Bundesverband
WindEnergie e.V.

WIND ENERGY MARKET 2007/2008

18. AUFLAGE DER BWE-MARKTÜBERSICHT

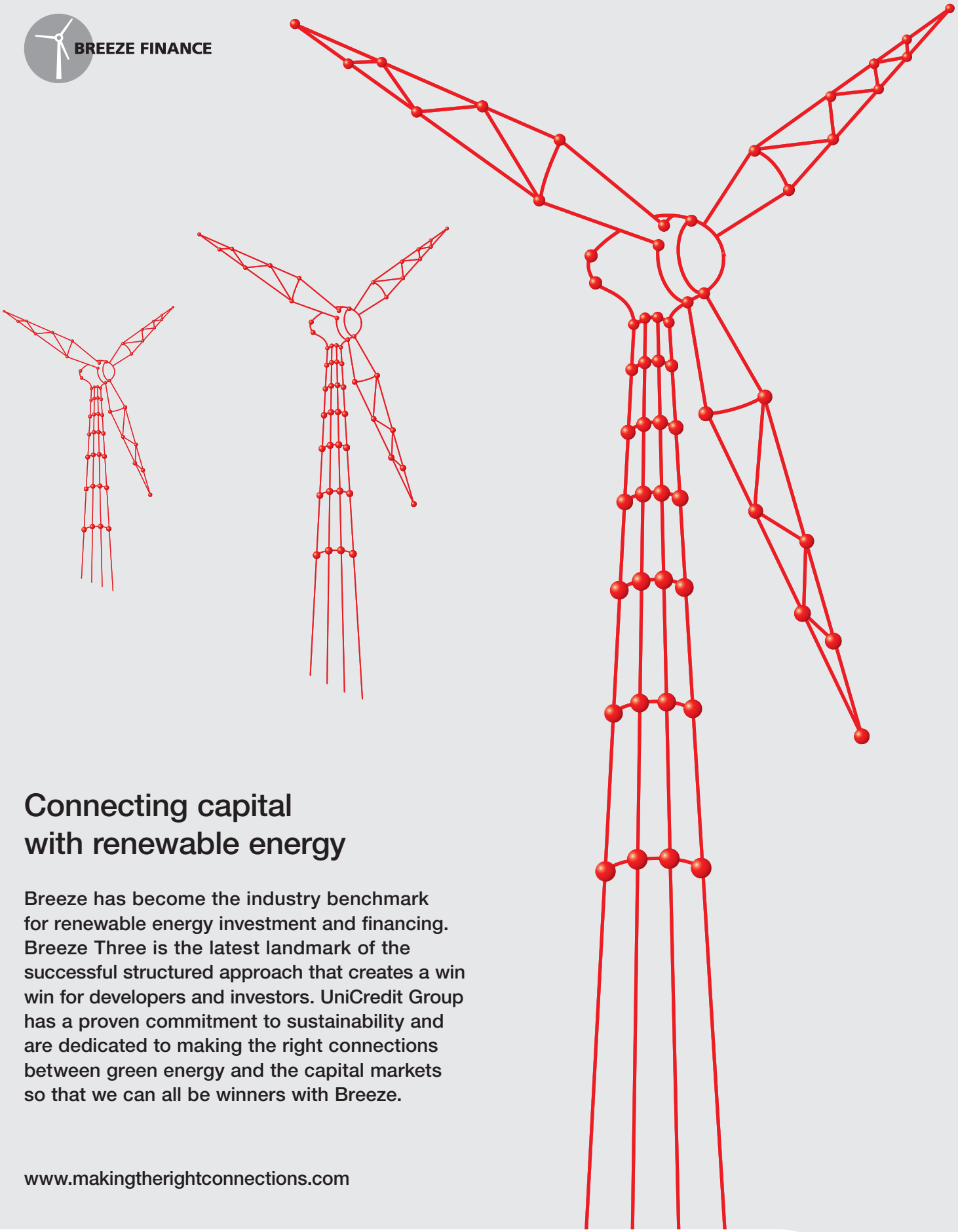
Expert Reports
For newcomers and insiders
FACHBERICHTE
Für Einsteiger und Branchenkenner

Wind Turbines
Small and big Turbines from 250 Watts up to 5 Megawatts
WINDENERGIE-ANLAGEN
Von der Kleinanlage bis zur Multimegawatt Turbine

Measurement Results
Power curves, sound power level and electrical characteristics
MESSERGEBNISSE
Leistungskurven, Schallleistungspegel und elektrische Eigenschaften

Industry Experts
More than 400 addresses of wind industry experts
BRANCHENADRESSEN
Adressen von über 400 Windenergieexperten

BREEZE FINANCE



Connecting capital with renewable energy

Breeze has become the industry benchmark for renewable energy investment and financing. Breeze Three is the latest landmark of the successful structured approach that creates a win win for developers and investors. UniCredit Group has a proven commitment to sustainability and are dedicated to making the right connections between green energy and the capital markets so that we can all be winners with Breeze.

www.makingtherightconnections.com

HVB | MAKING THE RIGHT CONNECTIONS | UniCredit Markets & Investment Banking

See your future!

HUSUMwind

18.-22. Sept. 2007

MESSE & KONGRESS

Aussteller: 600
Besucher: 16.000

mit Jobmesse ***windcareer***
am Samstag, dem 22.09.2007

Bildquelle: www.geo-nibi.com

Arbeit und Ausbildung auf den Energiemessen im Norden

windcareer job fair

HUSUMwind
22. Sept. 2007

husumwind.com

Unterstützt von:

Frankfurter Allgemeine FAZJOB.NET

IHK Flensburg

SIEMENS

new energy husum
13.-16. März 2008

Messe mit Jobmesse:
Neue Energien - Neue Arbeit

new-energy.de

REpower Systems

REpower Systems AG · Alsterkrugchaussee 378 · D-22335 Hamburg · Tel.: +49-40-53 93 07-0 · Fax: +49-40-53 93 07-37
E-mail: info@repower.de · Internet: www.repower.de

Greenland - Germany - Bangladesh

Photo: Axel Schmidt

You may wonder what links the three countries named above. All three are facing the tangible consequences of climate change. When German Chancellor, Angela Merkel, visited Greenland in August 2007, she drew attention to the fact – as had other politicians before – that melting polar ice caps could raise the sea level by up to 70 meters. The infrastructure of Greenland, such as roads and pipelines, is already bursting in the thawing permafrost soil. The consequences are also being felt elsewhere: Europe could lose large tracts of its densely populated and fertile coastal regions in the rising floods. The effects would be even worse in poor countries like Bangladesh, where a large percentage of the total land area is hardly above today's sea level.

We have no option but to take action. The growing success of renewable energy sources provides a ray of hope. But we have to expand them with greater resolve and at a greater pace than has been the case to date – and expansion has to take place on a global basis. Encouragingly, the world market for what is currently the most cost-effective regenerative energy source, wind energy, grew by 15,000 megawatts in 2006, representing an increase of roughly 40%. These figures are substantial, but are they sufficient? I believe we must start a global efficiency and acceleration programme for the development of renewable energy sources. The German Integrated Energy and Climate Programme (IKEP) could provide a model, if the federal government implements its announced plans to improve the regulatory framework for renewable energy.

In this context, the German Wind Energy Association (BWE) would like to introduce you to the global technology of wind power in the new market survey. Not only large wind power plants, but also small wind power systems are presented: they give each and every one of us the opportunity to make a contribution to climate protection. And the good news is that increasing numbers of new manufacturers are bringing their products to the market. But please read for yourself, and invest in the future. The technology is already in place.
Yours sincerely,

H. Albers

Hermann Albers
President of the German WindEnergy Association (BWE)
Präsident Bundesverband WindEnergie

Grönland - Deutschland - Bangladesch

Sie fragen sich, was die drei genannten Länder verbindet? Alle drei stehen für die sichtbaren Folgen des Klimawandels. Als die deutsche Bundeskanzlerin Angela Merkel – wie andere Politiker vor ihr – im August 2007 Grönland besuchte, machte sie darauf aufmerksam, dass abschmelzende Eispole den Meeresspiegel um bis zu 70 Meter ansteigen lassen würden. Auf Grönland zerbersten bereits heute Infrastrukturen wie Straßen und Leitungen im auftauenden Permafrostboden. Die Folgen sind auch andernorts spürbar: Europa könnte weite Teile seiner dicht besiedelten und fruchtbaren Küstenregionen in den steigenden Fluten verlieren. Noch schlimmer träfe es arme Länder wie Bangladesch, wo ein Großteil der Landesfläche kaum höher liegt als der heutige Meeresspiegel.

Wir müssen also handeln. Die wachsenden Erfolge der erneuerbaren Energien sind ein Hoffnungsschimmer. Aber wir müssen sie noch entschlossener und schneller ausbauen als bisher – und dies weltweit. Der Weltmarkt der zurzeit günstigsten Regenerativenergie, der Windenergie, stieg 2006 um erfreuliche 15.000 Megawatt oder 40 Prozent. Diese Zahlen sind beachtlich, aber reichen sie aus? Ich glaube, wir müssen ein weltweites Effizienz- und Beschleunigungsprogramm zum Ausbau der Erneuerbaren starten. Das deutsche IKEP (Integriertes Energie- und Klimaprogramm) könnte dafür ein Beispiel werden, wenn die Bundesregierung ihrer Ankündigungen umsetzt und die Rahmenbedingungen für erneuerbare Energien verbessert.

Der Bundesverband WindEnergie möchte Ihnen dazu in der neuen Marktübersicht die weltweite Technologie der Windkraft vorstellen. Neben Großanlagen ist auch die Kleinwindkraft nicht vergessen worden: Sie ist für jeden von uns eine Chance zum Klimaschutzbeitrag. Schön ist außerdem, dass immer mehr neue Hersteller ihre Produkte anbieten. Aber lesen Sie selbst und investieren Sie in die Zukunft. Die Technik dazu ist vorhanden.

Content / Inhalt

3
Editorial

6
The market overview at a glance

Where to find a system and the relevant performance category.

Die Marktübersicht auf einen Blick
Wo Sie welche Anlage und die jeweilige Leistungsklasse finden.

MARKET AND TECHNOLOGY

10
The winds of the world

Wind energy is becoming a truly global business. More and more countries and market players are getting in on the act. The medium-term prospects in Europe, Asia and the USA.

Der Wind der weiten Welt
Windenergie wird zu einem wirklich globalen Markt: Immer mehr Länder und immer mehr Akteure mischen mit. Die mittelfristigen Perspektiven in Europa, Asien und den USA.

20
Germany's wind market

Germany no longer heads the pack in terms of new installations. The pace must be raised in order to reach the national targets and not to lose touch with the developments on the global market.

Windmarkt Deutschland
Deutschland ist bei den Neuinstallationen nicht mehr Spitze. Das Tempo muss erhöht werden, um die nationalen Ziele zu schaffen und weltweit nicht den Anschluss zu verlieren.

32
The new diversity

Wind power technology is developing rapidly. It is not yet clear which concept will prevail in the medium-term. The trend is moving towards greater diversity.

Die neue Vielfalt
Die Windenergietechnik entwickelt sich rasant. Welches Konzept sich mittelfristig durchsetzt, ist nicht entschieden. Der Trend geht zu einer größeren Vielfalt.

Imprint / Impressum

Published by / Herausgeber:
Bundesverband WindEnergie e.V. (German Wind Energy Association)
Technical Consultation / Technische Beratung:
Wind Guard Dynamics GmbH, Anke Grunwald, Jan Liersch

Editorial team / Redaktion, Bearbeitung:
Hanne May, Thorsten Paulsen, Lars Velser
Translation / Übersetzungen:
Translationes, Berlin
Layout / Layout:
bigbenreklamebureau, Fischerhude

Photographs / Photos:
Paul-Langrock.de, Jens Meier, Jan Oelker, Axel Schmidt,
Cover: Repower Systems AG (Jan Oelker)
Database system / Datenbanksystem:
Sunbeam GmbH, Berlin
Printing / Druck:
Stürtz GmbH, Würzburg

18. Edition / 18. Ausgabe
Number of copies / Auflage: 4.000
September 2007
ISBN 978-3-9806657-5-9
Price / Preis:
35,- € (25,- € BWE-Members / 25,- € BWE-Mitglieder)

Address for orders / Bestelladresse:
BWE Service,
Marienstraße 19-20
10117 Berlin, Germany
Tel. + 49 (0)30/28 48 21 26
Fax + 49 (0)30/28 48 21 07
Advertising / Anzeigen:
bigbenreklamebureau
Tel. +49 (0)4293/72 72
info@bb-rb.de

42

How2use Wind Energy Market 2007/2008

Which technical data do I find where? What do the individual data mean? These questions are answered in the following glossary.

How2use Wind Energy Market 2007/2008
Welche technischen Daten finde ich wo? Was bedeuten die einzelnen Angaben? Diese Fragen beantwortet das folgende Glossar.

56 >>

WIND TURBINES
ANLAGENDATEN

56
Wind turbines < 100 kW

66
Wind turbines < 2.000 kW

91
Wind turbines > 2.000 kW

MEASUREMENTS
MESSERGEBNISSE

118
Measurement results:
output curves, noise values and electrical characteristics of wind turbines

Messergebnisse:
Leistungskurven, Schallwerte und elektrische Eigenschaften von Windenergieanlagen

136
Overview
of all wind turbines

Gesamtübersicht
aller Windenergieanlagen

ADDRESSES
ADRESSEN

142
Banks, manufacturers, etc.

Banken, Hersteller etc.

186
The German Wind Energy Association (BWE) presents itself

Der BWE stellt sich vor

191
Accumulation of expertise: The BWE committees are in touch with current topics

Die BWE-Beiräte sind nah dran an aktuellen Themen

TECHNICAL OVERVIEW 1

WIND TURBINES – SORTED BY TYPE NAME / Windenergieanlagen sortiert nach Typenbezeichnung

Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung
62	Aircon 10 S
61	Conergy EasyWind 6 AC
62	Conergy EasyWind 6 DC
113	Ecotècnia 100
67	Ecotècnia 48
77	Ecotècnia 62
89	Ecotècnia 74 1.6
90	Ecotècnia 80 1.6
91	Ecotècnia 80 2.0
66	ENERCON E-33
73	ENERCON E-44
68	ENERCON E-48
69	ENERCON E-53
102	ENERCON E-70
92	ENERCON E-82
64	Enwia E 15
64	Enwia E 40
74	Falcon 1.25

Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung
63	Fortis Alize
60	Fortis Montana
58	Fortis Passaat
107	Fuhrländer FL 2500-100
106	Fuhrländer FL 2500-90
80	Fuhrländer FL MD 77
70	Gamesa G52-850 kW
71	Gamesa G58-850 kW
93	Gamesa G80-2.0 MW
94	Gamesa G83-2.0 MW
95	Gamesa G87-2.0 MW
96	Gamesa G90-2.0 MW
81	GE 1.5s/se
82	GE 1.5sle
83	GE 1.5xle
108	GE 2.5xl
60	Iskra AT5-1
56	Landmark AE8

Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung
63	Landmark BWC Excel
58	Landmark Inclin 1500
59	Landmark Inclin 3000
61	Landmark Inclin 6000
58	Marc Twister-1000-T
58	Marc Twister-300-T
65	Marc Vertikon-H50
116	Multibrid M5000
112	Nordex N100/2500
78	Nordex N60/1300
111	Nordex N80/2500
103	Nordex N90/2300
109	Nordex N90/2500 HS
110	Nordex N90/2500 LS
84	Nordex S70/1500
85	Nordex S77/1500
117	REpower 5M
97	REpower MM82

Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung
98	REpower MM92
79	Siemens SWT-1.3-62
104	Siemens SWT-2.3-82 VS
105	Siemens SWT-2.3-93
115	Siemens SWT-3.6-107
57	Superwind 350
75	Suzlon S.64 - 1.25 MW
76	Suzlon S.66 - 1.25 MW
86	Suzlon S.82 - 1.5 MW
101	Suzlon S.88 - 2.1 MW
87	VENSYS 70
88	VENSYS 77
72	Vestas V52 - 850 kW
99	Vestas V80 - 2.0 MW
100	Vestas V90 - 2.0 MW
114	Vestas V90 - 3.0 MW
57	WindTec ENFLO 0071

WIND TURBINES – SORTED BY RATED POWER (KW) / Windenergieanlagen sortiert nach Leistung (kW)

Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung	power Leistung
56	Landmark AE8	7,100 liter
56	Marc Twister-300-T	0.25
57	Superwind 350	0.35
57	WindTec ENFLO 0071	0.5
58	Marc Twister-1000-T	1.0
58	Fortis Wind Energy Passaat	1.4
59	Landmark Inclin 1500 neo	1.5
59	Landmark Inclin 3000 neo	3.0
60	Iskra AT5-1	5.0
60	Fortis Wind Energy Montana	5.6
61	Conergy EasyWind 6 AC	1.5/6.0
61	Landmark Inclin 6000 neo	6.0
62	Conergy EasyWind 6 DC	7.5
62	Aircon 10 S	9.8
63	Fortis Wind Energy Alize	10.0
63	Landmark BWC Excel	10.0
64	Enwia E 15	8.5/15.0
64	Enwia E 40	36.0
65	Marc Vertikon-H50	50.0
66	ENERCON E-33	330
67	Ecotècnia 48	750
68	ENERCON E-48	800
69	ENERCON E-53	800
70	Gamesa G52-850 kW	850

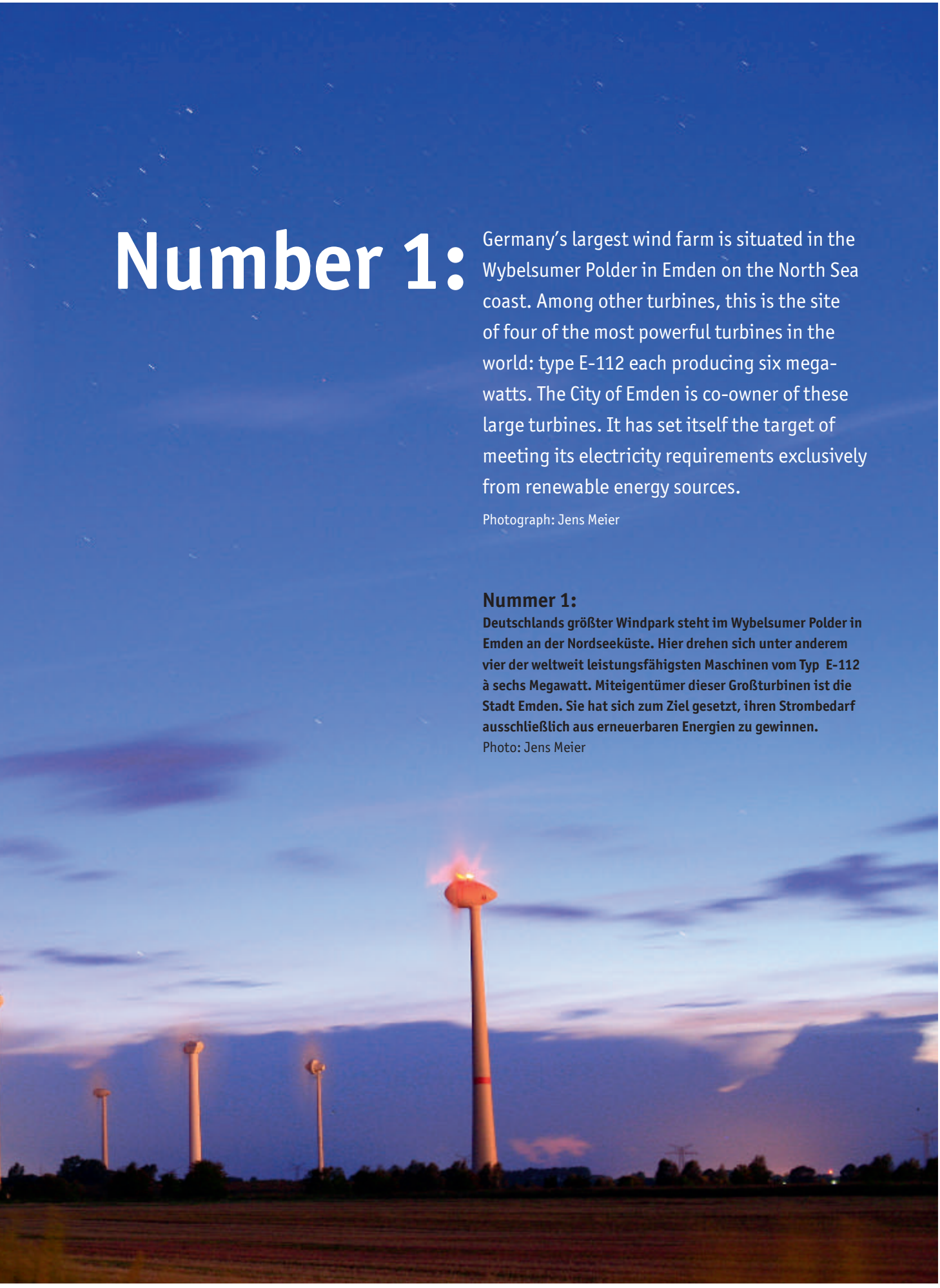
Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung	power Leistung
71	Gamesa G58-850 kW	850
72	Vestas V52 - 850 kW	850
73	ENERCON E-44	900
74	Suzlon S.66 - 1.25 MW	1,250
75	Ecotècnia 62	1,250
76	Falcon 1.25	1,250
77	Suzlon S.64 - 1.25 MW	1,250
78	Nordex N60/1300	1,300
79	Siemens SWT-1.3-62	1,300
80	Fuhrländer FL MD 77	1,500
81	GE 1.5s/se	1,500
82	GE 1.5sle	1,500
83	GE 1.5xle	1,500
84	Nordex S70/1500	1,500
85	Nordex S77/1500	1,500
86	Suzlon S.82 1.5 MW	1,500
87	VENSYS 70	1,500
88	VENSYS 77	1,500
89	Ecotècnia 74 1.6	1,670
90	Ecotècnia 80 1.6	1,670
91	Ecotècnia 80 2.0	2,000
92	ENERCON E-82	2,000
93	Gamesa G80-2.0 MW	2,000
94	Gamesa G83-2.0 MW	2,000

Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung	power Leistung
95	Gamesa G87-2.0 MW	2,000
96	Gamesa G90-2.0 MW	2,000
97	REpower MM82	2,000
98	REpower MM92	2,000
99	Vestas V80 - 2,0 MW	2,000
100	Vestas V90 - 2,0 MW	2,000
101	Suzlon S.88 - 2.1 MW	2,100
102	ENERCON E-70	2,300
103	Nordex N90 2,3	2,300
104	Siemens SWT-2.3-82 VS	2,300
105	Siemens SWT-2.3-93	2,300
106	Fuhrländer FL 2500-90	2,500
107	Fuhrländer FL 2500-100	2,500
108	GE 2.5xl	2,500
109	Nordex N80	2,500
110	Nordex N90/2500 HS	2,500
111	Nordex N90/2500 LS	2,500
112	Ecotècnia 100	3,000
113	Nordex N100	3,000
114	Vestas V90 - 3.0 MW	3,000
115	Siemens SWT-3.6-107	3,600
116	Multibrid M5000	5,000
117	REpower 5M	5,000

WIND TURBINES – SORTED BY REFERENCE YIELD / Windenergieanlagen sortiert nach Ertragsergebnissen

Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung	diameter (m) Durchmesser (m)	Hub Height (m) / Nabenhöhe (m)	Reference yield per swept area (kWh/a) m² / Jahresreferenzerträge pro Fläche (kWh/a) m²
70	Gamesa G52-850 kW	52.0	44.0	754
71	Gamesa G58-850 kW	58.0	44.0	768
85	Nordex S77/1500	77.0	61.5	769
69	ENERCON E-53	59.9	73.0	779
82	GE 1.5sle	77.0	61.4	799
80	Fuhrländer FL MD 77	77.0	61.5	807
84	Nordex S70/1500	70.0	98.0	816
70	Gamesa G52-850 kW	52.0	55.0	818
71	Gamesa G58-850 kW	58.0	55.0	825
78	Nordex N60/1300	60.0	60.0	828
85	Nordex S77/1500	77.0	80.0	837
96	Gamesa G90-2.0 MW	90.0	67.0	838
97	REpower MM82	82.0	59.0	840
84	Nordex S70/1500	70.0	65.0	849
80	Fuhrländer FL MD 77	77.0	85.0	850
81	GE 1.5s/se	70.5	64.7	852
94	Gamesa G83-2.0 MW	83.0	67.0	856
95	Gamesa G87-2.0 MW	87.0	67.0	859
85	Nordex S77/1500	77.0	90.0	866
66	ENERCON E-33	33.4	50.0	867
80	Fuhrländer FL MD 77	77.0	100.0	868
93	Gamesa G80-2.0 MW	80.0	60.0	869
82	GE 1.5sle	77.0	80.0	869
71	Gamesa G58-850 kW	58.0	65.0	872
111	Nordex N80/2500	80.0	60.0	873
99	Vestas V80 - 2.0 MW	80.0	60.0	874
96	Gamesa G90-2.0 MW	90.0	78.0	877
98	REpower MM92	92.0	80.0	878
87	VENSYS 70	70.3	65.0	880
82	GE 1.5sle	77.0	85.0	882
95	Gamesa G87-2.0 MW	87.0	78.0	883
85	Nordex S77/1500	77.0	100.0	892
71	Gamesa G58-850 kW	58.0	71.0	894
100	Vestas V90 - 2.0 MW	90.0	80.0	897
88	VENSYS 77	76.8	61.5	897
93	Gamesa G80-2.0 MW	80.0	67.0	898
94	Gamesa G83-2.0 MW	83.0	78.0	900
70	Gamesa G52-850 kW	52.0	74.0	908
72	Vestas V52 - 850 kW	52.0	65.0	908
70	Gamesa G52-850 kW	52.0	65.0	910
79	Siemens SWT-1.3-62	62.0	68.0	910
103	Nordex N90/2300	90.0	80.0	918
80	Fuhrländer FL MD 77	77.0	111.5	920

Page / Seite	Type name / Typenbezeichnung	diameter (m) Durchmesser (m)	Hub Height (m) / Nabenhöhe (m)	Reference yield per swept area (kWh/a) m² / Jahresreferenzerträge pro Fläche (kWh/a) m²
68	ENERCON E-48	48.0	50.0	925
84	Nordex S70/1500	70.0	85.0	928
109	Nordex N90/2500 LS	90.0	80.0	930
97	REpower MM82	82.0	80.0	932
98	REpower MM92	92.0	100.0	932
88	VENSYS 77	76.8	85.0	938
96	Gamesa G90-2.0 MW	90.0	100.0	938
100	Vestas V90 - 2.0 MW	90.0	95.0	939
110	Nordex N90/2500 HS	90.0	80.0	943
93	Gamesa G80-2.0 MW	80.0	78.0	944
72	Vestas V52 - 850 kW	52.0	74.0	945
87	VENSYS 70	70.3	85.0	957
106	Fuhrländer FL 2500-90	90.0	85.0	958
100	Vestas V90 - 2.0 MW	90.0	105.0	965
95	Gamesa G87-2.0 MW	87.0	100.0	966
68	ENERCON E-48	48.0	56.0	966
111	Nordex N80/2500	80.0	80.0	972
99	Vestas V80 - 2.0 MW	80.0	85.0	977
107	Fuhrländer FL 2500-100	100.0	100.0	978
88	VENSYS 77	76.8	100.0	980
103	Nordex N90/2300	90.0	100.0	982
72	Vestas V52 - 850 kW	52.0	86.0	992
114	Vestas V90 - 3.0 MW	90.0	80.0	993
109	Nordex N90/2500 LS	90.0	100.0	995
97	REpower MM82	82.0	100.0	996
99	Vestas V80 - 2,0 MW	80.0	95.0	1,011
93	Gamesa G80-2.0 MW	80.0	100.0	1,015
84	Nordex S70/1500	70.0	114.5	1,019
68	ENERCON E-48	48.0	65.0	1,022
99	Vestas V80 - 2,0 MW	80.0	100.0	1,027
103	Nordex N90/2300	90.0	105.0	1,044
106	Fuhrländer FL 2500-90	90.0	100.0	1,055
102	ENERCON E-70	71.0	64.0	1,069
92	ENERCON E-82	82.0	78.0	1,075
68	ENERCON E-48	48.0	76.0	1,077
114	Vestas V90 - 3.0 MW	90.0	105.0	1,085
92	ENERCON E-82	82.0	85.0	1,103
106	Fuhrländer FL 2500-90	90.0	160.0	1,148
92	ENERCON E-82	82.0	98.0	1,151
102	ENERCON E-70	71.0	85.0	1,175
92	ENERCON E-82	82.0	108.0	1,186
102	ENERCON E-70	71.0	98.0	1,230
102	ENERCON E-70	71.0	113.0	1,284



Number 1:

Germany's largest wind farm is situated in the Wybelsumer Polder in Emden on the North Sea coast. Among other turbines, this is the site of four of the most powerful turbines in the world: type E-112 each producing six mega-watts. The City of Emden is co-owner of these large turbines. It has set itself the target of meeting its electricity requirements exclusively from renewable energy sources.

Photograph: Jens Meier

Nummer 1:

Deutschlands größter Windpark steht im Wybelsumer Polder in Emden an der Nordseeküste. Hier drehen sich unter anderem vier der weltweit leistungsfähigsten Maschinen vom Typ E-112 à sechs Megawatt. Miteigentümer dieser Großturbinen ist die Stadt Emden. Sie hat sich zum Ziel gesetzt, ihren Strombedarf ausschließlich aus erneuerbaren Energien zu gewinnen.

Photo: Jens Meier

The Winds of the World

The wind energy industry is at a crossroads: the market is developing from a growth sector limited to a few countries into a worldwide one. Many new players are appearing amongst the manufacturers of wind turbines; well-heeled investors are buying large project portfolios. Wind energy is becoming a global business. **By Hanne May**

For many years, the wind industry was used to a certain model. When market observers and associations published their figures in spring, they would reveal a similar picture – although with some variation: the majority of the wind turbines were being installed in Europe, above all in Germany and Spain, and there were around ten manufacturers supplying over 90 percent of all the turbines.
For about two years, things have been different: after the wind industry managed a moderate increase in the annual installation between 2002 and 2004, the growth rates for 2005 and 2006 stood at 42 and 33 percent respectively (the reference factor for each year is the number of new installations from the previous year). That exceeded the forecasts of optimistic market observers. "The market has exploded", says Per Krogsgaard, head of the Danish consultancy firm BTM-Consult and publisher of an annual market report. Worldwide in 2006, new turbines with a good 15,000 megawatts (MW) total capacity were connected to the grid. The front runners were the USA, with 2,454 MW, closely followed by Germany with 2,233 MW. India, with 1,840 MW, had a clear lead on Spain (1,587 MW), and China also managed a four digit megawatt growth of 1,334 MW.

Europe: not just two pillars

These figures reveal a second trend, too. Even though the wind market in Europe continues to grow rapidly, its share of all the newly-installed machines sank in 2006 to around 51 percent. For comparison: in 2004 it counted almost 72 percent. Germany's market share of new installations alone has shrunk from 25 percent in 2004 to less than 15 percent in 2006 – despite the fact that the country which still leads the rest of the world (see page 20) was ranked second.
The reason for this is that a much wider sales market has developed. In 2003 there were only three countries where more than 1,000 MW were newly installed – these were Germany (2,674 MW), the USA (1,687 MW) and Spain (1,377 MW). No other country, meanwhile, managed to break the 500-MW mark. In India, precisely 423 MW were installed, in China 98 MW.

Der Wind der weiten Welt

Die Windenergiebranche ist im Umbruch: Der Markt entwickelt sich von einem auf wenige Länder begrenzten zu einem weltweiten Wachstumssektor. Unter den Herstellern von Windturbinen treten viele neue Player auf, finanzstarke Investoren kaufen große Projektportfolios. Windenergie wird zu einem globalen „business".
Von Hanne May

Über viele Jahre war die Windbranche an bestimmte Muster gewöhnt. Wenn im Frühjahr Markbeobachter und Verbände ihre Zahlen veröffentlichen, zeigte sich – wenn auch mit Varianten – ein ähnliches Bild: Die Windenergieanlagen werden ganz überwiegend in Europa aufgestellt, allen voran in Deutschland und Spanien, und es gibt etwa zehn Hersteller, die mehr als 90 Prozent aller Turbinen liefern.
Seit etwa zwei Jahren ist das anders: Nachdem die Windbranche in den Jahren 2002 bis 2004 die jährlichen Installationszahlen insgesamt nur moderat steigern konnte, lagen die Zuwachsraten in den Jahren 2005 und 2006 bei 42 beziehungsweise 33 Prozent (Bezugsgröße ist jeweils die Zahl der Neuinstallationen des Vorjahres). Das war mehr als optimistische Marktbeobachter vorhergesagt hatten. „Der Markt ist explodiert", sagt etwa Per Krogsgaard, Chef des dänischen Beratungsunternehmens BTM-Consult und Herausgeber eines jährlichen Marktreports. Weltweit sind in 2006 neue Turbinen mit insgesamt gut 15.000 Megawatt (MW) Leistung ans Netz gegangen. Spitzenreiter waren die USA mit 2.454 MW, dicht gefolgt von Deutschland mit 2.233 MW, Indien lag mit 1.840 MW deutlich vor Spanien (1.587 MW), und auch China schaffte mit 1.334 MW vierstellige Megawatt-Zuwächse.

Europa: Nicht nur zwei Säulen

An den Zahlen lässt sich bereits ein zweiter Trend ablesen. Obgleich der Windmarkt in Europa weiter kräftig wächst, ist dessen Anteil an allen neu aufgestellten Maschinen im Jahr 2006 auf rund 51 Prozent gesunken. Zum Vergleich: Im Jahr 2004 waren es noch annähernd 72 Prozent. Allein Deutschlands Marktanteil bei den Neuinstallationen ist von damals gut 25 Prozent auf in 2006 nicht einmal 15 Prozent gesunken – und dies obwohl das weltweit nach wie vor führende Land (siehe Seite 20) im Ranking den zweiten Platz belegte.
Grund hierfür ist, dass sich ein viel breiterer Absatzmarkt entwickelt hat. Im Jahr 2003 gab es weltweit nur drei Länder, in denen mehr als 1.000 MW neu aufgestellt wurden – das waren Deutschland (2.674 MW), die USA (1.687 MW) und Spanien (1.377 MW). Kein weiteres Land schaffte es aber an die 500-MW-Marke heranzureichen.

China: is one of the most interesting markets in the world. However, the number of turbines that can be installed in the mid-term depends on improved framework conditions. Photograph: Vestas

China: Das Reich der Mitte zählt zu den interessantesten Märkten weltweit. Wie viele Turbinen hier mittelfristig aufgestellt werden, hängt aber von besseren Rahmenbedingungen ab. Photo: Vestas

Just three years later, the story is quite different: In Europe in 2006, Germany and Spain are still the uncontested leaders, but five more large markets have come about: France (810 MW), Portugal (629 MW), Great Britain (631 MW) and Italy (417 MW).
In the future, Europe's wind energy market will no longer rest on two pillars, but on five or six. France and Great Britain could close the gap on the two leading nations within a few years; and Italy and Portugal also have a good chance of reaching the four digit MW per year mark. At the same time, market observers expect to see stable installation figures in the three-figure megawatt range in nine other countries (Belgium, Greece, Ireland, the Netherlands, Norway, Austria, Poland, Sweden and Turkey). The certainty of these forecasts has significantly increased since spring

In Indien etwa wurden gerade einmal 423 MW aufgestellt, in China 98 MW. Ein völlig anderes Bild zeigt sich nur drei Jahre später: In Europa sind im Jahr 2006 Deutschland und Spanien zwar weiterhin unangefochten an der Spitze, mit Frankreich (810 MW), Portugal (629 MW), Großbritannien (631 MW) und Italien (417 MW) sind aber fünf weitere große Märkte entstanden.
Europas Windenergiemarkt steht künftig nicht mehr nur auf zwei, sondern auf fünf bis sechs Säulen: Zu den beiden führenden Nationen dürften in wenigen Jahren Frankreich und Großbritannien aufschließen. Und auch Italien und Portugal haben gute Chancen die 1.000er-Marke per annum zu erreichen. Daneben erwarten die Marktbeobachter stabile Aufstellungszahlen im dreistelligen Megawattbereich in neun weiteren europäischen

2007: at their spring summit, Europe's government leaders resolved upon their intention to gain 20 percent of Europe's primary energy consumption from renewable resources by 2020. For the first time, the state leaders undertook to make this target a binding one. This means that the countries which do not reach it will have sanctions to reckon with. Broken down for the electricity sector, the long-term target means that, by the end of the next decade, about 34 percent will have to stem from regenerative sources. For comparison: according to the currently valid EU targets from the electricity directive, 21 percent is the aim for 2010. However, this target will – by all estimates – be missed, since some countries are lagging behind their expansion goals, and certain energy sources, biomass in particular, are not reaching the calculated yield increase. Wind energy, upon which the hopes of merely approaching the target were already pinned, could therefore gain in importance – at least to some extent, if not greatly – in the future.
In the light of this, the forecast from BTM seems more than plausible: by the end of the decade, i.e. in 2010, Europe could see 13,150 MW of annual newly-installed wind turbine capacity. For comparison: in 2006, 7,682 MW found their way onto the grid.

Asia: growth market number 1

The fact that Europe's importance will decrease, despite almost doubling its growth figures, is due to the rapid growth elsewhere – above all in Asia. The two countries with populations of over a billion, India and China, are looking for ways to expand their energy supply quickly and at low cost. Wind power is one of the best options for doing so. Thus, in recent years, their installation figures have multiplied: in India, the increase between 2003 and 2006 stood at over 400 percent, while in China it was as high as 1,300 percent. Both countries will also be largely responsible for the boom in Asia in the future, even though other countries – such as Japan, South Korea or Taiwan – are noticeably gaining in importance.
The greatest possibilities belong to China: here, in the midterm, 4,000 to 5,000 MW could be installed per year, and some market observers even consider figures around 10,000 MW to be possible. The prerequisite for this, however, is that the political framework conditions are improved. Although China does have a renewable energy sources act, it guarantees the right to feed into the grid, plus a certain surcharge on the normal electricity price. Furthermore, all significant projects (over 100 MW capacity) are assigned via a process of bidding and tendering (so-called "concession projects"). Based on previous experience, the tariffs offered for such projects are too low for economically-viable operation. The exclusively Chinese investors and operators appear to put up with this in order to gain entry to the market – in the long term, they could hardly have any interest in pushing projects which are producing losses.
Moreover, observers believe that another decisive factor for the further development of the Chinese market will be the pace at which a domestic manufacturing industry is able to establish itself in the country. Up to now, China has been entirely dependent on imports and licensed produc-

Bon voyage: These rotor blades from the Vestas works in Lauchhammer in the state of Brandenburg are delivered to the customer by ship. Photograph: Paul-Langrock.de

Gute Reise: Diese Rotorblätter aus dem Vestas-Werk im brandenburgischen Lauchhammer machen sich per Schiff auf den Weg zum Kunden. Photo: Paul-Langrock.de

Ländern (Belgien, Griechenland, Irland, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Schweden, Türkei).
Die Sicherheit dieser Prognosen hat sich spätestens seit dem Frühjahr 2007 deutlich erhöht: Denn auf ihrem Frühjahrsgipfel haben Europas Regierungschefs beschlossen, bis zum Jahr 2020 EU-weit 20 Prozent der Primärenergie aus erneuerbaren Energien speisen zu wollen. Erstmals haben die Staatschefs sich zudem verpflichtet, dieses Ziel verbindlich zu machen. Das heißt: Staaten, die es nicht erreichen, müssen mit Sanktionen rechnen.
Herunter gebrochen auf den Stromsektor bedeutet die langfristige Zielsetzung, dass bis zum Ende der nächsten Dekade rund 34 Prozent aus regenerativen Quellen stammen müssen. Zum Vergleich: Bis zum Jahr 2010 sollen nach den geltenden EU-Zielen der Stromdirektive 21 Prozent geschafft werden. Diese Zielmarke wird aber – aller Voraussicht nach – verfehlt, weil einige Länder ihren Ausbauzielen hinterherhinken und einzelne Energieträger, insbesondere die Biomasse, nicht die kalkulierte Ertragssteigerung erreichen. Windenergie, bislang schon der Garant für ein nur annäherndes Erreichen der gesetzten Ziele, dürfte deshalb auch künftig ein starkes, wenn nicht sogar ein noch stärkeres Gewicht bekommen.
Vor diesem Hintergrund scheint die Prognose von BTM mehr als plausibel: Zum Ende dieser Dekade, also im Jahr 2010, könnten auf dem europäischen Kontinent jährlich Windturbinen mit einer Leistung von gut 13.150 MW neu aufgestellt worden. Zum Vergleich: Im Jahr 2006 kamen 7.682 MW neu ans Netz.

