	141864	150006	84871	39675	52785	42849	38571	66654	61755	62721	38081	888024	1176,6
25821 O 14	WP Reußenk 7	31,0	36,0	400	Micon	07/93	110553	130570	137480	82255	39848	51232	42435	19044	65826	61479	64791	34610	840123	1113,1
25821 O 15	WP Reußenk 8	31,0	36,0	400	Micon	07/93	111210	137530	146214	85832	38481	51160	41658	37784	64345	55465	64300	31480	865459	1146,7
25821 O 16	WP Reußenk 9	31,0	36,0	400	Micon	07/93	112689	137943	147792	82803	39398	51193	42758	38352	65768	59647	63588	37499	879430	1165,2
25821 O 17	WP Reußenk10	31,0	36,0	400	Micon	07/93	112841	140122	148160	82884	44360	50057	42113	37328	65799	59199	62540	39512	884915	1172,4
25821 O 18	WP Reußenk11	31,0	36,0	400	Micon	07/93	112953	138138	144900	83254	39261	51681	42228	37701	66540	59616	62652	35646	874840	1159,1
25821 O 19	WP Reußenk12	31,0	36,0	400	Micon	07/93	113193	141072	148902	83766	40020	51700	42000	37862	66427	60651	62860	36598	885051	1172,6
25821 O 20	WP Reußenk16	31,0	36,0	400	Micon	07/93	111472	131950	142542	83717	39200	49714	40300	39059	65701	58163	61485	21241	844554	1118,9
25821 O 21	WP Reußenk17	31,0	36,0	400	Micon	07/93	110566	139403	141744	82498	38022	50208	41646	37927	64072	57785	61432	39319	864622	1145,5
25821 O 22	WP Reußenk18	31,0	36,0	400	Micon	07/93	101138	138631	141466	82762	38510	50711	42367	38489	65406	58179	62935	27812	848406	1124,1
25821 O 23	WP Reußenk19	31,0	36,0	400	Micon	07/93	110404	138552	143768	84180	38226	51060	41429	40591	65018	52992	61203	35034	862757	1143,1
25821 O 24	WP Reußenk20	31,0	36,0	400	Micon	07/93	109920	137219	140227	81420	37260	50577	42060	36820	58671	55338	61548	34860	845920	1120,8
25821 O 25	WP Reußenk21	31,0	36,0	400	Micon	07/93	108194	137941	140210	82160	38815	52095	42384	37981	63979	55629	58091	40510	857989	1136,8
25821 O 26	WP Reußenk24	31,0	36,0	400	Micon	07/93	107916	138007	147177	84111	39330	50206	43884	38778	64791	56649	53199	30812	856680	1135,0
25821 O 27	WP Reußenk25	31,0	36,0	400	Micon	07/93	96186	137586	144555	85767	39882	50206	43539	37260	62376	56132	57449	36814	849572	1125,6
25899 T	Chr.-Albr.-Koog	31,0	36,0	400	Micon	03/95	k.A.	71400	140430	79860	41400	46630	42090	41400	62100	59340	55915	38615	677980	898,3
23777 A	Süssau	31,0	35,0	300	Nordtank	12/94	82259	88833	102565	71533	36840	25983	35960	27742	46208	27237	51753	51317	648230	858,8
24881 A 04	Bierkefeld	31,0	35,0	300	Nordtank	09/94	58653	94763	82196	48646	20531	23577	29252	17749	27776	22830	35325	20888	482186	638,9
24887 B	Slekingstedt	31,0	31,0	300	Nordtank	11/91	59344	74900	83027	45366	21171	21214	22680	17195	37615	16266	29913	16185	444876	589,4
25704 A	Barsfleth	31,0	31,0	300	Nordtank	02/91	91350	109650	123750	69000	22060	37800	27750	13500	50250	39300	43800	34200	662410	877,6