Asien: Wachstumsmarkt Nummer 1

Dass die Bedeutung Europas trotz einer annähernden Verdopplung weiter sinken wird, hat seinen Grund in dem rasanten Wachstum andernorts – allen voran in Asien. Die beiden Milliardenvölker Indien und China suchen

Wenn der Welt irgendwann der Wind ausgeht, liegt es vermutlich an uns.

Vestas errichtet alle fünf Stunden eine neue Windenergieanlage. Weltweit.

Vestas unterstützt als Hauptsponsor das 8. Österreichische Windenergie-Symposium (23./24.10.2007) in St.Pölten

Vestas Central Europe, Tel: + 49 4841 9710
Vestas-centraleurope@vestas.com, vestas.com

Vestas®

No. 1 in Modern Energy

France: is one of the most important markets for wind energy in Europe. The largest wind farm, at Fruges in North France, will be completed at the beginning of 2008. Photograph: Paul-Langrock.de

Frankreich: ist einer der wichtigsten Windmärkte in Europa. Der größte Windpark, im nordfranzösischen Fruges, wird Anfang 2008 fertig sein. Photo: Paul-Langrock.de

tion based on technology developed in Europe. In recent times, more and more Chinese companies with the intention of building turbines have appeared – sometimes on the basis of their own developments, sometimes based on system concepts they have bought from European engineering firms. It remains to be seen which of the dozens of firms mounting an offensive on the market will prevail.

China – on this point all observers agree – is becoming one of the toughest markets in the world never. Nevertheless, if the right balance of incentive and demand can be created, with the help of the political framework conditions too, a figure of 5,000 MW does not appear unrealistic. If this cannot be done, the annual figure could be only of 1,000 MW.

The Indian market, contrastingly, is growing in a more moderate and calculable manner. Here, a level of almost 2,000 MW per year has now been reached. High growth rates are not expected in the near future: the development is limited to too few regions of the country and too few market players for this to happen. For instance, more than half of the total capacity, 7,000 MW (March 2007), is located in a single state (Tamil Nadu). Additionally, almost all wind farms were planned, financed, and supplied with turbines by one small handful of companies. On the other hand, the operators' side is very fragmented: it consists of many medium-sized companies which often own just a few turbines.

However, the market is starting to gain momentum: well-heeled investors from home and abroad, both from large-scale industry and the energy industry, want to build up large portfolios. Domestic companies are looking for a way into the manufacturing market. A way of providing a real stimulus on the planning and financing side of things, as well as for the

nach Möglichkeiten schnell und kostengünstig ihre Energieversorgung auszubauen. Da bietet die Windenergie eine der besten Optionen. Und so haben sich in den vergangenen Jahren die Installationszahlen vervielfacht: In Indien lag die Steigerung zwischen 2003 und 2006 bei mehr als 400 Prozent, in China gar bei 1.300 Prozent. Beide Länder werden auch künftig maßgeblich für den Boom in Asien verantwortlich sein, wenngleich weitere Länder – wie etwa Japan, Südkorea oder Taiwan – merkliches Gewicht bekommen.

Die größten Optionen werden dem Reich der Mitte eingeräumt: Mittelfristig könnten dort 4.000 bis 5.000 MW pro Jahr installiert werden, manche Marktbeobachter halten sogar Zahlen von 10.000 MW für möglich. Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass die politischen Rahmenbedingungen verbessert werden. So gibt es in China zwar ein Erneuerbare Energien Gesetz, aber das garantiert lediglich die Einspeisung und einen gewissen Aufschlag auf den regulären Strompreis. Zudem werden alle bedeutenden Projekte (über 100 MW Leistung) über ein Ausschreibungs- und Bieterverfahren, so genannte „concession projects", vergeben. Nach den bisherigen Erfahrungen sind die hierbei angebotenen Tarife zu niedrig für einen wirtschaftlichen Betrieb. Die ausschließlich chinesischen Investoren und Betreiber nehmen dies für den Markteinstieg anscheinend in Kauf – auf Dauer dürften sie aber kaum ein Interesse haben, unwirtschaftliche Projekte zu forcieren.

Beobachter glauben zudem, dass für die weitere Entwicklung auf dem chinesischen Markt mitentscheidend ist, wie schnell sich eine eigene Herstellerindustrie im Land selbst entwickelt. Bislang war China ausschließlich von Importen und Lizenzfertigung auf Basis von in Europa

The PITCHmaster II.

Armed to the max - even against the cold.

www.lt-i.com

PITCHmaster II

LUST | LTi | REENERGY
formerly known as Lust DriveTronics

manufacturers, could be for the Indian government to decide on a nationwide quota for regenerative energy sources, or to switch its tax-break funding over from the initial investment to the kilowatt hours produced – like the system in the USA.

America: all the power from the north

This nationwide tax incentive (the so-called Production Tax Credit), the eventual extension of the regulation's duration, and the minimum quotas for renewable energy sources which have been introduced in more and more states (the so called Renewable Portfolio Standard), are the main factors which have helped wind power making its breakthrough. After the rather disappointing results of 2006, the USA is expected to break the 3,000-MW barrier of new installations for the first time in 2007.
By the end of the decade, i.e. in 2010, there could be twice as much capacity – about 6,000 MW – being added to the grid each year. Euphoric

entwickelter Technik abhängig. In jüngster Zeit treten immer mehr chinesische Unternehmen auf den Plan, die Turbinen bauen wollen – teils auf Basis eigener Entwicklungen, teils auf Basis eingekaufter Maschinenkonzepte von europäischen Ingenieurbüros. Wer sich unter den Dutzenden Firmen, die aggressiv auf den Markt drängen, durchsetzen wird, bleibt abzuwarten.
China – da sind sich alle Beobachter einig – wird einer der härtesten Märkte weltweit. Gelingt es, auch mittels der politischen Rahmenbedingungen, das richtige Gleichgewicht zwischen Anreiz und Nachfrage zu schaffen, erscheinen 5.000 MW nicht unrealistisch. Gelingt dies nicht, können aber genauso gut nur 1.000 MW pro Jahr erreicht werden.
Der indische Markt wächst im Vergleich dazu maßvoller und besser kalkulierbar. Inzwischen ist hier ein Niveau von annähernd 2.000 MW pro Jahr erreicht. Allzu große Steigerungsraten nach oben sind vorerst nicht zu erwarten: Dafür beschränkt sich die Entwicklung noch auf zu wenige Landesgebiete und zu wenige Player. Mehr als die Hälfte der Gesamtleistung von gut 7.000 MW (März 2007) ist etwa in einem einzigen Bundesstaat

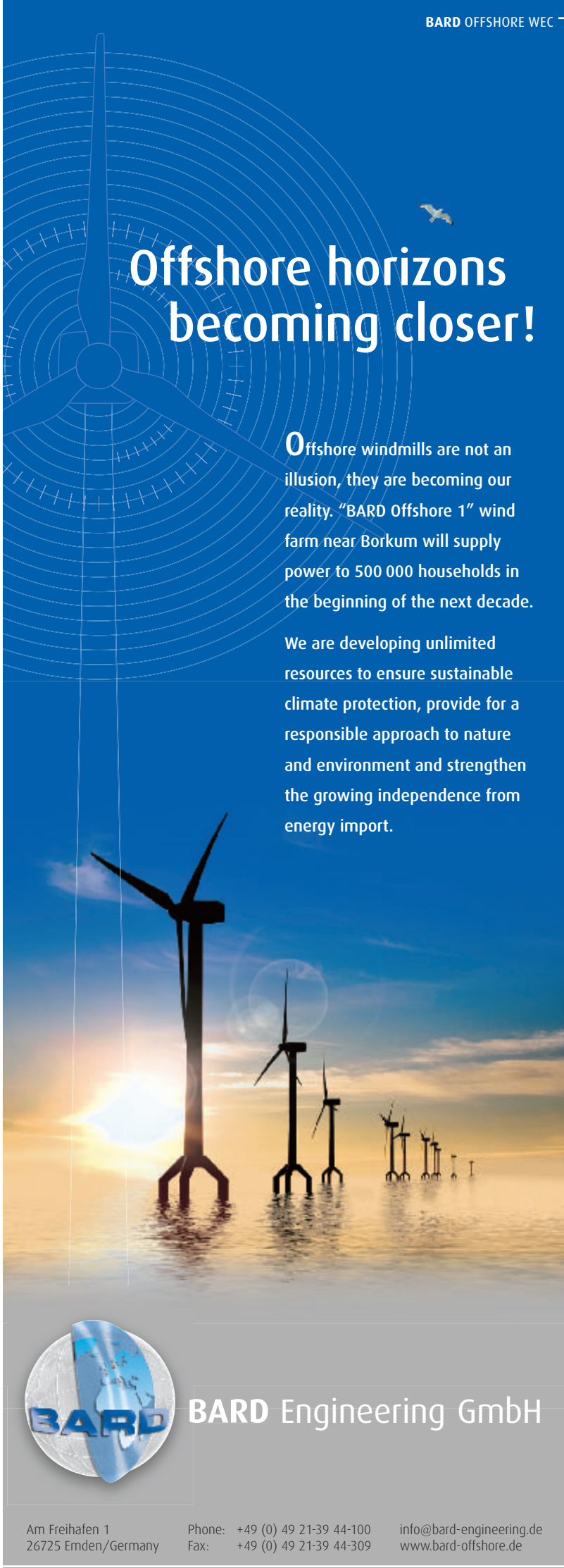
Olé: These rotor blades from the Vestas works in Germany have a long journey to the installation site in Spain. Pictured: Hartenfels Castle on the river Elbe in Torgau/Saxony. Photograph: Paul-Langrock.de

Olé: Vom Vestas-Werk in Deutschland haben diese Rotorblätter einen weiten Weg bis zu dem Aufstellungsort in Spanien. Im Bild das Schloss Hartenfels an der Elbe in Torgau/Sachsen. Photo: Paul-Langrock.de

forecasts even predict 10,000 MW per year in the long term. There would be enough suitable spaces for turbines to do this. Whether these plans can actually be realised, will much depend on how quickly the USA's hole-ridden electricity grid can be brought up to meet the new requirements. A study commissioned by the National Renewable Energy Laboratory and the American Wind Energy Association comes to the conclusion that 30,000 kilometres of extra-high voltage power lines (756 kV) would have to be installed nationwide, in order to be able to connect 200,000 to 400,000 MW of wind capacity.
New power lines are also needed in order to transport wind power from Canada into the United States. For the booming market over there – there were already 776 MW installed in 2006 – also has its eye on its neighbouring country as a recipient of its wind-generated electricity.

The country needs new manufacturers

In the mid to long term, grid expansion and, as the case may be, modification of the energy infrastructure to a system of decentralised grid-feeding, are becoming a necessity for all countries wishing to pin any serious hopes on wind power. In this respect too, as it has already done in the initial stages of the industry, Europe could play a leading role. A study already exists in Germany which, although it contains some weaknesses, gives precise figures on which power lines need to be expanded by what date. Work is currently underway on a second study, which should show how the existing grid can be used more efficiently. Using measures such as temperature monitoring and better grid management, experts suspect, it could be possible to double the feed-in capacity. Not only are such measures significantly cheaper than building new power lines, they are also much quicker to implement.
There are opportunities for more effective management all over Europe, since the grid operators – under pressure from the European Commission – are pushing for greater accessibility. Thus, the expansion of cross-border connectors facilitates not only the electricity trade, but also the flow of regenerative energy.
Meanwhile, the capacities within the industry itself need to be expanded just as intensively. The greatest obstacle to further growth at the moment comes from supply shortages. As the manufacturers and the whole supply industry have not grown at the same pace as the market, customers are queuing up. Wind farm planners have to wait up to twelve months or even longer for their delivery – most manufacturers' are fully booked. The trend is moving towards delivery times of 18 to 24 months. Price levels are pointing upwards, too: in the past two years alone, the machines have become 20 percent more expensive.
In the light of this, many companies' plans for expansion create a similar sense of optimism: particularly in the USA and China – the two biggest booming markets – new capacity is being created, some of it from the well-known producers, and some from new market players. The foreseeable boost will change the face of the industry: diversity is the order of the



day. The larger the global market is, the more significant is the difference in demands on technical concepts and the greater the chance for new providers to break into the phalanx of established market players.
There is no recipe on how these newcomers can find lasting success. Amongst the factors which increase their chances are expertise and experience, high-performance technology, sufficient means of finance, along with a good business network. Yet a company which is able to take these opportunities today could quickly benefit from the further growth of the market. It is therefore highly probable that there will be a few new names to read in the next edition of this market survey.

(Tamil Nadu) zu finden. Und bislang werden Windparks fast ausschließlich von weniger als einer Handvoll Unternehmen geplant, finanziert und mit Turbinen beliefert. Stark zersplittert ist dagegen die Betreiberseite: Hier finden sich viele mittelständische Unternehmen, die oft nur wenige Turbinen besitzen.
Aber es kommt Bewegung in den Markt: Finanzstarke Investoren aus dem In- und Ausland, aus der Großindustrie wie der Energiewirtschaft wollen größere Portfolios aufbauen. Landeseigene Konzerne suchen einen Einstieg in den Herstellermarkt. Für einen wirklichen Schub auf der Planungs- und Finanzierungsseite wie bei den Herstellern könnte sorgen, wenn die indische Regierung eine landesweite Quote für Regenerativenergien beschließt oder die steuerliche Förderung von der Anfangsinvestition auf die produzierte Kilowattstunde umstellt – analog zu dem System in den USA.

Amerika: Nur der Norden powert

Diese landesweite Steuervergünstigung – der so genannte Production Tax Credit –, die zuletzt längeren Laufzeiten der Regelung und die in immer mehr Bundesstaaten eingeführten Mindestquoten für Regenerativenergien haben vor allem der Windenergie zu einem Durchbruch verholfen. Nach den in 2006 etwas enttäuschenden Zahlen, wird für 2007 erwartet, dass die USA erstmals die 3.000-MW-Marke bei den Neuinstallationen knacken.
Bis zum Ende der Dekade, also im Jahr 2010, könnte jährlich bereits doppelt so viel Leistung – rund 6.000 MW – ans Netz gehen. Euphorische Prognosen gehen langfristig gar von 10.000 MW per annum aus: Hinreichend geeignete Windflächen gäbe es. Aber ob sich diese hochfliegenden Pläne in die Tat umsetzen lassen, wird stark davon abhängen wie schnell das löchrige Stromnetz der Vereinigten Staaten an die neuen Herausforderungen angepasst wird. Eine gemeinsam vom National Renewable Energy Laboratory und der American Wind Energy Association beauftragte Studie kommt zu dem Ergebnis, dass landesweit 30.000 Kilometer Höchstspannungsleitungen gebaut werden müssten (765 kV), damit 200.000 bis 400.000 MW Windleistung angeschlossen werden können.
Neue Leitungen werden auch gebraucht, um Windstrom aus Kanada in die Vereinigten Staaten zu transportieren. Denn der dort anziehende Markt – in 2006 wurden bereits 776 MW installiert – hat auch den Nachbarstaat als Abnehmer seiner Windstromproduktion im Auge.

USA: Increasing numbers of manufacturers are offering their turbines in a 60 hertz version. Nordex installed the first N90 in 2007. Photograph: Nordex

USA: Immer mehr Hersteller bieten ihre Maschinen in einer 60-Hertz-Version an. Nordex hat in 2007 die erste N90 aufgestellt. Photo: Nordex

Neue Hersteller braucht das Land

Mittelfristig bis langfristig werden der Netzausbau, beziehungsweise der Umbau der Energieinfrastruktur auf ein System dezentraler Einspeisung für alle Länder, die nennenswert auf Windenergie setzen wollen, eine Herausforderung. Auch hier könnte Europa, wie bereits in den Anfängen der Branche, eine Vorreiterrolle spielen: In Deutschland existiert bereits eine, wenn auch mit Schwächen behaftete, Studie, die genau beziffert, welche Leitungen bis wann ausgebaut werden müssen. Derzeit laufen die Arbeiten an einer zweiten Expertise, die aufzeigen soll, wie das bestehende Netz optimaler genutzt werden kann. Durch Maßnahmen wie Temperaturmonitoring und besseres Netzmanagement etwa, vermuten Experten, ließe sich die Einspeiseleistung verdoppeln. Solche Maßnahmen sind nicht nur deutlich billiger als der Bau neuer Leitungen, sie lassen sich auch viel schneller umsetzen.

In ganz Europa bieten sich neue Chancen eines effektiveren Managements, weil die Netzbetreiber – auf Druck der Europäischen Kommission – eine stärkere Öffnung vorantreiben. So erleichtert der Ausbau von grenzüberschreitenden Knotenpunkten nicht nur den Stromhandel, sondern auch den Fluss des Regenerativstroms.

Nicht weniger intensiv müssen dagegen die Kapazitäten in der Branche selbst ausgebaut werden. Denn der größte Bremsklotz für das weitere Wachstum sind derzeit Lieferengpässe. Weil die Hersteller und die gesamte Zuliefererbranche nicht in dem Tempo gewachsen sind wie der Markt, stehen die Kunden Schlange. Windparkplaner müssen bis zu zwölf Monate und mehr auf ihre Lieferung warten – für diesen Zeitraum sind die Auftragsbücher der meisten Hersteller gefüllt. Der Trend geht in Richtung 18 bis 24 Monate Lieferzeit. Gleichfalls nach oben zeigt das Preisniveau: Allein in den vergangenen beiden Jahren sind die Maschinen gut und gerne 20 Prozent teurer geworden.

Vor diesem Hintergrund stimmen die Ausbaupläne vieler Unternehmen optimistisch: Vor allem in den USA und China – den beiden stärksten Boommärkten – werden Kapazitäten geschaffen, teils von den bekannten Produzenten, teils von neuen Playern. Der absehbare Wachstumsschub wird das Gesicht der Branche verändern: Vielfalt heißt das Gebot der Stunde. Denn je größer der Weltmarkt, desto stärker differenzieren sich zugleich Anforderungen an die technischen Konzepte und desto eher können es neue Anbieter schaffen, in die Phalanx der angestammten Player vorzustoßen.

Ein Rezept, wie diese Newcomer dauerhaft erfolgreich sein können, gibt es nicht. Zu den Faktoren, die die Chancen erhöhen, zählen: Know-how und Erfahrung, eine leistungsfähige Technik, reichlich Finanzmittel, gepaart mit einem guten Netzwerk. Wer aber heute die Chancen nutzt, könnte schnell von dem weiter wachsenden Markt profitieren. Die Wahrscheinlichkeit ist also groß, dass in der nächsten Ausgabe dieser Marktübersicht einige neue Namen zu lesen sind.

Innovative Wind Power
A Subsidiary of Innovative Energy Group

GOING BEYOND

Sustainable and economically viable wind energy alternatives to fossil fuels, focussing on emerging and developing markets - this is what going beyond established markets is about.

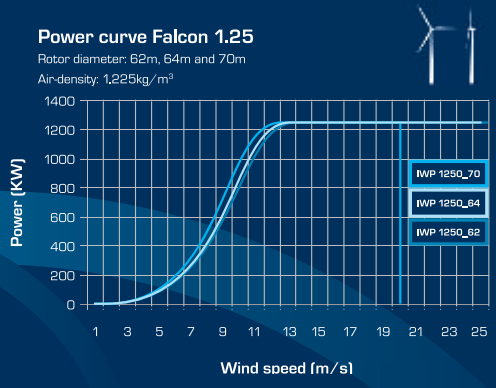
And this is why Innovative Wind Power is going beyond the standards of the industry: in engineering, sales, O&M, and in finding financial solutions for our clients' needs and our markets' requirements.

FALCON 1.25

Distinguishing features of the Falcon 1.25 are complete on-site component replacement, easy maintenance procedures, and extreme reliability.
Components include an electromechanical pitch system, an on-board crane, a large service opening, the ITGS ™ Gear System and the MSRG Generator as well as a Worldwide Full Service Package (24/7 control system, AFS a.o.), complemented by an Extreme Condition Option (-25°C up to 50°C).
Highest Component Standards to Most Competitive Prices are guaranteed by a Global Procurement Strategy based on a strict pre-handing over certification policy.
O&M and financial services are tailor-made to every single customer's needs and different market requirements.

The Falcon 1.25 - reflecting relative and specific optimum points between cost of energy and logistic and lifetime service costs.

Power curve Falcon 1.25
Rotor diameter: 62m, 64m and 70m
Air-density: 1.225kg/m³



WWW.INNOVATIVE-WINDPOWER.COM

Germany's Wind Market

Germany is slipping from its leading position in new installations of wind turbines. The German wind power market is levelling off at 1,600 to 1,800 MW newly installed capacity per year. That means that, on an international scale, Germany is falling behind countries like the U.S., India, China, and probably even Spain. In order to produce a quarter of Germany's electricity by the end of the next decade, significantly more turbines must be built. **By Marcus Franken**

Innovation: The Dewind D8.2 with its innovative Windrive gear unit was erected at the end of 2006 in a test field in Cuxhaven. Photograph: Jan Oelker

Neuheit: Die Dewind D8.2 mit dem neuartigen Windrive-Getriebe steht seit Ende 2006 im Testfeld in Cuxhaven. Photo: Jan Oelker

It is expected that between 1,600 and 1,800 megawatts (MW) of wind power capacity will be installed in Germany in 2007. That is the estimate of various experts, based on the figures for the first half of 2007. According to information requests made by the German Wind Energy Institute (Deutsches Windenergie-Institut, DEWI) in Wilhelmshaven to all leading turbine manufacturers, exactly 347 wind turbines with a capacity of 665.15 MW have been newly installed by June 30th, 2007. The half-year value constitutes just under 40% of the whole year value, based on previous experience. The figure for 2007 corresponds exactly with the average of the years 2005 and 2006.

Although the industry has been complaining for years that the sites for new wind turbines are becoming more rare and that the installed capacity could slump, the German wind market is proving itself remarkably stable. Clearly, the wind power planners are still finding new sites, and are also able to use locations with lower winds, thanks to constantly improving technology.

The total capacity of the turbines installed in Germany thus stood, in mid-2007, as high as 21,282.76 MW. That means that Germany remains the world champion of total installed wind power capacity. On some days, the wind-generated electricity now almost reaches the capacity of all 17 nuclear power stations connected to the grid in Germany. Germany – densely populated and a small country in comparison to the U.S., China, Russia, or India – now generates an average six per cent of its electricity requirement with wind power. Together with the sources of water, sun and biomass, renewable energies cover more than 12% of the annual German electricity requirement. This target (12.5%) was in fact set by the German government for the year 2010 – and it has already been reached by half way through 2007. That is clearly a great success, and significant credit must go to the large share contributed by wind power.

Conglomerate GE retreats

Nevertheless, the German market for wind turbines no longer occupies the dominating role it held in previous years. Its share of the global market dropped to a mere 14.9%. This means that now not even one in six turbines is put together between the Alps and the border to Denmark. On the other hand, German companies are selling more and more products outside of their own borders. Three quarters of the value creation chain are now produced for export.

For the wind turbine manufacturers, Germany remains important for developing and testing turbines and presenting them to customers. For the market as a whole, however, German prospects for growth have shrunk. Correspondingly, the international conglomerates are slowly retreating. The best example is General Electric's wind division. The division's origins are located in Salzbergen in Lower Saxony. This is also the home of one of the largest production facilities, with an annual output of several hundred turbines. However, the wind subsidiary of the world's leading technology conglomerate only erected a single 1.5-MW turbine in Germany in the first half of 2007. This means that it is outdone even by the significantly

Windmarkt Deutschland

Bei den Neuinstallationen für Windturbinen büßt Deutschland seine Spitzenposition ein

Der Deutsche Markt für Windkraft pendelt sich auf 1.600 bis 1.800 MW neu installierte Leistung pro Jahr ein. International fällt Deutschland damit hinter Länder wie die USA, Indien, China und wohl auch Spanien zurück. Um bis zum Ende des nächsten Jahrzehnts ein Viertel des deutschen Stroms zu produzieren, müssen wesentlich mehr Anlagen aufgebaut werden. Von Marcus Franken

In Deutschland werden 2007 voraussichtlich zwischen 1.600 und 1.800 Megawatt (MW) Windkraftleistung installiert. Das schätzen verschiedene Experten nach Vorlage der Zahlen für das erste Halbjahr 2007. Nach den Abfragen des Deutschen Windenergie-Instituts (DEWI) in Wilhelmshaven bei allen führenden Anlageherstellern wurden bis zum 30. Juni 2007 genau 347 Windräder mit einer Leistung von 665,15 MW neu errichtet. Der Wert zum Halbjahr umfasst erfahrungsgemäß knapp 40 Prozent des Jahreswertes. Im Jahr 2007 trifft diese Zahl genau den Schnitt der beiden vorangegangenen Jahre 2005 und 2006.

Obwohl die Branche seit Jahren klagt, dass die Flächen für neue Windräder immer knapper werden und die installierte Leistung einbrechen könnte, zeigt sich der deutsche Windmarkt dennoch erstaunlich stabil. Offensichtlich finden die Windplaner immer noch neue Flächen und nutzen mit einer ständig verbesserten Technik auch verstärkt windschwache Standorte.

Die Gesamtleistung der in Deutschland installierten Anlagen lag so Mitte 2007 bereits bei 21.282,76 MW. Deutschland bleibt also weiter Weltmeister der insgesamt installierten Windkraftleistung. Und an einzelnen Tagen erreicht die Windstromproduktion inzwischen fast die Leistung aller 17 Kernkraftwerke, die in Deutschland am Netz sind. Das dicht besiedelte und im Vergleich mit Ländern wie der USA, China, Russland oder Indien kleine Deutschland erzeugt inzwischen durchschnittlich sechs Prozent seines Strombedarfs mit Windkraft. Gemeinsam erreichen die erneuerbaren Energien aus Wasser, Sonne und Biomasse mehr als zwölf Prozent des jährlichen deutschen Stromverbrauchs. Diese Zielmarke (12,5 Prozent) hatte die deutsche Bundesregierung eigentlich erst für das Jahr 2010 ausgegeben – sie wurde nun aber bereits im ersten Halbjahr 2007 erreicht. Das ist ohne Frage ein großer Erfolg, der maßgeblich dem hohen Anteil von Windstrom zu verdanken ist.

Großkonzern GE zieht sich zurück

Dennoch spielt der deutsche Markt für Windräder international nicht mehr die dominierende Rolle der Vorjahre: Sein Anteil am Weltmarkt beträgt nur noch bei 14,9 Prozent. Nicht einmal mehr jede sechste Anlage wird also zwischen Alpen und dänischer Grenze aufgestellt. Dafür verkaufen die deutschen Unternehmen immer mehr Produkte jenseits der Landesgrenzen: Drei Viertel der Wertschöpfung gehen inzwischen in den Export.

smaller company Fuhrländer by more than a factor of ten.
The detailed reasons may be different for the individual manufacturers: The single GE turbine was installed in Brandenburg in April to complete a wind farm. “Our 1.5-MW turbine is simply not competitive enough for the German and the European market,” concedes a GE spokesperson. For the trend in Germany is towards two-megawatt turbines with particularly large rotor diameters. Thanks to the high swept area to generator resistance ratio, these turbines achieve low investment costs per installed MW and high full load hours.
For GE, this means: only the arrival of the 2.5-MW turbine will make the range offered by the energy giant attractive again. Yet Germany is no longer big business in the eyes of the conglomerate. GE spokesman

Für die Hersteller von Windenergieanlagen bleibt Deutschland wichtig, um Anlagen zu entwickeln, zu testen und den Kunden zu präsentieren. Aber für den breiten Markt sind die deutschen Wachstumsperspektiven geschrumpft. Entsprechend ziehen sich die internationalen Konzerne langsam zurück. Bestes Beispiel: die Windsparte von General Electric. Die Ursprünge der Sparte liegen in Salzbergen in Niedersachsen. Hier hat findet sich auch eine der größten Produktionsstätten mit einem Jahresausstoß von mehreren Hundert Turbinen. Die Windtochter des weltweit führenden Technologiekonzerns hat im ersten Halbjahr 2007 aber nur noch eine einzige 1,5 MW-Anlage in Deutschland aufgestellt. Sie wird damit selbst von der wesentlich kleineren Fuhrländer um mehr als das Zehnfache übertroffen.

Still rare: Repowering projects such as this on the North Sea island of Fehmarn, where type E-44 turbines are being replaced by more efficient 2.3 MW turbines (E-70). Photograph: Jens Meier

Noch selten: sind Repowering-Projekte wie dieses auf der Nordseeinsel Fehmarn, wo Maschinen vom Typ E-44 durch leistungfähigere 2,3-MW-Turbinen (E-70) ersetzt werden. Photo: Jens Meier

SSB-Service Windenergie

Danke Papa!

Echten Komplett-Service kann halt nicht jeder. Wir schon! SSB.

Wem vertrauen Sie, wenn es um den Komplett-Service Ihrer Windenergieanlage geht? Setzen Sie auf uns, Ihre Anlage ist unsere Motivation: ob Datenfernüberwachung, Wartung, Ersatzteilservice, Reparatur, Training oder Optimierungen – rund um die Uhr, herstellerunabhängig und aus einer Hand.
Was können wir für Sie bewegen?

Sprechen Sie mit uns: +49 5971 8025 100

www.ssb.eu | SSB. Erfahrung bewegt.

SSB

2006 service survey – the results at a glance

Manufacturer		Enercon			Repower Systems			Fuhrländer		
Overall results	**100 %**	**Good (1.90)**			**Satisfactory (2.69)**			**Satisfactory (3.26)**		
Base data questionnaires		361			28			11		
		56	107	198	12	14	2	4	2	5
No. of turbines		1,018			77			18		
		237	312	469	47	24	6	18	6	9
	Weighting	G	‹ 6	› 6	G	‹ 6	› 6	G	‹ 6	› 6
Regular maintenance work	33.3 %	Good (2.05)			Satisfactory (2.72)			Satisfactory (3.15)		
		1.94	2.17	2.02	2.84	2.66	2.38	3.42	4.75	2.30
1. Scheduling & appointments		1.59	2.00	1.89	2.42	2.43	2.00	3.75	5.00	1.80
2. Quality of the work performed		1.43	1.63	1.58	2.42	2.29	2.00	2.75	3.00	2.20
3. Feedback regarding maintenance work (activity reports, log reports)		2.50	2.64	2.32	3.50	2.93	2.50	3.50	6.00	2.60
4. Satisfaction with the cost/performance ratio		2.25	2.39	2.28	3.00	3.00	3.00	3.67	5.00	2.60
Unscheduled maintenance/repairs	33.3 %)	Good (1.85)			Satisfactory (2.64)			Satisfactory (3.12)		
		1.82	1.93	1.82	2.85	2.53	2.17	3.38	4.83	2.23
5. Accessibility of service team		1.64	1.70	1.55	2.58	2.07	2.00	3.25	6.00	2.00
6. Speed of reconditioning parts essential to operation		1.47	1.50	1.44	2.83	2.43	2.00	3.50	4.50	2.00
7. Speed of reconditioning other parts		1.58	1.73	1.72	2.75	2.57	2.00	3.50	4.50	2.20
8. Quality of work performed		1.49	1.61	1.59	2.58	2.29	2.00	2.50	3.00	2.20
9. Feedback regarding work performed (activity reports, log reports)		2.44	2.62	2.34	3.33	2.64	2.00	4.25	6.00	2.60
10. Satisfaction with the cost/performance ratio		2.31	2.43	2.27	3.00	3.15	3.00	3.25	5.00	2.40
Special services	33.3 %	Good (1.78)			Satisfactory (2.73)			Adequate (3.51)		
		1.65	1.96	1.73	2.91	2.54	3.00	3.75	6.00	2.33
11. Improvements without special job orders (updates, etc.)		1.61	1.74	1.63	2.91	2.50	3.00	3.75	6.00	2.40
12. Willingness to meet costs		1.68	2.17	1.83	2.91	2.57	3.00	3.75	6.00	2.25

Independent service providers		WindMax		NTES		Kokot		Speed Wind		Voith	
Overall results		**Very good (1.45)**		**Very good (1.47)**		**Good (1.64)**		**Good (1.65)**		**Good (2.03)**	
Base data questionnaires		9		6		7		8		11	
No. of turbines		13		8		29		9		32	
	Weighting	‹ 6	› 6	‹ 6	› 6	‹ 6	› 6	‹ 6	› 6	‹ 6	› 6
Regular maintenance work	33.3 %	Very good (1.42)		Good (1.50)		Very good (1.47)		Very good (1.41)		Good (2.00)	
		–	1.42	–	1.50	–	1.47	–	1.41	1.75	2.10
Unscheduled repairs	33.3 %	Very good (1.31)		Very good (1.45)		Good (1.83)		Very good (1.42)		Good (1.90)	
		–	1.31	–	1.45	–	1.83	–	1.42	1.73	1.96
Special services	33.3 %	Good (1.63)		Very good (1.45)		Good (1.62)		Good (2.12)		Good (2.18)	
		–	1.63	–	1.45	–	1.62	–	2.12	1.50	2.44

Criteria for the BWE service survey

- Questionnaires were sent to 2,034 operators registered with the German Wind Energy Association (BWE) to evaluate their level of satisfaction with service. Six hundred and fifty operators responded and 1,139 completed survey questionnaires formed the basis of evaluation (operators with various types of turbines filled out several questionnaires). A total of 3,679 turbines are included. The response rate was 32%.
- The weighting of the results is based on the number of questionnaires and not on the number of turbines evaluated.
- For each of the wind turbine makers and service companies the questionnaires were evaluated in three separate categories according to the age of the wind turbine: turbines under warranty, turbines less than six years old and turbines six years and older.
- For scoring only companies were included for which at least five questionnaires were submitted in one of the categories.

Siemens			Vestas			Nordex			E Energy Service			GE Energy		
Satisfactory (3.30)			**Satisfactory (3.31)**			**Satisfactory (3.45)**			**Adequate (3.56)**			**Adequate (3.60)**		
	68			243			73			39			126	
1	15	52	32	89	122	14	19	40	2	16	21	29	43	54
	222			983			187			114			427	
2	59	161	170	347	466	45	50	92	20	39	55	115	154	158
G	‹ 6	› 6	G	‹ 6	› 6	G	‹ 6	› 6	G	‹ 6	› 6	G	‹ 6	› 6
Satisfactory (3.15)			Satisfactory (3.03)			Satisfactory (3.22)			Satisfactory (3.25)			Satisfactory (3.31)		
4.00	2.95	3.19	3.11	3.12	2.94	3.78	2.58	3.33	2.75	3.17	3.36	3.26	3.50	3.18
5.00	2.67	3.10	3.06	2.78	2.72	3.71	2.26	3.13	3.50	3.56	3.76	3.00	3.23	2.83
3.00	2.47	2.77	2.83	3.00	2.70	3.50	2.53	3.20	2.00	3.31	2.86	2.97	3.42	2.96
4.00	2.73	3.12	3.16	3.26	2.88	4.14	2.37	3.20	2.50	2.69	3.24	2.83	3.05	2.76
4.00	3.93	3.76	3.39	3.45	3.45	3.75	3.16	3.78	3.00	3.13	3.57	4.25	4.30	4.15
Satisfactory (3.03)			Satisfactory (3.28)			Satisfactory (3.21)			Satisfactory (3.22)			Satisfactory (3.31)		
3.20	3.03	3.02	3.34	3.51	3.11	3.70	2.67	3.29	2.33	3.21	3.32	3.36	3.54	3.10
3.00	3.00	2.77	3.12	3.60	2.97	3.29	2.16	2.33	1.50	2.25	2.52	2.66	2.65	2.46
3.00	2.47	2.92	3.56	3.53	2.95	3.79	2.74	3.25	3.00	3.31	3.48	3.52	3.70	3.02
3.00	2.87	2.77	3.81	3.76	3.23	3.93	2.63	3.55	3.00	3.31	3.43	3.66	3.93	3.33
3.00	2.33	2.83	2.87	3.12	2.92	3.21	2.74	3.28	2.00	3.19	3.10	2.93	3.40	2.87
4.00	3.00	3.10	3.13	3.28	2.91	4.29	2.42	3.48	2.50	3.00	3.33	2.93	2.88	2.81
n.a.	4.53	3.73	3.56	3.74	3.65	3.67	3.32	3.85	2.00	4.19	4.05	4.46	4.67	4.08
Adequate (3.72)			Adequate (3.62)			Adequate (3.93)			Adequate (4.20)			Adequate (4.19)		
3.50	3.77	3.72	3.27	3.76	3.62	4.08	3.32	4.18	3.00	4.19	4.33	3.81	4.45	4.11
3.00	3.47	3.57	2.83	3.77	3.68	4.23	3.68	2.95	3.50	4.13	4.19	3.45	4.37	4.06
4.00	4.07	3.86	3.70	3.74	3.56	3.92	2.95	3.87	2.50	4.25	4.47	4.17	4.74	4.15

Hansen	Wintek	DipCo	MMM	PSM	Erwin Peters	Jadewind	Borchener
Good (2.08)	**Good (2.15)**	**Good (2.21)**	**Good (2.38)**	**Good (2.39)**	**Satisf. (2.61)**	**Satisf. (3.05)**	**Satisf. (3.51)**
5	9	5	5	10	9	6	6
15	23	6	8	42	34	8	52
‹ 6 › 6	‹ 6 › 6	‹ 6 › 6	‹ 6 › 6	‹ 6 › 6	‹ 6 › 6	‹ 6 › 6	‹ 6 › 6
Good (1.85)	Good (1.92)	Good (2.05)	Good (2.10)	Good (2.25)	Good (2.31)	Satisf. (2.58)	Good (2.46)
– 1.85	– 1.92	– 2.05	– 2.10	1.80 2.70	2.00 2.40	– 2.58	– 2.46
Good (1.80)	Good (2.08)	Good (2.17)	Good (2.35)	Good (2.38)	Good (2.33)	Satisf. (2.92)	Satisf. (3.50)
– 1.80	– 2.08	– 2.17	– 2.35	1.93 2.83	1.92 2.45	– 2.92	– 3.50
Satisf. (2.60)	Good (2.45)	Good (2.40)	Satisf. (2.70)	Satisf. (2.55)	Satisf. (3.18)	Satisf. (3.67)	Poor (4.59)
– 2.60	– 2.45	– 2.40	– 2.70	2.20 2.90	2.50 3.38	– 3.67	– 4.59

Description:

W = Turbines under warranty
› 6 = Turbines more than six years old
‹ 6 = Turbines less than six years old

Evaluation scale of the survey results:

Very good	= 1.00 to 1.50
Good	= 1.51 to 1.50
Satisfactory	= 2.51 to 3.50
Adequate	= 3.51 to 4.50
Poor	= 4.51 to 5.50

Frank Hörsting does not expect a great number of turbines to be erected in Germany in the second half of the year, either. GE is concentrating on large-scale projects and the demand coming from the U.S. Almost half the turbines from Salzbergen are shipped out to the U.S. Other turbines are exported to markets such as Italy and France, where they can fetch higher prices. The GE group as a whole installed 1,515 turbines last year, and the figure is expected to rise to 2,000 in the current year. You could say that Germany only has a homeopathic share in this.

Other markets promise bigger profits

For market leader Vestas, too, the German market no longer plays the role it played before. For the first half of 2007, its installed capacity stands at 124.7 MW. For comparison: in the whole of 2006, Vestas delivered around 4,300 MW of wind power, and its goal is to reach approximately 6,000 MW in this year. The German market now only makes up three per cent of this turnover. Instead of getting held up with small projects in Germany, the Danish firm is also massively exporting to the United States. A contract for 182 turbines with a combined capacity of 300 MW, as was announced by BP Alternative Energy North America in early July, is and was always unthinkable in Germany. Projects of this scale, at least on land, do not exist here. Yet this large contract was just a beginning for the energy giant: BP is reportedly contemplating 100 more wind farms with a total of 15,000 MW.

The global growth of wind energy is, of course, a blessing for the manufacturer. Vestas is working on increasing its profit margins from a low 2.5% to an acceptable 10 to 12%. This can be achieved, since there are currently many more turbines being ordered than produced. For this reason, the turbines are being sold mainly to places where very high prices are being paid. Off the record, the manufacturers indicate that they can ask for prices in Italy or France which are almost 10% higher.

Die Gründe mögen bei den einzelnen Herstellern im Detail unterschiedlich sein: Die eine GE-Anlage wurde im April in Brandenburg als Abschluss eines Windparks aufgestellt. „Wir haben mit der 1,5 MW-Anlage einfach keine konkurrenzfähige Anlage für den deutschen und Europäischen Markt“, räumt ein GE-Sprecher freimütig ein. Denn der Trend geht in Deutschland zur Zwei-Megawatt-Anlage mit besonders großem Rotordurchmesser. Durch das große Verhältnis von „Segelfläche“ zum Widerstand des Generators erreichen diese Anlagen niedrige Investitionskosten je installierter MW und hohe Volllaststunden.

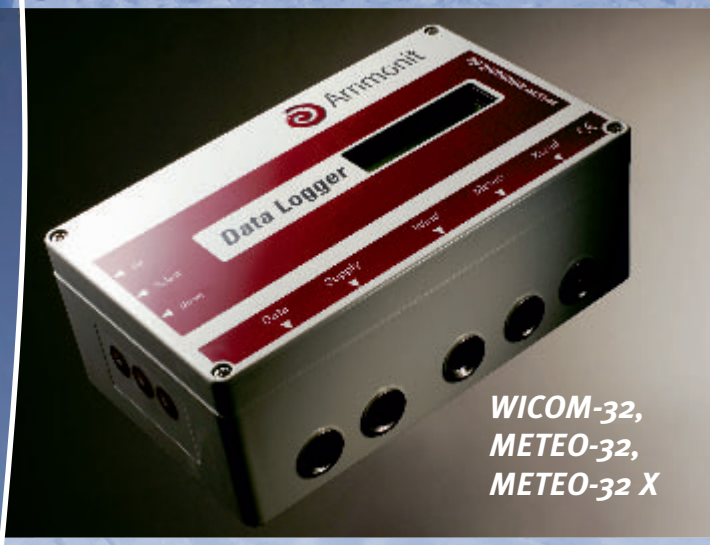
Für GE bedeutet das: Erst die kommende 2,5 MW-Anlage wird das Angebot des Energie-Riesen wieder attraktiver machen. Doch Deutschland ist in Augen des Großkonzerns auch kein „big business“ mehr. Für das zweite Halbjahr erwartet GE Sprecher Frank Hörsting ebenfalls „nicht so arg viele Anlagen“. GE konzentriert sich auf Großprojekte und die Nachfrage aus den USA. Fast die Hälfte aller Anlagen aus Salzbergen werden in die USA verschifft. Andere Anlagen gehen in Märkte wie Italien und Frankreich, wo sich bessere Preise erzielen lassen. Konzernweit hat GE im vergangenen Jahr 1.515 Anlagen errichtet, in diesem Jahr sollen es 2.000 werden. Da darf man die deutsche Beimischung homöopathisch nennen.

Andere Märkte versprechen höhere Gewinne

Auch bei Marktführer Vestas spielt der deutsche Markt nicht mehr die Rolle wie in den Vorjahren. Im ersten Halbjahr 2007 liegt die Zahl der installierten Kapazität bei 124,7 MW. Zum Vergleich: Im gesamten Jahr 2006 hat Vestas rund 4.300 MW ausgeliefert und will in diesem Jahr etwa 6.000 MW schaffen. Da macht der deutsche Markt nur noch drei Prozent des Umsatzes aus. Statt sich mit kleinen Projekten in Deutschland aufzuhalten, exportieren auch die Dänen massiv in die USA. Ein Auftrag über 182 Anlagen mit einer gemeinsamen Leistung von 300 MW, wie er Anfang Juli von BP Alternative Energy North America vermeldet wurde, ist und war in Deutschland stets undenkbar. Projekte in dieser Größenordnung

ammonit

More than standard



WICOM-32,
METEO-32,
METEO-32 X

Ammonit offers top-quality equipment for climate measurements and data logging, as used successfully all over the world by international consultants and leading manufacturers of wind-power generators. With our many years of experience, we are able to offer professional guidance and provide the right equipment to suit your needs.

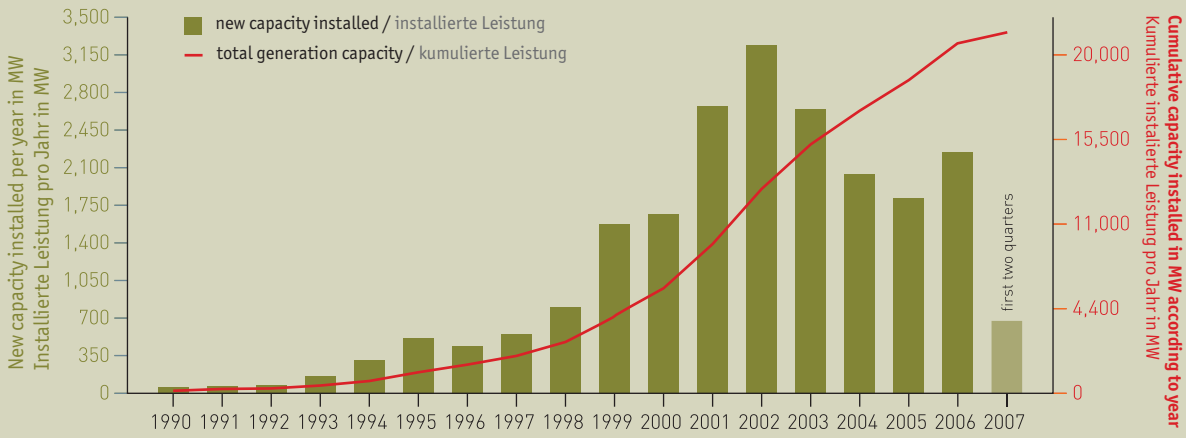
Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH

Wrangelstraße 100
D-10997 Berlin
Tel.: +49 (0) 30 600 31 88-0
Fax: +49 (0) 30 600 31 88-10
Internet: www.ammonit.de
E-Mail: info@ammonit.de

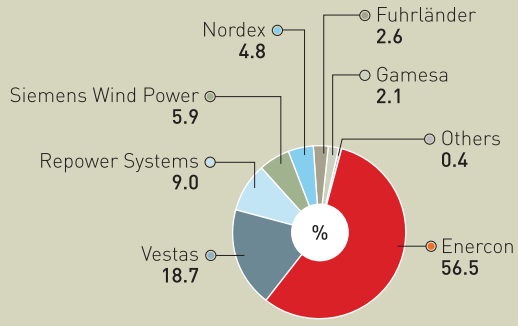
***ammonit** – powering wind power*

www.schuenemann-design.de AdvREF 07/2007 Backgroundphoto: windhunter, Poland

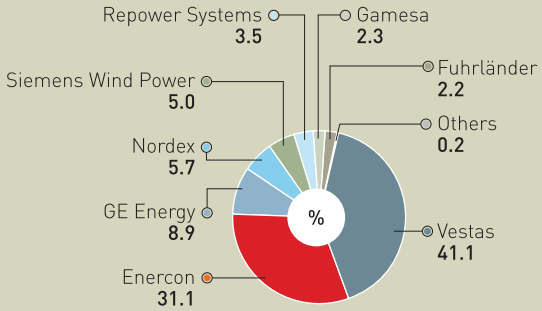
Annual growth of wind power generation in Germany
Entwicklung der jährlich installierten Windenergieleistung in Deutschland



Wind turbine manufacturers' percentages of all newly installed capacity in Germany in the first half of 2006 and 2007
Anteile der Hersteller von Windenergieanlagen an der in den ersten Halbjahren 2006 und 2007 in Deutschland neu installierten Leistung



First six months of 2007
Erstes Halbjahr 2007
Total: 665.15 MW



First six months of 2006
Erstes Halbjahr 2006
Total: 885 MW

Source / Quelle: DEWI

Service quality not sufficient

The operators in Germany, many of whom are still farmers and local investors, are getting a taste of internationalisation via the increasing disinterest of the manufacturers. The sinking service quality is a clear indicator for this. The German Wind Energy Association (Bundesverband WindEnergie, BWE) revealed in its annual survey of wind turbine operators that the reputation of every company, except Enercon, has suffered in the eyes of their customers. "The majority of the survey results have gone downhill," says Klaus Öhlbüttel, head of BWE's technical department. The manufacturers had already promised to improve in this matter after the poor results of the previous years. Yet due to the rapid growth of the wind market in the whole world, customer care is not the top priority. Qualified staff are more likely to be employed selling new systems, and due to the high demand for system components, it can take a long time for replacement parts to reach German turbines. It can take months, sometimes even more than a year, for replacement gearboxes to finally be delivered. At the same time, each day the turbine is out of operation is causing costs of up to 1,000 euros.
This is why more and more independent service companies are filling the gibt es hierzulande, zumindest an Land, nicht. Aber der Großauftrag für den Energieriesen war nur der Anfang: BP denkt angeblich über weitere 100 Windparks mit zusammen 15.000 MW nach.
Für die Hersteller ist das weltweite Windwachstum natürlich ein Segen. Vestas arbeitet daran, seine Gewinnmargen von mageren 2,5 Prozent auf auskömmliche zehn bis zwölf Prozent zu steigern. Das ist auch möglich, weil derzeit weltweit viel mehr Anlagen bestellt als produziert werden: Und so werden die Anlagen vor allem dorthin verkauft, wo es das meiste Geld gibt. Unter der Hand lassen die Hersteller erkennen, dass sie in Italien oder Frankreich knapp zehn Prozent höhere Preise erzielen können.

Servicequalität nicht im grünen Bereich

Die Betreiber in Deutschland, darunter immer noch viele Landwirte und lokale Investoren, bekommen die Internationalisierung durch zunehmendes Desinteresse der Hersteller zu spüren – deutlich abzulesen an der immer weiter nachlassenden Servicequalität. Der Bundesverband WindEnergie (BWE) hat in seiner jährlichen Umfrage unter Windmüllern ermittelt, dass bis auf Enercon sämtliche Firmen bei ihren Kunden an Ansehen verloren haben. „Die Ergebnisse der Umfrage sind zum großen

gap left by inattentive turbine manufacturers. At first, they restricted themselves to less powerful and older systems. Up to now, spurred on by the good marks they very often receive from the operators, they also offer maintenance for recently constructed 1.5-MW turbines.

Target: more than 3,000 MW per year

The fact that the German market is losing importance in comparison to the global market is a concern for the BWE, too: "We have to give a very sceptical assessment of the development of the German market," says Hermann Albers, president of the Berlin association. The shrinking number of newly installed wind turbines is a warning signal according to him. Albers considers it to be possible in the medium term that the wind industry could move its production sites out of Germany. According to Albers, the Renewable Energy Sources Act (EEG), which is to be amended over the course of 2007, must be designed in such a way that it makes constructing new onshore wind turbines lucrative again.
From the BWE's point of view, it would be possible, through targeted repowering and identification of new wind farm locations, to reach 45,000 MW of installed capacity as soon as 2020. For comparison: that would be more than double the amount connected to the grid today. Together with a further 10,000 MW in German offshore wind farms, wind energy alone could then cover 25% of the electricity requirement in Germany. This is no utopian vision, but a realistic goal according to Albers. It would, however, require the rate of expansion to significantly pick up once more: "In order to reach this target, we need an annual net growth of around 2,650 MW over the next 13 years," calculates Albers. The net amount: the capacity removed in repowering is already taken into account in the calculation. This means that the gross annual growth would be more than 3,000 MW – Germany has only once managed a figure this high, in 2002, whilst the US market will make it over this threshold for the first time this year.
Looking at the current figures, Germany is a long way from this marker. One reason for this is that the market is suffering because many areas suitable for wind power have been cultivated or built upon, and height and interspacing restrictions make the many other interesting locations all but worthless. Another shortcoming is that, repowering is only progressing sluggishly. In the first half of 2007, according to the figures gathered by the DEWI, only eight turbines were taken down and replaced – compared to the total of 252 machines which have been repowered up to now. If the tariff stipulated in the EEG is not increased, there will be no changes in this regard anytime soon. To a certain extent, it is also simply too early for repowering. Many 500-kilowatt machines from the nineties are in good condition, and are now just beginning to yield a profit for their owners. Yet it looks as though things could be on the up: lawmakers wish to improve the incentive for repowering in the EEG; a revised regulation could start to show its effect from the start of 2009. Jens Peter Molly, Head of the DEWI, expects repowering to become noticeably established from 2009 / 2010, and to pick up steam from 2012. By this time, the turbines will have 15 years of operation under their belts.

Teil schlechter geworden", sagt Klaus Öhlbüttel, der die Abteilung Technik des BWE leitet. Dabei hatten die Hersteller schon nach den schlechten Ergebnissen der Vorjahre Besserung angekündigt. Doch durch den weltweit stürmisch wachsenden Windmarkt liegen die Prioritäten nicht bei der Kundenpflege. Qualifizierte Mitarbeiter werden eher im Geschäft mit den Neuanlagen eingesetzt. Und durch die hohe Nachfrage nach Anlagenteilen kann es lange dauern, bis Ersatzteile zu den Mühlen in Deutschland gelangen. Monate, manchmal sogar mehr als ein Jahr kann es dauern, bis endlich ein Ersatzgetriebe angeliefert wird. Dabei kostet ein Tag Anlagenstillstand bis zu 1.000 Euro.
In diese Aufmerksamkeitslücke der Anlagenhersteller stoßen darum immer mehr unabhängige Serviceunternehmen. Anfangs beschränkten sie sich auf wenig leistungsfähige und ältere Maschinen. Motiviert durch die oft sehr guten Benotungen der Betreiber bieten sie inzwischen auch die Wartung von 1,5 MW-Anlagen jüngeren Baudatums an.

Zielmarke: Mehr als 3.000 MW pro Jahr

Dass der deutsche Markt im Vergleich zum Weltmarkt an Bedeutung verliert, sorgt auch den BWE: „Man muss die Entwicklung des deutschen Marktes sehr skeptisch beurteilen", sagt Hermann Albers, Präsident des Verbands in Berlin. Die sinkende Zahl der neu aufgestellten Windräder sei ein Warnschuss. Albers sieht mittelfristig die Gefahr, dass die Windbranche ihre Produktionsstandorte aus Deutschland verlagert. Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das noch im Laufe des Jahres 2007 novelliert werden soll, müsse darum so gestaltet werden, dass der Neubau von Windrädern an Land wieder interessanter werde.
Aus Sicht des BWE ließen sich durch gezieltes Repowering und Ausweisung neue Flächen für die Windenergie bis 2020 schon 45.000 MW installierter Leistung zu erreichen. Zum Vergleich: Das wäre mehr als doppelt so viel wie heute am Netz ist. Zusammen mit weiteren 10.000 MW in deutschen Offshore-Windparks könnte die Windenergie in Deutschland dann allein 25 Prozent des Strombedarfs stemmen. Aus Sicht von Albers keine Utopie, sondern ein realistisches Ziel. Dazu müsste allerdings das Ausbautempo wieder deutlich anziehen: „Um dieses Ziel zu erreichen, brauchen wir in den nächsten 13 Jahren einen jährlichen Netto-Zubau von rund 2.650 MW", rechnet Albers vor. Netto heißt: Die bei Repowering abgebaute Leistung ist bereits rausgerechnet. In Bruttozahlen bedeutet dies einen jährlichen Zubau von mehr als 3.000 MW – solche eine Zahl hat Deutschland nur einmal geschafft, im Jahr 2002, in diesem Jahr wird der US-Markt erstmals diese Grenze knacken.
Mit den aktuellen Zahlen ist Deutschland von dieser Marke weit entfernt. Ein Grund: Der Markt leidet darunter, dass viele Windeignungsgebiete inzwischen bebaut sind und Höhen- wie Abstandsbegrenzungen die verbleibenden interessanten Standorte fast wertlos machen. Weiteres Manko: Das Repowering kommt bisher nur sehr schleppend voran. Im ersten Halbjahr 2007 wurden nach den vom DEWI erhobenen Zahlen nur acht Anlagen abgebaut und ersetzt - im Vergleich zu 252 Maschinen, die bisher insgesamt repowert wurden.

Offshore: Large-scale projects starting from 2010

Up to now, offshore wind power has only been noticeable in Germany due to a few prototypes on land. Thus Repower and Multibrid, for example, have installed their 5-MW turbines, and the newcomer Bard Engineering is to follow suit this year. And, after all, the first six 5-MW turbines from Multibrid are to be installed at the German offshore test field near Borkum in the next year. These will then be followed in 2009 by six turbines from Repower. The energy companies responsible for the connection of the offshore projects, Vattenfall Transmission and Eon Netz, expect to start receiving several thousand MW from the North and the Baltic Seas from 2010 and 2011 on.

Yet, for the moment, this remains a future aspiration. Only two firms in Germany installed more turbines from January to June 2007 than in the same period of last year: Repower (from 30 to 60 MW), and especially Enercon. Instead of 274.6 MW, the installed capacity rose to 375.8 MW. Enercon's market share climbed to a record 56.5%. For Andreas Düser from Enercon, this is a pleasing result – but it comes as no surprise. "We have been building up very steadily, and had the impression that the others didn't have such a great momentum," says Enercon's Sales Manager in North Rhine-Westphalia. His company still has many small and medium-sized customers, who are demanding above all the E-82, as a 2-MW turbine for low-wind locations, and the E-70 as a 2.3-MW turbine. Meanwhile, according to industry insiders, the E-82 could be upgraded to a version with a 2.7 to 3-MW generator. For the really large turbines, there is clearly no hurry: the number of rotating E-112s remains stagnant on nine. In 2007, just one E-126 is to be built, says Düser. This high-standard modified system has an even greater rotor diameter.

The market appears to be satisfied with the 2-MW class turbines on offer. What's more, many turbine operators actually feel a sense of personal gratitude towards the Enercon boss Aloys Wobben, who continues to deliver turbines to the German market in large quantities. "The domestic market is always important, and it is our declared goal to install 400 large-scale systems here every year, which means around 850 to 900 MW," says Düser. Enercon's export ratio nevertheless amounts to 60%. And this trend is rising.

Wenn die Vergütung im Rahmen des EEG nicht erhöht wird, wird sich daran so schnell nichts ändern. Für das Repowering ist es teils auch schlicht noch zu früh. Viele 500-Kilowatt-Maschinen aus den Neunzigerjahren sind gut in Schuss und fangen gerade erst an, für ihre Besitzer Geld zu verdienen. Aber Besserung scheint in Sicht: Der Gesetzgeber will die Anreize zum Repowering im EEG verbessern; eine Neuregelung könnte ab Anfang 2009 Wirkung zeigen. Und Jens Peter Molly, Chef des DEWI, rechnet damit, dass Repowering ab 2009 / 2010 merklich einsetzt und ab 2012 an Fahrt gewinnt. Dann nämlich, wenn die Anlagen 15 Betriebsjahre auf dem Buckel haben.

Offshore: Erst ab 2010 größere Projekte

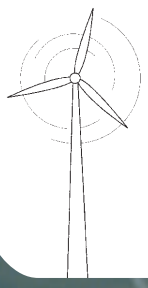
Die Offshore-Windenergie macht sich in Deutschland bisher erst durch eine Prototypen an Land bemerkbar. So haben etwa Repower oder Multibrid ihre Fünf-MW-Anlagen aufgestellt, der Newcomer Bard Engineering soll in diesem Jahr folgen. Und immerhin sollen im kommenden Jahr die ersten sechs Fünf-MW-Anlagen der Firma Multibrid im Deutschen Offshore Testfeld bei Borkum aufgestellt werden. 2009 sollen dann sechs Anlagen von Repower folgen. Erst ab 2010 und 2011 erwarten die für den Anschluss der Offshore-Projekte zuständigen Energiekonzerne Vattenfall Transmission und Eon Netz einige tausend MW in Ost- und Nordsee.

Doch das bleibt vorerst Zukunftsmusik. In Deutschland haben nur zwei Firmen von Januar bis Juni 2007 mehr Anlagen aufgestellt als im Vorjahr. Repower (von 30 auf 60 MW) und vor allem Enercon. Anstelle von 274,60 MW stieg die installierte Leistung auf 375,8 MW. Enercons Marktanteil kletterte auf den Rekordwert von 56,5 Prozent. Für Andreas Düser von Enercon ein erfreuliches Ergebnis – aber keine Überraschung. „Wir haben sehr kontinuierlich aufgebaut und hatten den Eindruck, dass andere nicht so massiv unterwegs waren", sagt der Vertriebsleiter von Enercon in Nordrhein-Westfalen. Sein Unternehmen hat immer noch viele kleine und mittlere Kunden, die vor allem die E-82 als Zwei-MW-Anlage für windschwache Standorte und die E-70 als 2,3 MW-Anlage nachfragen. Und die E-82 könnte, so sagen Insider der Branche, noch um eine Variante mit 2,7 bis 3 MW-Generator erweitert werden. Bei den ganz großen Anlagen besteht offensichtlich keine Eile: Die Zahl der rotierenden E-112 stagniert bei Neun. In 2007 soll nur eine zwei E-126 aufgebaut werden, sagt Düser. Diese modifizierte Anlage der Königsklasse hat einen noch größeren Rotordurchmesser.

Der Markt scheint mit der angebotenen Zwei-MW Klasse zufrieden zu sein. Mehr noch: Viele Windmüller empfinden geradezu eine persönliche Dankbarkeit gegenüber Enercon-Chef Aloys Wobben, der den deutschen Markt weiter mit hohen Stückzahlen beliefert. „Der Heimatmarkt ist immer wichtig. Und unser erklärtes Ziel ist es, hier jedes Jahr 400 Großanlagen aufzustellen, also rund 850 bis 900 MW", sagt Düser. Die Exportquote von Enercon liegt dennoch bei 60 Prozent. Tendenz: Steigend.

HEUER & SACHSE

WAHRE GRÖSSE BRAUCHT KEINEN STARKEN WIND: **DIE NORDEX N100/2500.**



Mit ihrer starken Flugmuskulatur und den langen, aerodynamisch besonders günstig geformten Flügeln bleiben Fregattvögel selbst bei der leichtesten Brise mühelos tagelang in der Luft – ein natürliches Vorbild für die Nordex N100/2500. Selbst bei schwachem Wind erwirtschaftet sie mit ihren 100 Metern Rotordurchmesser hohe Erträge. Bewährte Technik für das Binnenland – Ergebnis der Weiterentwicklung der hundertfach errichteten Turbinen der N80/N90-Familie. **www.nordex.de**

NORDEX

We've got the power.

Nordex AG, Bornbarch 2, 22848 Norderstedt
Telefon 040 50098-100, Fax 040 50098-101

The new diversity

Wind turbine technology development is moving at a rapid pace. In the last 20 years, wind turbines have grown, in terms of rated power, by a factor of 10 per decade. This is an impressive rate of development, and is more related to the computer development than the mechanical engineering sector.

By Anke Grunwald, Jan Liersch and Prof. Dr. Jochen Twele

While the portrait of the industry in 1994 does not assign any importance to the "very large" wind turbines of over 500 kilowatts (kW) rated power, today, on the German market at least, turbines in the 500-kW class have already disappeared from further plan again. These systems are simply considered too small.

This fact alone illustrates the extremely short product life cycle of wind turbines. Each wind turbine model is quickly forced off the market by a subsequent larger machine. This applies, above all, to the German and European turbine markets, particularly in densely populated regions with limited suitable spaces for wind energy use. In Germany today, turbines with about two MW rated power are the standard. In markets with larger spaces available, and sometimes significantly higher wind potential, this is not so pronounced. Thus, in China and India or in North America for example, turbines with low rated power continue to be deployed, even today.

Every market and every country is different

Just as the technology, the way the German and the international market for wind energy use have developed, is interesting. Almost all forecasts regarding growth were, and still are, too conservative. Worldwide, at the end of 2006, there was around 74,000 MW of wind power capacity installed. 48,500 MW of this was situated in Europe. The annual expansion had reached a level of 15,000 MW in 2006. While the former leaders in wind energy use – Denmark, Germany and Spain – now have sinking growth rates, having reached market saturation, the far bigger Asian markets of China and India have gathered the most speed of all. The American market also offers hope that, after many very erratic years, the intensification of the climate debate will finally set a continuous course of growth.

Compared with other countries of the world, Germany is not an ideal area for wind energy use: it has few spaces with very good wind potential, a dense population, and many regulations which cause difficulties for planners wishing to erect new wind turbines. Nevertheless, with the help of a few relatively simple framework conditions, Germany has been able to establish a stable market. Projects are very small, which is typical for this market, in contrast to the conventional energy sector. On the other hand wind farm projects become larger and are more often combined in wind funds. In contrast to conventional power stations, however, they still have a decentralised structure, which is primarily financed by private investors, even when the figures go well into the millions.

In countries such as Spain and the USA, the situation is clearly different. In Spain, a few large investors, who often have a direct stake in a manuf-

Die neue Vielfalt

Die technische Entwicklung der Windenergieanlagen ist rasant. In den vergangenen 20 Jahren sind die Anlagen bezüglich ihrer Nennleistung jeweils um den Faktor 10 pro Dekade gewachsen. Dieses Entwicklungstempo ist beeindruckend und erinnert eher an die Entwicklung von Computern als an eine Maschinenbaubranche.

Von Anke Grunwald, Jan Liersch und Prof. Dr. Jochen Twele

Während der Branchenspiegel im Jahr 1994 den „ganz großen" Windenergieanlagen (WEA) über 500 Kilowatt (kW) Nennleistung noch keine Bedeutung beimisst, sind heute Anlagen der 500 kW-Klasse zumindest auf dem deutschen Markt schon wieder aus dem Fokus verschwunden. Die Anlagen gelten schlicht als zu klein.

Schon allein dies illustriert die extrem kurzen Produktlebenszyklen von Windenergieanlagen. Jeder WEA-Typ wird schnell von einer folgenden größeren Maschine vom Markt verdrängt. Das gilt vor allem für den deutschen und europäischen Anlagenmarkt, insbesondere für dicht besiedelte Gebiete mit wenig Eignungsflächen für die Windenergienutzung. Heute sind in Deutschland Anlagen mit circa zwei Megawatt (MW) Nennleistung Standard. In Märkten mit großen Flächen- und zum Teil auch deutlich höheren Windpotenzialen ist dies nicht so ausgeprägt. So werden zum Beispiel in China und Indien oder auch in Nordamerika selbst heute häufig Anlagen mit geringeren Nennleistungen eingesetzt.

Jeder Markt und jedes Land ist anders

Ebenso schwungvoll wie die Technik haben sich die Märkte für die Nutzung der Windenergie in Deutschland und weltweit entwickelt. Fast alle Prognosen bezüglich des Wachstums waren und sind zu konservativ. Weltweit waren Ende 2006 rund 74.000 MW Windkraftkapazität installiert. Davon standen 48.500 MW in Europa. Der jährliche Zubau hatte in 2006 ein Niveau von 15.000 MW erreicht. Während die ehemaligen Vorreiter der Windenergienutzung, Dänemark, Deutschland und Spanien, mit sinkenden Zuwachsraten in eine Sättigung der Märkte eingetreten sind, haben vor allem die weit größeren asiatischen Märkte China und Indien an Fahrt aufgenommen. Auch von dem amerikanischen Markt ist zu hoffen, dass nach vielen sehr schwankenden Jahren durch die verstärkte Klimadebatte endlich eine kontinuierliche Wachstumsentwicklung einsetzt.

Im Vergleich zu einigen anderen Ländern der Welt ist Deutschland kein optimales Gebiet für die Windenergienutzung: es gibt nur wenig Flächen mit sehr guten Windpotenzial, eine dichte Besiedlung und viele Bestimmungen, die es Planern nicht leicht machen, neue WEA aufzustellen.

Grand entrance: Full speed ahead for the manufacture of this new turbine at the Clipper Windpower works in the USA. Photograph: Clipper Windpower

Großer Auftritt: Im Werk der US-amerikanischen Clipper Windpower läuft die Fertigung der neuen Turbine auf Hochtouren. Photo: Clipper Windpower

acturer, dominate the wind energy market. In the USA, large investment firms work with projects which are enormous in German terms – 100 MW of installed rated power or more.
The motivations of the respective governments to fund renewable energy production are just as contrasting as the markets. While in Europe the environment, and later climate protection, were crucial for the creation of favourable political framework conditions, in countries such as China and India, the growing energy demand is the most decisive factor. Thus, in the latter case it is not primarily a case of substituting energy sources, but rather of securing the energy supply.
Wind turbines, considered as power plants, are short-dated securities, since they require little advance planning and are only envisaged for an operating period of about 20 years.
Conventional power plants must be planned over several years, and remain in operation for at least 40 years. This means that, compared to conventional power plants, the greatest advantage offered by wind energy expansion, alongside the environmental benefits, is the possibility of establishing the required supply capacities within a very short time.

Increasing size – what will happen next?

The described increase in the size of wind turbines has its limits. With the aid of the rules of similarity, it is possible to predict what will happen when the dimensions of a machine are significantly increased without making any alterations to its material properties. The conclusion is that a system which is simply scaled up to an ever-greater size will eventually collapse under its own weight. Therefore, an increase in size must always be accompanied by a lighter construction, which is only possible by using materials with greater stability for the same weight. Of course, this has consequences for the cost structure: Materials of higher quality are generally more expensive.
Other limitations arise regarding the transportation and installation of the machines. Bridge heights, street curve wideness, and crane capacities set limits for ever-larger components. This would consequently lead to a greater number of individual components to be assembled on the construction site. However, a rotor blade in two or more sections, for instance, requires significantly higher demands on the construction and design.
These considerations apply particularly to wind power use on land. Offshore wind power use has to take other requirements into account. As the costs of the foundation and grid connection are the most decisive factor for the feasibility of offshore projects, they are based around a significantly higher rated power per turbine. Thus tests are currently underway of turbines with five MW of rated power. However, significantly larger systems can already be found on the drawing boards of the designers.

System concepts - nothing is final

At first glance, wind turbines appear identical to an observer. The prevailing design is a three-blade wind turbine (with the rotor in front

Dennoch konnte sich in Deutschland mit Hilfe einiger weniger und relativ einfacher Rahmenbedingungen ein stabiler Markt aufbauen. Typisch für diesen Markt sind die im Vergleich zum konventionellen Energiesektor sehr kleinen Projekte. Windparkprojekte wurden zwar mit der Zeit größere und auch immer öfter in Windfonds zusammengefasst. Sie haben aber im Gegensatz zu konventionellen Kraftwerken immer noch eine dezentrale Struktur, die auch bei höheren Millionenbeträgen vielfach von privaten Anlegern finanziert wurden.
In Ländern wie Spanien oder den USA ist das deutlich anders. In Spanien dominieren wenige große Investoren den Windenergiemarkt, die sich oft auch direkt bei einem Hersteller beteiligen. In den USA arbeiten große Investmentfirmen mit für deutsche Verhältnisse riesigen Projekten von 100 MW und mehr installierter Nennleistung.
Ebenso unterschiedlich wie die Märkte sind die Motivationen der jeweiligen Regierungen erneuerbare Energien zu fördern. Während in Europa durchaus der Umwelt- und später auch der Klimaschutz ausschlaggebend für die Schaffung günstiger politischer Rahmenbedingungen war, ist für Länder wie China und Indien vor allem der steigende Energiebedarf von entscheidender Bedeutung. Hier geht es also nicht primär um die Substitution von Energieträgern sondern um die Gewährleistung der Energieversorgung.
Windenergieanlagen sind als Kraftwerke betrachtet Kurzläufer, da sie einen geringen Planungsvorlauf benötigen und nur für eine allgemeine Betriebsdauer von 20 Jahren vorgesehen sind. Konventionelle Kraftwerke müssen dagegen über mehrere Jahre geplant und gebaut werden und mindestens 40 Jahre laufen. Im Vergleich mit konventionellen Kraftwerken bietet der Ausbau der Windenergie hierbei neben den ökologischen Vorteilen vor allem die Möglichkeit innerhalb kürzester Zeit die benötigten Versorgungskapazitäten aufzubauen.

Größenwachstum – wie geht's weiter?

Das beschriebene Größenwachstum der Windturbinen hat seine Grenzen. Mit Hilfe der Ähnlichkeitstheorie lässt sich abschätzen, was passiert wenn man die Baugröße einer Maschine maßstäblich vergrößert ohne an den Materialeigenschaften etwas zu ändern. Dabei kommt man zu dem Ergebnis, dass eine Anlage, die einfach nur immer größer skaliert wird, irgendwann unter ihrem Eigengewicht zusammenbricht. Daher muss mit einer Vergrößerung unbedingt auch eine leichtere Konstruktion einhergehen, was nur mit Materialien möglich ist, die bei gleichem Gewicht eine höhere Festigkeit aufweisen. Das hat natürlich Konsequenzen für die Kostenstruktur: Hochwertige Materialien sind in der Regel auch teurer.
Andere Einschränkungen ergeben sich beim Transport und Aufbau der Maschinen. Brückenhöhen, Kurvenradien von Straßen und Krankapazitäten setzen Grenzen für immer größer werdende Komponenten. Das würde in der Konsequenz zu einer größeren Anzahl von Einzelbauteilen führen, die auf der Baustelle zusammengefügt werden müssen. Ein geteiltes Rotorblatt etwa stellt jedoch deutlich höhere Anforderung an die Konstruktion und Auslegung.

New player: The German solar energy company Conergy erected the prototype of a 900 kW turbine in July 2007. Photograph: Jens Meier

Neuer Player: Der deutsche Solarkonzern Conergy hat im Juli 2007 den Prototypen einer 900-kW-Maschine aufgestellt. Photo: Jens Meier

of the tower facing the wind) with its rotor on a slim tower. The rotation direction, too, clockwise from the point of view of the wind, has been adopted by all manufacturers in the course of time, although there is no aerodynamic reason for this.

The first significant differences noticed by the observer relate to the shape of the tower – tubular tower or lattice tower – and also, upon closer inspection, the design of the nacelle. It is the type of control system and the technical construction of the drive train between the wind rotor and the generator, which first reveal differences in the system concepts.

For large turbines, the robust and cost-effective stall concept ("Danish concept") no longer seems to play a role; and if it does, this is as active-stall control. Pitch control is clearly dominant both for power limitation as for aerodynamic braking for high-powered turbines.

When it comes to the configuration of the other components, on the other hand, there are many different concepts. Five classes, along with their market characteristics, which will probably also be of significance in the future, may be broadly distinguished here:

- Turbines with a gearbox and a double-fed asynchronous generator with a semi-converter (in series production) – e.g. Vestas, GE Wind, Gamesa, Nordex, REpower
- Turbines with a gearbox and a synchronous generator with a full converter (in limited series – GE Wind GE 2.5)
- Turbines with a variable gearbox and a synchronous generator with direct grid connection (prototype from DeWind D8.2 with WinDrive)
- Turbines with a multi-pole separately-excited synchronous generator with a full converter (in series) e.g. Enercon

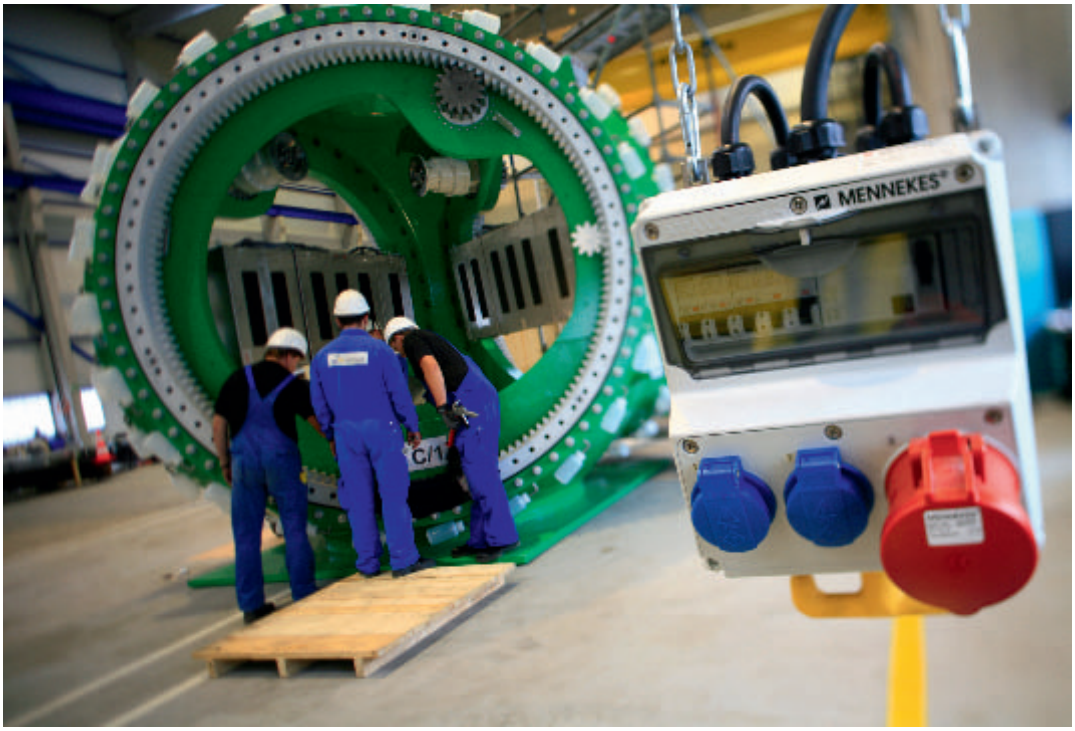
Diese Überlegungen gelten vor allem für die Nutzung der Windenergie an Land. Die Offshore-Windenergienutzung geht von anderen Voraussetzungen aus. Da hier in erster Linie die Kosten für die Gründung und den Netzanschluss über die Realisierbarkeit von Projekten entscheiden, geht man von einer deutlich höheren Nennleistung je Anlage aus. So sind zurzeit Turbinen mit fünf MW Nennleistung in der Erprobung. Auf den Reißbrettern der Konstrukteure finden sich aber schon viel größere Anlagen.

Anlagenkonzepte – nichts ist entschieden

Auf den ersten Blick sehen WEA für den Betrachter scheinbar gleich aus. Die vorherrschende Bauform ist der dreiflügelige Luvläufer (Rotor zum Wind gewandt vor dem Turm) auf einem schlanken Turm. Auch die Drehrichtung, vom Wind gesehen rechtslaufend, wurde im Laufe der Zeit von allen Herstellern übernommen, obwohl es dafür keinen aerodynamischen Grund gibt.

Deutliche Unterschiede sieht der Betrachter als erstes in der Bauform des Turmes – Rohrturm oder Gitterturm – und bei genauerem Hinsehen auch in der Gestaltung der Gondel. Erst die Art der Regelung und der technische Aufbau des Antriebsstranges zwischen Windrotor und Generator geben jedoch Auskunft über Unterschiede in den Anlagenkonzepten.

Für große Anlagen scheint das robuste und kostengünstige Stall-Konzept („Dänisches Konzept") keine Rolle mehr zu spielen, allenfalls noch als Active-Stall-Regelung. Die Pitchregelung ist eindeutig als Leistungsbegrenzung wie auch als aerodynamische Bremse für große Leistungen dominant.



Giants: The first large turbines of type M5000 are manufactured in Bremerhaven in North Germany. Photograph: Jens Meier

Riesen: Im norddeutschen Bremerhaven werden die ersten Großmaschinen vom Typ M5000 gefertigt.
Photo: Jens Meier

- Turbines with a multi-pole permanently-excited synchronous generator with a full inverter (first limited series) e.g. Vensys, WinWind, Multibrid)

As the speed generally decreases with a larger rotor size, ever-larger gear transmission ratios are required in order to reach the advantageous operational speeds of regular generators. This applies to the first three concepts. Another solution is to work with slow-running multi-pole generators which therefore only require one gear, or none at all.