25704 C	Elpersbützel	31,0	31,0	300	Nordtank	09/92	92115	105737	114493	68963	29351	36142	25371	24598	45477	35553	42144	18204	638148	845,5
25709 A 02	Kronprinzengk/T2	31,0	31,0	300	Nordtank	09/91	79253	100111	123802	70093	30242	25320	25334	27017	48206	33981	48702	40417	602490	798,2
25709 A 04	Kronprinzengk/T4	31,0	31,0	300	Nordtank	05/92	45061	71982	126552	71947	31563	42265	25222	29049	47444	37082	43820	28503	602490	798,2
25709 D	Kronprinzengk/G	31,0	31,0	300	Nordtank	02/92	94787	109865	115355	72831	31620	40773	25016	30258	46614	37622	49916	18689	662390	878,2
25709 G	Kronprinzengk	31,0	32,0	300	Nordtank	10/92	90884	99748	117867	69172	32959	37568	24014	24349	47286	34553	41440	27080	643220	892,1
25709 M	Kronprinzengk	31,0	31,0	300	Nordtank	08/93	90414	103268	123096	71292	30022	39442	24658	24428	48424	34910	48745	23960	662390	878,2
25764 O 01	Friedrichsgabek	31,0	32,5	300	Nordtank	12/94	91347	106988	121445	68619	25171	40846	18400	0	44521	36831	43877	17423	613468	812,8
25764 O 02	Friedrichsgabek	31,0	32,5	300	Nordtank	12/94	94285	110802	120754	70032	27009	43104	20097	957	50471	39863	47116	18517	649307	860,3
25764 O 03	Friedrichsgabek	31,0	32,5	300	Nordtank	12/94	92256	108416	123864	65580	25392	40263	17698	116	46828	37306	43276	21173	622168	824,3
25764 O 04	Friedrichsgabek	31,0	32,5	300	Nordtank	12/94	83666	99445	113970	80447	22214	37695	14276	371	44352	34611	41149	19666	571862	757,7
25764 O 05	Friedrichsgabek	31,0	32,5	300	Nordtank	12/94	84699	101240	118539	64554	24372	39461	16958	1340	44066	34993	39942	20295	590459	782,3
25845 C 01	Nordstrand/A1	31,0	31,0	300	Nordtank	03/92	97601	127787	140903	83767	38807	54394	43276	40468	61777	64401	70896	42241	866318	1147,8
25845 C 02	Nordstrand/A2	31,0	31,0	300	Nordtank	03/92	101447	119713	119968	76387	35810	47015	37828	36253	57116	56671	62567	36508	787283	1043,1
25845 C 03	Nordstrand/A3	31,0	31,0	300	Nordtank	03/92	109328	128276	139930	84047	40232	47720	38164	38646	60808	59114	65036	38397	849608	1125,7
25875 A 01	Nordstrand B1	31,0	31,0	300	Nordtank	09/93	98307	118236	126685	84827	44535	49743	44902	43015	58428	52910	60898	34349	616820	1082,2
25875 A 02	Nordstrand B2	31,0	31,0	300	Nordtank	09/93	96965	111555	125610	82814	43960	47873	43558	43206	56506	50546	61040	35085	798718	1058,2
25875 A 03	Nordstrand B3	31,0	31,0	300	Nordtank	09/93	93674	102258	123591	81863	43930	47103	42700	43406	54055	48636	58818	35072	775396	1027,3
25924 E	Gaimesbüll	31,0	31,0	300	Nordtank	10/92	95640	119314	130226	76206	39008	36268	42640	43260	56726	56356	58700	32456	788600	1044,8
24340 A	Goosefeld	31,4	41,7	270	SÜDWIND															