Increasing importance of favourable grid properties

As already explained above, it is a matter of saving on materials, on the one hand, in order to minimise operational loads and costs; and of maximising the power output of the rotor on the other hand. The rotor's efficiency (c_p) in terms of rated power currently stands at around 0.5. As the theoretical upper limit stands at 0.59, however, it is now just a matter of minor improvements.
Another important criterion for evaluating the system concepts is their electrical properties when they are feeding power into the grid. The wind turbines should be very grid-friendly in their electrical properties. This means: causing few disturbances to the electricity grid and, furthermore, being capable of supporting and stabilising the grid, or even taking over from it. Here, the simple concepts of the grid-controlled asynchronous generators are no longer adequate. They no longer fulfill such requirements.
Another decisive factor for grid operators is that wind farms be well integrated with their grid control technology, so that they can ensure a balance between generators and consumers. In this task, forecasting procedures as to how much input power is to be expected play a large role. In the form of virtual power plants, wind farms will increasingly undertake all the tasks of conventional power plants. This will also make it possible to trade wind power on the power exchange.
Due to the development of markets in various regions of the world, the adaptation of the system concepts to the local conditions will

Beim Aufbau der weiteren Komponenten hingegen gibt es viele verschiedene Konzepte. Fünf Klassen und deren Marktreife, die voraussichtlich auch zukünftig von Bedeutung sein werden, seien hier grob unterschieden:

- WEA mit Getriebe und doppelt gespeistem Asynchrongenerator mit Teilumrichter (Serie) z.B. Vestas, GE Wind, Gamesa, Nordex, REpower
- WEA mit Getriebe und Synchrongenerator mit Vollumrichter (Kleinserie GE Wind GE 2.5)
- WEA mit variablem Getriebe und Synchrongenerator mit direkter Netzaufschaltung (Prototyp von DeWind D8.2 mit Windrive)
- WEA mit vielpoligem fremderregtem Synchrongenerator mit Vollumrichter (Serie) z.B. Enercon
- WEA mit vielpoligem permanterregtem Synchrongenerator mit Vollumrichter (erste Kleinserien) z.B. Vensys, WinWind, Multibrid

Da mit zunehmender Rotorgröße die Drehzahl typischerweise kleiner wird, bedarf es immer größerer Getriebeübersetzungen, um in die günstigen Betriebsdrehzahlen der üblichen Generatoren zu kommen. Dies betrifft die ersten drei Konzepte. Eine andere Lösung arbeitet mit langsam laufenden vielpoligen Generatoren, die daher nur eine oder gar keine Getriebestufe benötigen.

Gute Netzeigenschaften immer wichtiger

Wie oben schon erläutert geht es einerseits um Materialeinsparung, um damit Betriebslasten und Kosten zu minimieren und andererseits um die Maximierung der Leistungsausbeute des Rotors. Dessen Wirkungsgrad (c_p) liegt heute im Bereich der Nennleistung bei rund 0,5. Da die theoretische Obergrenze bei 0,59 liegt, geht es aber nur noch um kleinere Optimierungen.
Ein weiteres wichtiges Kriterium für die Bewertung der Anlagenkonzepte sind deren elektrische Eigenschaften bei der Einspeisung in das Netz. Die WEA soll in ihren elektrischen Eigenschaften sehr netzfreundlich sein. Das heißt: Wenige Rückwirkungen auf das elektrische Netz erzeugen und dieses darüber hinaus noch unterstützen, stabilisieren oder sogar gene-

Germany
Wailandtstrasse 7
63741 Aschaffenburg
Tel: +49 (0) 6021 15 09 0
Fax: +49 (0) 6021 15 09 199
E-mail: info@wind.gamesa.de

Denmark
Vejlsøvej 51
8600 Silkeborg
Tel: +45 87 229205 / 9204
Fax: +45 87 229201

France
Parc Mail
6 Allée Joliot Curie, bâtiment B
69791 Saint Priest
Tel: +33 (0) 472 79 47 09
Fax: +33 (0) 478 90 05 41

Greece
3, Pampouki Street
154 51 Neo Psichiko
Athens
Tel: +30 21 06753300
Fax: +30 21 06753305

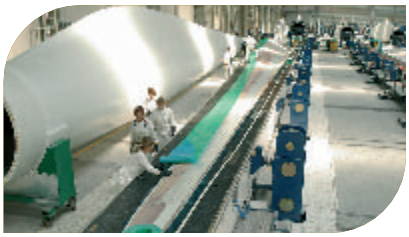
Italy
Via Pio Emanuelli,1
Corpo B, 2° piano
00143 Rome
Tel: +39 0651531036
Fax: +39 0651530911

Portugal
Edificio D. João II
PARQUE DAS NAÇOES
Av. D. João II, lote 1.06.2.3–7° B
1990-090 Lisbon
Tel: +351 21 898 92 00
Fax: +351 21 898 92 99

United Kingdom
Rowan House Hazell Drive
NEWPORT South Wales NP10 8FY
Tel: +44 1633 654 140
Fax: +44 1633 654 147

United States
1 Ben Fairless Drive - Ste. 2
Fairless Hills, PA 19030
Tel: +1 215 736 8165
Fax: +1 215 736 3985

China
Room 605,
CBD International Building
N.° 16, Yong An Dong Li,
Chaoyang Distric
Beijing 100022
Tel.: +86 10 8521 9768
Fax: +86 10 8521 9760



GROWING WITH THE WIND

At Gamesa, we have the knowledge, the experience and the means required for developing wind turbines that can extract the maximum amount of energy from the wind. That is how we are delivering profits through our wind farms to our customers on five continents.

We are committed to providing a complete service. Beginning with the research and development of our technology, we manufacture the essential components and assemble our wind turbines in 29 manufacturing centres, finally working alongside our customers in the operation and maintenance of their farms.

Our leading position in the market is evidenced by the over 10,000 MW capacity we have installed. We are committed to developing technological solutions that ensure that the wind farms supplied by Gamesa are the most efficient on the market.

Gamesa

Check-up: Several multi-megawatt turbines stand in the offshore test field in Cuxhaven – the E-112 from Enercon (front), the 5M (behind) and the new E-126 will be installed on the still empty tower, with an even larger rotor than its forerunner, the E-112. Photograph: Jens Meier

Check-up: Im Offshore-Testfeld in Cuxhaven stehen gleich mehrere Multimegawattmaschinen – die E-112 von Enercon (vorne), die 5M (hinten) und auf den noch leeren Turm kommt die neue E-126 mit einem noch größeren Rotor als der Vorgänger E-112. Photo: Jens Meier

become all the more important. Wind turbines will be employed more and more often at locations with extreme climatic conditions and particular wind regimes. This results in particular demands on the turbines' construction, which is illustrated below:

Site condition →	**Particular demands / problems**
Hot climate	→ Cooling
Cold climate	→ Lubrication, start-up, condensation, short circuit, brittleness
Salty air	→ Corrosion protection, encapsulation, therefore also cooling
Sandy air	→ Abrasion effects, aerodynamics, efficiency

rieren können. Da müssen die einfachen Konzepte mit netzgeführtem Asynchrongenerator passen. Sie erfüllen solche Anforderungen nicht mehr.
Entscheidend für den Netzbetreiber ist auch die gute Einbindung von Windparks in seine Netzleittechnik, um eine Balance zwischen Erzeugern und Verbrauchern gewährleisten zu können. Hierbei spielen Prognoseverfahren für die zu erwartende Einspeiseleistung eine große Rolle. In Form von virtuellen Kraftwerken werden Windparks zunehmend alle Aufgaben von konventionellen Kraftwerken übernehmen. Auch ein Handel mit Windstrom an der Strombörse wird dadurch möglich.
Durch die Entwicklung der Märkte in unterschiedlichen Regionen der Erde wird die Anpassung der Anlagenkonzepte an die lokalen Standortbedingungen immer wichtiger. WEA werden immer häufiger an Standorten mit extremen klimatischen Bedingungen und besonderen Windregimen eingesetzt werden. Daraus ergeben sich besondere Anforderungen an die Konstruktion, welche nachfolgend beispielhaft illustriert werden sollen:

Garrad Hassan: Experts in Wind Energy

SERVICES

- Energy Assessment: over 50,000MW
- Technical Due Diligence: over 17,000MW
- Turbine Design, Testing & Certification Support
- Controller Development, Implementation & Testing
- Operational Wind Farm and Inspection Services
- Strategic and Policy Studies
- Short Term Forecasting
- Feasibility Studies
- Training Courses

PRODUCTS

- GH WindFarmer: the validated, integrated wind farm design software
- GH Bladed: Germanischer Lloyd certified, wind turbine performance and loading design software
- GH SCADA: universal wind farm and portfolio management system
- GH T-Mon: integrated signal conditioning and data acquisition system

For further information on GH products, services and training:
www.garradhassan.com

Garrad Hassan Group
St Vincent's Works Silverthorne Lane Bristol BS2 0QD UK
Telephone +44 (0) 117 972 9900 Fax +44 (0) 117 972 9901
Email info@garradhassan.com www.garradhassan.com
Australia, Canada, China, Denmark, England, France, Germany, Italy, Japan, Mexico, Netherlands, New Zealand, Portugal, Scotland, Spain, USA

GARRAD HASSAN

008 BA 747

Conclusion – it remains an exciting time

The global development of wind energy use is in full swing. The potential for expansion is still huge, and will also provoke many new and different technical solutions, even though the fundamental technical concepts have already reached maturity. Due to the adaptation to extremely varied conditions of different installation sites and markets, a large number of different technical concepts will continue to exist.

Standortbedingung	→ **Besondere Anforderungen / Probleme**
Heißes Klima	→ Kühlung
Kaltes Klima	→ Schmierung, Anlauf, Kondensat, Kurzschluss, Versprödung
Salzhaltige Luft	→ Korrosionsschutz, Kapselung, daher auch Kühlung
Sandige Luft	→ Abrasionseffekte, Aerodynamik, Effizienz

Fazit – es bleibt spannend

Die weltweite Entwicklung der Windenergienutzung ist in vollem Gange. Die Ausbaupotenziale sind gewaltig und werden auch technisch noch viele verschiedene Lösungen hervorrufen, selbst wenn die grundlegenden technischen Konzepte schon ausgereift sind. Durch die Anpassung an unterschiedlichste Standortbedingungen und Marktgegebenheiten wird es bei einer Vielzahl verschiedener technischer Konzepte bleiben.

World Class Consultants

Garrad Hassan: 23 Jahre Erfahrung in der Windenergie

PRODUKTE

- GH WindFarmer: Die Software für die Planung und Optimierung von Windparks
- GH Bladed: Vom Germanischen Lloyd zertifiziertes Programmpaket für Anlagendesign und Lastenberechnung
- GH SCADA: Allgemeines Überwachungs- und Datenerfassungssystem für Windparks
- GH Forecaster: Das fortschrittliche Instrument zur Windenergie-Einspeisevorhersage
- GH T-Mon: Datenaufnahmesystem für Windenergieanlagen

DIENSTLEISTUNGEN

- Anlagen- und Anlagensteuerungsdesign
- Wind- und Ertragsgutachten - schon über 50 GW
- Projektüberwachung für Finanzier oder Eigentümer
- Dienstleistungen für Planung und Betrieb von Windparks
- Technische Due Diligence - schon über 17 GW
- Strategische Studien
- Elektrische Auslegung
- Schulung

Weitere Informationen über unsere Produkte, Dienstleistungen und Weiterbildungsangebote finden Sie unter:
www.garradhassan.com

Garrad Hassan Deutschland GmbH
Marie-Curie-Str 1, 26129 Oldenburg, Deutschland
Tel: +49 (0)441 361 16 880 Fax: +49 (0)441 361 16 889
Email: info.de@garradhassan.com www.garradhassan.com

GARRAD HASSAN

008 BA 746

Bundesverband WindEnergie e.V.

Besuchen Sie uns:

www.wind-energy-market.com

Das Windenergie-Branchenportal zur BWE-Marktübersicht

- komplett in deutsch und englisch
- ausführliche Beschreibungen
- mit komfortabler Suchfunktion
- alle Firmen
- alle Anlagen

Outdoor
Video-Überwachung

Wir bieten kompetente Beratung bei der Auswahl und Einrichtung von Sicherheitssystemen verschiedenster Art:
z.B. Zugangs- und Bewegungskontrolle in Windparks, Biogas- und Solar-Anlagen oder weiteren Liegenschaften.

Unser Qualitätsstandard:
Outdoor-Kamera (IP65)
1,2 Megapixel · 1 Lux (1/60 s)

Jörg Lüning
Ihr Planungs- & Beratungsbüro
für Umwelt- & Sicherheitstechnik,
Vertrieb von Sicherheitstechnik
Tel. 0 42 30/12 06, Fax 9 40 20

Besuchen Sie uns:
www.jlwind.de
eMail:
info@jlwind.de

Europaweiter Vertrieb
u.a. von Mobotix-Produkten

authorisierter Secure-Partner MOBOTIX

Technische **Überprüfungen von Windenergieanlagen** für Versicherungen, Betreiber und Hersteller

www.windexperts.de

Dipl. Ing Arndt
Dipl. Ing. Gerster
Dipl. Ing. Glocker
Dipl. Ing. Veltrup-Neil
Heiko Klawitter

windexperts Prüfgesellschaft mbH

ö.b.u. vereidigte Sachverständige für WEA

Weidegrund 9
D-26188 Edewecht
Tel. +49 (0)4486 - 938 01
Fax +49 (0)4486 - 938 02

Büro Süd in Memmingen

energie profile
Ingenieurbüro Glocker

Stephan Glocker, Dipl. Ing. (TU)
Kotzenbrühl 4 b, 87700 Memmingen
Tel. 0 83 31/98 36 86, Fax. 0 83 31/98 34 65
E-mail. energieprofile.Glocker@t-online.de

Von der IHK für Augsburg und Schwaben öffentl. bestellter u. vereidigter Sachverständiger für Windenergieanlagen

Büro Bremen-Nord in Meyenburg

TmZ Gerster
Ingenieurbüro für Technik mit Zukunft

Tel. 04209-919679
Fax 04209-919687
info@tmzgerster.de
www.tmzgerster.de

Dipl.Ing. J. Gerster
Am Geestrand 30
28790 Meyenburg

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für WEA

Überprüfung und Begutachtung von Windenergieanlagen

Büro Ost in Bartenshagen / Rostock

WINDENERGIE ARNDT GmbH
ö.b.u. vereidigter Sachverständiger für WEA
Zustandsorientierte Prüfungen
Inbetriebnahmeprüfungen
Garantieabnahmeprüfungen
Wiederkehrende Prüfungen WEA

Dipl.-Ing. Ulrich Arndt
Am Stegebach 15
18209 Bartenshagen
Tel.: 038203 15840
Fax: 038203 15841
www.windenergie-arndt.de
e-mail: info@windenergie-arndt.de

Büro West in Edewecht / Oldenburg

MARTIN VELTRUP-NEIL
Dipl. Ingenieur, Dipl. Wirtschaftsingenieur
Weidegrund 9,
D-26188 Edewecht-Friedrichsfehn,
Tel. (+49)04486/930838
Fax:(+49)04486/930858
www.veltrup-neil.de

Von der Oldenburgischen Industrie- und Handelskammer öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für Windkraftanlagen

Büro Bremen-Süd in Süstedt

Vereidigter Sachverständiger für WEA

Heiko Klawitter
Am Süstedter Holz 16 27195 Süstedt
Tel (04240) 95 22 63 Fax (04240) 95 22 64
h.klawitter@windexperts.de

Begutachtung von Windenergieanlagen

Unsere Leistungen

- Sachverständigengutachten für WEA bei
  - Inbetriebnahme
  - Gewährleistungsüberprüfung
  - Wiederkehrende Prüfung
  - Zustandsorientierte Prüfung
  - Technical Due Diligence
- Rotorblattinspektion
- Schadens- und Gerichtsgutachten
- Getriebe - Videoendoskopie
- Schwingungsmessung

windexperts

How2use
Wind Energy Market 2007/2008

Explanations of the technical data and measurement results. What technical details can I find and where in the market overview? What do the individual pieces of information mean? The following glossary answers these questions – it is recommended in particular to all those who are looking at the system data sheets for the first time. **By Anke Grunwald, Jan Liersch und Prof. Dr. Jochen Twele**

All technical data on the wind turbine models cited in the table of contents can be found in the corresponding data sheets, the measurement results, and the complete turbine overview. In the data sheets, the turbines are divided into two classes: small turbines with a power of P_{nG}<30 kW, and large turbines with a power of P_{nG} ≥30 kW. The data sheets have different layouts for these two classes. For the large turbines, there are more technical details, and also extracts from the test reports for measuring the power curve, the noise and the electrical properties.
It should be noted that all the information published here has been compiled and released by the manufacturers. The publisher cannot guarantee the accuracy of the information. For concrete planning and economic viability calculations, the complete documents should always be requested directly from the manufacturers.
In this document, the features presented in the data sheets and measurement results are explained in brief. A list with the symbols and terms used can be found in the included dictionary leaflet.

How2use Wind Energy Market 2007/2008
Erläuterungen zu den technischen Daten und den Messergebnissen

Welche technischen Daten finde ich wo in der Marktübersicht? Was bedeuten die einzelnen Angaben? Diese Fragen beantwortet das folgende Glossar – es ist insbesondere all denen empfohlen, die zum ersten Mal einen Blick in die Anlagenblätter werfen.
Von Anke Grunwald, Jan Liersch und Prof. Dr. Jochen Twele

Alle technischen Daten zu den im Inhaltsverzeichnis angeführten Windenergieanlagen-Typen (WEA-Typen) finden sich in den jeweiligen Datenblättern, den Messergebnissen und der WEA-Gesamtübersicht. Bei den Datenblättern wird grundsätzlich zwischen zwei Klassen unterschieden: kleine WEA mit einer Leistung von P_{nG}<30 kW und große WEA mit einer Leistung von P_{nG} ≥30 kW. Die Datenblätter für diese beiden Klassen haben jeweils ein unterschiedliches Layout. Für die großen Anlagen gibt es mehr technische Details und zusätzlich Auszüge aus den Prüfungsberichten zur Vermessung der Leistungskennline, des Schalls und der elektrischen Eigenschaften.
Es ist zu beachten, dass alle hier veröffentlichten Angaben von den Herstellern gemacht und freigegeben wurden. Der Herausgeber kann für die Richtigkeit der Angaben keine Gewähr übernehmen. Für konkrete Planungen und Wirtschaftlichkeitsberechnungen sind in jedem Fall die vollständigen Unterlagen direkt bei den Herstellern anzufordern.
Im Folgenden werden die in den Datenblättern und Messergebnissen dargestellten Eigenschaften kurz erläutert. Eine Liste mit verwendeten Formelzeichen und Begriffen finden Sie als Beilage in der Marktübersicht.

EXAMPLE 1
Datasheets

1 Power

One of the most important characteristic variables of a wind turbine is the rated power which is reached at a given rated wind speed; this statistic is used to grade the turbines in the market overview. If two values are given for the rated power, it is normally because it is a stall-controlled wind turbine with two fixed operating speeds and a pole-switchable generator. The generator operates at its low speed level when wind speeds are low (under the rated wind speed), and at its high speed level during high wind speeds.
The wind turbine's operating range lies between the cut-in wind speed, at which the turbine starts feeding electrical power into the grid, and the cut-out wind speed, at which the turbine turns off for safety reasons and stops feeding electrical power into the grid.
An indication of the range at the cut-out speed shows that the wind turbine is not suddenly disconnected from the grid during a storm, rather its feed-in can be positively regulated; this also serves to support the electricity grid.
The complete correlation between wind speed and power emitted is given by the power curve (quod vide).

2 Rotor

The rotor diameter makes it possible to describe the rotor swept area in the form of a circular area. This is the essential variable for the aerodynamic conversion of the wind's kinetic energy into mechanical energy. The following generally applies: twice the rotor diameter results in four times the power. That means that the rotor power is directly proportional to the swept area.
With regard to the number of blades, there is hardly any difference amongst the large turbines. The majority of turbines have three rotor blades. With smaller wind turbines, on the other hand, two-blade systems are common, as well as some turbines with four or more blades.
The rotor speed may be either fixed or variable, and gives an indication of the generator and control concept. When one or more fixed rotor speeds are given, normally two, it means that these are stall-controlled wind turbines with grid-controlled (pole-switchable) asynchronous generators. If a speed range is given, it means that these are pitch-controlled wind turbines, the majority of which are

Beispiel 1
Datenblätter

1 Leistung

Eine der wichtigsten charakteristischen Größen einer Windenergieanlage ist die Nennleistung, welche bei der angegebenen Nennwindgeschwindigkeit erreicht wird; diese Angabe dient in der Marktübersicht als Sortierkriterium der Anlagen. Sind bei der Nennleistung zwei Werte angegeben, handelt es sich in der Regel um eine Stall-geregelte Windenergieanlage mit zwei festen Betriebsdrehzahlen und einem polumschaltbaren Generator. Die kleine Generatorstufe ist bei niedrigen Windgeschwindigkeiten (unterhalb der Nennwindgeschwindigkeit) in Betrieb, bei hohen Windgeschwindigkeiten arbeitet der Generator auf der großen Drehzahlstufe.
Der Betriebsbereich der WEA liegt zwischen der Einschaltwindgeschwindigkeit, bei der die Anlage beginnt elektrische Leistung in das Netz abzugeben sowie der Abschaltwindgeschwindigkeit, bei der die Anlage aus Sicherheitsgründen abschaltet und keine elektrische Leistung mehr in das Netz abgibt.
Eine Bereichsangabe bei der Abschaltwindgeschwindigkeit zeigt an, dass die WEA bei Sturm nicht plötzlich vom Netz getrennt wird, sondern definiert abgeregelt werden kann; dies dient auch einer Stützung des Stromnetzes. Der vollständige Zusammenhang zwischen Windgeschwindigkeit und abgegebener Leistung wird durch die Leistungskennlinie (siehe dort) wiedergegeben.

2 Rotor

Mit dem Rotordurchmesser lässt sich die vom Rotor überstrichene Fläche in Form einer Kreisfläche beschreiben. Dies ist die wesentliche Größe für die aerodynamische Umsetzung der Windenergie in mechanische Energie. Grundsätzlich gilt: Eine Verdopplung des Rotordurchmessers führt zu einer Vierfachung der Leistung. Das heißt, die Rotorleistung hängt direkt proportional von der überstrichenen Fläche ab.
Hinsichtlich der Anzahl der Rotorblätter gibt es bei größeren Turbinen kaum noch Unterschiede. Die meisten Anlagen haben drei Rotorblätter. Bei kleineren Windenergieanlagen sind dagegen auch öfter Zweiflügler zu finden oder Anlagen mit vier und mehr Rotorblättern.
Die Rotordrehzahl ist entweder fest oder variabel und gibt einen Hinweis auf das Generator- und Regelungskonzept.

EXAMPLE 1 DATASHEETS/ Beispiel 1 Datenblätter

Nordex S77/1500

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	3.5 m/s
Rated wind speed	12.5 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	77.0 m		
Swept area	4,657 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.9 - 17.3 rpm		
Type	NR 37, LM 37.3		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Nordex, LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:104.2		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy, Zollern, NGC		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,000 - 1,950 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	VEM, Winergy		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM				
Power limitation	pitch			
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control			
Main brake	individual blade pitch control			
Second brake system	disk brake			
Yaw control system	4 electric gear motors			
Manufacturer of control system	Mita-Technik A/S			
SCADA-System				
POWER CURVE		**SOUND POWER LEVEL**		**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**
view in measurement results		view in measurement results		view in measurement results
TOWER / Hub height	**61.5 m**	**80.0 m**	**90.0 m**	**100.0 m**
Type / Shape	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top sgment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top sgment con. / cyl.
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	diverse	diverse	diverse	diverse
WEIGHT				
Single blade	6.5 t	6.5 t	6.5 t	6,5 t
Hub (incl. installed equipment)	15.0 t	15.0 t	15.0 t	15.0 t
Rotor (incl. hub)	35.0 t	35.0 t	35.0 t	35.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	56.0 t	56.0 t	56.0 t	56.0 t
Tower	95.0 t	133.0 t	181.0 t	256.0 t
Total weight	186.0 t	224.0 t	272.0 t	347.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIIb	DIBt 2	DIBt 2	DIBt 2
Survival wind speed	52.5 m/s	49.8 m/s	50.4 m/s	51.0 m/s
Tested (month/year)	07/2004	06/2004	07/2005	01/2004
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	3,578,873	3,898,613	4,032,367	4,152,935
PRICE				
Turbine (excl. VAT)	on request			
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 9 years			
REFERENCES (31/07/2007)				
Installed turbines worldwide	433			
First installation in	09/2000			
SPECIAL FEATURES				
Lightning protection system, options: ice sensor, condition monitoring system (CMS)				
MISCELLANEOUS				
Option to prolong warranty up to 3 years. All versions may run in noice - reduced modus. Lattice towers are also available: 96.5 m DIBt 2 & 111.5 m DIBt 2. Installations include S70.				

made with synchronous or double feed induction asynchronous generators. Turbines with very low speed ranges are referred to as low-speed systems.
The maximum tip speed can be calculated using the maximum rotor speed and the diameter. The maximum tip speed has a decisive influence on the noise emissions of the rotor. The higher the tip speed, the higher the aerodynamic losses which lead to an increase in noise emissions.
The model number of the rotor blades can sometimes contain information on the profiles used. Normally, however, it just indicates the manufacturer and the length of the blades. If several blade models are given, it means that these turbines are available with different blades.
The material of the rotor blades is also given: fibre-glass reinforced plastics (GFK) with epoxy are common, but expensive carbon fibre is also used.
The aerodynamic performance of the rotor blades is critical for the overall efficiency of the wind turbine. This efficiency is indicated with the power coefficient c_p , and is given for the measured wind speeds in the power curve (quod vide).

3 Nacelle

The nacelle incorporates the entire machine unit which is mounted on the tower so that it can rotate for the yaw control system.
The nacelle assembly describes the concept chosen by the manufacturer for positioning the components of the drive train (rotor shaft with bearings, gearbox and generator) on the motor support. A so-called "non-integrated design" indicates that the components are all arranged separately. With a "partially integrated" or "integrated" design, several functions are combined in one component, for example the second bearing of the rotor shaft.
The gear box adjusts the speeds of the rotor and the generator, for which it normally requires several speed levels which are often created as spur wheel and/or planetary gears. If a specially developed high pole count ring generator with a large diameter is used, the gear box may be left out.
The generators may be simple, robust, pole-switchable asynchronous generators which generally have fixed speeds and are connected directly to the electricity grid; or they may be generator systems which are operated at variable speeds. In the case of variable speeds, both synchronous generators with full converters and double-feed asynchronous generators with semi-converters are used. If the grid connection is made via a converter, the genera-

Bei der Angabe einer oder mehrerer fester Drehzahlen, meistens zwei, handelt es sich um Stall-geregelte WEA mit netzgeführten (polumschaltbaren) Asynchrongeneratoren. Ist ein Drehzahlbereich angegeben, handelt es sich um Pitch-geregelte WEA, welche überwiegend mit Synchron- oder doppelt gespeisten Asynchrongeneratoren realisiert werden. Bei einem sehr kleinen Drehzahlband spricht man von drehzahlweichen Systemen.
Aus der maximalen Rotordrehzahl und dem Durchmesser kann die maximale Blattspitzengeschwindigkeit berechnet werden, die wesentlichen Einfluss auf die Geräuschentwicklung am Rotor hat. Je höher die Blattspitzengeschwindigkeit, desto höher werden meist die aerodynamischen Verluste und damit die Geräuschentwicklung.
Die Typenbezeichnung der Rotorblätter kann in Einzelfällen Informationen zu den verwendeten Profilen enthalten. Meistens gibt sie aber nur einen Hinweis auf den Hersteller und die Länge der Blätter. Sind mehrere Blatttypen angegeben, werden die jeweiligen Anlagen mit verschiedenen Blättern angeboten. Angegeben wird auch das Material der Rotorblätter: Gängig sind glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) mit Epoxydharz, aber auch die teurere Kohlefaser (CFK) kommt zum Einsatz.
Die aerodynamische Güte der Rotorblätter ist entscheidend für den gesamten Wirkungsgrad der WEA. Dieser wird mit dem Leistungsbeiwert c_p bezeichnet und ist für die vermessenen Windgeschwindigkeiten in der Leistungskennlinie (siehe dort) angegeben.

3 Gondel

Die Gondel umfasst den gesamten Maschinensatz, der auf dem Turm für die Windrichtungsnachführung drehbar gelagert ist.
Der Aufbau der Gondel beschreibt das vom Hersteller gewählte Konzept für die Positionierung der Komponenten des Antriebsstrangs (Rotorwelle mit Lagerung, Getriebe und Generator) auf dem Maschinenträger. Eine so genannte „aufgelöste Bauweise" kennzeichnet die separate Anordnung aller Komponenten. Bei einer „teilintegrierten" oder „integrierten" Bauweise sind mehrere Funktionen in einer Komponente zusammengefasst, beispielsweise die zweite Lagerung der Rotorwelle.
Das Getriebe nimmt die Drehzahlanpassung zwischen Rotor und Generator vor und benötigt hierfür meist mehrere Stufen, die oft als Stirnrad- und/oder Planetenstufen aufgebaut sind. Wird ein speziell entwickelter hochpoliger Ringgenerator mit großem Durchmesser verwendet, kann das Getriebe entfallen.
Bei den Generatoren finden sich einfache robuste polumschaltbare Asynchrongeneratoren, die mit festen Drehzahlen in der Regel direkt auf das elektrische Netz geschaltet werden, sowie Generatorsysteme, die mit variabler Drehzahl betrieben werden. Bei variabler Drehzahl werden sowohl Synchrongeneratoren mit Vollumrichter als auch doppelt gespeiste Asynchrongeneratoren mit Teilumrichter verwendet.
Erfolgt der Netzanschluss über einen Umrichter, wird die Generatorenfrequenz durch einen Gleichstromzwi-

tor frequency is decoupled from the fixed grid frequency by a direct current intermediate circuit. A variable generator frequency makes it possible to have a variable rotor speed, which reduces the loads on the blades and the drive train. Another advantage of this type of grid connection is its better grid compatibility. In order to fulfill the requirements of grid operators, which have risen in this regard, manufacturers are offering turbines with asynchronous generators sometimes also with full converters.
With small wind turbines, a synchronous generator is often used, which feeds its electrical energy via a charge controller with a rectifier into a battery tank.

4 Control and Protection System

Most rotors operate according to the lift principle, which means a blade profile facing the oncoming airflow and with adjacent airflow in normal operation. Two basic principles are employed for power limitation: power limitation via air-flow separation on the rotor blade (stall effect), and the movement of the rotor blade along its horizontal axis (pitch control).
With larger wind turbines, some manufacturers also use so-called active-stall control, with which the stall effect is brought about by actively turning the rotor blade along its horizontal axis. Stall-controlled rotors are generally operated at two fixed speeds. Pitch-controlled rotors often work at variable speeds.
The certification guidelines for wind turbines stipulate two braking systems which are independent of one another. One braking system is normally implemented as an aerodynamic brake, for example as blade-tip brakes activated by centrifugal force on stall-controlled wind turbines, or by actively turning the entire rotor blade on pitch-controlled wind turbines. If the rotor blades can be operated individually (so-called individual blade pitch), then each blade counts as its own braking system which can bring the rotor into a secure state. The other braking system is often a mechanical braking system, for example the disc brake.
The yaw control system uses several electric or hydraulic drive motors on the tower head with a wind vane as a signal transmitter on the nacelle. With very small turbines, the wind tracking can also be done passively, for instance using a large wind vane.
The wind turbine is an automatic operating system. A monitoring system is attached to the operating control system for remote monitoring and, if necessary, remote control. It sends out messages of operating faults and can be used to call up operating data and parameters.

schenkreis von der festen Netzfrequenz entkoppelt. Eine variable Generatorfrequenz ermöglicht eine variable Rotordrehzahl, wodurch die Lasten auf die Blätter und den Antriebsstrang reduziert werden. Ein weiterer Vorteil dieser Netzaufschaltung ist die bessere Netzverträglichkeit. Um die in dieser Hinsicht gestiegenen Anforderungen mancher Netzbetreiber zu erfüllen, bieten Hersteller Anlagen mit Asynchrongeneratoren in manchen Fällen auch mit Vollumrichter an.
Bei kleinen Windenergieanlagen wird oft ein Synchrongenerator verwendet, der seine elektrische Energie über einen Laderegler mit Gleichrichter in einen Batteriespeicher abgibt.

4 Regel- und Sicherheitssystem

Die meisten Rotoren arbeiten nach dem Auftriebsprinzip, das heißt mit gegenüber der Anströmung angestelltem Blattprofil sowie anliegender Strömung im Normalbetrieb. Für die Leistungsbegrenzung werden zwei grundlegende Prinzipien verwendet: die Leistungsbegrenzung durch Strömungsabriss am Rotorblatt (Stall-Effekt) und die Verstellung des Rotorblattes um seine Längsachse (Pitch-Regelung).
Bei größeren Windturbinen wenden einige Hersteller auch die so genannte Aktiv-Stall-Regelung an, bei welcher der Stall-Effekt durch aktives Verstellen des Rotorblatts um seine Längsachse hervorgerufen wird. Stall-geregelte Rotoren werden in der Regel mit zwei festen Drehzahlen betrieben. Pitch-geregelte Rotoren arbeiten oft mit variabler Drehzahl.
Die Zertifizierungs-Richtlinien für WEA schreiben zwei voneinander unabhängige Bremssysteme vor. Ein Bremssystem wird zumeist als aerodynamische Bremse ausgeführt, bei Stall-geregelten WEA zum Beispiel als fliehkraftbetätigte Blattspitzenbremse und bei Pitch-geregelten WEA durch aktive Verstellung des gesamten Rotorblatts. Können die Rotorblätter einzeln verfahren werden (so genanntes Einzelblatt-Pitch), gilt jedes Blatt als eigenes Bremssystem, welches den Rotor in einen sicheren Zustand bringen kann. Ein weiteres Bremssystem ist oft mechanisch als Scheibenbremse vorhanden.
Die Windrichtungsnachführung erfolgt durch mehrere elektrische oder hydraulische Getriebemotoren am Turmkopf über eine Windfahne als Signalgeber auf der Gondel. Bei sehr kleinen Anlagen kann die Windnachführung auch passiv, beispielsweise über eine große Windfahne erfolgen.

Its acronym SCADA stands for Supervisory Control and Data Acquisition. There is considerable variation in the range of functions available with the SCADA systems on offer – in terms of monitoring and control, as well as the collection, storage and analysis of operating data.

5 Measurement Results for Power Curve, Sound Power Level and Electrical Characteristics

As long as the manufacturer has submitted a measured power curve for a given turbine, there will be a page in the "measurement results" section for this turbine with a summary of the important results from the tests carried out by accredited testing laboratories. Also given here, along with the power curve, is the data on the sound power level and the measured electrical properties, if supplied.

6 Tower

With the increasing power of wind turbines, the demands on the towers are also changing. Greater hub heights are made possible with ever-higher towers. The construction height of the towers (freestanding structures) and masts (supported structures) now differs from the hub height by several metres with large wind turbines. Only the hub height is given in the market overview, as it is relevant for calculating the energy yields.
The choice of a suitable hub height depends, first and foremost, on the wind conditions at the planned location, particularly with regard to the roughness of the terrain. The wind analysis reports provide information on this.
In most cases, greater hub heights are economically advantageous at inland locations with high roughness and corresponding turbulence.
The basic construction types for small wind turbines are supported tubular masts, and the basic construction types for large turbines are tubular towers made of steel or reinforced concrete. For very high hub heights in particular, however, lattice towers are also chosen, as they have a lower relative weight than tubular towers, and are easier to transport in segments. Compared to that, concrete towers are considerably heavier and also normally more expensive, but they do give out lower noise emissions because of their higher damping.
Because higher towers also require a greater tower diameter at the bottom section, this results in particularly high logistical demands for transporting the tower segments over land. Possible solutions are towers made from site-

Die WEA ist ein automatisch fahrendes System. Zur Fernüberwachung und gegebenenfalls Fernsteuerung ist an die Betriebssteuerung ein Überwachungssystem angeschlossen, das Betriebsstörungen nach außen meldet und über das auch Betriebsdaten und Parameter abgerufen werden können. SCADA steht dabei für Supervisory Control and Data Acquisition. Der Umfang der Funktionalitäten der angebotenen SCADA-Systeme für das Überwachen und Steuern sowie das Erfassen, Speichern und Analysieren der Betriebsdaten unterscheidet sich erheblich.

5 Messergebnisse für die Leistungskennlinie, den Schallleistungspegel und die elektrischen Eigenschaften

Sofern der Hersteller für einen Anlagentyp eine vermessene Leistungskennlinie eingereicht hat, befindet sich in der Rubrik „Messergebnisse" eine Seite für diese Windenergieanlage mit der Zusammenstellung der wesentlichen Ergebnisse der von akkreditierten Prüflaboratorien durchgeführten Messungen. Neben der Leistungskurve sind dort gegebenenfalls auch die Angaben für den Schallleistungspegel und die gemessenen elektrischen Eigenschaften aufgeführt.

6 Turm

Mit wachsender Leistung der Windenergieanlagen ändern sich auch die Ansprüche an die Türme. Höhere Nabenhöhen werden mit immer höheren Türmen realisiert.
Die Bauhöhe der Türme (freistehende Bauwerke) und Masten (abgespannte Bauwerke) weicht bei größeren WEA inzwischen um einige Meter von der Nabenhöhe ab. In der Marktübersicht wird nur die Nabenhöhe angegeben, da sie für die Berechnung der Energieerträge relevant ist.
Die Wahl der geeigneten Nabenhöhe ist in erster Linie von den Windverhältnissen am geplanten Standort und hier vor allem von der Rauhigkeit des Geländes abhängig. Hierüber geben die Windgutachten Aufschluss. In den meisten Fällen bringen im Binnenland an Standorten mit hohen Rauhigkeiten und entsprechenden Turbulenzen größere Nabenhöhen wirtschaftliche Vorteile.
Als wesentliche Bauarten finden sich bei kleinen WEA abgespannte Rohrmasten und bei großen Anlagen Rohrtürme aus Stahl oder Stahlbeton. Insbesondere für sehr große Nabenhöhen werden aber auch Gittertürme gewählt, da sie ein geringeres relatives Gewicht als Rohrtürme aufweisen und segmentiert einfacher zu transportieren sind. Betontürme sind im Vergleich wesentlich schwerer und auch meistens teurer, wirken sich aufgrund ihrer hohen Dämpfung jedoch mindernd auf die Schallemission aus.
Weil längere Türme auch eine Zunahme der Turmdurchmesser der unteren Segmente bedeuten, stellt dies insbesondere den Transport von Turmsegmenten an Land vor hohe logistische Herausforderungen. Mögliche Lösungen sind Ortbetontürme, Betontürme aus Fertigteilen, Gittertürme oder so genannte Hybridtürme, bei denen nur die unteren Teile aus Beton hergestellt werden, der obere Teil zum Beispiel aus Stahl.

mixed concrete or prefabricated sections, lattice towers, or so-called hybrid towers, of which only the bottom sections are made of concrete, with the upper section made of steel, for example.

7 Weight

Alongside the total weight of the wind turbine, the weights of the individual components are also important pieces of information - particularly for transportation and installation.

8 Type Approval

A type approval is necessary for the permit of a wind turbine under building law. If this does not exist, an individual approval of comparable validity may have to be carried out. For carrying out the type approval, there are guidelines from the International Electric Committee (IEC) and the German Institute for Construction Technology (Deutsches Institut für Bautechnik, DIBt), among others. In accordance with IEC 61400-1, there are four turbine classes (I to IV) for different environmental conditions with various turbulence intensities (a to c). In the DIBt guidelines, on the other hand, the installation sites are classed according to three different wind zones (1 to 3). Additionally, the survival wind speed offers the planner an estimate as to whether the wind turbine is suitable for the intended location. The date of the approval, if applicable, depends on which revision of the mentioned regulations is used.

9 Reference Energy Yield

The reference energy yield is the energy yield per year (kilowatt hours/year, kWh/y) calculated for the conditions specified in the German Renewable Energy Sources Act (Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) of the so-called reference location. This location is described as follows: average annual speed v = 5.5 metres per second (m/s) at a height of 30 metres (m), frequency distribution of the wind speed according to a Rayleigh distribution, i.e. a Weibull function with the form factor k = 2, and roughness length z_0 = 0.1 metres (m).
As a general rule, the values given are the certified reference yields according to the guidelines of the German Wind Energy Promotion Association (Fördergesellschaft für Windenergie, FGW). The method of calculation is presented in technical guideline 5, Rev.02, of the FGW. The reference

7 Masse

Neben der Gesamtmasse der Windenergieanlage sind auch die Massen der einzelnen Komponenten eine wichtige Information – insbesondere für den Transport und für Montagearbeiten.

8 Typenprüfung

Für die baurechtliche Genehmigung einer Windenergieanlage ist eine Typenprüfung notwendig. Existiert diese nicht, muss unter Umständen eine vergleichsweise aufwändige Einzelprüfung durchgeführt werden. Für die Durchführung der Typenprüfung gibt es unter anderem Richtlinien vom International Electric Committee (IEC) und dem Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt). Nach der IEC 61400-1 gibt es für verschiedene Umweltbedingungen vier Anlagenklassen (I bis IV) mit unterschiedlichen Turbulenzintensitäten (a bs c). In der DIBt-Richtlinie werden die Aufstellungsorte dagegen drei verschiedenen Windzonen (1 bis 3) zugeordnet.
Zusätzlich bietet die Überlebenswindgeschwindigkeit dem Planer eine Abschätzung, ob die Anlage für den vorgesehenen Standort geeignet ist. Das Datum der Prüfung steht gegebenenfalls im Bezug zur verwendeten Revision der angeführten Regelwerke.

9 Referenzerträge

Die Referenzerträge sind berechnete Energieerträge pro Jahr (Kilowattstunden/Jahr, kWh/a) für die im deutschen Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) festgelegten Bedingungen des so genannten Referenzstandorts. Dieser Standort ist wie folgt charakterisiert: Mittlere Jahresgeschwindigkeit v = 5,5 Meter pro Sekunde (m/s) in 30 Meter (m) Höhe, Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeit gemäß einer Rayleigh-Verteilung, also einer Weibull-Funktion mit Formfaktor k = 2, und Rauhigkeitslänge z_0 = 0,1 Meter (m).
Bei den angegebenen Werten handelt es sich im Regelfall um die zertifizierten Referenzerträge gemäß der Richtlinie der deutschen Fördergesellschaft für Windenergie (FGW). Das Berechnungsverfahren ist in der Technischen Richtlinie 5, Rev.02, der FGW dargestellt. Der Referenzertrag nach FGW ist definiert als Fünfjahresertrag. Abweichend davon sind in der Marktübersicht Werte angegeben, die auf Einjahresbasis zurückgerechnet wurden. Spezifische Referenzerträge bezogen auf die Rotorfläche finden Sie in der Übersicht der Windenergieanlagen auf Seite 136.

yield according to the FGW is defined as a five-year yield. Contrary to this, values given in the market overview are calculated on a one-year basis. Specific reference yields which apply to the swept areas can be found in the wind turbine overview on page 136.
When the values given are not reference yields certified but manufacturer data, it is signaled in a footnote. These values cannot be used to calculate remuneration claims from the German EEG, or consulted for economic viability calculations. They serve merely as an aid to orientation. The binding reference yields are listed on the FGW homepage (www.wind-fgw.de). For further information on the reference yields and the calculations of feed-in conditions which can be made using them, please visit the homepage of the German Wind Energy Association (Bundesverband WindEnergie) www.wind-energie.de.

10 Price

The prices are all given in euros and without VAT. Attention should be paid, to the relevant scope of delivery. The prices given relate to the German market only. They can vary considerably for deliveries outside Germany, because of different import regulations and greater transportation and installation costs. In such a case, you should contact the manufacturer.

11 References

The figure given about the number of turbines which have been erected since the first installation of this turbine model provides a point of reference with regard to the amount of experience gained with this turbine so far.

12 Special features and Miscellaneous

Many turbines have other special characteristics and features, such as extra equipment – these are listed in this section. They include special lightning protection systems, ice sensors or condition monitoring systems (CMSs).

Sofern es sich nicht um zertifizierte Referenzerträge, sondern um Herstellerangaben handelt, ist dies mit einer Fußnote gekennzeichnet worden. Diese Werte können nicht zur Berechnung von Vergütungsansprüchen aus dem deutschen EEG genutzt oder zu Wirtschaftlichkeitsberechnungen herangezogen werden. Sie dienen lediglich als Orientierungshilfe. Die verbindlichen Referenzerträge sind auf der Homepage der FGW (www.wind-fgw.de) aufgeführt. Weitere Informationen zu den Referenzerträgen und der daraus resultierenden Berechnung der Einspeisekonditionen sind auf der Homepage des Bundesverbands WindEnergie (www.wind-energie.de) zu finden.

10 Preis

Die angegebenen Preise sind einheitlich in Euro ohne Umsatzsteuer angegeben. Dabei ist im Vergleich der jeweilige Lieferumfang zu beachten. Die angegebenen Preise beziehen sich ausschließlich auf den deutschen Markt. Bei Lieferungen ins Ausland sie können aufgrund unterschiedlicher Einfuhrbestimmungen und erhöhter Transport- und Montagekosten deutlich abweichen. Sie sind in diesem Fall beim Hersteller zu erfragen.

11 Referenzen

Die Angabe der Anzahl aufgestellter Anlagen seit der ersten Installation dieses Anlagentyps gibt einen Anhaltspunkt bezüglich der bislang gemachten Erfahrungen mit dieser Anlage.

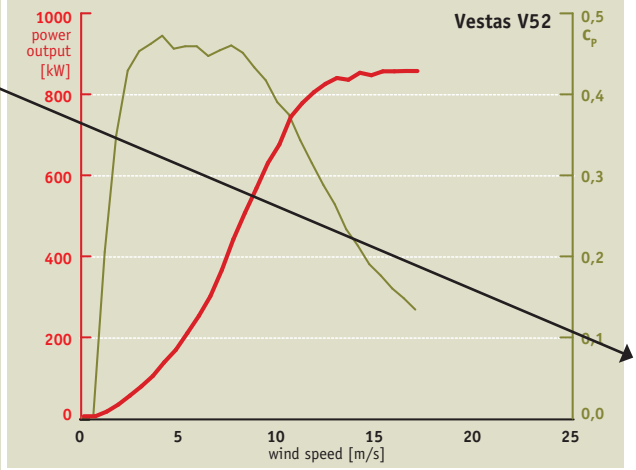
12 Technische Besonderheiten und Sonstiges

Viele Anlagen haben weitere Eigenschaften und Besonderheiten etwa zusätzliche Ausrüstungen – diese werden in dieser Rubrik aufgeführt. Dazu zählen unter anderem besondere Blitzschutzsysteme, Eissensoren oder Systeme zur Zustandsüberwachung (Condition Monitoring System – CMS).

EXAMPLE 2 Measurement Results / Beispiel 2 Messergebnisse

13 →

POWER CURVE



Vestas V52 - 850 kW

Vestas Deutschland GmbH

Rated power P_{nG} 850 kW
Rotor diameter 52.0 m

POWER CURVE

Extract from test report
Report no. 1898/01
Report date 05.10.2001
Guideline IEC 61400-12 and MEASNET
Test laboratory WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_p
2.00	-0.50	-0.046
3.00	-0.30	-0.009
3.50	11.60	0.204
4.00	28.90	0.348
4.50	50.80	0.428
5.00	73.70	0.452
5.50	99.40	0.461
6.00	133.60	0.471
6.50	164.00	0.455
7.00	205.40	0.458
7.50	247.70	0.458
8.00	296.20	0.446
8.50	361.10	0.453
9.00	436.90	0.459
9.50	501.80	0.450
10.00	562.40	0.432
10.50	625.00	0.416
11.00	670.80	0.389
11.50	739.50	0.374
12.00	773.30	0.342
12.50	799.90	0.314
13.00	820.50	0.287
13.50	835.00	0.263
14.00	830.60	0.232
14.50	847.90	0.212
15.10	841.80	0.189
15.50	851.50	0.175
16.00	851.50	0.159
16.40	852.30	0.147
17.00	852.20	0.133

14 →

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WT 2465/02 from 18.10.2002				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 13				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Hub height	49.0 m				
Power curve resp. test report no.	1898/01 from 5.10.2001				
95 % rated power at v [m/s]	10.0				
v at 10 m heigth [m/s]	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Sound power level [dB]	100.3	102.2	102.7	102.7	102.7
Penalty for tonality [dB]	0	0	0	0	0
Penalty for impulse [dB]	0	0	0	0	0

15 →

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	NR 01 0506-1 from 14.11.2001								
Guideline	techn. standard for WEC part 3, FGW								
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	690 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$P_{momentary}$	$P_{1\text{-}min}$	$P_{10\text{-}min}$	$P_{power\ curve\ max}$					
	1.06	1.02	1.01	1.00					
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	850 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	711 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_{ψ})	4	4	3	3	3	3	3		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{f\psi}$	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{f\psi}$	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3
$k_{Imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.1								

REMARKS

Power curve: Tested for V 52-850 kW/ mode 104.2
Sound power level: 95 % rated power at v = 10.0 m/s
Electrical characteristics: Harmonics data are stated in test report.

EXAMPLE 2
Measurement Results

These results have been taken from the test reports supplied by the manufacturers or other relevant extracts. Please note: this data does not replace the relevant test report (particularly for noise emission prognoses) and only applies to the turbine model from which the measurements have been taken. Because of the different guidelines according to which the tests are carried out, it is not always possible to present all the results. There are also often several measured power curves for the turbine's different modes of operation, and the corresponding noise emission levels. Because of limited space, only one power curve can be shown in the market overview. It should be noted that the test report chosen for the sound power level does not have to relate to the power curve shown.

13 Power Curve

With regard to the power curve, particular attention should be paid to the rotor diameter. It can differ from the data of the turbine model given in the technical data section.
The values contained in the test reports for the power emitted at certain wind speeds and the corresponding power coefficients are presented in charts and tables in the market overview. With regard to these values, it should be noted that, because of insufficient data in the test reports, it is rare that values for very high wind speeds can be given. They may be extrapolated up to the cut-off wind speed. Only the actual values contained in the test report are presented in the market overview, while negative values are left out on the chart.

14 Sound Power Level

Noise emissions are mainly caused by the rotation of the rotor and by mechanical noises. The noise emission due to aerodynamics depends on the blade geometry and the wind-flow speed. As the wind speed rises, the noise emissions increase, and the same applies to greater blade tip speeds.
The noise emissions measured at various wind speeds are presented in the market overview, including any applicable additions for tonal or pulse components. Information on the frequencies of the tone or pulse components can be found in the complete test reports.

Beispiel 2
Messergebnisse

Diese Ergebnisse wurden aus den von den Herstellern vorgelegten Prüfberichten oder entsprechenden Auszügen entnommen. Bitte beachten: Diese Angaben ersetzen nicht den jeweiligen Prüfbericht (insbesondere bei Schallemmissionsprognosen) und gelten nur für die jeweils vermessene Windenergieanlage. Aufgrund der verschiedenen Richtlinien nach denen die Prüfungen durchgeführt werden, können nicht immer alle Ergebnisse dargestellt werden. Auch gibt es häufig mehrere vermessene Leistungskurven für verschiedene Betriebsmodi der WEA, welche mit unterschiedlichen Schallemissionen verbunden sind. Aus Platzgründen kann in der Marktübersicht nur eine Leistungskurve abgebildet werden. Es ist zu beachten, dass sich der ausgewählte Prüfbericht für den Schallleistungspegel nicht auf die abgebildete Leistungskurve beziehen muss.

13 Leistungskennlinie

Bei der Leistungskennlinie ist besonders der angegebene Rotordurchmesser zu beachten. Dieser kann von den Angaben des WEA-Typs bei den technischen Daten abweichen. Die in den Prüfberichten enthaltenen Werte für die bei bestimmten Windgeschwindigkeiten abgegebene Leistung und die entsprechenden Leistungsbeiwerte werden in der Marktübersicht tabellarisch und grafisch dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass aufgrund unzureichender Datenmenge in den Prüfberichten selten Werte für sehr hohe Windgeschwindigkeiten angegeben werden können. Sie dürfen bis zur Abschaltwindgeschwindigkeit extrapoliert werden. In der Marktübersicht werden jedoch nur die tatsächlich im Prüfbericht aufgeführten Werte abgebildet, wobei in der Grafik zusätzlich auf die Darstellung negativer Werte verzichtet wird.

14 Schallleistungspegel

Schallemissionen werden vor allem durch die Umströmung des Rotors und durch Maschinengeräusche verursacht. Die aerodynamisch verursachte Schallemission ist abhängig von der Blattgeometrie und der Anströmgeschwindigkeit. Mit steigender Windgeschwindigkeit nehmen die Schallemissionen zu, ebenso mit höheren Blattspitzengeschwindigkeiten.
In der Marktübersicht werden die für verschiedene Windgeschwindigkeiten gemessenen Schallemissionen inklu-

15 Electrical Characteristics

Measurements of the electrical characteristics include classic grid pertubations such as sound characteristics, flicker, reactive power, and power peaks, as well as current peaks and changes in voltage during switching operations. In addition to the requirements for avoiding grid perturbations, there are normally other regulations from the grid operators regarding the operating behaviour of wind turbines during disruptions to the grid, too.

Regarding the electrical characteristics, the market overview gives a compilation of the data which is necessary in order to make a first approximate estimate of the grid connection power which is required. In order to gain clearance from the relevant grid operator, however, a complete report with the manufacturer's specifications must be requested.

Power peaks are measured in order to determine the electrical characteristics over various time periods. For these, the quotients from the maximum measured power P_{max} during the time period being tested and the rated power of the generator P_{nG} are given. The decisive variable for the required connection power is the current relative maximum real power $P_{momentan}$, which takes into account power measurements from a time interval of a few tenths of a second.

The power factor "λ" gives the ratio of the amount of active power to the apparent power S at various power output values. Because the apparent power is the vector sum of the active power and the reactive power, an "λ" of 1 equals a reactive power of zero.

Changes in power, for example due to wind fluctuations and switching operations, cause grid perturbations which are permitted within given limits. Therefore, the test reports also list, amongst other things, turbine flicker coefficients and grid-dependent switching current factors for different phase angles.

sive eventueller Zuschläge für Ton- und Impulshaltigkeit dargestellt. Angaben zu den Frequenzen für die Ton- bzw. Impulshaltigkeitszuschläge sind den vollständigen Prüfberichten zu entnehmen.

15 Elektrische Eigenschaften / Electrical Characteristics

Messungen zu den elektrischen Eigenschaften umfassen klassische Netzrückwirkungen wie Oberschwingungen, Flicker, Blindleistung, Leistungsspitzen sowie Stromspitzen und Spannungsänderungen bei Schalthandlungen. Neben den Vorgaben für Netzrückwirkungen gibt es von den Netzbetreibern in der Regel weitere Vorschriften zum Betriebsverhalten von Windenergieanlagen bei Netzstörungen.

Bei den elektrischen Eigenschaften sind in der Marktübersicht die wesentlichen Angaben zusammengestellt, die für eine erste überschlägige Abschätzung der benötigten Netzanschlussleistung erforderlich sind. Für eine Klärung mit dem zuständigen Netzbetreiber ist jedoch ein vollständiger Bericht mit den Herstellerspezifikationen anzufordern.

Leistungsspitzen werden zur Bestimmung der elektrischen Eigenschaften über verschiedene Zeiträume gemessen. Für diese werden dann die Quotienten aus der im untersuchten Zeitintervall maximal gemessenen Leistung P_{max} und der Nennleistung des Generators P_{nG} angegeben. Die entscheidende Größe für die notwendige Anschlussleistung ist das momentane relative Wirkleistungsmaximum $P_{momentan}$, welches Leistungsmessungen im Intervall von wenigen Zehntelsekunden berücksichtigt.

Der Leistungsfaktor "λ" gibt das Verhältnis des Betrages der Wirkleistung zur Scheinleistung S bei unterschiedlicher Höhe der Leistungsabgabe an. Da die Scheinleistung die Vektorsumme aus Wirk- und Blindleistung ist, bedeutet ein "λ" gleich 1, eine Blindleistung von Null.

Leistungsänderungen, beispielsweise durch Windschwankungen und Schaltvorgänge, verursachen Netzrückwirkungen, die innerhalb vorgegebener Grenzen liegen dürfen. In den Prüfberichten werden deshalb unter anderem Anlagenflickerbeiwerte und netzabhängige Schaltstromfaktoren für verschiedene Phasenwinkel angegeben.

GE
Energy

How many engineers does it take to change a light bulb?

At GE we're asking and answering that question every day. But we're not stopping there. We're looking for new, innovative ways to improve how that bulb is powered. Today more than ever before, our lights are on when it comes to cleaner, greener and renewable energy solutions.

At our new Global Research Center in Germany and our existing centers in Asia, India, and America, we're working to further advance technologies – like wind power. And, with a little help from our over 22,000 GE scientists and engineers, and a whole lot of ecomagination, our ideas are getting brighter every day.

To find out more about our wind technology and ecomagination – GE's commitment to cleaner, more efficient technology solutions, visit us at www.gewindenergy.com www.ge.com/ecomagination.

ecomagination℠
a GE commitment

GE imagination at work

Wissen, was die Zukunft bringt!
Abonnieren Sie jetzt!

Das Magazin für die Energiewende – jeden Monat neu.
Spannende Hintergrundberichte und Reportagen zu aktuellen Themen aus Politik und Wirtschaft sowie zu neuen Technologien im Bereich regenerativer Energien – voller Energie und aktuell.

Ich/wir bestelle/n hiermit neue energie

◯ **im Probe-Abonnement**, 3 Ausgaben für 15,- €
(Das Probe-Abonnement muss schriftlich nach Erhalt der 2. Ausgabe gekündigt werden, ansonsten erfolgt der Bezug eines Jahres-Abonnements, 12 Ausgaben für 78,- € pro Jahr, dass nur 3 Monate vor Ende des Bezugsjahres gekündigt werden kann.)

◯ **im Jahres-Abonnement**, 12 Ausgaben für 78,- € (im Ausland 109,- €)
(Das Jahres-Abonnement kann schriftlich 3 Monate vor Ende des Bezugsjahres gekündigt werden.)

Ich/wir bezahlen die Kosten des Abonnements (inkl. 7% MwSt.) per Rechnung.

Name: .....

Firma: .....

Straße: .....

PLZ, Ort: .....

Tel./Fax: .....

E-mail: .....

Ort/Datum: .....

Rechtsgültige Unterschrift: .....

Widerrufsgarantie: Sie können diese Vereinbarung innerhalb von 10 Tagen ab Bestellung widerrufen. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs (Poststempel). Durch meine 2. Unterschrift bestätige ich diesen Hinweis.

Datum, 2. Unterschrift: .....

neue energie
das magazin für erneuerbare energien

Marienstr. 19/20
10117 Berlin, Germany
Tel: +49(0)30 / 28 48 21-30
Fax: +49(0)30 / 28 48 21-39
info@neueenergie.net
www.neueenergie.net

New generation:

The development of wind turbines over the last ten years is apparent in Dardesheim in the state of Saxony-Anhalt. The NEG Micon 600 kilowatt turbine, erected in the 1990s (left), achieves only one tenth of the output of the E-112 constructed by Enercon in 2006.

Generationenwechsel:
In Dardesheim/Sachsen-Anhalt wird sichtbar, welche Entwicklung Windkraftanlagen binnen zehn Jahren genommen haben. Die in den Neunzigerjahren aufgestellte NEG Micon-Anlage (links) erreicht mit 600 Kilowatt nur ein Zehntel dessen, was die im Jahr 2006 errichtete E-112 von Enercon aufbieten kann.

Photo: Paul-Langrock.de

AE8

Landmark Alternative Energien & Consulting
Germany, Halle/Saale

POWER	
Rated power	max. 7,100 l/h
Rated wind speed	7.0 m/s
Cut-in wind speed	2.5 m/s
Cut-out wind speed	none

ROTOR		NACELLE	
Diameter	2.8 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	6.16 m²	DRIVE OF, Type	piston pump
Number of blades	18	Speed	
Rotor speed	none	Power transmission by	pump
Material	galvanised metal blades	Voltage	
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	none		
Power limitation	yawing (side vane)		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	manual shut-down		
TOWER			
Hub height / Type	10.0 m / lattice tower		
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)			
Nacelle (without rotor & hub)			
Tower	150.0 kg		
Total weight			
PRICE (EXCL. VAT)	2,585 €		
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
Also available as AE 10 (d = 3.0m) and AE 12 (d = 3.6m)

MARC Twister-300-T

MARC Power Systems GmbH
Germany, Doehlau

POWER	
Rated power	0.25 kW
Rated wind speed	14.0 m/s
Cut-in wind speed	3.5 m/s
Cut-out wind speed	15.0 m/s

ROTOR		NACELLE	
Diameter	1.0 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	1.0 m²	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	
Rotor speed	360 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating
Material	carbon fibre reinforced plastic (CFRP)	Voltage	12 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	dump loads, electronic power limiter		
Power limitation	stall		
Yaw control system	independent of wind direction		
Main brake	short-circuit of generator, handbrake optional		
TOWER			
Hub height / Type	1.5 - 8.0 m / customised		
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)			
Nacelle (without rotor & hub)			
Tower			
Total weight			
PRICE (EXCL. VAT)			
Scope of supply			
Warranty			
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
Vertical Axis Wind Turbine (VAWT); self starting; Blade height 1 m; Swept area 1 qm; 1.1 kW Inverter with a cluster of 3 or 4 units possible; Maintenance free and noiseless; Max. Power output 300 W;

Superwind 350

superwind GmbH
Germany, Brühl

POWER			
Rated power	0.350 kW		
Rated wind speed	12.5 m/s		
Cut-in wind speed	3.5 m/s		
Cut-out wind speed	none		
ROTOR		**NACELLE**	
Diameter	1.22 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	1.17 m²	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	500 - 1,200 rpm
Rotor speed	500 - 1,200 rpm	Power transmission by	battery charge control
Material	carbon fibre reinforced plastic (CFRP)	Voltage	12 / 24 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	passive blade pitch control		
Power limitation	pitch		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator		
TOWER			
Hub height / Type	3.0 m / customised	7.0 m / customised	12.0 m / customised
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	3.4 kg		
Nacelle (without rotor & hub)	8.0 kg		
Tower	3.0 kg		
Total weight	14.4 kg		
PRICE (EXCL. VAT)	1,160 €		
Scope of supply			
Warranty	3 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
Corrosion-proof design, well suited for sailing yachts and professional applications, also suited for extreme conditions.

ENFLO 0071

WindTec Systems AG
Switzerland, Kreuzlingen

POWER			
Rated power	0.5 kW		
Rated wind speed	12.5 m/s		
Cut-in wind speed	2.5 m/s		
Cut-out wind speed	none		
ROTOR		**NACELLE**	
Diameter	0.71 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	0.40 m²	DRIVE OF, Type	generator, synchr., permanent magnet
Number of blades	5	Speed	1,200 rpm
Rotor speed	1200 rpm	Power transmission by	inverter
Material	PU, expanded polystyrene, aluminium	Voltage	150 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	variable via microprocessor		
Power limitation	Micro SPS		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator		
TOWER			
Hub height / Type	1.0 m / customised		
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)			
Nacelle (without rotor & hub)			
Tower			
Total weight	25.0 kg		
PRICE (EXCL. VAT)	2,990 €		
Scope of supply			
Warranty			
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MARC Twister-1000-T

MARC Power Systems GmbH
Germany, Doehlau

POWER	
Rated power	1.0 kW
Rated wind speed	12.5 m/s
Cut-in wind speed	3.0 m/s
Cut-out wind speed	16.0 m/s

ROTOR		NACELLE	
Diameter	1.9 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	3.61 m²	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	
Rotor speed	340 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating
Material	carbon fibre reinforced plastic (CFRP)	Voltage	24 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	variable via microprocessor, dump loads, electronic power limiter		
Power limitation	stall		
Yaw control system	independent of wind direction		
Main brake	short-circuit of generator, eddy current brake and handbrake		
TOWER			
Hub height / Type	1.5 - 8.0 m / customised		
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)			
Nacelle (without rotor & hub)			
Tower			
Total weight			
PRICE (EXCL. VAT)			
Scope of supply			
Warranty			
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
Vertical Axis Wind Turbine (VAWT); self starting; Blade height 1.9 m; 3 kW Inverter with a cluster of 3 units possible; 4 kW Inverter with a cluster of 4 units possible; 5 kW Inverter with a cluster of 5 units possible; Maintenance free and noiseless; Max. Power output 1.100 W;

Passaat

Fortis Wind Energy
The Netherlands, Haren

POWER	
Rated power	1.40 kW
Rated wind speed	14.0 m/s
Cut-in wind speed	2.5 m/s
Cut-out wind speed	none

ROTOR		NACELLE	
Diameter	3.12 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	7.65 m²	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	0 - 750 rpm
Rotor speed	0 - 750 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating, pump
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin	Voltage	24 / 120 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	tilting		
Power limitation	yawing		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator		
TOWER			
Hub height / Type	12.0 m / wired mast	18.0 m / wired mast	
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	14.0 kg	14.0 kg	
Nacelle (without rotor & hub)	56.0 kg	56.0 kg	
Tower	120.0 kg	180.0 kg	
Total weight	190.0 kg	250.0 kg	
PRICE (EXCL. VAT)	4,300 €	5,310 €	
Scope of supply			
Warranty	5 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide	2,100		

INCLIN 1500 neo

Landmark Alternative Energien & Consulting
Germany, Halle/Saale

POWER			
Rated power	1.5 kW		
Rated wind speed	12.0 m/s		
Cut-in wind speed	3.5 m/s		
Cut-out wind speed	14.0 m/s		
ROTOR		**NACELLE**	
Diameter	2.7 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	5.73 m^2	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	2	Speed	up to 800 rpm
Rotor speed	up to 800 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating
Material	carbon fibre reinforced plastic (CFRP)	Voltage	24 / 48 / 120 / 220 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	tilting rotor		
Power limitation	stall		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator, helicopter position		
TOWER			
Hub height / Type	7.0 m / wired mast	9.0 m / wired mast	12.0 m / wired mast
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	42.0 kg		
Nacelle (without rotor & hub)			
Tower			
Total weight			
PRICE (EXCL. VAT)	3,200 (without mast) €		
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide	ca. 2,700		

INCLIN 3000 neo

Landmark Alternative Energien & Consulting
Germany, Halle/Saale

POWER			
Rated power	3.0 kW		
Rated wind speed	12.0 m/s		
Cut-in wind speed	3.5 m/s		
Cut-out wind speed	14.0 m/s		
ROTOR		**NACELLE**	
Diameter	3.7 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	10.75 m^2	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	2	Speed	up to 475 rpm
Rotor speed	up to 475 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating
Material	carbon fibre reinforced plastic (CFRP)	Voltage	24 / 48 / 120 / 220 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	tilting		
Power limitation	stall		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator, helicopter position		
TOWER			
Hub height / Type	9.0 m / wired mast	12.0 m / wired mast	
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)			
Nacelle (without rotor & hub)	125.0 kg		
Tower			
Total weight			
PRICE (EXCL. VAT)	4,995 (without mast) €		
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide	ca. 2,700		

AT5-1

Iskra Wind Turbines Ltd
United Kingdom, Loughborough

POWER	
Rated power	5.0 kW
Rated wind speed	12.0 m/s
Cut-in wind speed	3.0 m/s
Cut-out wind speed	60.0 m/s

ROTOR		NACELLE	
Diameter	5.4 m	GEAR BOX, Type	gearless (no gearbox needed)
Swept area	22.90 m²	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	
Rotor speed	200 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)	Voltage	
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	passive blade pitch control		
Power limitation	pitch		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	electro-dynamic		
TOWER			
Hub height / Type	12.0 m / tubular mast		
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)			
Nacelle (without rotor & hub)			
Tower			
Total weight			
PRICE (EXCL. VAT)			
Scope of supply			
Warranty			
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

Montana

Fortis Wind Energy
The Netherlands, Haren

POWER	
Rated power	5.6 kW
Rated wind speed	14.0 m/s
Cut-in wind speed	2.5 m/s
Cut-out wind speed	none

ROTOR		NACELLE	
Diameter	5.0 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	19.63 m²	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	0 - 450 rpm
Rotor speed	0 - 450 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating, pump
Material	epoxy resin	Voltage	24 / 48 / 120 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	tilting rotor		
Power limitation	yawing		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator		
TOWER			
Hub height / Type	12.0 m / wired mast	18.0 m / wired mast	24.0 m / wired mast
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	30.0 kg	30.0 kg	30.0 kg
Nacelle (without rotor & hub)	170.0 kg	170.0 kg	170.0 kg
Tower	180.0 kg	270.0 kg	360.0 kg
Total weight	380.0 kg	470.0 kg	560.0 kg
PRICE (EXCL. VAT)	9,595 €	11,035 €	12,140 €
Scope of supply			
Warranty	5 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide	1,350		

INCLIN 6000 neo

Landmark Alternative Energien & Consulting
Germany, Halle/Saale

POWER			
Rated power	6.0 kW		
Rated wind speed	12.0 m/s		
Cut-in wind speed	3.5 m/s		
Cut-out wind speed	14.0 m/s		
ROTOR		**NACELLE**	
Diameter	3.7 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	10.75 m²	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	up to 500 rpm
Rotor speed	up to 500 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating
Material	carbon fibre reinforced plastic (CFRP)	Voltage	48 / 220 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	tilting rotor		
Power limitation	stall		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator, helicopter position		
TOWER			
Hub height / Type	9.0 m / wired mast	12.0 m / wired mast	
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)			
Nacelle (without rotor & hub)	155.0 kg		
Tower			
Total weight			
PRICE (EXCL. VAT)	8,950 (without mast) €		
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide	ca. 2,700		

EasyWind 6 AC

Conergy AG
Germany, Hamburg

POWER			
Rated power	1.5 / 6.0 kW		
Rated wind speed	10.5 m/s		
Cut-in wind speed	3.0 m/s		
Cut-out wind speed	none		
ROTOR		**NACELLE**	
Diameter	6.0 m	GEAR BOX, Type	spur gear, 2-steps
Swept area	28.27 m²	DRIVE OF, Type	generator, asynchronous, pole-switchable
Number of blades	4	Speed	1,000 / 1,500 rpm
Rotor speed	83 / 124 rpm	Power transmission by	dump loads, direct connected
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)	Voltage	400 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	passive blade pitch control		
Power limitation	pitch		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	disk brake handbrake		
TOWER			
Hub height / Type	7.0 m / wired mast	13.0 m / wired mast	19.0 m / wired mast
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	75.0 kg	75.0 kg	75.0 kg
Nacelle (without rotor & hub)	288.0 kg	288.0 kg	288.0 kg
Tower	110.0 kg	220.0 kg	330.0 kg
Total weight	473.0 kg	583.0 kg	693.0 kg
PRICE (EXCL. VAT)		18,970 €	
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
The Conergy EasyWind 6 AC supplies the owner's load current circuit directly with 400 V and 50 Hz. For the system is offered a retractable tower of 7.0 m, 13.0 m or 19.0 m in height. A special variant allows the 7.0 m-high roof version to be erected with the free-mounted steel foundation.

EasyWind 6 DC

Conergy AG
Germany, Hamburg

POWER	
Rated power	7.5 kW
Rated wind speed	11.5 m/s
Cut-in wind speed	3.0 m/s
Cut-out wind speed	none

ROTOR		NACELLE	
Diameter	6.0 m	GEAR BOX, Type	spur gear, 2-steps
Swept area	28.27 m²	DRIVE OF, Type	generator, asynchronous
Number of blades	4	Speed	up to 1,500 rpm
Rotor speed	75 - 125 rpm	Power transmission by	battery charge control
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)	Voltage	120 V

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Speed control	passive blade pitch control
Power limitation	pitch
Yaw control system	wind vane
Main brake	disk brake, manual shut-down

TOWER			
Hub height / Type	7.0 m / wired mast	13.0 m / wired mast	19.0 m / wired mast
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	75.0 kg	75.0 kg	75.0 kg
Nacelle (without rotor & hub)	288.0 kg	288.0 kg	288.0 kg
Tower	110.0 kg	220.0 kg	330.0 kg
Total weight	473.0 kg	583.0 kg	693.0 kg
PRICE (EXCL. VAT)		21,670 €	
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
System is available for 48 VDC, 120 VDC and 240 VDC. For the system is offered a retractable tower of 7.0 m, 13.0 m or 19.0 m in height. A special variant allows the 7.0 m-high roof version to be erected with the free-mounted steel foundation All turbines in attending self-installation.

AIRCON 10 S

AIRCON GmbH & CO. KG
Germany, Leer

POWER	
Rated power	9.8 kW
Rated wind speed	11.0 m/s
Cut-in wind speed	3.5 m/s
Cut-out wind speed	25.0 m/s

ROTOR		NACELLE	
Diameter	7.1 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	39.59 m²	DRIVE OF, Type	generator, synchronous, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	60 - 160 rpm
Rotor speed	60 - 140 rpm	Power transmission by	inverter, heating, battery charger
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)	Voltage	400 V

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Speed control	variable via microprocessor
Power limitation	stall
Yaw control system	electric gear motor
Main brake	hydraulic disk brake

TOWER			
Hub height / Type	18.0 m / lattice tower	24.0 m / lattice tower	30.0 m / lattice tower
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	150.0 kg	150.0 kg	150.0 kg
Nacelle (without rotor & hub)	600.0 kg	600.0 kg	600.0 kg
Tower	ca. 1,200.0 kg		
Total weight	1,950.0 kg		
PRICE (EXCL. VAT)	37,700 €	45,750 €	52,000 €
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

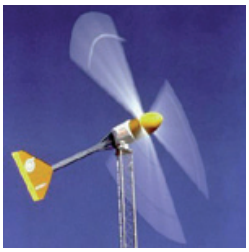
Alize

Fortis Wind Energy
The Netherlands, Haren

POWER			
Rated power	10.0 kW		
Rated wind speed	12.0 m/s		
Cut-in wind speed	3.0 m/s		
Cut-out wind speed	none		
ROTOR		**NACELLE**	
Diameter	7.0 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	38.48 m²	DRIVE OF, Type	generator, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	0 - 350 rpm
Rotor speed	0 - 350 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating, pump
Material	epoxy resin	Voltage	120 - 240 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	none		
Power limitation	yawing		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator		
TOWER			
Hub height / Type	18.0 m / wired mast	24.0 m / wired mast	
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	45.0 kg	45.0 kg	
Nacelle (without rotor & hub)	420.0 kg	420.0 kg	
Tower	540.0 kg	720.0 kg	
Total weight	1,005.0 kg	1,185.0 kg	
PRICE (EXCL. VAT)	22,822€	25,027 €	
Scope of supply			
Warranty	5 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

BWC Excel

Landmark Alternative Energien & Consulting
Germany, Halle/Saale



POWER			
Rated power	10.0 kW		
Rated wind speed	13.0 m/s		
Cut-in wind speed	3.5 m/s		
Cut-out wind speed	none		
ROTOR		**NACELLE**	
Diameter	7.0 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	38.48 m²	DRIVE OF, Type	pump, permanent magnet
Number of blades	3	Speed	
Rotor speed	0 - 350 rpm	Power transmission by	battery charge control, inverter, heating, dump loads
Material	epoxy resin	Voltage	120 - 240 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	none		
Power limitation	yawing (eclipse adjustment)		
Yaw control system	wind vane		
Main brake	short-circuit of generator		
TOWER			
Hub height / Type	18.0 m / lattice tower		
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	45.0 kg		
Nacelle (without rotor & hub)	420.0 kg		
Tower	450.0 kg		
Total weight	1,005.0 kg		
PRICE (EXCL. VAT)	19,900 €		
Scope of supply			
Warranty	5 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
Also available with 24.0 m & 30.0 m mast or on request.

Enwia E15

Enwia Sp. z o.o.
Poland, Szczecin

POWER	
Rated power	8.5 / 15 kW
Rated wind speed	12.0 m/s
Cut-in wind speed	3.5 m/s
Cut-out wind speed	15.0 m/s

ROTOR		NACELLE	
Diameter	7.2 m	GEAR BOX, Type	gearless
Swept area	40.72 m²	DRIVE OF, Type	generator, synchr., perm. magnet
Number of blades	3	Speed	240 rpm
Rotor speed	0 - 170 rpm	Power transmission by	inverter
Material	epoxy resin	Voltage	3 x 400 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	variable via microprocessor		
Power limitation	stall		
Yaw control system	electric gear motor		
Main brake	disk brake, short-circuit of generator, manual shut-down		
TOWER			
Hub height / Type	18.5 m / steel tubular		
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	60.0 kg		
Nacelle (without rotor & hub)	540.0 kg		
Tower	2,500.0 kg		
Total weight	3,100.0 kg		
PRICE (EXCL. VAT)	39,000 €		
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
Installed turbines in Germany, Sweden and Canada.

Enwia E40

Enwia Sp. z o.o.
Poland, Szczecin

POWER	
Rated power	36.0 kW
Rated wind speed	12.0 m/s
Cut-in wind speed	3.5 m/s
Cut-out wind speed	15.0 m/s

ROTOR		NACELLE	
Diameter	11.0 m	GEAR BOX, Type	friction wheel
Swept area	95.03 m²	DRIVE OF, Type	generator, synchr., perm. magnet
Number of blades	3	Speed	1,000 rpm
Rotor speed	110 rpm	Power transmission by	inverter
Material	epoxy resin	Voltage	3 x 400 V
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Speed control	variable via microprocessor		
Power limitation	stall		
Yaw control system	electric gear motor		
Main brake	disk brake, manual shut-down		
TOWER			
Hub height / Type	18.5 m / steel tubular		
WEIGHT			
Rotor (incl. hub)	150.0 kg		
Nacelle (without rotor & hub)	750.0 kg		
Tower	3,500.0 kg		
Total weight	4,400.0 kg		
PRICE (EXCL. VAT)	58,000 €		
Scope of supply			
Warranty	2 years		
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			

MISCELLANEOUS:
Installed turbines in Germany, Sweden and Canada.

MARC Vertikon-H50

MARC Power Systems GmbH
Germany, Doehlau

POWER	
Rated power	50.0 kW
Rated wind speed	12.5 m/s
Cut-in wind speed	3.5 m/s
Cut-out wind speed	16.0 m/s

ROTOR		NACELLE	
Diameter	11.5 m	GEAR BOX, Type	friction wheel, spur gear
Swept area	143,75 m²	DRIVE OF, Type	generator, asynchronous
Number of blades	3	Speed	1,480 rpm
Rotor speed	49 rpm	Power transmission by	inverter
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)	Voltage	400 V

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Speed control	variable via microprocessor electronic power limiter
Power limitation	stall
Yaw control system	independent of wind direction
Main brake	disk brake, short-circuit of generator

TOWER	
Hub height / Type	32.0 m / lattice tower

WEIGHT	
Rotor (incl. hub)	
Nacelle (without rotor & hub)	
Tower	
Total weight	
PRICE (EXCL. VAT)	
Scope of supply	
Warranty	

REFERENCES
Installed turbines worldwide

MISCELLANEOUS:
Vertical Axis Wind Turbine (VAWT); self starting; Blade height 12.5 m

„Neuer Hafen“ *Kiel-Canal*

Region Rendsburg/Eckernförde

Daten & Fakten:

- Grundstücksgröße gesamt: 120.000 m²
- Terminalfläche (multiuserfähig): 40.000 m²
- Fläche für hafengebundene Industrieansiedlung: 70.000 m²
- Kaianlage Länge: 300 m
- max. Tiefgang: 9,50 m
- Liegeplätze: 2
- Umschlagkapazität: bis zu 1 Mio.t
- Verkehrsachse: Kiel–Canal/A7
- Fertigstellung: Sommer 2009

Zielbranchen:

Hersteller von Windkraftanlagen und –komponenten, Logistik–Gewerbe, Umwelttechnik

Standort:

Die Region Rendsburg-Eckernförde gehört zu den ältesten Handels- und Industrieplätzen Schleswig-Holsteins. Die außergewöhnliche Lage unmittelbar am Kiel-Canal und die direkte Anbindung an die A7 Richtung Skandinavien/Südeuropa bietet den idealen Ausgangspunkt für zukunftsorientierte Firmen mit gehobenen Ansprüchen.

Besonderheiten:

Rund um die Wachstumsbranche erneuerbare Energien zeichnen sich im direkten Umfeld interessante Perspektiven ab. Auf einer „grünen Meile" haben sich Unternehmen und Institutionen niedergelassen, die heute über ein geballtes Wissen im Bereich der erneuerbaren Energien verfügen.

Kontakt:

Wirtschaftsförderungs-Gesellschaft des Kreises Rendsburg-Eckernförde mbH
Dr. Gerald Gehrtz / Janet Sönnichsen
Berliner Straße 2, 24768 Rendsburg
Tel.: +49 (0) 43 31 13 11 15
www.neuer-hafen.de

Wirtschaftsförderungs-Gesellschaft des Kreises Rendsburg - Eckernförde

E-33

ENERCON GmbH
Germany, Aurich

POWER			
Rated power	330 kW	Cut-in wind speed	
Rated wind speed		Cut-out wind speed	28.0 - 34.0 m/s
ROTOR			
Diameter	33.4 m		
Swept area	876 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	18 - 45 rpm (variable)		
Type	E-33		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	ENERCON		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	gearless		
- Stages			
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, ring generator		
- Number	1		
- Speed	18 - 45 rpm (variable)		
- Voltage	400 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	ENERCON		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	individual blade pitch control
Yaw control system	2 electric gear motors
Manufacturer of control system	ENERCON
SCADA-System	ENERCON Scada

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	44.0 m	50.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	SAM or equal	SAM or equal
WEIGHT		
Single blade		
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)		
Nacelle (without rotor & hub)		
Tower		
Total weight		
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC Ia	IEC IIa, DIBt3
Survival wind speed		
Tested (month/year)		
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		759,685

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance, transformer, foundation / 2 years
REFERENCES (06/08/2007)	
Installed turbines worldwide	54
First installation in	2004

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, ENERCON ice detection

MISCELLANEOUS

Maintenance concept and ENERCON PartnerKonzept (EPK) on request. WEC worldwide installed: old generation (E-30): 576 WEC and new generation: 54 WEC. Delivery, erection and remote data control only inclusive in Germany.