Marktübersicht '96

PLZ Code	ORT	Rotar Ø (m)	Nabe m	Gen. kW	Hersteller	seit MM/JJ	Jan kWh	Feb kWh	Mär kWh	Apr kWh	Mai kWh	Jun kWh	Juli kWh	Aug kWh	Sep kWh	Okt kWh	Nov kWh	Dez kWh	1995 kWh	kWh /m ²	
25709 S 03	Kaiser-Wilh-Kg.	37,0	42,3	450	AN BONUS	12/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3000	3000	2,8
25746 F	Süderheim	37,0	37,0	450	AN BONUS	02/95	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	38666	k.A.	41974	25320	14568	36226	52667	46496	33191	289109	268,9
25764 K 01	WP Hillgroven 1	37,0	35,0	450	AN BONUS	11/93	153676	174232	190935	118674	56899	79771	52878	57516	88758	75254	88234	44755	1182582	1099,9	
25764 K 02	WP Hillgroven 2	37,0	35,0	450	AN BONUS	11/93	150528	173297	188512	117955	56020	76860	48309	55750	86391	73195	80652	38194	1145603	1065,5	
25764 K 03	WP Hillgroven 3	37,0	35,0	450	AN BONUS	11/93	148076	172134	185553	116189	52987	72964	47428	52361	81998	70330	76513	34035	1110535	1032,9	
25764 K 04	WP Hillgroven 4	37,0	35,0	450	AN BONUS	11/93	145495	170797	180220	108877	56031	73713	51399	53909	85265	69059	76943	44178	1115886	1037,8	
25764 K 05	WP Hillgroven 5	37,0	35,0	450	AN BONUS	11/93	138964	163768	173653	103264	46741	69651	41472	48997	77020	62663	73414	39456	1039063	966,4	
25764 K 06	WP Hillgroven 6	37,0	35,0	450	AN BONUS	11/93	146372	169323	173990	99707	46725	67216	43599	44519	81587	67842	75008	40581	1056469	982,6	
25836 F 01	Vollerwiek	37,0	36,0	450	AN BONUS	12/93	159138	163635	187430	1	137086	70786	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	718076	667,8
25836 F 02	Vollerwiek	37,0	36,0	450	AN BONUS	12/93	149793	154966	175090	1	142604	72347	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	694801	646,2
25836 F 03	Vollerwiek	37,0	36,0	450	AN BONUS	12/93	147449	157143	177803	1	141455	67996	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	691847	643,5
25836 F 04	Vollerwiek	37,0	36,0	450	AN BONUS	12/93	161165	162524	184563	1	137063	69043	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	714359	664,4
25899 P 12	Marienkoog12	37,0	35,0	450	AN BONUS	07/94	141384	175160	192640	110789	53226	63961	59640	47515	89151	82467	86636	42814	1145083	1065,3	
25899 P 13	Marienkoog13	37,0	35,0	450	AN BONUS	07/94	141130	175862	190951	111578	54802	62759	61321	48662	83862	83389	86334	44580	1151230	1070,7	
25899 P 14	Marienkoog14	37,0	35,0	450	AN BONUS	08/94	143453	176811	194065	115221	57694	69825	63259	55477	92316	85154	90508	45289	1189072	1105,9	
25924 G 04	Klanxbüll 01	37,0	42,3	450	AN BONUS	07/94	142047	177312	184517	114221	62649	68086	61321	68073	78647	88441	97690	55056	1206849*	1122,4	
25924 G 04	Klanxbüll 02	37,0	42,3	450	AN BONUS	07/94	140145	178622	185596	116226	62958	65095	61886	67581	81072	88331	95476	53948	1220396*	1128,8	
25924 G 05	Klanxbüll 03	37,0	42,3	450	AN BONUS	07/94	139744	170631	185258	116170	63986	67054	63992	73822	85223	88164	100541	57738	1224579*	1138,9	
25715 A	Süderbhmhusen	37,0	40,0	500	Jacobs	05/94	127471	150241	174915	110841	41607	56925	37353	36225	73242	45540	65205	62100	981765	913,1	
24891 A 02	Schnarup-Thumby	37,0	47,0	600	Micon	12/93	119785	172940	164875	87680	52855	49153	k.A.	k.A.	64007	51699	74718	61785	899497	836,6	
25541 I	Westerbüttel	37,0	50,0	500	Nordtank	11/94	133680	172195	197486	120548	48644	60013	46356	41835	81709	47136	75564	47099	995880*	1019,2	
25693 C 01	Volsemehusen	37,0	36,5	500	Nordtank	09/93	127579	146630	176053	99602	39889	48334	36343	34555	61149	41375	63394	27980	904888	841,6	
25704 D	Hemmingsted	37,0	35,0	500	Nordtank	12/93	135240	164220	180090	100050	37950	50370	36570	34500	69000	48000	66930	51060	974280	906,1	
25704 L	Barsfleth	37,0	50,0	500	Nordtank	10/94	154215	185265	205965	114885	48645	63135	45540	44505	83835	68310	85905	64170	1164375	1082,9	
25704 Q	Harmswöhörden	37,0	35,0	500	Nordtank	12/94	141976	168676	190138	110921	43403	56519	38697	36281	74192	56129	64112	33939	1014983	944,0	
25704 R	Elpersbüttel	37,0	35,0	500	Nordtank	09/93	145064	168899	185537	106017	46308	57331	40309	36655	73204	57168	68265	30646	1016373	944,3	
25709 F 03	Kronprinzenkoog	37,0	36,5	500	Nordtank	08/93	143840	171974	188141	117114	52267	65007	43912	42099	83926	60942	78273	48744	1096239	1019,6	