Ecotècnia 48

Ecotècnia
Spain, Barcelona

POWER			
Rated power	750 kW	Cut-in wind speed	2.0 - 3.0 m/s
Rated wind speed	14.5 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	48.3 m		
Swept area	1,832 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	16 / 24 rpm		
Type	LM 23.3		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:63.3		
- Manufacturer	Pujol Muntala		
GENERATOR / Type	asynchronous		
- Number	2		
- Speed	1,012 / 1,518 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	Siemens		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	stall		
Speed control	fixed		
Main brake	blade tip control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	2 hydraulical gear motors		
Manufacturer of control system			
SCADA-System	Bus Device Net, TCP-IP		

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	45.0 m	55.0 m		
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical		
Corrosion protection	coated	coated		
Manufacturer	EMESA			
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	6.5 t	6.5 t		
Nacelle (without rotor & hub)	27.6 t	27.6 t		
Tower	31.0 t			
Total weight	65.1 t			
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC Ia			
Survival wind speed	59.5 m/s			
Tested (month/year)	12/1998			
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty	delivery, erection			
REFERENCES				
Installed turbines worldwide	451			
First installation in				
SPECIAL FEATURES				

MISCELLANEOUS

E-48

ENERCON GmbH
Germany, Aurich

POWER			
Rated power	800 kW	Cut-in wind speed	
Rated wind speed		Cut-out wind speed	28.0 - 34.0 m/s
ROTOR			
Diameter	48.0 m		
Swept area	1,810 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	16 - 31,5 rpm (variable)		
Type	E-48		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	ENERCON		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	gearless		
- Stages			
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, ring generator		
- Number	1		
- Speed	16 - 31,5 rpm (variable)		
- Voltage	400 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	ENERCON		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	individual blade pitch control
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	ENERCON
SCADA-System	ENERCON Scada

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	50.0 m	56.0 m	65.0 m	76.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	SAM or equal	SAM or equal	SAM or equal	SAM or equal
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3
Survival wind speed				
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	1,674,454	1,748,109	1,848,760	1,949,417

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance, transformer, foundation / 2 years
REFERENCES (06/08/2007)	
Installed turbines worldwide	1,248
First installation in	2004

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, ENERCON ice detection

MISCELLANEOUS

Maintenance concept and ENERCON PartnerKonzept (EPK) on request. WEC worldwide installed: old generation (E-40): 4,385 and new generation: 1,248 WEC. Delivery, erection and remote data control only inclusive in Germany.

E-53

ENERCON GmbH
Germany, Aurich

POWER			
Rated power	800 kW	Cut-in wind speed	
Rated wind speed		Cut-out wind speed	22.0 - 28.0 m/s
ROTOR			
Diameter	52.9 m		
Swept area	2,198 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	11 - 29,5 rpm (variable)		
Type	E-53		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	ENERCON		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	gearless		
- Stages			
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, ring generator		
- Number	1		
- Speed	11 - 29,5 rpm (variable)		
- Voltage	400 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	ENERCON		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	individual blade pitch control
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	ENERCON
SCADA-System	ENERCON Scada

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	**61.0 m**	**73.0 m**	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer	SAM or equal	SAM or equal	
WEIGHT			
Single blade			
Hub (incl. installed equipment)			
Rotor (incl. hub)			
Nacelle (without rotor & hub)			
Tower			
Total weight			
TYPE APPROVAL			
Guideline, Class		IEC S, DIBt 2 exp.	,
Survival wind speed			
Tested (month/year)			
REFERENCE ENERGY YIELD			
kWh/a		2,193,868	

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance, transformer, foundation / 2 years
REFERENCES (06/08/2007)	
Installed turbines worldwide	261
First installation in	2006

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, ENERCON ice detection

MISCELLANEOUS

Maintenance concept and ENERCON PartnerKonzept (EPK) on request. Delivery, erection and remote data control only inclusive in Germany.

Gamesa G52-850kW

Gamesa
Spain, Pamplona

POWER			
Rated power	850 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	15.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	52.0 m		
Swept area	2,124 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	14.6 - 30.8 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	Gamesa		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:61.74		
- Manufacturer	Echesa (Gamesa Group), Fellar, Hansen, Lohman		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	900 - 1,900 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Indar, Cantarey (Gamesa Group)		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	2 electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	Gamesa SGIPE via fixed line, GSM or satelite

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	44.0 m	55.0 m	65.0 m	74.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	Gamesa	Gamesa	Gamesa	Gamesa
WEIGHT				
Single blade	1.9 t	1.9 t	1.9 t	1.9 t
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	10.0 t	10.0 t	10.0 t	10.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	23.0 t	23.0 t	23.0 t	23.0 t
Tower	45.0 t	62.0 t	79.0 t	91.0 t
Total weight	78.0 t	95.0 t	112.0 t	124.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	DIBt - WZ II	DIBt - WZ II	IEC Ia	DIBt - WZ II
Survival wind speed	46.6 m/s	47.8 m/s	70.0 m/s	49.4 m/s
Tested (month/year)	06/2003	06/2003	12/2002	08/2002
REFERENCE ENERGY YIELD				*manufacturer information
kWh/a	1,600,968	1,737,578	1,931,558*	1,927,446

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	2,406
First installation in	2001

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), certified by GL

MISCELLANEOUS

Extended warranty for 10 years on request. Additional type approvals for 44.0, 49.0 and 55.0 m towers: IEC - Ia. Fault ride-through capability and regulation of active and reactive power.

Gamesa G58-850kW

Gamesa
Spain, Pamplona

POWER			
Rated power	850 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	12.0 m/s	Cut-out wind speed	21.0 m/s
ROTOR			
Diameter	58.0 m		
Swept area	2,642 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	14.6 - 30.8 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	Gamesa		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:61.74		
- Manufacturer	Echesa (Gamesa Group), Fellar, Hansen, Lohman		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	900 - 1,900 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	Indar, Cantarey (Gamesa Group)		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control		
Main brake	blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	2 electric gear motors		
Manufacturer of control system			
SCADA-System	Gamesa SGIPE via fixed line, GSM or satelite		

POWER CURVE	**SOUND POWER LEVEL**		**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**
view in measurement results	view in measurement results		view in measurement results

TOWER / Hub height	**44.0 m**	**55.0 m**	**65.0 m**	**71.0 m**
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	Gamesa	Gamesa	Gamesa	Gamesa
WEIGHT				
Single blade	2.4 t	2.4 t	2.4 t	2.4 t
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	12.0 t	12.0 t	12.0 t	12.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	23.0 t	23.0 t	23.0 t	23.0 t
Tower	45.0 t	62.0 t	79.0 t	86.0 t
Total weight	80.0 t	97.0 t	114.0 t	121.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIIb	DIBt - WZ II	DIBt - WZ II	DIBt - WZ II
Survival wind speed	52.5 m/s	47.8 m/s	48.7 m/s	49.1 m/s
Tested (month/year)	03/2003	03/2004	03/2004	03/2004
REFERENCE ENERGY YIELD				*manufacturer information
kWh/a	2,030,004*	2,179,101	2,302,902	2,360,688

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	2,351
First installation in	2001

SPECIAL FEATURES

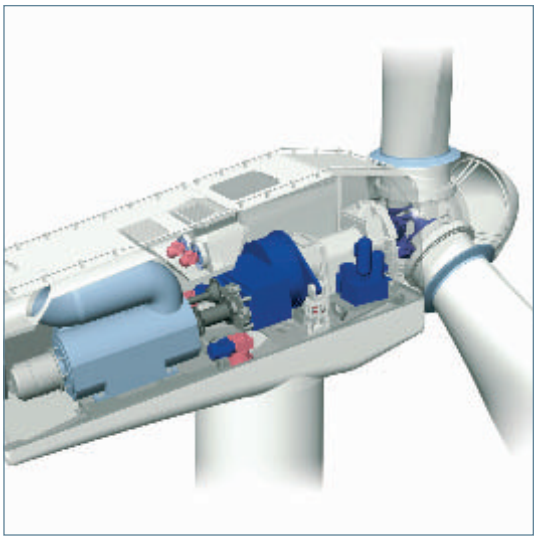
Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), certified by GL

MISCELLANEOUS

Extended warranty for 10 years on request. Additional type approvals for 55.0 and 65.0 m towers: IEC - IIIb. Fault ride-through capability and regulation of active and reactive power.

Vestas V52-850kW

Vestas Deutschland GmbH
Germany, Husum



POWER			
Rated power	850 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	15.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	52.0 m		
Swept area	2,124 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	14.0 - 31.4 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	Vestas		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:62		
- Manufacturer	diverse		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	868.0 - 1,946.8 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	diverse		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	2 electric gear motors
Manufacturer of control system	Vestas
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	65.0 m	74.0 m	86.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	coated	coated	coated	
Manufacturer	Vestas or identical in construction	Vestas or identical in construction	Vestas or identical in construction	
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	GL / DIBt III	GL / DIBt II	GL / DIBt II	
Survival wind speed	56.3 m/s	49.4 m/s	50.2 m/s	
Tested (month/year)	06/2001	02/2001	11/2001	
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	1,928,220	2,007,656	2,106,759	
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty	delivery, erection / 2 years			
REFERENCES (31/12/2006)				
Installed turbines worldwide	1,891			
First installation in				
SPECIAL FEATURES				

MISCELLANEOUS

E-44

ENERCON GmbH
Germany, Aurich

POWER			
Rated power	900 kW	Cut-in wind speed	
Rated wind speed		Cut-out wind speed	28.0 - 34.0 m/s
ROTOR			
Diameter	44,0 m		
Swept area	1,521 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	12 - 34 rpm (variable)		
Type	E-44		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	ENERCON		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	gearless		
- Stages			
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, ring generator		
- Number	1		
- Speed	12 - 34 rpm (variable)		
- Voltage	400 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	ENERCON		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	individual blade pitch control
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	ENERCON
SCADA-System	ENERCON Scada

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	45.0 m	55.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	SAM or equal	SAM or equal
WEIGHT		
Single blade		
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)		
Nacelle (without rotor & hub)		
Tower		
Total weight		
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC Ia	IEC Ia
Survival wind speed		
Tested (month/year)		
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance, transformer, foundation / 2 years
REFERENCES (06/08/2007)	
Installed turbines worldwide	36
First installation in	2007
SPECIAL FEATURES	

Lightning protection system, ENERCON ice detection

MISCELLANEOUS

Maintenance concept and ENERCON PartnerKonzept (EPK) on request. Delivery, erection and remote data control only inclusive in Germany.

Falcon 1.25MW

Innovative Windpower GmbH
Germany, Bremerhaven

POWER			
Rated power	1,250 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	64.0 m		
Swept area	3,217 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	24.0 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer			
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	planetary		
- Stages	2		
- Ratio	1:14.17		
- Manufacturer	Intergrated Tubular Gear System (ITGS)		
GENERATOR / Type	synchronous, permanent magnet		
- Number	1		
- Speed	340 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	active blade pitch control
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	2 electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	

POWER CURVE | **SOUND POWER LEVEL** | **ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

TOWER / Hub height	60.0 m	80.0 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular, lattice, concrete / con.	steel tubular, lattice, concrete / con.	lattice tower / 4-legged
Corrosion protection	coated	coated	galvanised
Manufacturer			
WEIGHT			
Single blade	5.0 t	5.0 t	5.0 t
Hub (incl. installed equipment)	11.7 t	11.7 t	11.7 t
Rotor (incl. hub)	26.7 t	26.7 t	26.7 t
Nacelle (without rotor & hub)	38.0 t	38.0 t	38.0 t
Tower	84.0 t	130.0 t	
Total weight	148.7 t	194.7 t	
TYPE APPROVAL			
Guideline, Class	IEC IIa		IEC IIa
Survival wind speed	59.5 m/s	59.5 m/s	59.5 m/s
Tested (month/year)			
REFERENCE ENERGY YIELD			
kWh/a			
PRICE			
Turbine (excl. VAT)			
Scope of supply / Warranty			
REFERENCES			
Installed turbines worldwide			
First installation in			

SPECIAL FEATURES

The Falcon 1.25 is equipped with a Condition Monitoring System (CMS) as an integral part of the turbine control. Local and remote control of realtime operation, analyses and data collection.

MISCELLANEOUS

A frame construction with crane trolley on the horizontal sectional beams resides within the machinehouse, which allows on-site modular replacement of components and maintenance through the rear access of the nacelle. The Falcon 1.25 also available with rotor diameter of 62.0 m for ICE-I, 64.0 m for IEC-II and 70.0 m for IEC-III.

Suzlon S.64/1250

Suzlon Energy
India, Puna

POWER			
Rated power	250/1,250 kW	Cut-in wind speed	14.0 m/s
Rated wind speed	3.5 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	64.0 m		
Swept area	3,217 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	13.5 / 20.3 rpm		
Type	AE31		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin, Resin Infusion Moulding (RIM)		
Manufacturer	Suzlon		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:74.9		
- Manufacturer	Hansen Transmission		
GENERATOR / Type	asynchronous, pole-switchable		
- Number	1		
- Speed	1,007 / 1,509 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer			
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	fixed (2-step)		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	hydraulic fail-safe disk brake system		
Yaw control system	4 electric gear motors		
Manufacturer of control system	Bonfiglioli, Brevini, SOM		
SCADA-System			

POWER CURVE | **SOUND POWER LEVEL** | **ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

TOWER / Hub height	56.0 m	65.0 m	74.0 m	
Type / Shape	steel tubular / double conical	steel tubular / double conical	steel tubular / double conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIa	IEC IIa	IEC IIa	
Survival wind speed	59.5 m/s	59.5 m/s	59.5 m/s	
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty	1 year			
REFERENCES				
Installed turbines worldwide				
First installation in				
SPECIAL FEATURES				
Lightning protection system, condition monitoring system (CMS)				
MISCELLANEOUS				

Suzlon S.66-1.25MW

Suzlon Energy
India, Pune

POWER			
Rated power	250/1,250 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	14.0 m/s	Cut-out wind speed	22.0 m/s
ROTOR			
Diameter	66.0 m		
Swept area	3,421 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	13.5 - 20.3 rpm		
Type	AE 32		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer			
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:74.9		
- Manufacturer	Winergy or equivalent		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,007 - 1,509 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	hydraulic fail-safe disk brake system
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS

TOWER / Hub height	56.0 m	65.0 m	75.0 m	65.0 m
Type / Shape	steel tubular / double conical	steel tubular / double conical	steel tubular / double conical	lattice tower / 4-legged
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	galvanised
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)		18.8 t		
Nacelle (without rotor & hub)		44.0 t		
Tower		95.0 t		
Total weight		157.8 t		
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class				
Survival wind speed	67.0 m/s	67.0 m/s	67.0 m/s	67.0 m/s
Tested (month/year)	2002	2002	2002	2002
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty	1 year			
REFERENCES				
Installed turbines worldwide				
First installation in				

SPECIAL FEATURES
Lightning protection system, condition monitoring system (CMS)
MISCELLANEOUS

Ecotècnia 62

Ecotècnia
Spain, Barcelona

POWER			
Rated power	1,300 kW	Cut-in wind speed	3.0 - 4.0 m/s
Rated wind speed		Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	62.0 m		
Swept area	3,019 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	18.5 rpm		
Type	LM		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM Glasfiber or equivalent		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:81.82		
- Manufacturer	Flender		
GENERATOR / Type	asynchronous		
- Number	1		
- Speed	1,012 / 1,518 rpm		
- Voltage	690 (+/- 10%) V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency			
- Manufacturer	Elin, Siemens		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	stall
Speed control	fixed
Main brake	blade tip control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Bonfiglioli or equivalent
SCADA-System	Bus Device Net, TCP-IP

POWER CURVE	**SOUND POWER LEVEL**		**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**
no	no		no

TOWER / Hub height	**70.0 m**	**80.0 m**		
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical		
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated		
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade	5.8 t	5.8 t		
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)	63.0 t	63.0 t		
Tower	126.0 t	148.5 t		
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC Ia	IEC Ia		
Survival wind speed	70.0 m/s	70.0 m/s		
Tested (month/year)	12/2001			
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection / 2 years
REFERENCES	
Installed turbines worldwide	1
First installation in	
SPECIAL FEATURES	
MISCELLANEOUS	

Nordex N60/1300

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	250 / 1,300 kW	Cut-in wind speed	2.5 m/s
Rated wind speed	15.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	60.0 m		
Swept area	2,827 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	12.8 / 19.2 rpm		
Type	LM 29.0		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:78		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy		
GENERATOR / Type	asynchronous, pole-switchable		
- Number	1		
- Speed	1,010 / 1,515 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	Winergy		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	stall
Speed control	fixed (2-step)
Main brake	blade tip control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	3 electric gear motors
Manufacturer of control system	Nordex
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	46.0 m	60.0 m
Type / Shape	steel tubular, cylindrical/conical / cylindrical	steel tubular, cylindrical/conical / cylindrical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	diverse	diverse
WEIGHT		
Single blade	4.9 t	4.9 t
Hub (incl. installed equipment)	7.1 t	7.1 t
Rotor (incl. hub)	21.8 t	21.8 t
Nacelle (without rotor & hub)	51.4 t	51.4 t
Tower	62.4 t	93.5 t
Total weight	135.6 t	166.7 t
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC Ia	IEC Ia
Survival wind speed		70.0 m/s
Tested (month/year)	03/2007	10/2004
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		2,341,746

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES (31/07/2007)	
Installed turbines worldwide	700
First installation in	01/1997

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, options: ice sensor, condition monitoring system (CMS)

MISCELLANEOUS

References: incl. Nordex N62

SWT-1.3-62

Siemens Wind Power
Germany and Denmark

POWER			
Rated power	250 / 1,300 kW	Cut-in wind speed	3.0 - 4.0 m/s
Rated wind speed	13.0 - 14.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	62.0 m		
Swept area	3,019 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	13 / 19 rpm		
Type	B30		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Siemens Wind Power A/S		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:78		
- Manufacturer	Winergy AG		
GENERATOR / Type	asychronous (2-stages), pole-switchable		
- Number	1		
- Speed	1,000 / 1,500 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	ABB		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	active stall		
Speed control	fixed (2-stages), active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	4 electric gear motors		
Manufacturer of control system	KK-Elecronic A/S		
SCADA-System	Siemens Wind Power A/S		

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	**68.0 m**		
Type / Shape	steel tubular / conical		
Corrosion protection	multi-coated		
Manufacturer	diverse		
WEIGHT			
Single blade			
Hub (incl. installed equipment)			
Rotor (incl. hub)	30.0 t		
Nacelle (without rotor & hub)	50.0 t		
Tower	80.0 t		
Total weight	160.0 t		
TYPE APPROVAL			
Guideline, Class	DIBt 3		
Survival wind speed	55.0 m/s		
Tested (month/year)	12/2003		
REFERENCE ENERGY YIELD			
kWh/a	2,746,320		

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	1,321
First installation in	01/1999
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

Blades: IntegralBlade® concept (Siemens Wind Power A/S). Power limitation: CombiStall® system.

Fuhrländer FL MD77

Fuhrländer AG
Germany, Waigandshain

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	20.0 m/s
ROTOR			
Diameter	77.0 m		
Swept area	4,657 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.7 - 18.3 rpm		
Type	LM 34		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	LM Glasfiber or equivalent		
NACELLE			
DESIGN	semi-integrated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:104		
- Manufacturer	Winenergy, Zollern - Dorstener or equivalent		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,000 - 1,800 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Winergy AG or equivalent		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Mita Technik A/S
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
yes	yes	yes

TOWER / Hub height	61.5 m	85.0 m	100.0 m	111.5 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	lattice tower / 4 -legged
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	galvanised
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	35.0 t	35.0 t	35.0 t	35.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	56.0 t	56.0 t	56.0 t	56.0 t
Tower	83.0 t	159.6 t	228.0 t	128.0 t
Total weight	174.0 t	250.6 t	319.0 t	219.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class			DIBt 2, IEC 3a	
Survival wind speed	51.6 m/s	50.1 m/s	50.1 m/s	
Tested (month/year)	01/2006	12/2004	09/2005	
REFERENCE ENERGY YIELD				*manufacturer information
kWh/a	3,758,873	3,959,545	4,039,660*	4,284,260

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES	
Installed turbines worldwide	114
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

GE 1.5s/se

GE Energy
Germany, Salzbergen

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	70,5 m		
Swept area	3,904 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	20 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer			
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:90		
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,500 - 1,800 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer			
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	4 electric gear motors		
Manufacturer of control system			
SCADA-System			

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	54.7 m	64.7 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer		
WEIGHT		
Single blade		
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)	28.0 t	28.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	49.0 t	49.0 t
Tower		
Total weight		
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC IIa	IEC IIa
Survival wind speed		
Tested (month/year)		
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance / years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	3,043
First installation in	
SPECIAL FEATURES	
MISCELLANEOUS	

GE 1.5sle

GE Energy
Germany, Salzbergen

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	14.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	77.0 m		
Swept area	4,657 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	18.4 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer			
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:78		
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,500 - 1,800 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	61.4 m	80.0 m	85.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	31.0 t	31.0 t	31.0 t	
Nacelle (without rotor & hub)	50.0 t	50.0 t	50.0 t	
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIa	IEC IIa	IEC IIa	
Survival wind speed				
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	3,720,883	4,045,031	4,106,855	

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance
REFERENCES (30/12/2006)	
Installed turbines worldwide	2,187
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

GE 1.5xle

GE Energy
Germany, Salzbergen

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	12.0 m/s	Cut-out wind speed	20.0 m/s
ROTOR			
Diameter	82.5 m		
Swept area	5,346 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	16.8 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer			
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,500 - 1,800 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer			
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	4 electric gear motors		
Manufacturer of control system			
SCADA-System			

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
yes	yes	yes

TOWER / Hub height	80.0 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer		
WEIGHT		
Single blade		
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)	31.0 t	31.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	54.0 t	54.0 t
Tower		
Total weight		
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC IIIb	
Survival wind speed		
Tested (month/year)		
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance / years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	1
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

Nordex S70/1500

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	3.5 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	70.0 m		
Swept area	3,848 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	10.6 - 19.0 rpm		
Type	NR 34, LM 34.0		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Nordex, LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:94		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy, Zollern, NGC		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,000 - 1,950 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	VEM, Winergy		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Mita-Technik A/S
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	65.0 m	85.0 m	98.0 m	114.5 m
Type / Shape	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	lattice tower / 4-legged	lattice tower / 4-legged
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	galvanised	galvanised
Manufacturer	diverse	diverse	SeeBA	SeeBA
WEIGHT				
Single blade	6.0 t	6.0 t	6.0 t	6.0 t
Hub (incl. installed equipment)	15.0 t	15.0 t	15.0 t	15.0 t
Rotor (incl. hub)	33.0 t	33.0 t	33.0 t	33.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	56.0 t	56.0 t	56.0 t	56.0 t
Tower	100.0 t	157.0 t	116.0 t	145.0 t
Total weight	189.0 t	246.0 t	205.0 t	234.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	DIBt 3	DIBt 2	DIBt 2	DIBt 2
Survival wind speed	56.3 m/s	50.1 m/s	50.9 m/s	51.8 m/s
Tested (month/year)	03/2004	10/2002	10/2002	10/2002
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	3,267,395	3,570,470	3,139,517	3,919,655

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	on request
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 9 years

REFERENCES (31/07/2007)	
Installed turbines worldwide	433
First installation in	09/2000

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, options: ice sensor, condition monitoring system (CMS)

MISCELLANEOUS

Option to prolong warranty up to 3 years. All versions may run in noice - reduced modus. Actual measurements and warranty-conditions on requested.
Maintenance: 1,15 Euro-cent/kWh. At Pee = 1,500 kW - generator speed = 1,800 rpm. Installations include S77.

Nordex S77/1500

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	3.5 m/s
Rated wind speed	12.5 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	77.0 m		
Swept area	4,657 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.9 - 17.3 rpm		
Type	NR 37, LM 37.3		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Nordex, LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:104.2		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy, Zollern, NGC		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,000 - 1,950 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	VEM, Winergy		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	4 electric gear motors		
Manufacturer of control system	Mita-Technik A/S		
SCADA-System			

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	61.5 m	80.0 m	90.0 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top sgment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top sgment con. / cyl.
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	diverse	diverse	diverse	diverse
WEIGHT				
Single blade	6.5 t	6.5 t	6.5 t	6,5 t
Hub (incl. installed equipment)	15.0 t	15.0 t	15.0 t	15.0 t
Rotor (incl. hub)	35.0 t	35.0 t	35.0 t	35.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	56.0 t	56.0 t	56.0 t	56.0 t
Tower	95.0 t	133.0 t	181.0 t	256.0 t
Total weight	186.0 t	224.0 t	272.0 t	347.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIIb	DIBt 2	DIBt 2	DIBt 2
Survival wind speed	52.5 m/s	49.8 m/s	50.4 m/s	51.0 m/s
Tested (month/year)	07/2004	06/2004	07/2005	01/2004
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	3,578,873	3,898,613	4,032,367	4,152,935

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	on request
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 9 years
REFERENCES (31/07/2007)	
Installed turbines worldwide	433
First installation in	09/2000

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, options: ice sensor, condition monitoring system (CMS)

MISCELLANEOUS

Option to prolong warranty up to 3 years. All versions may run in noice - reduced modus. Lattice towers are also available: 96.5 m DIBt 2 & 111.5 m DIBt 2.
Installations include S70.

Suzlon S.82-1.5MW

Suzlon Energy
India, Pune

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	14.0 m/s	Cut-out wind speed	20.0 m/s
ROTOR			
Diameter	82.0 m		
Swept area	5,281 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	15.6 - 18.4 rpm		
Type	AE 40		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin, Resin Infusion Moulding (RIM)		
Manufacturer	Suzlon		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:95.09		
- Manufacturer	Hansen Transmission		
GENERATOR / Type	asynchronous		
- Number	1		
- Speed	1,511 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	hydraulic fail-safe disk brake system
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS

TOWER / Hub height	77.5 m			
Type / Shape	steel tubular, in 4 sections / conical			
Corrosion protection	coated			
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIIa, GL 2003			
Survival wind speed	52.5 m/s			
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty	1 year			
REFERENCES				
Installed turbines worldwide				
First installation in				
SPECIAL FEATURES				

MISCELLANEOUS

Slip control: Suzlon flexi-slip system providing slip up to 16.7 %.

VENSYS 70

VENSYS Energy AG
Germany, Saarbrücken

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	13.5 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	70.34 m		
Swept area	3,886 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9 - 19 rpm		
Type	LM 34.0		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM Glasfiber A/S		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	gearless		
- Stages			
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, ring generator, permanent magnet		
- Number	1		
- Speed	9 - 19 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	frequency converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	VENSYS Energy AG		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	individual blade pitch control		
Yaw control system	electric gear motors		
Manufacturer of control system	VENSYS Energy AG		
SCADA-System			

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	65.0 m	85.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	SIAG	SIAG
WEIGHT		
Single blade	5.6 t	5.6 t
Hub (incl. installed equipment)	14.0 t	14.0 t
Rotor (incl. hub)	32.0 t	32.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	55.0 t	55.0 t
Tower	86.0 t	154.0 t
Total weight	173.0 t	241.0 t
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3
Survival wind speed	59.5 m/s	59.5 m/s
Tested (month/year)	2006	2006
REFERENCE ENERGY YIELD		*manufacturer information
kWh/a	3,417,000*	3,713,000*
PRICE		
Turbine (excl. VAT)		
Scope of supply / Warranty	2 years	
REFERENCES		
Installed turbines worldwide	3	
First installation in	2007	
SPECIAL FEATURES		

MISCELLANEOUS

The Vensys 70 is an upgrade of the 1.2 MW WEC with a 62.0 m rotor diameter. Maintenance contract for many years are possible on request. Location of the transformer in the tower foot or in an external station.

VENSYS 77

VENSYS Energy AG
Germany, Saarbrücken

POWER			
Rated power	1,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	22.0 m/s
ROTOR			
Diameter	76.84 m		
Swept area	4,637 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9 - 17.3 rpm		
Type	LM 37.3		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM Glasfiber A/S		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	gearless		
- Stages			
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, ring generator, permanent magnet		
- Number	1		
- Speed	9 - 17.3 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	frequency converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	VENSYS Energy AG		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	individual blade pitch control
Yaw control system	electric gear motors
Manufacturer of control system	VENSYS Energy AG
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	61.5 m	85.0 m	100.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer	SIAG	SIAG	SIAG	
WEIGHT				
Single blade	5.5 t	5.5 t	5.5 t	
Hub (incl. installed equipment)	14.0 t	14.0 t	14.0 t	
Rotor (incl. hub)	31.0 t	31.0 t	31.0 t	
Nacelle (without rotor & hub)	55.0 t	55.0 t	55.0 t	
Tower	83.0 t	154.0 t	226.0 t	
Total weight	169.0 t	240.0 t	312.0 t	
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIIa, DIBt 2	IEC IIIa, DIBt 2	IEC IIIa, DIBt 2	
Survival wind speed	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s	
Tested (month/year)	2006	2006	2006	
REFERENCE ENERGY YIELD				*manufacturer information
kWh/a	4,157,000*	4,344,000*	4,541,000*	

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	2 years
REFERENCES	
Installed turbines worldwide	2
First installation in	2007
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

The Vensys 77 is an upgrade of the 1.2 MW WEC with a 62.0 m rotor diameter. Maintenance contract for many years are possible on request. Location of the transformer in the tower foot or in an external station.

Ecotècnia 74 1.6

Ecotècnia
Spain, Barcelona

POWER			
Rated power	1,670 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed		Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	74.0 m		
Swept area	4,301 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	10.0 - 19.0 rpm		
Type	LM 34.0		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM Glasfiber		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:94.63		
- Manufacturer	Flender		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,000 - 1,950 rpm		
- Voltage	690 (+/- 10%) V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	Bus Device Net, TCP-IP

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	60.0 m	70.0 m	80.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade	5.6 t	5.6 t	5.6 t	
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)	67.0 t	67.0 t	67.0 t	
Tower		132.0 t		
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIa	IEC IIa	IEC IIa	
Survival wind speed	59.5 m/s	59.5 m/s	59.5 m/s	
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection / 2 years
REFERENCES	
Installed turbines worldwide	132
First installation in	
SPECIAL FEATURES	
MISCELLANEOUS	

Ecotècnia 80 1.6

Ecotècnia
Spain, Barcelona

POWER			
Rated power	1,670 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed		Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	80,0 m		
Swept area	5,027 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.7 - 18.4 rpm		
Type	LM 37.3		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:98.07		
- Manufacturer	Winergy AG or equivalent		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	2		
- Speed	951.3 - 1,804.5 rpm		
- Voltage	690 (+/- 10%) V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Siemens		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Bonfiglioli or equivalent
SCADA-System	Bus Device Net, TCP-IP

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	60.0 m	70.0 m	80.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade	6.0 t	6.0 t	6.0 t	
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)	67.0 t	67.0 t	67.0 t	
Tower		132.0 t		
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIIa	IEC IIIa	IEC IIIa	
Survival wind speed	52.5 m/s	52.5 m/s	52.5 m/s	
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty				
REFERENCES				
Installed turbines worldwide	182			
First installation in				
SPECIAL FEATURES				
MISCELLANEOUS				

Ecotècnia 80 2.0

Ecotècnia
Spain, Barcelona

POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed		Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	80.0 m		
Swept area	5,027 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.7 - 19.89 rpm		
Type	LM 37.3 P2		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM Glasfiber		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:100.6		
- Manufacturer	Flender		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,000 - 1,800 rpm		
- Voltage	690 (+/- 15%) V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	Bus Device Net, TCP-IP

POWER CURVE	**SOUND POWER LEVEL**	**ELECTRICAL CHARACTERISTICS**
no	no	no

TOWER / Hub height	**70.0 m**	**80.0 m**
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer		
WEIGHT		
Single blade	5.6 t	5.6 t
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)		
Nacelle (without rotor & hub)	65.0 t	65.0 t
Tower	126.0 t	
Total weight		
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC IIa	IEC IIa
Survival wind speed	60.0 m/s	60.0 m/s
Tested (month/year)		
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection
REFERENCES	
Installed turbines worldwide	1
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

E-82

ENERCON GmbH
Germany, Aurich

POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	
Rated wind speed		Cut-out wind speed	22.0 - 28.0 m/s
ROTOR			
Diameter	82,0 m		
Swept area	5,281 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	6 - 19,5 rpm (variable)		
Type	E-82		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	ENERCON		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	gearless		
- Stages			
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, ring generator		
- Number	1		
- Speed	6 - 19,5 rpm (variable)		
- Voltage	400 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	ENERCON		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	individual blade pitch control
Yaw control system	6 electric gear motors
Manufacturer of control system	ENERCON
SCADA-System	ENERCON Scada

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	78.0 m	85.0 m	98.0 m	108.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	concrete tower / conical	concrete tower / conical	concrete tower / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	SAM or equal	WEC or equal	WEC or equal	WEC or equal
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3
Survival wind speed				
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	5,677,279	5,823,468	6,079,301	6,261,919

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance, transformer, foundation / 2 years
REFERENCES (06/08/2007)	
Installed turbines worldwide	194
First installation in	2005

SPECIAL FEATURES

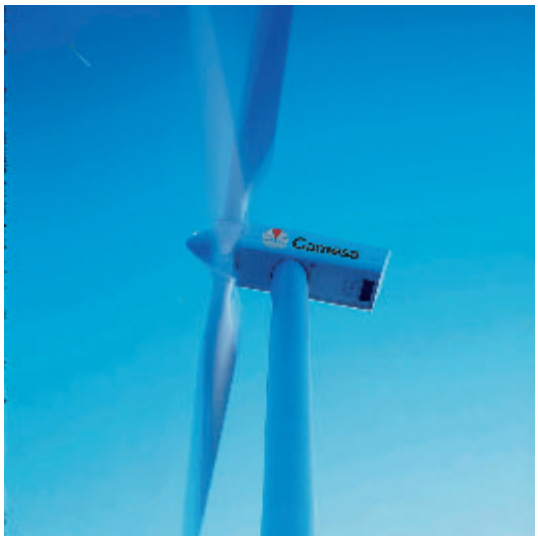
Lightning protection system, ENERCON ice detection

MISCELLANEOUS

Also available is a concrete tower with 138.0 m hub height. Maintenance concept and ENERCON PartnerKonzept (EPK) on request. Delivery, erection and remote data control only inclusive in Germany.

Gamesa G80-2.0 MW

Gamesa
Spain, Pamplona



POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	15.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	80.0 m		
Swept area	5,027 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.0 - 19.0 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	Gamesa		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:100.5		
- Manufacturer	Echesa (Gamesa Group), Fellar, Hansen, Lohman		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	900 - 1,900 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Canterey (Gamesa Group), ABB, Indar		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	4 electric gear motors		
Manufacturer of control system			
SCADA-System	Gamesa SGIPE via fixed line, GSM or satelite		

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	60.0 m	67.0 m	78.0 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	Gamesa	Gamesa	Gamesa	Gamesa
WEIGHT				
Single blade	6.5 t	6.5 t	6.5 t	6.5 t
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	38.0 t	38.0 t	38.0 t	38.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	70.0 t	70.0 t	70.0 t	70.0 t
Tower	127.0 t	145.0 t	201.0 t	283.0 t
Total weight	235.0 t	253.0 t	309.0 t	391.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	DIBt - WZ III	DIBt - WZ III	DIBt - WZ III	DIBt - WZ II
Survival wind speed	55.8 m/s	56.5 m/s	57.4 m/s	51.0 m/s
Tested (month/year)	05/2004	08/2004	08/2004	09/2003
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	4,365,473	4,513,988	4,745,999	5,099,713

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	321
First installation in	2002

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), certified by GL

MISCELLANEOUS

Extended warranty for 10 years on request. Additional type approvals: IEC - IIa for 67.0 & 78.0 m towers and IEC - IIa for 60.0 & 100.0 m towers. Fault ride-through capability and regulation of active and reactive power.

Gamesa G83-2.0 MW

Gamesa
Spain, Pamplona

POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	15.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	83.0 m		
Swept area	5,411 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.0 - 19.0 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	Gamesa		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:100.5		
- Manufacturer	Echesa (Gamesa Group), Fellar, Hansen, Lohman		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	900 - 1,900 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Bonfiglioli
SCADA-System	Gamesa SGIPE via fixed line, GSM or satelite

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	67.0 m	78.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	Gamesa	Gamesa
WEIGHT		
Single blade	7.3 t	7.3 t
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)	40.5 t	40.5 t
Nacelle (without rotor & hub)	70.0 t	70.0 t
Tower	153.0 t	203.0 t
Total weight	263.5 t	313.5 t
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC IIa	IEC IIa
Survival wind speed	59.5 m/s	59.5 m/s
Tested (month/year)	08/2004	08/2004
REFERENCE ENERGY YIELD		*manufacturer information
kWh/a	4,633,534*	4,866,833*
PRICE		
Turbine (excl. VAT)		
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years	

REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	225
First installation in	2003

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), certified by GL

MISCELLANEOUS

Not available in Germany. Extended warranty for 10 years on request. Fault ride-through capability and regulation of active and reactive power.

Gamesa G87-2.0 MW

Gamesa
Spain, Pamplona

POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	15.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	87.0 m		
Swept area	5,945 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.0 - 19.0 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), carbon fibre reinforced plastic (GFRP), epoxy resin		
Manufacturer	Gamesa		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:100.5		
- Manufacturer	Echesa (Gamesa Group), Fellar, Hansen, Lohman		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	900 - 1,900 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Canterey (Gamesa Group), ABB, Indar		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	4 electric gear motors		
Manufacturer of control system	Bonfiglioli		
SCADA-System	Gamesa SGIPE via fixed line, GSM or satelite		

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	67.0 m	78.0 m	100.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer	Gamesa	Gamesa	Gamesa	
WEIGHT				
Single blade	6.15 t	6.15 t	6.15 t	
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	37.0 t	37.0 t	37.0 t	
Nacelle (without rotor & hub)	70.0 t	70.0 t	70.0 t	
Tower	153.0 t	203.0 t	242.0 t	
Total weight	260.0 t	310.0 t	349.0 t	
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	DIBt - WZ II	DIBt - WZ II	DIBt - WZ II	
Survival wind speed	49.0 m/s	50.0 m/s		
Tested (month/year)	2005	2005	2006	
REFERENCE ENERGY YIELD				*manufacturer information
kWh/a	5,107,648*	5,246,274*	5,739,907*	

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	495
First installation in	2004

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), certified by GL

MISCELLANEOUS

Extended warranty for 10 years on request. Additional type approval: IEC - IIa for 67.0, 78.0 and 100.0 m towers. Fault ride-through capability and regulation of active and reactive power.

Gamesa G90-2.0 MW

Gamesa
Spain, Pamplona

POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	14.0 m/s	Cut-out wind speed	20.0 m/s
ROTOR			
Diameter	89.6 m		
Swept area	6,305 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.0 - 19.0 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), carbon fibre reinforced plastic (GFRP), epoxy resin		
Manufacturer	Gamesa		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:100.5		
- Manufacturer	Echesa (Gamesa Group), Fellar, Hansen, Lohman		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,680 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Canterey (Gamesa Group), ABB, Indar		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Bonfiglioli
SCADA-System	Gamesa SGIPE via fixed line, GSM or satelite

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	67.0 m	78.0 m	100.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer	Gamesa	Gamesa	Gamesa	
WEIGHT				
Single blade	5.8 t	5.8 t	5.8 t	
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	36.0 t	36.0 t	36.0 t	
Nacelle (without rotor & hub)	70.0 t	70.0 t	70.0 t	
Tower	153.0 t	203.0 t	255.0 t	
Total weight	259.0 t	309.0 t	361.0 t	
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	DIBt - WZ II	DIBt - WZ II	DIBt - WZ II	
Survival wind speed	49.0 m/s	50.0 m/s	51.0 m/s	
Tested (month/year)	2006	2006	2006	
REFERENCE ENERGY YIELD				*manufacturer information
kWh/a	5,333,831*	5,577,490*	5,969,216*	

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years

REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	180
First installation in	2005

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), certified by GL

MISCELLANEOUS

Extended warranty for 10 years on request. Additional type approvals in 2006: IEC - IIa for 67.0, 78.0 and 100.0 m towers. Fault ride-through capability and regulation of active and reactive power.

REpower MM 82

REpower Systems AG
Germany, Hamburg

POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	3.5 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	82.0 m		
Swept area	5,281 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	8.5 - 17.1 rpm		
Type	diverse		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	diverse		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:105.4		
- Manufacturer	diverse		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	900-1,800 / 720-1,440 rpm		
- Voltage	690 / 575 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	diverse		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	electric gear motors		
Manufacturer of control system	diverse		
SCADA-System	REguard		

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
yes	yes	yes

TOWER / Hub height	59.0 m	69.0 m	80.0 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	diverse	diverse	diverse	diverse
WEIGHT				
Single blade			6.0 t	
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)			36.0 t	
Nacelle (without rotor & hub)			70.0 t	
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC Ia, DIBt 3	IEC Ia	IEC Ia, DIBt 3	IEC IIIa, DIBt 2
Survival wind speed				
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	4,437,539		4,923,103	5,261,335

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	2 years
REFERENCES (03/05/2007)	
Installed turbines worldwide	402
First installation in	05/2003

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), cold climate version (CCV) and hot hlimate version (HCV, Option) available; permanent yaw lubrication system

MISCELLANEOUS

Gear box: acc. to REpower gear box guideline. Power limitation: by individual electrical blade pitch control (fail safe design). Various options and service packages on request. References MM70/82/92 excluding licences.

REpower MM 92

REpower Systems AG
Germany, Hamburg

POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	11.2 m/s	Cut-out wind speed	24.0 m/s
ROTOR			
Diameter	92.0 m		
Swept area	6,648 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	7.8 - 15.0 rpm		
Type	diverse		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	diverse		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:120		
- Manufacturer	diverse		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	900 - 1,800 / 720 - 1,440 rpm		
- Voltage	690 / 575 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	diverse		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	electric gear motors
Manufacturer of control system	diverse
SCADA-System	REguard

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
yes	yes	yes

TOWER / Hub height	68.5 m	80.0 m	100.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	
Manufacturer	diverse	diverse	diverse	
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIa	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIIa, DIBt 2	
Survival wind speed				
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a		5,833,936	6,198,270	
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty				

REFERENCES (03/05/2007)	
Installed turbines worldwide	402
First installation in	08/2005

SPECIAL FEATURES

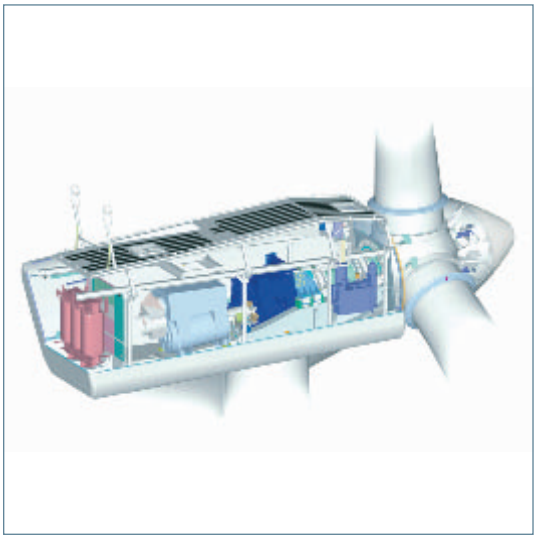
Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), permanent yaw lubrication system

MISCELLANEOUS

Gear box: acc. to REpower gear box guideline. Power limitation: by individual electrical blade pitch control (fail safe design). Various options and service packages on request. References MM70/82/92 excluding licences.

Vestas V80-2.0 MW

Vestas Deutschland GmbH
Germany, Husum



POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	15.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	80.0 m		
Swept area	5,027 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9 - 19 rpm		
Type	NACA 63xxx + FFA-W3		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Vestas		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:100.5		
- Manufacturer	diverse		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	904 - 1,909 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	diverse		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Vestas
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

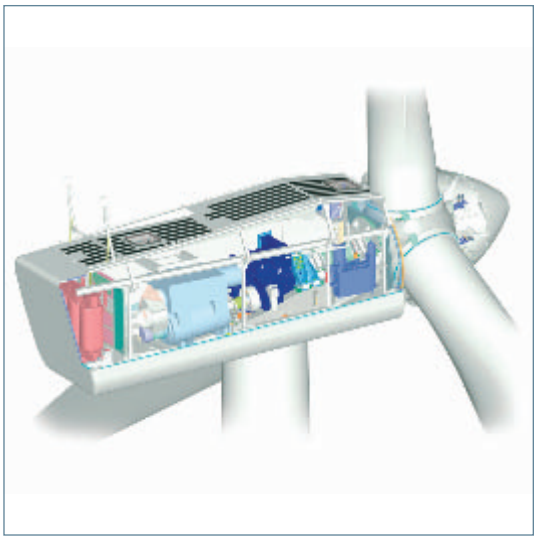
TOWER / Hub height	60.0 m	85.0 m	95.0 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	coated	coated	coated	coated
Manufacturer	Vestas or identical in construction	Vestas or identical in construction	Vestas or identical in construction	Vestas or identical in construction
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	GL / DIBt III	GL / DIBt II	GL / DIBt II	GL / DIBt II
Survival wind speed	55.8 m/s	50.1 m/s	50.7 m/s	51.0 m/s
Tested (month/year)	02/2004	04/2003	06/2003	06/2003
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	4,390,979	4,909,610	5,081,648	5,159,618

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	1,788
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

Vestas V90-2.0 MW

Vestas Deutschland GmbH
Germany, Husum



POWER			
Rated power	2,000 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	14.0 m/s	Cut-out wind speed	23.0 m/s
ROTOR			
Diameter	90.0 m		
Swept area	6,362 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	8.2 - 17.3 rpm		
Type	RISÖP + FFA-W3		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Vestas		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:113.1		
- Manufacturer	diverse		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,680 rpm (rated speed)		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	diverse		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Vestas
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	80.0 m	95.0 m	105.0 m	
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	
Corrosion protection	coated	coated	coated	
Manufacturer	Vestas or identical in construction	Vestas or identical in construction	Vestas or identical in construction	
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class		GL / DIBt 2	GL / DIBt 2	
Survival wind speed	49.8 m/s	50.7 m/s	51.3 m/s	
Tested (month/year)		08/2005	02/2004	
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	5,706,214	5,973,724	6,139,528	

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	501
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

Suzlon S.88-2.1MW

Suzlon Energy
India, Pune

POWER			
Rated power	2,100 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	14.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	88.0 m		
Swept area	6,082 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	15.0 - 17.6 rpm		
Type	AE 42		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin, Resin Infusion Moulding (RIM)		
Manufacturer	Suzlon		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:98.8		
- Manufacturer	Hansen Transmission		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed			
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	ELIN or equivalent		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	hydraulic fail-safe disk brake		
Yaw control system	3 electric gear motors		
Manufacturer of control system	Bonfiglioli / Brevini / SOM		
SCADA-System			

POWER CURVE | **SOUND POWER LEVEL** | **ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

TOWER / Hub height	**79.0 m**			
Type / Shape	steel tubular, in 4 sections / double con.			
Corrosion protection	coated			
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC 2a, GL 2003			
Survival wind speed	59.5 m/s			
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty	1 years			
REFERENCES				
Installed turbines worldwide	1			
First installation in				
SPECIAL FEATURES				

MISCELLANEOUS

Slip control: Unique Flexi-Slip providing slip up to 16.67 %.

E-70

ENERCON GmbH
Germany, Aurich

POWER			
Rated power	2,300 kW	Cut-in wind speed	
Rated wind speed		Cut-out wind speed	28.0 - 34.0 m/s
ROTOR			
Diameter	71.0 m		
Swept area	3,959 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	8 - 21 rpm (variable)		
Type	E-70		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	ENERCON		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	gearless		
- Stages			
- Ratio			
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, ring generator		
- Number	1		
- Speed	8 - 21 rpm (variable)		
- Voltage	400 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	ENERCON		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	individual blade pitch control
Yaw control system	6 electric gear motors
Manufacturer of control system	ENERCON
SCADA-System	ENERCON Scada

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	64.0 m	85.0 m	98.0 m	113.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular, or concrete tower / con.	concrete tower / conical	concrete tower / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	SAM or equal	SAM / WEC or equal	WEC or equal	WEC or equal
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIa, DIBt 3
Survival wind speed				
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	4,234,059	4,651,055	4,867,629	5,083,905

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance, transformer, foundation / 2 years
REFERENCES (06/08/2007)	
Installed turbines worldwide	1,756
First installation in	2003

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, ENERCON ice detection

MISCELLANEOUS

Maintenance concept and ENERCON PartnerKonzept (EPK) on request. WEC worldwide installed: old generation (E-66): 2,472 WEC and new generation 1,756 WEC. Delivery, erection and remote data control only inclusive in Germany.

Nordex N90/2300

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	2,300 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	90.0 m		
Swept area	6,362 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.6 - 16.9 rpm		
Type	NR 45, LM 43.8		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Nordex, LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:77.4		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy, Bosch Rexroth		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	740 - 1,300 rpm		
- Voltage	660 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	Winergy, VEM, Elin		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	2 electric gear motors		
Manufacturer of control system	Nordex		
SCADA-System			

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	80.0 m	100.0 m	105.0 m	
Type / Shape	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	lattice tower / 4-legged	
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	galvanised	
Manufacturer	diverse	diverse	diverse	
WEIGHT				
Single blade	10.2 t	10.2 t	10.2 t	
Hub (incl. installed equipment)	25.0 t	25.0 t	25.0 t	
Rotor (incl. hub)	55.0 t	55.0 t	55.0 t	
Nacelle (without rotor & hub)	91.0 t	91.0 t	91.0 t	
Tower	170.0 t	306.0 t	185.0 t	
Total weight	316.0 t	452.0 t	331.0 t	
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	DIBt 3	IEC 3a	DIBt 2	
Survival wind speed	55.3 m/s	52.5 m/s	51.3 m/s	
Tested (month/year)	12/2004	05/2004	09/2003	
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a	5,842,797	6,246,426	6,641,965	

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	on request
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 9 years
REFERENCES (31/07/2007)	
Installed turbines worldwide	445
First installation in	07/2002

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, optional: ice sensor, condition monitoring system (CMS), fire extinguishing system

MISCELLANEOUS

Option to prolong warranty up to 3 years. Maintenance: 1,15 euro-cent/kWh. WEC also availble as offshore-version. Installations include N80.

SWT-2.3-82 VS

Siemens Wind Power
Germany and Denmark

POWER			
Rated power	2,300 kW	Cut-in wind speed	3.0 - 4.0 m/s
Rated wind speed	13.0 - 14.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	82.4 m		
Swept area	5,333 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	6 - 18 rpm		
Type	B40		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Siemens Wind Power A/S		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:91		
- Manufacturer	Winergy AG		
GENERATOR / Type	asynchronous		
- Number	1		
- Speed	600 - 1,800 rpm		
- Voltage	750 V at 1,550 rpm V		
- Grid connection	via converter 690 V (low voltage)		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	ABB		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	8 electric gear motors
Manufacturer of control system	KK Electronic A/S
SCADA-System	Siemens Wind Power A/S

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	58.5 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	diverse	diverse
WEIGHT		
Single blade		
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)	54.0 t	54.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	82.0 t	82.0 t
Tower	83.0 t	282.0 t
Total weight	219.0 t	418.0 t
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	DIBt 3	DIBt 2
Survival wind speed	55.0 m/s	55,0 m/s
Tested (month/year)	03/2004	03/2004
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	803
First installation in	06/2004
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

Blades: IntegralBlade® concept (Siemens Wind Power A/S). References incl. WEC with 93.0 m rotor diameter.

SWT-2.3-93

Siemens Wind Power
Germany and Denmark

POWER			
Rated power	2,300 kW	Cut-in wind speed	3.0 - 4.0 m/s
Rated wind speed	13.0 - 14.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	93.0 m		
Swept area	6,793 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	6 - 16 rpm		
Type	B45		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Siemens Wind Power A/S		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:91		
- Manufacturer	Winergy AG		
GENERATOR / Type	asynchronous		
- Number	1		
- Speed	600 - 1,800 rpm		
- Voltage	750 V at 1,550 rpm V		
- Grid connection	(low voltaic)		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	ABB		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	8 electric gear motors		
Manufacturer of control system	KK-Electronic A/S		
SCADA-System	Siemens Wind Power A/S		

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	80.0 m	88.0 m	93.0 m	103.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	diverse	diverse	diverse	diverse
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	60.0 t	60.0 t	60.0 t	60.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	82.0 t	82.0 t	82.0 t	82.0 t
Tower	150.0 t	196.0 t	196.0 t	298.0 t
Total weight	292.0 t	338.0 t	338.0 t	440.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class	DIBt 3	DIBt 3	DIBt 2	DIBt 3
Survival wind speed	55.0 m/s	55.0 m/s	55.0 m/s	55.0 m/s
Tested (month/year)	09/2005	08/2005	02/2006	
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	803
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

Blades: IntegralBlade® concept (Siemens Wind Power A/S). References incl. WEC with 82.0 m rotor diameter.

Fuhrländer FL2500-90

Fuhrländer AG
Germany, Waigandshain

POWER			
Rated power	2,500 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	90.0 m		
Swept area	6,362 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	10.4 - 18.1 rpm		
Type	LM 43.8		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM Glasfiber or equivalent		
NACELLE			
DESIGN	semi-integrated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:72.3		
- Manufacturer	Winenergy, Zollern - Dorstener or equivalent		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	750 - 1,310 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Winergy AG, VEM		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Mita Technik A/S
SCADA-System	

POWER CURVE | **SOUND POWER LEVEL** | **ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

TOWER / Hub height	85.0 m	100.0 m	141.0 m	160.0 m
Type / Shape	steel tubular / cylindrical / conical	steel tubular / cylindrical / conical	lattice tower / 4-legged	lattice tower / 4-legged
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	galvanised	galvanised
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	52.0 t	52.0 t	52.0 t	52.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	126.0 t	126.0 t	126.0 t	126.0 t
Tower	210.0 t	285.0 t		350.0 t
Total weight	388.0 t	463.0 t		528.0 t
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class		DIBt 3a, IEC 2a		DIBt 3a, IEC 2a
Survival wind speed		59.5 m/s		59.5 m/s
Tested (month/year)		06/2006		03/2005
REFERENCE ENERGY YIELD				*manufacturer information
kWh/a	6,097,000*	6,711,000*		7,303,000*

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	2 years
REFERENCES	
Installed turbines worldwide	
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

Fuhrländer FL2500-100

Fuhrländer AG
Germany, Waigandshain

POWER			
Rated power	2,500 kW	Cut-in wind speed	3.5 m/s
Rated wind speed	11.5 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	100.0 m		
Swept area	7,854 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.4 - 17.1 rpm		
Type	LM 48.8		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	LM Glasfiber or equivalent		
NACELLE			
DESIGN	semi-integrated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:79.6		
- Manufacturer	Winenergy, Zollern - Dorstener or equivalent		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	750 - 1,310 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Winergy AG, VEM		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Mita Technik A/S
SCADA-System	

POWER CURVE | **SOUND POWER LEVEL** | **ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

TOWER / Hub height	85.0 m	100.0 m	141.0 m	160.0 m
Type / Shape	steel tubular / cylindrical / conical	steel tubular / cylindrical /conical	lattice tower / 4-legged	lattice tower / 4-legged
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated	galvanised	galvanised
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)	55.0 t	55.0 t		
Nacelle (without rotor & hub)	126.0 t	126.0 t		
Tower	210.0 t	285.0 t		
Total weight	391.0 t	466.0 t		
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class				
Survival wind speed				
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				*manufacturer information
kWh/a		7,677,264*		
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty	2 years			
REFERENCES				
Installed turbines worldwide	8			
First installation in				
SPECIAL FEATURES				

MISCELLANEOUS

Installed turbines are FL 2500 - 100 with 100.0 m steel tubular tower.

GE 2.5xl

GE Energy
Germany, Salzbergen

POWER			
Rated power	2,500 kW	Cut-in wind speed	3.5 m/s
Rated wind speed	12.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	100.0 m		
Swept area	7,854 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	14.1 rpm (rated speed)		
Type	LM 487		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer			
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:117.4		
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	synchronous, permanent magnet		
- Number	1		
- Speed	1,650 rpm (rated speed)		
- Voltage	690 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	

POWER CURVE | **SOUND POWER LEVEL** | **ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

TOWER / Hub height	85.0 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer		
WEIGHT		
Single blade		
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)		
Nacelle (without rotor & hub)		
Tower		
Total weight		
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	DIBt 2	DIBt 2
Survival wind speed		
Tested (month/year)		
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		
PRICE		
Turbine (excl. VAT)		
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance	
REFERENCES		
Installed turbines worldwide	1	
First installation in	08/2006	
SPECIAL FEATURES		

MISCELLANEOUS

Nordex N80/2500

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	2,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	15.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	80.0 m		
Swept area	5,027 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	10.9 - 19.1 rpm		
Type	LM 38.8		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), epoxy resin		
Manufacturer	LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:68.5		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy, Bosch Rexroth		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	740 - 1,300 rpm		
- Voltage	660 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	Winergy, VEM, Elin		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	2 electric gear motors		
Manufacturer of control system	Nordex		
SCADA-System			

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	60.0 m	80.0 m
Type / Shape	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	diverse	diverse
WEIGHT		
Single blade	8.6 t	8.6 t
Hub (incl. installed equipment)	25.0 t	25.0 t
Rotor (incl. hub)	52.0 t	52.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	91.0 t	91.0 t
Tower	111.0 t	190.0 t
Total weight	254.0 t	333.0 t
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC Ia	IEC Ia
Survival wind speed	70.0 m/s	70.0 m/s
Tested (month/year)	08/2003	07/2005
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a	4,388,006	4,885,725

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	on request
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 9 years
REFERENCES (31/07/2007)	
Installed turbines worldwide	445
First installation in	01/2000

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, options: ice sensor, condition monitoring system (CMS), fire extinguishing system

MISCELLANEOUS

Option to prolong warranty up to 3 years. Maintenance: 1,15 euro-cent/kWh. WEC also available as offshore-version. Installations include N90.

Nordex N90/2500HS

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	2,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	90.0 m		
Swept area	6,362 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.6 - 16.0 rpm		
Type	NR 45, LM 43.8		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Nordex, LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear or differential gear box		
- Stages	3		
- Ratio	1:71.88		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy, Bosch Rexroth		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	740 - 1,300 rpm		
- Voltage	660 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Winergy, VEM, Elin		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	2 electric gear motors
Manufacturer of control system	Nordex
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	80.0 m
Type / Shape	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.
Corrosion protection	multi-coated
Manufacturer	diverse
WEIGHT	
Single blade	10.2 t
Hub (incl. installed equipment)	25.0 t
Rotor (incl. hub)	55.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	91.0 t
Tower	190.0 t
Total weight	336.0 t
TYPE APPROVAL	
Guideline, Class	IEC Ib
Survival wind speed	70.0 m/s
Tested (month/year)	10/2006
REFERENCE ENERGY YIELD	*manufacturer information
kWh/a	6,000,664*
PRICE	
Turbine (excl. VAT)	on request
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 9 years
REFERENCES (31/07/2007)	
Installed turbines worldwide	445
First installation in	02/2006

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, options: ice sensor, condition monitoring system (CMS), fire extinguishing system

MISCELLANEOUS

WEC also available with 60 Hz grid frequency. WEC also available as offshore version. Installations include N80.

Nordex N90/2500LS

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	2,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	14.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	90.0 m		
Swept area	6,362 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.6 - 14.85 rpm		
Type	NR 45, LM 43.8		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Nordex, LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear or differential gear box		
- Stages	3		
- Ratio	1:77.4		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy, Bosch Rexroth		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	740 - 1,300 rpm		
- Voltage	660 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	Winergy, VEM, Elin		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	2 electric gear motors
Manufacturer of control system	Nordex
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	80.0 m	100.0 m
Type / Shape	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	diverse	diverse
WEIGHT		
Single blade	10.2 t	10.2 t
Hub (incl. installed equipment)	25.0 t	25.0 t
Rotor (incl. hub)	55.0 t	55.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	91.0 t	91.0 t
Tower	171.0 t	306.0 t
Total weight	317.0 t	452.0 t
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC IIa, DIBt 3	IEC IIIa, DIBt 2
Survival wind speed	59.5 m/s	52.5 m/s
Tested (month/year)	10/2006	10/2006
REFERENCE ENERGY YIELD		*manufacturer information
kWh/a	5,914,662*	6,329,990*

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	on request
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 9 years
REFERENCES (31/07/2007)	
Installed turbines worldwide	445
First installation in	05/2006

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, options: ice sensor, condition monitoring system (CMS), fire extinguishing system

MISCELLANEOUS

WEC also available with 60 Hz grid frequency. Installions include N80.

Nordex N100/2500

Nordex AG
Germany, Norderstedt

POWER			
Rated power	2,500 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed	12.5 m/s	Cut-out wind speed	20.0 m/s
ROTOR			
Diameter	100.0 m		
Swept area	7,854 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9.6 - 16.8 rpm		
Type	NR 50, LM 48.8		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Nordex, LM		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear or differential gear box		
- Stages	3		
- Ratio	50 Hz: 1:77.4 / 60 Hz: 1:92.9		
- Manufacturer	Eickhoff, Winergy, Bosch Rexroth		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	740 - 1,300 rpm		
- Voltage	660 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	Winergy, VEM, Elin		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	4 electric gear motors
Manufacturer of control system	Nordex
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	100.0 m
Type / Shape	steel tubular, cyl., top segment con. / cyl.
Corrosion protection	multi-coated
Manufacturer	diverse
WEIGHT	
Single blade	9.8 t
Hub (incl. installed equipment)	25.0 t
Rotor (incl. hub)	54.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	91.0 t
Tower	310.0 t
Total weight	455.0 t
TYPE APPROVAL	
Guideline, Class	IEC IIIa, DIBt 2
Survival wind speed	52.5 m/s
Tested (month/year)	
REFERENCE ENERGY YIELD	
kWh/a	on request
PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 9 years
REFERENCES	
Installed turbines worldwide	
First installation in	

SPECIAL FEATURES

Lightning protection system, options: ice sensor, condition monitoring system (CMS), fire extinguishing system

MISCELLANEOUS

Pilot production in 2008, serial production is scheduled for 2009.

Ecotècnia 100

Ecotècnia s. coop. c.l.
Spain, Barcelona

POWER			
Rated power	3,000 kW	Cut-in wind speed	3.0 m/s
Rated wind speed		Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	100.0 m		
Swept area	7,854 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	7.5 - 14.25 rpm		
Type			
Material			
Manufacturer			
NACELLE			
DESIGN			
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages			
- Ratio	1:126.319		
- Manufacturer			
GENERATOR / Type	asynchronous		
- Number	1		
- Speed	1000 / 1,800 rpm		
- Voltage	690 V		
- Grid connection			
- Grid frequency			
- Manufacturer			

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	wind vane
Manufacturer of control system	
SCADA-System	Bus Device Net, TCP-IP

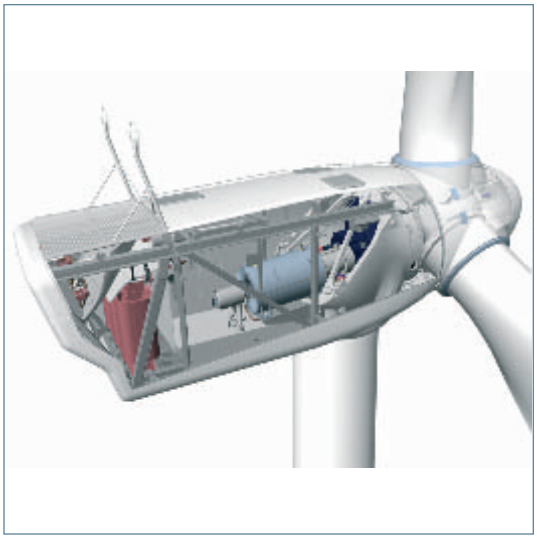
POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	**90.0 m**			
Type / Shape	steel tubular / conical			
Corrosion protection	multi-coated			
Manufacturer				
WEIGHT				
Single blade				
Hub (incl. installed equipment)				
Rotor (incl. hub)				
Nacelle (without rotor & hub)				
Tower				
Total weight				
TYPE APPROVAL				
Guideline, Class				
Survival wind speed				
Tested (month/year)				
REFERENCE ENERGY YIELD				
kWh/a				
PRICE				
Turbine (excl. VAT)				
Scope of supply / Warranty				
REFERENCES				
Installed turbines worldwide	1			
First installation in				
SPECIAL FEATURES				

MISCELLANEOUS

Vestas V90-3.0 MW

Vestas Deutschland GmbH
Germany, Husum



POWER			
Rated power	3,000 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	16.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	90.0 m		
Swept area	6,362 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	9 - 19 rpm		
Type	RISÖP + FFA-W3		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Vestas		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:104.5		
- Manufacturer	diverse		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	1,680 rpm (rated speed)		
- Voltage	1,000 V		
- Grid connection	via thyristors		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	diverse		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor
Main brake	blade pitch control
Second brake system	disk brake
Yaw control system	6 electric gear motors
Manufacturer of control system	Vestas
SCADA-System	

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
no	no	no

TOWER / Hub height	80.0 m	105.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	coated	coated
Manufacturer	Vestas or identical in construction	Vestas or identical in construction
WEIGHT		
Single blade		
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)		
Nacelle (without rotor & hub)		
Tower		
Total weight		
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	TÜV SÜD / DIBt 3	TÜV SÜD / DIBt I2
Survival wind speed	57.6 m/s	59.5 m/s
Tested (month/year)	08/2003	06/2004
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a	6,316,844	6,910,029

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	300
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

SWT-3.6-107

Siemens Wind Power
Germany and Denmark

POWER			
Rated power	3,600 kW	Cut-in wind speed	3.0 - 5.0 m/s
Rated wind speed	12.0 - 14.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	107.0 m		
Swept area	8,992 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	5 - 13 rpm		
Type	B52		
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer	Siemens Wind Power A/S		
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:119		
- Manufacturer	Winergy AG		
GENERATOR / Type	asynchronous		
- Number	1		
- Speed	600 - 1,800 rpm		
- Voltage	750 at 1,550 rpm V		
- Grid connection	via converter 690 V (low voltage)		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	ABB		
CONTROL AND PROTECTION SYSTEM			
Power limitation	pitch		
Speed control	active blade pitch control		
Main brake	individual blade pitch control		
Second brake system	disk brake		
Yaw control system	6 electric gear motors		
Manufacturer of control system	KK-electronic A/S		
SCADA-System	Siemens Wind Power A/S		

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
on request	on request	on request

TOWER / Hub height	80.0 m	90.0 m
Type / Shape	steel tubular / conical	steel tubular / conical
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	various	
WEIGHT		
Single blade		
Hub (incl. installed equipment)		
Rotor (incl. hub)	95.0 t	95.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	125.0 t	125.0 t
Tower	253.0 t	269.0 t
Total weight	473.0 t	489.0 t
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	DIBt 3,	DIBt 3,
Survival wind speed	55.0 m/s	55.0 m/s
Tested (month/year)	10/2006	
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		

PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance / 2 years
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	13
First installation in	
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

Blades: IntegralBlade® concept (Siemens Wind Power A/S).

M5000

Multibrid Entwicklungsgesellschaft mbH
Germany, Bremerhaven

POWER			
Rated power	5,000 kW	Cut-in wind speed	4.0 m/s
Rated wind speed	12.0 m/s	Cut-out wind speed	25.0 m/s
ROTOR			
Diameter	116.0 m		
Swept area	10,568 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	5.9 - 14.8 rpm		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP), carbon fibre reinforced plastic (CFRP)		
Manufacturer	EUROS		
NACELLE			
DESIGN	integrated		
GEAR BOX / Type	planetary		
- Stages	1		
- Ratio	1:9.92		
- Manufacturer	RENK AG		
GENERATOR / Type	synchronous, permanent magnet, liquid-cooled		
- Number	1		
- Speed	59 - 147 (+ 10 %) rpm		
- Voltage	3,300 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 / 60 Hz		
- Manufacturer	ABB / CONVERTEAM		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	blade pitch control
Second brake system	blade pitch control
Yaw control system	8 electric gear motors
Manufacturer of control system	Bonfiglioli
SCADA-System	

POWER CURVE | **SOUND POWER LEVEL** | **ELECTRICAL CHARACTERISTICS**

TOWER / Hub height	90.0 m
Type / Shape	steel tubular, offshore above LAT / conical
Corrosion protection	multi-coated
Manufacturer	Oevermann GmbH / SSC Stahl GmbH
WEIGHT	
Single blade	16.5 t
Hub (incl. installed equipment)	60.1 t
Rotor (incl. hub)	110.0 t
Nacelle (without rotor & hub)	199.3 t
Tower	260.0 t
Total weight	569.3 t
TYPE APPROVAL	
Guideline, Class	DIBt 3
Survival wind speed	65.1 m/s
Tested (month/year)	
REFERENCE ENERGY YIELD	
kWh/a	
PRICE	
Turbine (excl. VAT)	
Scope of supply / Warranty	delivery, erection, remote data control, maintenance, transformer, foundation
REFERENCES (31/12/2006)	
Installed turbines worldwide	2
First installation in	12/2004
SPECIAL FEATURES	

MISCELLANEOUS

REpower 5M

REpower Systems AG
Germany, Hamburg

POWER			
Rated power	5,000 kW	Cut-in wind speed	3.5 m/s
Rated wind speed	13.0 m/s	Cut-out wind speed	30.0 (onshore: 25.0) m/s
ROTOR			
Diameter	126.0 m		
Swept area	12,469 m²		
Number of blades	3		
Rotor speed	12.1 rpm (rated)		
Type			
Material	glas-fibre reinforced plastic (GRP)		
Manufacturer			
NACELLE			
DESIGN	separated		
GEAR BOX / Type	combined spur / planetary gear		
- Stages	3		
- Ratio	1:97		
- Manufacturer	Winergy		
GENERATOR / Type	asynchronous, double fed induction		
- Number	1		
- Speed	670 - 1,170 rpm		
- Voltage	660 / 950 V		
- Grid connection	via converter		
- Grid frequency	50 Hz		
- Manufacturer	VEM		

CONTROL AND PROTECTION SYSTEM	
Power limitation	pitch
Speed control	variable via microprocessor, active blade pitch control
Main brake	individual blade pitch control
Second brake system	disk brake, individual blade pitch control
Yaw control system	electric gear motors
Manufacturer of control system	
SCADA-System	REguard / Mita

POWER CURVE	SOUND POWER LEVEL	ELECTRICAL CHARACTERISTICS
view in measurement results	view in measurement results	view in measurement results

TOWER / Hub height	80.0 - 100.0 m	117.0 m
Type / Shape	steel tubular, Offshore hub height site specific / cyl.	steel tubular, Onshore tower / cyl.
Corrosion protection	multi-coated	multi-coated
Manufacturer	Ambau	Ambau
WEIGHT		
Single blade	18.0 t	
Hub (incl. installed equipment)	71.0 t	
Rotor (incl. hub)	125.0 t	
Nacelle (without rotor & hub)	315.0 t	
Tower	site specific	
Total weight		
TYPE APPROVAL		
Guideline, Class	IEC Ib, DIBt	DIBt 3
Survival wind speed	60.0 m/s	60.0 m/s
Tested (month/year)		
REFERENCE ENERGY YIELD		
kWh/a		
PRICE		
Turbine (excl. VAT)		
Scope of supply / Warranty		
REFERENCES (27/07/2007)		
Installed turbines worldwide	5	
First installation in	10/2004	

SPECIAL FEATURES
Lightning protection system, condition monitoring system (CMS), fire detection and extinguishing system
MISCELLANEOUS

Ecotècnia 48

Ecotècnia s. coop. c.l.

Rated power P_{nG} 750 kW

Rotor diameter 48.3 m

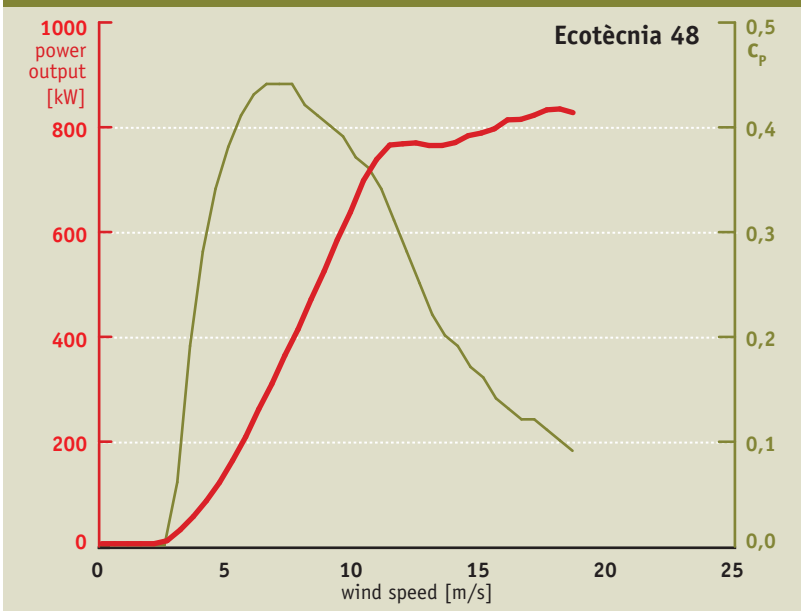
POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	PV 991110
Report date	02.08.2000
Guideline	IEC 61400-12 and MEASNET
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_p
1.56	0.00	0.000
2.08	-2.34	-0.231
2.47	-2.86	-0.169
3.03	-4.39	-0.140
3.51	-5.00	-0.103
3.97	-2.97	-0.042
4.51	5.73	0.055
5.00	26.36	0.187
5.47	51.72	0.281
5.99	81.80	0.338
6.49	116.65	0.379
7.00	158.70	0.411
7.48	203.78	0.432
8.04	256.74	0.439
8.50	304.74	0.441
9.01	359.67	0.437
9.51	409.06	0.422
10.00	466.57	0.414
10.48	520.31	0.401
11.01	580.17	0.386
11.47	632.61	0.372
11.97	693.09	0.359
12.48	733.30	0.335
13.03	760.74	0.305
13.51	763.10	0.275
14.00	764.86	0.248
14.47	759.82	0.223
14.99	759.88	0.200
15.44	765.45	0.185
16.03	778.65	0.168
16.50	783.65	0.155
16.95	791.77	0.144
17.52	808.85	0.134
18.01	809.66	0.123
18.50	817.38	0.115
19.05	827.90	0.106
19.49	829.64	0.100
19.87	822.61	0.093

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report					
Guideline					
Test laboratory					
Hub height					
Power curve resp. test report no.					
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Sound power level [dB]					
Penalty for tonality [dB]					
Penalty for impulse [dB]					

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report					
Guideline					
Test laboratory					
Nominal voltage (U_{nG})					
POWER					
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$	
Power factor (λ) **at**	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})					
Line current (I_{nG} at P_{nG})					
FLICKER					
Phase Angle (ψ_k)					
Flicker coefficient (c_ψ)					

SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$									
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$									
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$									

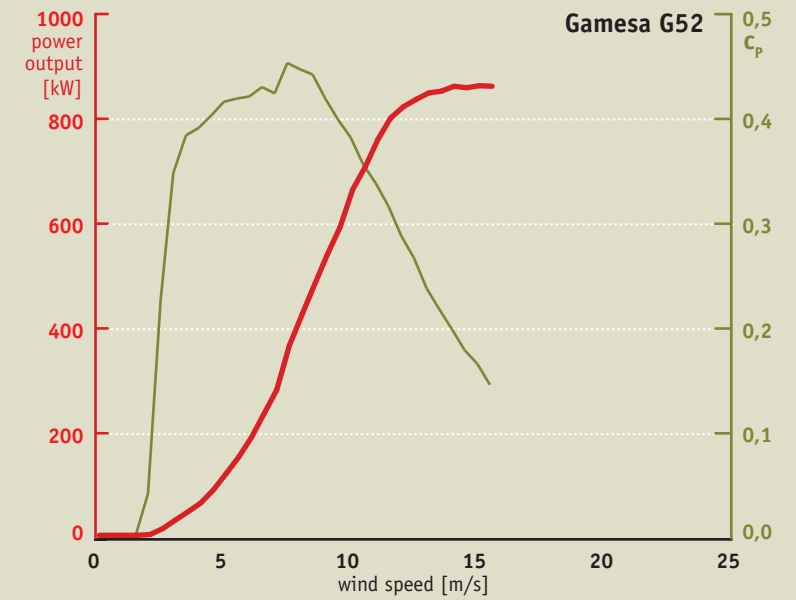
REMARKS

Gamesa G52 - 850 kW

GAMESA

Rated power P_{nG} 850 kW
Rotor diameter 52.0 m

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	DEWI S AM 127/03 from 10.11.2003				
Guideline	IEC 61400-11				
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH				
Hub height	55.0 m				
Power curve resp. test report no.	DEWI S PV R111-03				
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]		6.0	7.0	8.0	9.0
Sound power level [dB]		101.7	102.7	103.2	103.3
Penalty for tonality [dB]		0	0	0	0
Penalty for impulse [dB]		0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	NR 020605 from 01.08.2002								
Guideline	techn. standard for WEC part 3, Rev. 14. FGW								
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	20,000 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$P_{momentary}$	$P_{1\text{-}min}$	$P_{10\text{-}min}$	$P_{power\ curve\ max}$					
	1.02	0.99	0.97						
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	0.99	1.00	1.00		1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	853 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	25 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	4	3	3	3	3	3	3		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\Psi}$	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\Psi}$	0.7	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.1								

REMARKS

Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

POWER CURVE

Extract from test report
Report no. DEWI S PV R111-03
Report date 28.01.2004
Guideline IEC 61400-12
Test laboratory Deutsches Windenergie-Institut GmbH

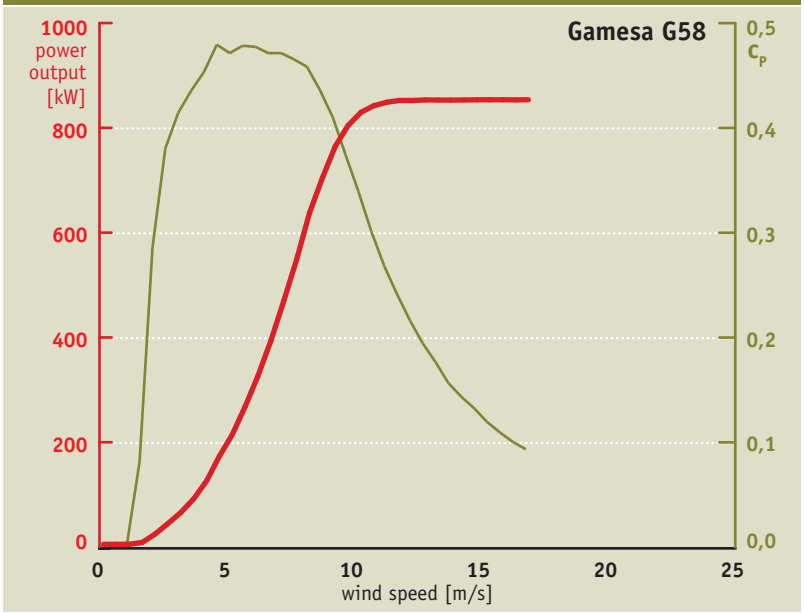
v [m/s]	P [kW]	C_P
1.10	-3.24	-1.892
1.58	-2.29	-0.446
2.00	-2.22	-0.214
2.49	-1.99	-0.100
3.03	1.46	0.041
3.52	12.72	0.226
4.02	29.08	0.347
4.49	44.91	0.383
4.96	61.60	0.390
5.50	86.59	0.402
6.03	117.45	0.415
6.51	149.34	0.418
7.00	186.51	0.420
7.48	232.01	0.429
7.97	277.43	0.423
8.53	362.05	0.452
9.00	421.23	0.446
9.44	479.25	0.441
9.97	535.90	0.418
10.45	587.98	0.398
11.02	659.82	0.381
11.53	703.60	0.355
12.01	755.86	0.337
12.51	796.50	0.315
13.01	817.81	0.287
13.42	831.70	0.266
14.01	844.08	0.237
14.45	847.51	0.217
14.96	856.76	0.198
15.47	854.15	0.178
15.89	857.92	0.165
16.59	856.92	0.145