25746 E	Weidinghusen	37,0	50,0	500	Nordtank	11/94	169615	194510	216448	120278	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	700851	651,8	
25754 A	Norddeich	37,0	35,0	500	Nordtank	05/93	149138	175034	190491	111090	46594	65038	46231	41638	82946	64345	78927	40993	1092465	1016,0	
25764 O 06	Friedrichsgabek	37,0	36,5	500	Nordtank	12/94	141242	170669	193123	104810	40836	60757	35252	39694	79269	59008	74326	40772	1039758	967,0	
25764 O 07	Friedrichsgabek	37,0	36,5	500	Nordtank	12/94	138445	160027	181923	99638	38722	58618	31693	36920	70825	56865	72025	43472	989173	920,0	
25764 O 08	Friedrichsgabek	37,0	36,5	500	Nordtank	12/94	137837	166212	188986	106798	41761	61826	34310	38846	76616	56454	71764	39760	1021170	949,7	
25821 N 05	Breklium Koog8	37,0	35,0	500	Nordtank	01/93	135034	179468	181995	105517	49635	55984	57010	42486	74254	72756	73880	46950	1074969	999,8	
25821 N 06	Breklium Koog7	37,0	35,0	500	Nordtank	01/93	145973	170165	173767	103568	48657	53450	53218	41505	70190	67403	69189	49312	1046397	973,2	
25821 N 07	Breklium Koog6	37,0	35,0	500	Nordtank	01/93	124979	174719	173218	102179	41293	54200	49226	41508	69430	64763	71070	49908	1016393	945,3	
25821 N 08	Breklium Koog5	37,0	35,0	500	Nordtank	01/93	131219	174944	179068	111456	51205	56475	37513	45830	72778	69405	71359	48642	1069894	995,1	
25924 H 02	Brollingssee	37,0	35,0	500	Nordtank	08/94	178610	203608	225856	125382	64292	78220	71221	65737	100864	104437	103042	54527	1375796	1279,6	
25924 H 03	Brollingssee	37,0	35,0	500	Nordtank	08/94	174534	199414	222515	119817	60296	71100	67010	59290	101332	99405	96816	56729	1327048	1234,2	
25924 H 04	Brollingssee	37,0	35,0	500	Nordtank	08/94	176920	208566	223070	125074	64273	77161	70831	67288	104239	106410	103396	56696	1374931	1278,8	
25924 H 05	Brollingssee	37,0	35,0	500	Nordtank	08/94	163166	194992	212983	117158	59995	70630	63536	60047	94934	91913	91199	53247	1273800	1184,7	
25924 H 06	Brollingssee	37,0	35,0	500	Nordtank	08/94	167996	188950	207129	107452	45008	69180	60996	60542	93246	90793	92295	54086	1237673	1151,1	
25924 H 07	Brollingssee	37,0	35,0	500	Nordtank	08/94	165207	194902	208222	118956	61084	70647	64478	63770	96596	89718	90256	53287	1277383	1188,0	
25924 H 08	Brollingssee	37,0	35,0	500	Nordtank	08/94	166077	194891	208820	117361	61232	74153	65739	64787	95540	94969	96559	49289	1284174*	1194,3	
25764 Q 01	Schulp	37,0	40,0	500	Tacke	10/94	145856	168212	187138	113967	52045	66888	40257	36174	0	56376	83402	46584	998799	926,2	
25764 Q 02	Schulp	37,0	40,0	500	Tacke	10/94	139591	158095	180290	108536	48809	62708	36775	45979	73250	57434	73991	42267	1027715	955,8	
25764 Q 03	Schulp	37,0	40,0	500	Tacke	10/94	131449	145754	153841	104351	46232	60658	35483	39660	76443	57829	76031	45495	973226	905,1	
25764 Q 05	Schulp	37,0	40,0	500	Tacke	10/94	148470	162870	187583	108727	49241	63845	35531	43249	79878	54278	79647	40053	1053372	979,7	
25764 Q 06	Schulp	37,0	40,0	500	Tacke	10/94	131388	150846	169188	97762	43523	60695	36786	41782	75858	54442	73134	40142	975546	907,3	
25764 Q 08	Schulp	37,0	40,0	500	Tacke	10/94	144808	166061	178225	98768	48001	61252	36452	41839	76412	58917	75018	38336	1024089	952,5	
25764 Q 09	Schulp	37,0	40,0	500	Tacke	10/94	146384	171000	186880	99927	42308	50967	37797	42123	77646	62626	76165	38769	1032772	960,5	
23769 AB01	Vadersdorf01	39,0	40,6	500	Vestas	09/94	169366	170558	191248	119719	72153	60300	65798	63982	96268	73635	114999	81076	1279102	1070,7	
23769 AB02	Vadersdorf02	39,0	40,6	500	Vestas	09/94	160115	156043	186256	121883	69717	58449	65728	63019	94889	66900	109102	77594	1226965	1029,4	
23769 AB03	Vadersdorf03	39,0	40,6	500	Vestas	09/94	165373	172200	190886	124380	70021	57673	65286	64169	94239	68830	110645	69938	1253640	1049,4	
23769 AB04	Vadersdorf08	39,0	40,6	500	Vestas	09/94	166483	166312	186495	117967	69418	54415	65228	61255	95620	64739	114182	82181	1244295	1041,6	
23769 AB05	Vadersdorf09	39,0	40,6	500	Vestas	09/94	155778	159276	181231	107809	68715	54736	64935	60469	93023	63927	109428	80433	1200760	1005,2	
23769 AB06	Vadersdorf10	39,0	40,6	500	Vestas	09/94	156419	159499	179360	117420	67414	56069	64891	61011	92601	63262	108086	78281	1204313	1008,1	
23769 AB07	Vadersdorf11	39,0	40,6	500	Vestas	09/94	152610	166012	186641	113928	70939	57544	67839	6							

Marktübersicht '96

Table with columns: PLZ Code, ORT, Rotor Ø (m), Nabe m, Gen. kW, Hersteller, seit MM/JJ, Jan kWh, Feb kWh, Mär kWh, Apr kWh, Mai kWh, Jun kWh, Jul kWh, Aug kWh, Sep kWh, Okt kWh, Nov kWh, Dez kWh, 1995 kWh, kWh/m2. Lists wind turbine data across various locations in Germany.

Hinweis: Bei den mit * gekennzeichneten Jahreserträgen stimmen die Summe der Monatsmeldungen nicht mit der Jahresmeldung überein.

Das Stromeinspeisungsgesetz

Die Grundlage für die positive Entwicklung der Windenergienutzung in den letzten Jahren in Deutschland bildet das Stromeinspeisungsgesetz (StrEG). Bevor es 1990 mit breiter Zustimmung aller im Bundestag vertretenen Parteien verabschiedet wurde, waren die Betreiber einer Windkraftanlage – genauso wie die Betreiber der anderen Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien – voll und ganz dem Energieversorger ausgeliefert: Es gab keine Pflicht für den Energieversorger, den Windstrom aufzunehmen (selber verkaufen darf man den Windstrom aber in der Regel auch nicht) und die „Vergütung“ betrug zwischen 6 und 12 Pf/kWh. So ist es nicht verwunderlich, daß Ende 1990 gerade mal 50 MW Windkraftleistung installiert waren.

Um die Benachteiligung der erneuerbaren Energien zu beseitigen, trat am 1.1.1991 das Stromeinspeisungsgesetz in Kraft. Dieses wurde dann zum 1.8.1994 weiter verbessert. Am 6. März 1996 fand eine weitere Expertenanhörung zum Stromeinspeisungsgesetz vor dem Wirtschaftsausschuß des Deutschen Bundestages statt. Dabei machte der Interessenverband Windkraft Binnenland e.V. folgende Vorschläge zur Verbesserung/Präzisierung des Stromeinspeisungsgesetzes:

I) Präzisierung der Härtefallklausel

Durch den §4 (Härtefallklausel) im Stromeinspeisungsgesetz verfolgt der Gesetzgeber das Ziel, daß die Mehrkosten für die Nutzung der regenerativen Energien nicht zu ungleichmäßigen Belastungen einzelner Energieversorgungsunternehmen führen.

Dieses Ziel der Umverteilung wird vom IWB unterstützt. Da die Härtefallklausel in der Praxis bisher nicht angewendet wurde, ist eine Präzisierung erforderlich. Der IWB schlägt folgende Regelung vor:

■ § 4 (1) Satz 2 StrEG wird wie folgt geändert:

In diesem Fall gehen die Verpflichtungen oberhalb eines Selbstbehalts in Höhe von 5% der im Vorjahr vom örtlichen Elektrizitätsversorgungsunternehmen verkauften Gesamt-kWh auf das vorgelagerte Elektrizitätsversorgungsunternehmen über.

■ § 4 (1) StrEG erhält zusätzlich folgenden Satz 3:

Dabei bleibt das sich aus §§2 und 3 ergebende direkte Verhältnis zwischen dem Einspeiser und dem örtlichen Elektrizitätsversorgungsunternehmen bestehen.

■ § 4 (2) StrEG erhält folgende Formulierung:

Eine unbillige Härte liegt insbesondere vor, wenn die Abnahme nach § 1 die Summe von 5% der verkauften Gesamt-kWh des örtlichen Elektrizitätsversorgungsunternehmens übersteigt.

II) Höhe der Vergütung

Um in Zukunft die effektive Erschließung des Windpotentials in allen Bundesländern zu sichern, muß die Vergütung für Windstrom aus Binnenlandstandorten angehoben werden. Hierfür ist es erforderlich über das StrEG eine kostendeckende Vergütung auch für Standorte mit mittelguten Windgeschwindigkeiten festzuschreiben.

III) Regelung der Netzeinbindungskosten

Eine gesetzliche Regelung der Anschlußkosten ist unbedingt erforderlich, da die Energieversorgungsunternehmen (EVU) diesen Punkt zunehmend als Instrument zur Verhinderung der Windenergienutzung verwenden. Eine prozentuale Teilung der Kosten zwischen EVU und Betreiber – wie vom niedersächsischen Wirtschaftsministerium und schleswig-holsteinischen Energieministerium vorgeschlagen – beläßt die Verfügung über die Kostenhöhe weiterhin in der Hand der EVU. Die Kosten für eine Verstärkung der Hochspannungsebene sind generell von den EVU zu zahlen. Unterhalb der 110 kV-Ebene sollten die Netzeinbindungskosten nur bis zu einem vertretbaren Festbetrag von z.B. 300 DM /kVA vom EVU getragen werden. Darüber hinaus hätte der Betreiber die Mehrkosten vollständig zu zahlen, wobei in allen Fällen Marktpreise Grundlage sind. Es widerspricht dem Gleichbehandlungsgrundsatz wie auch dem Kartellrecht, wenn die Netzeinbindungskosten EVU-eigener Windkraftanlagen von den Verbrauchern, die Netzeinbindungskosten unmittelbar angrenzender baugleicher Windkraftanlagen privater Betreiber jedoch von diesen selbst zu finanzieren wären.

IV) Klarstellung für Offshore

Die Aufnahmepflicht für Offshore-Windkraftanlagen muß präzisiert werden. Unser Vorschlag: Schnittstelle ist der Übergabepunkt des Kabels an Land.

Gesetz

über die Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien in das öffentliche Netz (Stromeinspeisungsgesetz)

Vom 7. Dezember 1990

in der Fassung vom 1. August 1994

§ 1 Anwendungsbereich

Dieses Gesetz regelt die Abnahme und die Vergütung von Strom, der ausschließlich aus Wasserkraft, Windkraft, Sonnenenergie, Deponiegas, Klärgas oder aus Produkten oder biologischen Rest- und Abfallstoffen der Land- und Forstwirtschaft oder der gewerblichen Be- und Verarbeitung von Holz gewonnen wird, durch öffentliche Elektrizitätsversorgungsunternehmen. Nicht erfaßt wird Strom

1. aus Wasserkraftwerken, Deponiegas- oder Klärgasanlagen oder aus Anlagen, in denen der Strom aus Produkten oder biologischen Rest- und Abfallstoffen aus der gewerblichen Be- und Verarbeitung von Holz gewonnen wird, mit einer installierten Generatorleistung über 5 Megawatt sowie
2. aus Anlagen, die zu über 25 % der Bundesrepublik Deutschland, einem Bundesland, öffentlichen Elektrizitätsversorgungsunternehmen oder Unternehmen gehören, die mit ihnen im Sinne des § 15 des Aktiengesetzes verbunden sind, es sei denn, daß aus diesen Anlagen nicht in ein Versorgungsgebiet dieser Unternehmen eingespeist werden kann.

§ 2 Abnahmepflicht

Die Elektrizitätsversorgungsunternehmen sind verpflichtet, den in ihrem Versorgungsgebiet erzeugten Strom aus erneuerbaren Energien abzunehmen und den eingespeisten Strom nach § 3 zu vergüten.

§ 3 Höhe der Vergütung

- (1) Die Vergütung beträgt für Strom aus Wasserkraft, Deponiegas und Klärgas sowie aus Produkten oder biologischen Rest- und Abfallstoffen der Land- und Forstwirtschaft sowie der gewerblichen Be- und Verarbeitung von Holz mindestens 80 vom Hundert des Durchschnittserlöses je Kilowattstunde aus der Stromabgabe von Elektrizitätsversorgungsunternehmen an alle Letztverbraucher.

Bei einem Wasserkraftwerk, einer Deponiegas- oder einer Klärgasanlage mit einer Leistung über 500 Kilowatt gilt dies nur für den Teil des eingespeisten Stroms des jeweiligen Abrechnungsjahres, der dem Verhältnis von 500 Kilowatt zur Leistung der Anlage in Kilowatt entspricht; dabei bemißt sich die Leistung nach dem Jahresmittel der in den einzelnen Monaten gemessenen höchsten elektrischen Wirkleistung. Der Preis für den sonstigen Strom beträgt mindestens 65 von Hundert des Durchschnittserlöses nach Satz 1.

- (2) Für Strom aus Sonnenenergie und Windkraft beträgt die Vergütung mindestens 90 vom Hundert des in Absatz 1 Satz 1 genannten Durchschnittserlöses.
- (3) Der nach Absatz 1 und 2 maßgebliche Durchschnittserlös ist der in der amtlichen Statistik des Bundes jeweils für das vorletzte Kalenderjahr veröffentlichte Wert ohne Ausgleichsabgabe nach dem Dritten Verstromungsgesetz und Umsatzsteuer in Pfennigen pro Kilowattstunde. Bei der Berechnung der Vergütung nach Absatz 1 und 2 ist auf zwei Stellen hinter dem Komma zu runden.

§ 4 Härteklausel

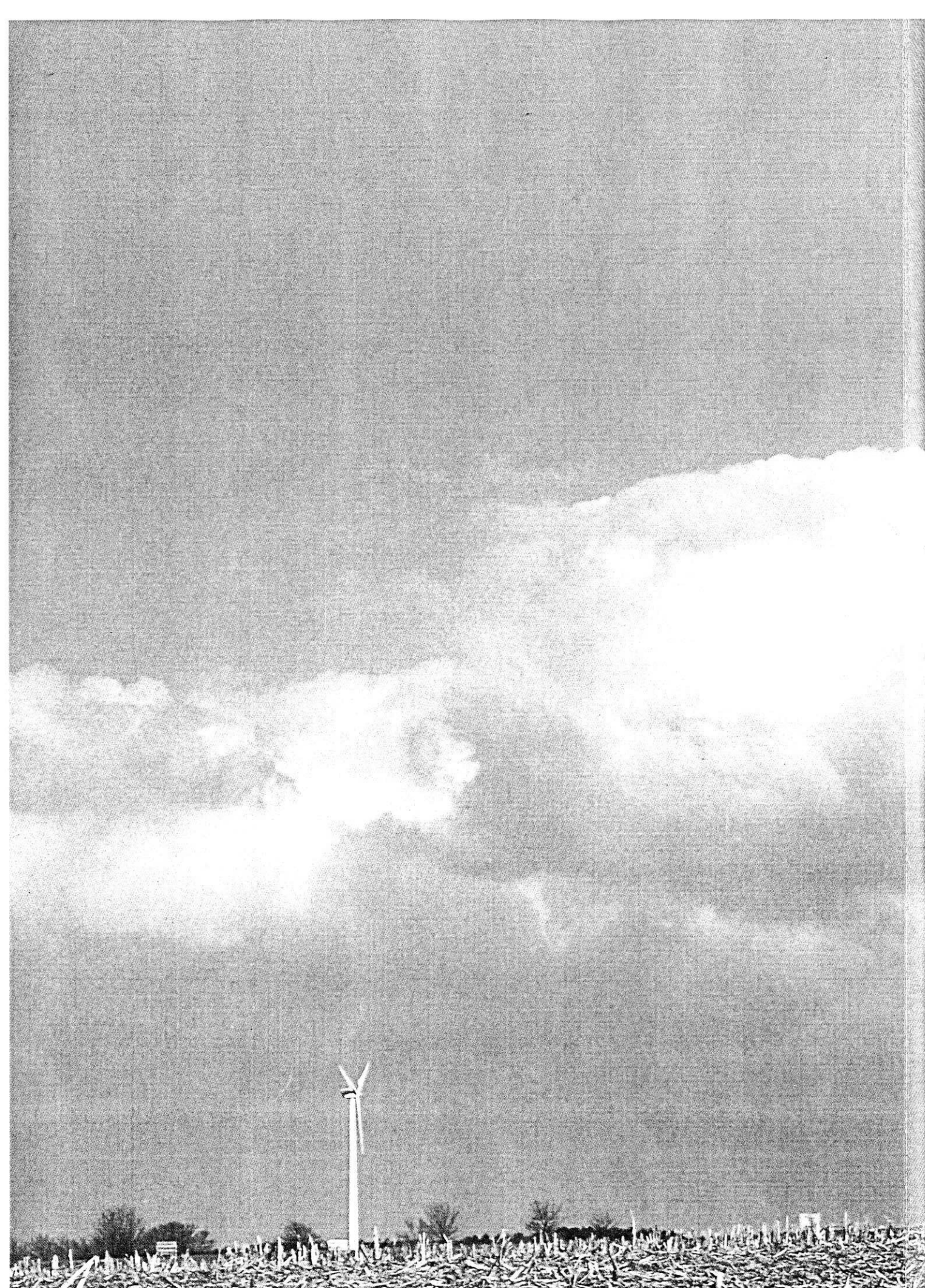
- (1) Die Verpflichtungen nach den §§ 2 und 3 bestehen nicht, soweit ihre Einhaltung eine unbillige Härte darstellen oder dem Elektrizitätsversorgungsunternehmen die Einhaltung seiner Verpflichtungen aus der Bundestarifordnung Elektrizität vom 18. Dezember 1989 (BGBl. I S. 2255) unmöglich machen würde. In diesem Fall gehen die Verpflichtungen auf das vorgelagerte Elektrizitätsversorgungsunternehmen über.
- (2) Eine unbillige Härte liegt insbesondere vor, wenn das Elektrizitätsversorgungsunternehmen seine Stromabgabe spürbar über die Preise gleichartiger oder vorgelagerter Elektrizitätsversorgungsunternehmen hinaus anheben müßte.

§ 5 Inkrafttreten

Dieses Gesetz tritt am 1. Januar 1991 in Kraft.

Anmerkung:

§ 5 bezieht sich auf die Fassung des Stromeinspeisungsgesetzes vom 7.12.1990; die Änderungen des Stromeinspeisungsgesetzes durch das Artikelgesetz vom 19.7.1994 (Neufassung der § 1 und des § 3 Absatz 1 Satz 1) sind seit dem 1.8.1994 wirksam.



*Interessenverband Windkraft **Binnenland** e.V.*

Metzener Straße 70 • 40000 Düsseldorf • Tel. (05 41) 9 61 91 85 • Fax (05 41) 9 61 91 86