Gamesa G58 - 850 kW

GAMESA

Rated power P_{nG} 850 kW
Rotor diameter 58.0 m

POWER CURVE



POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	DEWI PV 0205-09.2
Report date	12.03.2003
Guideline	IEC 61400-12
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_P
1.57	-5.16	-0.836
1.99	-5.18	-0.406
2.53	-3.88	-0.148
3.01	3.51	0.080
3.49	19.45	0.284
4.02	39.53	0.379
4.50	60.62	0.413
4.99	86.69	0.434
5.50	120.84	0.452
6.02	168.12	0.478
6.52	209.34	0.470
6.99	262.79	0.477
7.49	321.58	0.476
8.01	388.46	0.470
8.50	464.50	0.470
8.99	543.42	0.464
9.51	632.41	0.457
10.00	699.07	0.435
10.49	759.39	0.409
11.00	799.29	0.373
11.49	824.31	0.338
12.01	837.01	0.300
12.52	843.50	0.267
13.00	847.01	0.240
13.47	846.90	0.215
13.98	847.93	0.193
14.45	847.77	0.175
15.03	847.64	0.155
15.49	847.84	0.142
15.89	848.22	0.131
16.45	848.21	0.118
16.95	848.26	0.108
17.47	847.95	0.099
17.92	848.37	0.092

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	DEWI S AM 118/03 from 30.07.2003				
Guideline	FGW-standard, Rev. 13				
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH				
Hub height	55.0 m				
Power curve resp. test report no.	DEWI PV 0205-09.2				
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]			6.0	7.0	8.0
Sound power level [dB]			103.0	103.1	103.2
Penalty for tonality [dB]			0	0	0
Penalty for impulse [dB]			0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	NR 02 0203.1 from 19.08.2002								
Guideline	FGW-standard, Rev. 14								
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	20,000 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$		$p_{1\text{-}min}$		$p_{10\text{-}min}$		$p_{power\ curve\ max}$		
	0.97		0.96		0.96				
Power factor (λ) **at**	0.25 P_{nG}		0.5 P_{nG}		0.75 P_{nG}		P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$	
	1.00		1.00		1.00		1.00		
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	853 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	25 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	2	2	2	2	2	2	3		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.8
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.0								

REMARKS

Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

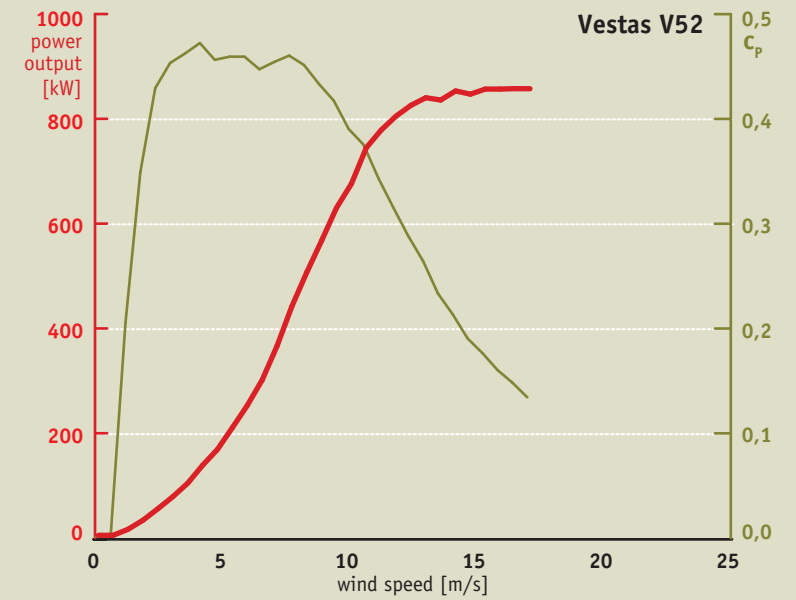
Vestas V52 - 850 kW

Vestas Deutschland GmbH

Rated power P_{nG} 850 kW

Rotor diameter 52.0 m

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WT 2465/02 from 18.10.2002				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 13				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Hub height	49.0 m				
Power curve resp. test report no.	1898/01 from 5.10.2001				
95 % rated power at v [m/s]	10.0				
v at 10 m heigth [m/s]	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Sound power level [dB]	100.3	102.2	102.7	102.7	102.7
Penalty for tonality [dB]	0	0	0	0	0
Penalty for impulse [dB]	0	0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	NR 01 0506-1 from 14.11.2001								
Guideline	techn. standard for WEC part 3, FGW								
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	690 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.06	1.02	1.01	1.00					
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	850 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	711 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	4	4	3	3	3	3	3		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.7	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.3
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.1								

REMARKS

Power curve:
Tested for V 52-850 kW/ mode 104.2
Sound power level:
95 % rated power at v = 10.0 m/s
Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	1898/01
Report date	05.10.2001
Guideline	IEC 61400-12 and MEASNET
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_P
2.00	-0.50	-0.046
3.00	-0.30	-0.009
3.50	11.60	0.204
4.00	28.90	0.348
4.50	50.80	0.428
5.00	73.70	0.452
5.50	99.40	0.461
6.00	133.60	0.471
6.50	164.00	0.455
7.00	205.40	0.458
7.50	247.70	0.458
8.00	296.20	0.446
8.50	361.10	0.453
9.00	436.90	0.459
9.50	501.80	0.450
10.00	562.40	0.432
10.50	625.00	0.416
11.00	670.80	0.389
11.50	739.50	0.374
12.00	773.30	0.342
12.50	799.90	0.314
13.00	820.50	0.287
13.50	835.00	0.263
14.00	830.60	0.232
14.50	847.90	0.212
15.10	841.80	0.189
15.50	851.50	0.175
16.00	851.50	0.159
16.40	852.30	0.147
17.00	852.20	0.133

Nordex N60/1300

Nordex AG

Rated power P_{nG} 1.300 kW
Rotor diameter 60.0 m

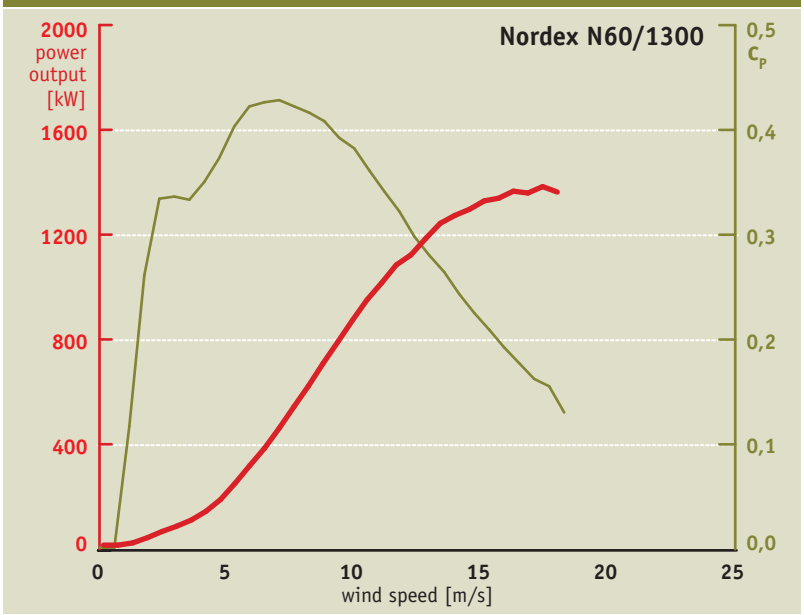
POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	9807-03 PV
Report date	01.04.1999
Guideline	IEC 61400-12
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_p
2.67	-3.25	-0.099
3.05	-2.81	-0.057
3.52	8.76	0.116
4.01	28.98	0.260
4.51	52.97	0.333
5.02	73.40	0.335
5.53	97.29	0.332
6.01	131.23	0.349
6.50	177.08	0.372
7.02	240.62	0.402
7.51	308.95	0.421
7.99	375.59	0.425
8.49	452.84	0.427
9.02	535.57	0.421
9.50	616.84	0.415
10.00	704.32	0.407
10.51	786.81	0.391
10.97	870.61	0.381
11.51	950.40	0.360
12.00	1,016.07	0.340
12.50	1,085.62	0.321
12.98	1,124.32	0.297
13.49	1,187.25	0.279
13.99	1,246.61	0.263
14.49	1,277.44	0.242
14.96	1,301.00	0.224
15.47	1,333.65	0.208
15.95	1,344.25	0.191
16.50	1,371.45	0.176
16.97	1,364.30	0.161
17.34	1,389.13	0.154
18.28	1,368.24	0.129

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	AM 981021 from 06.11.1998				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 13				
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH				
Hub height	69.0 m				
Power curve resp. test report no.	interem analysis, power curve from 04.11.1998				
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Sound power level [dB]	98.6	99.6	100.8	102.4	104.1
Penalty for tonality [dB]	1	0	1	2	2
Penalty for impulse [dB]	0	0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

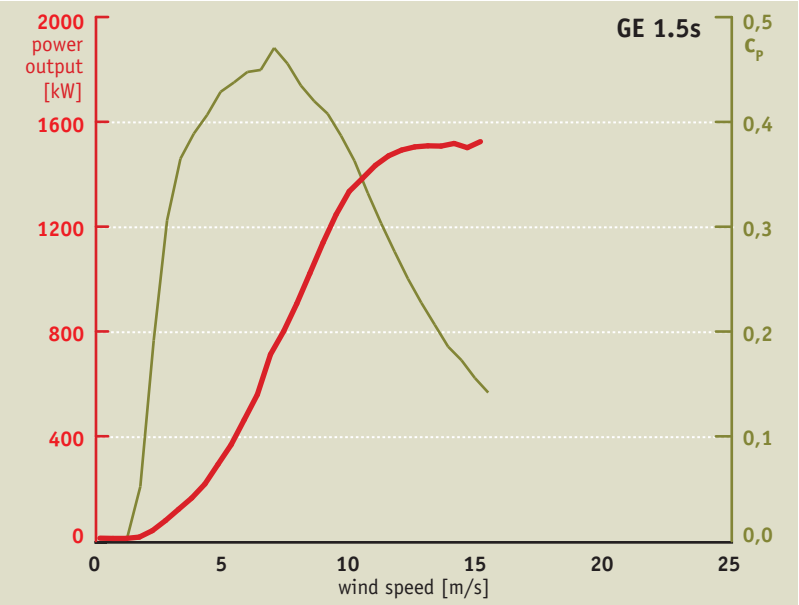
Extract from test report	WICO 06501499 from 14.01.2000				
Guideline					
Test laboratory	WIND-Consult GmbH				
Nominal voltage (U_{nG})	690 V				
POWER					
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$	
	1.32	1.11	1.06		
Power factor (λ) **at**	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$
	0.99	1.00	0.99	0.97	0.94
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	1,346 kVA				
Line current (I_{nG} at P_{nG})	1,126 A				
FLICKER					
Phase Angle (ψ_k)	32°	50°	87°		
S_k/S_{nG}	34	17	22		
Flicker coefficient (c_ψ)	28	phase angle ϕ_k 24			

SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\Psi}$	1.3	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.3	1.4	1.4
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\Psi}$	1.5	1.5	1.5	1.6	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.5								

REMARKS

Sound power level:
Data derived from the energetic average values of three measurements:
DEWI AM 981021, WICO 212SE899/02 and 212SE899/01.
Electrical characteristics:
Harmonics irrelevant.

POWER CURVE



GE 1.5s / 1.5se

GE Energy

Rated power P_{nG} 1,500 kW

Rotor diameter 70.5 m

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WT 1326/00 from 18.09.2003				
Guideline	FGW-standard, Rev. 12				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Hub height	65.0 m				
Power curve resp. test report no.	LK (DEWI 99-11-06)				
95 % rated power at v [m/s]	9.0				
v at 10 m heigth [m/s]		7.0	8.0	9.0	10.0
Sound power level [dB]		102.4	103.1	103.3	103.6
Penalty for tonality [dB]		0	0	1	0
Penalty for impulse [dB]		0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	WT 1279 from 22.01.2002								
Guideline	techn. standard for WEC part 3, Rev. 14. FGW								
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	690 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.03	1.02	1.01						
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	1,500 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	1,255 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	8	8	8	8	8	8	8		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\Psi}$	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\Psi}$	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.1								

REMARKS

Electrical characteristics:
Harmonics irrelevant.

POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	RISOE 2085/02
Report date	25.01.2002
Guideline	IEC 61400-12
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_P
1.75	-0.98	-0.077
2.57	-0.24	-0.006
3.00	-1.54	-0.024
3.47	5.00	0.050
4.02	29.58	0.190
4.53	67.84	0.305
5.03	110.80	0.364
5.49	153.50	0.388
5.97	206.40	0.406
6.50	281.20	0.428
6.98	355.50	0.437
7.50	450.50	0.447
7.98	546.00	0.449
8.53	698.30	0.470
8.97	785.70	0.455
9.51	890.50	0.434
10.01	1,006.00	0.419
10.49	1,122.00	0.407
11.00	1,229.00	0.386
11.50	1,317.00	0.362
11.99	1,366.00	0.331
12.51	1,416.00	0.302
13.03	1,452.00	0.275
13.53	1,474.00	0.249
14.00	1,486.00	0.226
14.49	1,490.00	0.205
15.02	1,489.00	0.184
15.41	1,499.00	0.171
15.92	1,483.00	0.154
16.49	1,506.00	0.140

GE 1.5sl / 1.5sle

GE Energy

Rated power P_{nG} 1.500 kW

Rotor diameter 77.0 m

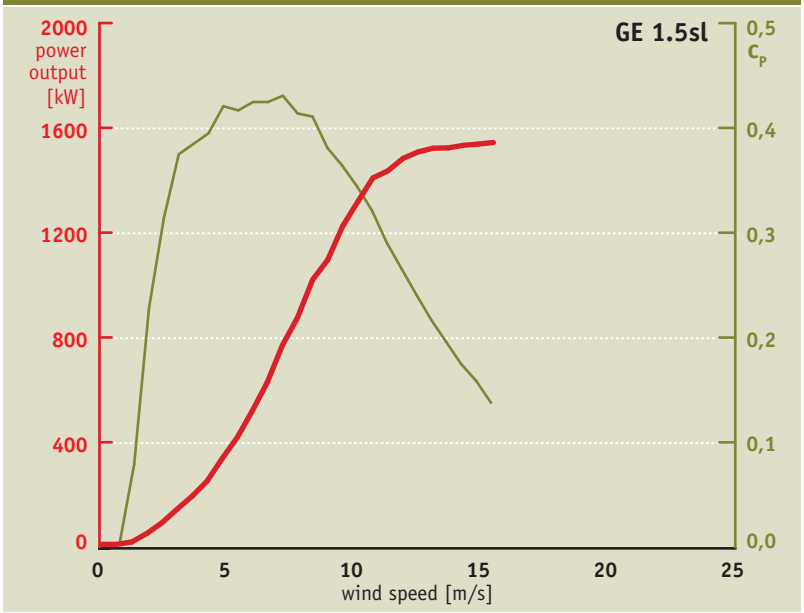
POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	LK 00 002 B1 A6
Report date	19.03.2004
Guideline	IEC 61400-12
Test laboratory	WINDTEST Grevenbroich GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_p
2.28	-7.40	-0.220
3.02	-4.70	-0.060
3.49	9.30	0.077
4.00	41.60	0.227
4.51	82.00	0.313
5.00	133.40	0.374
5.51	182.80	0.384
5.98	240.50	0.394
6.48	326.00	0.420
7.00	406.00	0.416
7.49	507.00	0.424
7.99	616.10	0.424
8.51	756.10	0.430
9.01	860.90	0.413
9.51	1,004.20	0.410
9.99	1,079.40	0.380
10.53	1,208.40	0.363
10.99	1,300.50	0.343
11.50	1,390.60	0.320
11.98	1,417.60	0.289
12.49	1,464.80	0.264
12.97	1,489.40	0.239
13.48	1,503.50	0.215
13.96	1,504.70	0.194
14.53	1,514.40	0.173
15.04	1,519.10	0.157
15.77	1,525.30	0.136

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WICO 218SE702 from 12.07.2002				
Guideline	FGW-standard				
Test laboratory	WIND-consult GmbH				
Hub height	100.0 m				
Power curve resp. test report no.					
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]		6.0	7.0	8.0	8.9
Sound power level [dB]		102.4	103.0	104.0	104.0
Penalty for tonality [dB]		0	0	2	2
Penalty for impulse [dB]		0	0	0	0

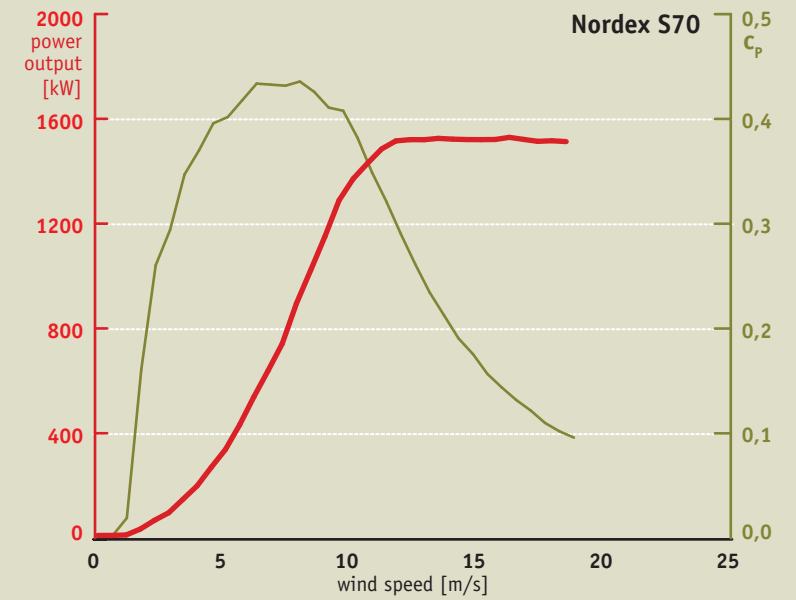
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	WT 1668/01 from 11.01.2002								
Guideline	techn. standard for WEC part 3, Rev. 14. FGW								
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	690 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.06	1.03							
Power factor (λ) **at**	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	1.00	1.00	1.00		1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	1,500 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	1,255 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	9	9	8	9	9	10	11		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.1	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.0								

REMARKS

Power curve:
Tested for GE Wind Energy 1.5sl/sle - 50 Hz. Measurement with Friedrichs-Anemoter.
Sound power level:
Data derived from the energetic average values of measurements: KÖTTER 32108-1.002/25574-1.002 and WICO 286SEA04.
Electrical characteristics:
Harmonics irrelevant.

POWER CURVE



Nordex S70

Nordex AG

Rated power P_{nG} 1,500 kW

Rotor diameter 70.0 m

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WICO 253 SE 604 from 10.09.2004				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 13				
Test laboratory	WIND-consult GmbH				
Hub height	65.0 m				
Power curve resp. test report no.	WT 1350/00				
95 % rated power at v [m/s]	8.6				
v at 10 m heigth [m/s]		6.0	7.0	8.0	8.9
Sound power level [dB]		97.9	99.9	101.3	102.0
Penalty for tonality [dB]		0	0	0	0
Penalty for impulse [dB]		0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	2216/02 from 24.05.2002								
Guideline	FGW-standard part 3, Rev. 13								
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	690 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.12	0.98	0.97						
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	1,500 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	1,255 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	5	5	5	6	7	8	8		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{f\psi}$	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{f\psi}$	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7	0.7	0.6	0.5	0.5
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.1								

REMARKS

Sound power level:
Data derived from average values of following measurements: SE02005B1 / SE02005ZB1 / SE01028ZB2 / WT 2863/03 / Kötter 117/102 / SE03013B1 and SE03031B1A2.
Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	1. amendment WT 1350/00
Report date	10.08.2000
Guideline	IEC 61400-12 and MEASNET
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_P
2.66	-21.90	-0.494
3.10	-13.20	-0.188
3.52	1.70	0.017
4.01	24.10	0.159
4.55	57.40	0.259
5.00	86.00	0.293
5.52	136.90	0.346
6.00	187.90	0.369
6.52	258.60	0.395
7.01	326.30	0.401
7.53	419.80	0.417
8.02	525.80	0.433
8.50	625.20	0.432
8.95	727.80	0.431
9.51	880.30	0.435
10.01	1,006.10	0.425
10.55	1,133.60	0.410
10.98	1,271.40	0.407
11.46	1,353.70	0.381
11.99	1,411.80	0.348
12.48	1,466.70	0.320
13.00	1,497.20	0.289
13.48	1,502.00	0.260
13.98	1,501.80	0.233
14.46	1,506.90	0.211
15.00	1,503.90	0.189
15.42	1,502.40	0.174
16.03	1,502.10	0.155
16.51	1,502.60	0.142
17.01	1,510.70	0.130
17.46	1,503.00	0.120
18.03	1,495.60	0.108
18.51	1,497.90	0.100
18.91	1,494.60	0.094

Nordex S77

Nordex AG

Rated power P_{nG} 1,500 kW

Rotor diameter 77.0 m

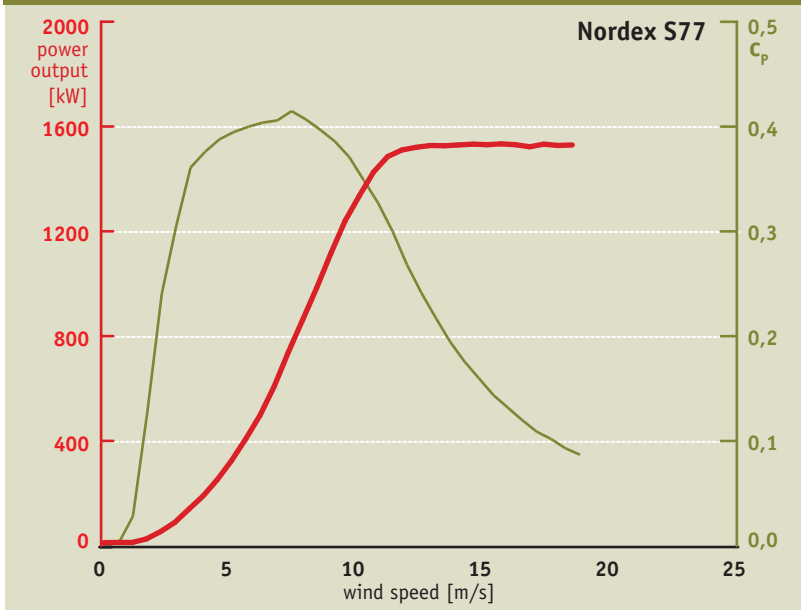
POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	WT 2186/02
Report date	13.05.2002
Guideline	IEC 61400-12 and MEASNET
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_p
1.63	1.60	0.130
2.53	2.50	0.054
3.13	2.30	0.026
3.53	15.80	0.126
4.00	43.60	0.239
4.49	78.40	0.304
5.01	129.00	0.360
5.51	179.10	0.375
6.02	241.00	0.387
6.53	313.00	0.394
7.03	395.50	0.399
7.50	484.40	0.403
8.01	594.20	0.405
8.50	724.40	0.414
9.01	846.20	0.406
9.50	969.00	0.396
10.01	1,100.00	0.385
10.50	1,223.00	0.370
10.99	1,318.00	0.348
11.48	1,408.00	0.326
11.98	1,467.00	0.299
12.51	1,492.00	0.267
12.99	1,502.00	0.240
13.47	1,509.00	0.216
13.99	1,508.00	0.193
14.48	1,511.00	0.174
14.98	1,514.00	0.158
15.50	1,512.00	0.142
15.98	1,515.00	0.130
16.51	1,512.00	0.118
17.01	1,504.00	0.107
17.46	1,514.00	0.100
18.00	1,509.00	0.091
18.39	1,511.00	0.085

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WICO 087SE302 from 25.11.2002				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 13				
Test laboratory	WIND-consult GmbH				
Hub height	61.5 m				
Power curve resp. test report no.					
95 % rated power at v [m/s]	7.8				
v at 10 m heigth [m/s]			6.0	7.0	7.8
Sound power level [dB]			99.3	101.3	102.3
Penalty for tonality [dB]			0	0	0
Penalty for impulse [dB]			0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	WICO 228NV702/03 from 18.11.2004				
Guideline	techn. standard for WEC part 3, FGW Rev. 15				
Test laboratory	WIND-consult GmbH				
Nominal voltage (U_{nG})	690 V				
POWER					
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$P_{momentary}$	$P_{1\text{-min}}$	$P_{10\text{-min}}$	$P_{power\ curve\ max}$	
	1.05	1.02	1.00		
Power factor (λ) **at**	**0.25 P_{nG}**	**0.5 P_{nG}**	**0.75 P_{nG}**	**P_{nG}**	**$P_{max\ 1\text{-min}}$**
		1.00	1.00	1.00	1.00
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	1,501 kVA				
Line current (I_{nG} at P_{nG})	1,256 A				

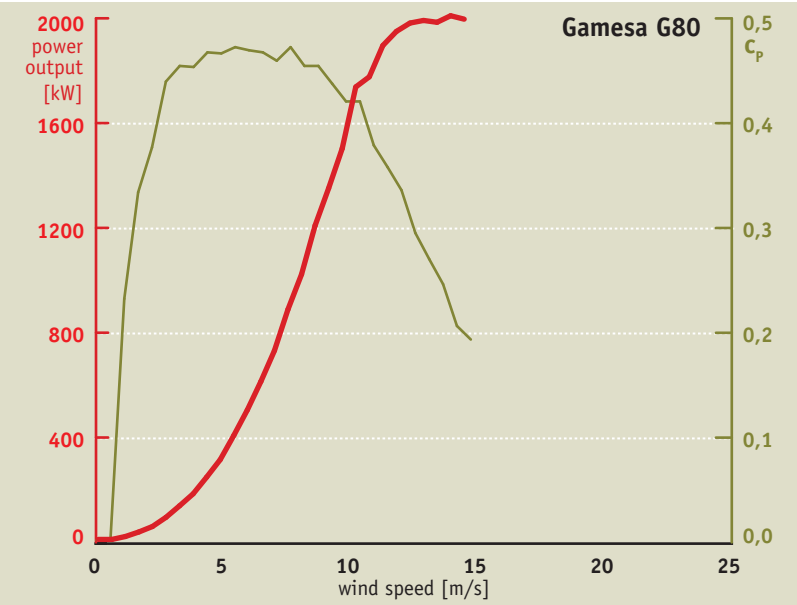
FLICKER							
Phase Angle (ψ_k)	**0°**	**15°**	**30°**	**45°**	**60°**	**75°**	**90°**
Flicker coefficient (c_ψ)	5	5	6	6	7	7	7

SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	**0°**	**10°**	**15°**	**20°**	**25°**	**30°**	**35°**	**40°**	**45°**
$k_{i\Psi}$	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7
Ψ_k	**50°**	**55°**	**60°**	**65°**	**70°**	**75°**	**80°**	**85°**	**90°**
$k_{i\Psi}$	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.7	0.7
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.0								

REMARKS

Sound power level:
Data derived from the energetic average values of measurements: WICO 087SE302, WICO 013SE102/03 and WICO 013SE102/02.
Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

POWER CURVE



Gamesa G80 - 2.0 MW

GAMESA

Rated power P_{nG} 2,000 kW

Rotor diameter 80.0 m

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WT 3125/04 from 08.03.2004				
Guideline	FGW-standard, Rev. 15				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Hub height	78.0 m				
Power curve resp. test report no.	WT 3207/04				
95 % rated power at v [m/s]	8.65 in 10.0 m height				
v at 10 m heigth [m/s]		6.0	7.0	8.0	8.7
Sound power level [dB]		101.6	103.5	104.4	104.4
Penalty for tonality [dB]		0	0	0	0
Penalty for impulse [dB]		0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	NR 02 1211 from 21.11.2003								
Guideline	techn. standard for WEC part 3, Rev. 15 FGW								
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	20,000 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.00	0.96	0.95						
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	2,007 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	58 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	4	4	5	5	5	5	4		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.7
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.1								

REMARKS

Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	WT 3207/04
Report date	04.03.2004
Guideline	IEC 61400-12
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_P
1.50	-6.40	0.000
2.03	-2.90	0.000
2.51	11.20	0.231
3.04	28.70	0.333
3.50	49.60	0.376
3.97	84.80	0.439
4.52	128.90	0.454
5.00	174.70	0.453
5.50	238.90	0.467
5.98	305.80	0.466
6.50	398.40	0.472
7.00	496.20	0.469
7.50	605.30	0.467
8.00	723.60	0.459
8.46	881.80	0.472
8.99	1,016.00	0.454
9.51	1,203.00	0.454
10.00	1,346.00	0.437
10.50	1,498.00	0.420
11.03	1,734.00	0.420
11.51	1,773.00	0.378
11.98	1,893.00	0.357
12.36	1,947.00	0.335
12.97	1,979.00	0.294
13.39	1,989.00	0.269
13.81	1,982.00	0.245
14.70	2,007.00	0.205
14.99	1,994.00	0.192

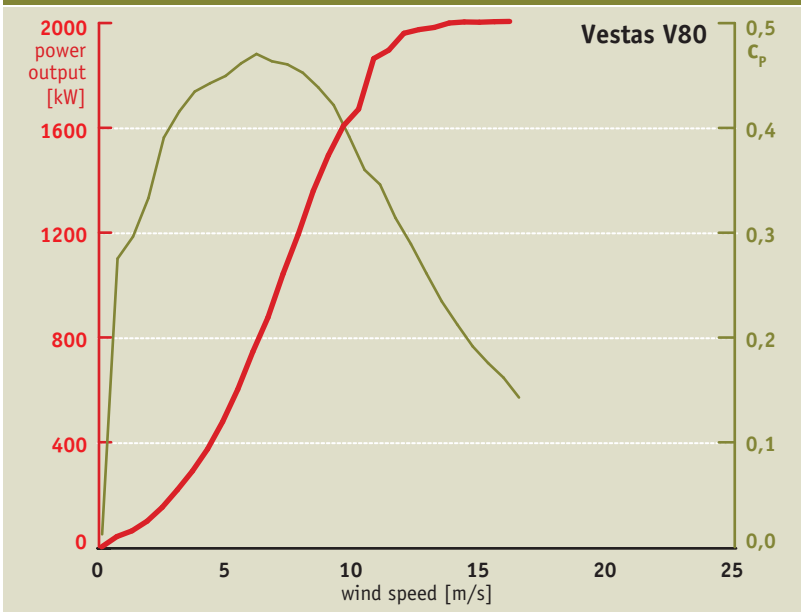
Vestas V80 - 2.0 MW

Vestas Deutschland GmbH

Rated power P_{nG} 2,000 kW

Rotor diameter 80.0 m

POWER CURVE



POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	WT 1813/01
Report date	28.06.2001
Guideline	IEC 61400-12
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_p
3.14	1.00	0.010
3.62	40.00	0.274
4.08	61.70	0.295
4.58	98.30	0.332
5.01	151.00	0.390
5.54	217.10	0.415
6.00	288.30	0.434
6.49	371.80	0.442
7.01	475.80	0.449
7.50	598.40	0.461
8.00	741.50	0.470
8.49	871.40	0.463
9.01	1,037.00	0.460
9.48	1,186.00	0.452
10.01	1,352.00	0.438
10.47	1,487.00	0.421
10.99	1,599.00	0.391
11.46	1,662.00	0.359
12.04	1,854.00	0.345
12.51	1,886.00	0.313
13.00	1,950.00	0.288
13.49	1,964.00	0.260
14.00	1,972.00	0.233
14.53	1,989.00	0.211
15.04	1,993.00	0.190
15.49	1,992.00	0.174
15.93	1,994.00	0.160
16.61	1,995.00	0.141

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WICO 319SE902/01 from 31.01.2003				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 13				
Test laboratory	WIND-consult GmbH				
Hub height	100.0 m				
Power curve resp. test report no.	WT 1891/01 from 28.06.01				
95 % rated power at v [m/s]	8.7				
v at 10 m heigth [m/s]		6.0	7.0	8.0	8.7
Sound power level [dB]		103.7	104.2	104.2	103.9
Penalty for tonality [dB]		0	0	0	0
Penalty for impulse [dB]		0	0	0	0

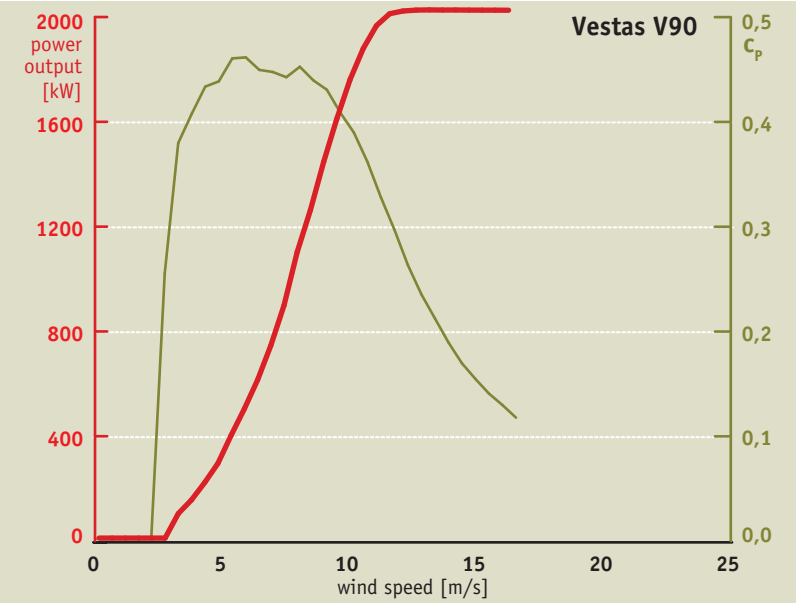
ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	WT 1745/01 from 20.04.2001								
Guideline									
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	690 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-min}}$	$p_{10\text{-min}}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.04	1.01	1.00	1.00					
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-min}}$				
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	2,000 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	1,673 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	5	5	5	5	6	6	6		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.0								

REMARKS

Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

POWER CURVE



Vestas V90 - 2.0 MW

Vestas Deutschland GmbH

Rated power P_{nG} 2,000 kW

Rotor diameter 90.0 m

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WT 4126/05 from 12.04.2005				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 15				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Hub height	105.0 m				
Power curve resp. test report no.	Risø-I-2200(EN)				
95 % rated power at v [m/s]	7.8				
v at 10 m heigth [m/s]			6.0	7.0	7.8
Sound power level [dB]			102.5	103.3	103.1
Penalty for tonality [dB]			0	0	0
Penalty for impulse [dB]			0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	3383/04 from 19.05.2004								
Guideline	Techn. standard for WEC part 3. FGW. Rev.15								
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	690 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.09	1.02	1.02						
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	1.00	1.00	1.00	1.00					
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	2,001 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	1,674 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	2.0	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.7	0.6	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.5
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.1								

REMARKS

Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

POWER CURVE

Extract from test report	
Report no.	Risø-I-2201-1
Report date	23.06.2004
Guideline	IEC 61400-12
Test laboratory	Risö National Laboratory, Roskilde. DK

v [m/s]	P [kW]	C_p
1.07	-6.40	-1.319
1.54	-5.70	-0.403
2.04	-5.00	-0.149
2.52	-5.30	-0.084
3.00	-1.60	-0.015
3.49	42.20	0.254
3.98	93.30	0.379
4.51	145.20	0.407
5.00	211.30	0.433
5.50	284.20	0.438
6.02	390.90	0.460
6.49	491.50	0.461
7.00	601.10	0.449
7.49	731.80	0.447
8.01	884.50	0.442
8.52	1,087.60	0.452
9.00	1,247.10	0.439
9.48	1,429.60	0.430
10.01	1,594.30	0.408
10.48	1,742.90	0.389
10.98	1,861.20	0.361
11.52	1,948.10	0.327
12.01	1,993.30	0.296
12.52	2,003.50	0.262
13.02	2,007.00	0.234
13.47	2,007.70	0.211
13.98	2,007.30	0.188
14.52	2,007.40	0.168
14.99	2,007.00	0.153
15.49	2,006.80	0.139
15.92	2,006.70	0.128
16.43	2,006.50	0.116

Nordex N90

Nordex AG

Rated power P_{nG} 2,300 kW

Rotor diameter 90.0 m

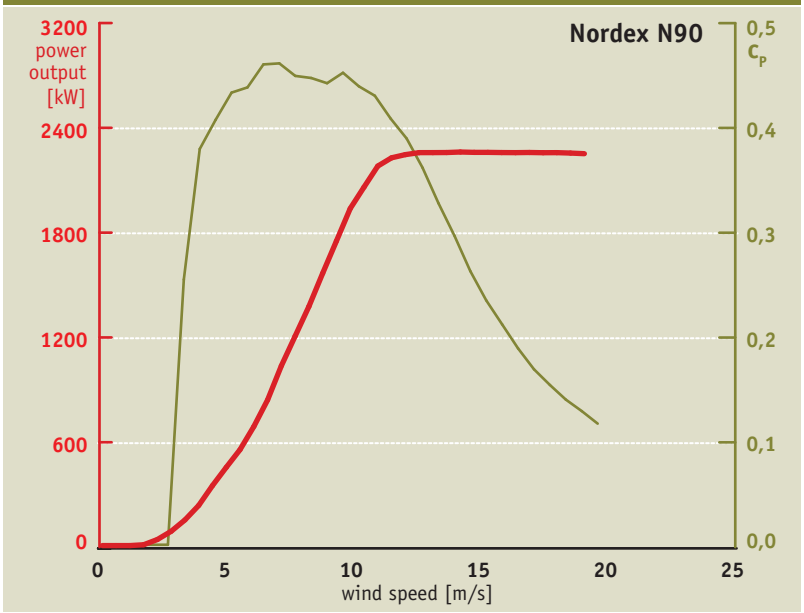
POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	WICO 130LK402
Report date	31.08.2005
Guideline	DIN EN 61400-12: part 12
Test laboratory	WIND-Consult GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_p
2.01	-3.30	-0.104
2.51	-3.50	-0.057
3.00	-4.11	-0.039
3.57	4.92	0.028
4.02	36.68	0.145
4.50	86.33	0.243
4.98	155.08	0.322
5.49	242.77	0.377
6.05	362.87	0.420
6.52	473.31	0.438
7.01	580.37	0.432
7.49	719.91	0.440
7.97	880.91	0.447
8.52	1,087.57	0.451
9.03	1,266.89	0.442
9.50	1,446.51	0.433
10.00	1,647.25	0.423
10.48	1,842.66	0.411
11.03	2,039.02	0.390
11.49	2,168.41	0.367
12.02	2,295.79	0.339
12.53	2,345.93	0.306
13.00	2,365.17	0.276
13.57	2,377.25	0.244
13.96	2,377.37	0.224
14.46	2,377.88	0.202
15.00	2,380.99	0.181
15.50	2,378.86	0.164
16.00	2,378.83	0.149
16.47	2,377.69	0.137
17.01	2,377.15	0.124
17.55	2,378.13	0.113
17.92	2,376.73	0.106
18.56	2,377.18	0.095
18.92	2,374.62	0.090
19.43	2,370.84	0.083

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	see below in remarks				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 15				
Test laboratory	WIND-consult GmbH				
Hub height	100.0 m				
Power curve resp. test report no.					
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]		6.0	7.0	8.0	8.1
Sound power level [dB]		101.6	102.7	103.3	103.3
Penalty for tonality [dB]		2	2	2	0
Penalty for impulse [dB]		0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	WICO 131NV402/2 from 01.08.2003				
Guideline	IEC 61400-21				
Test laboratory	WIND-consult GmbH				
Nominal voltage (U_{nG})	660 V				
POWER					
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$	
	1.06	1.02		1.01	
Power factor (λ) **at**	**0.25 P_{nG}**	**0.5 P_{nG}**	**0.75 P_{nG}**	**P_{nG}**	**$P_{max\ 1\text{-}min}$**
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	2,300 kVA				
Line current (I_{nG} at P_{nG})	2,012 A				
FLICKER					
Phase Angle (ψ_k)	30°	50°	70°	85°	
Flicker coefficient (c_ψ)	3	3	3	3	

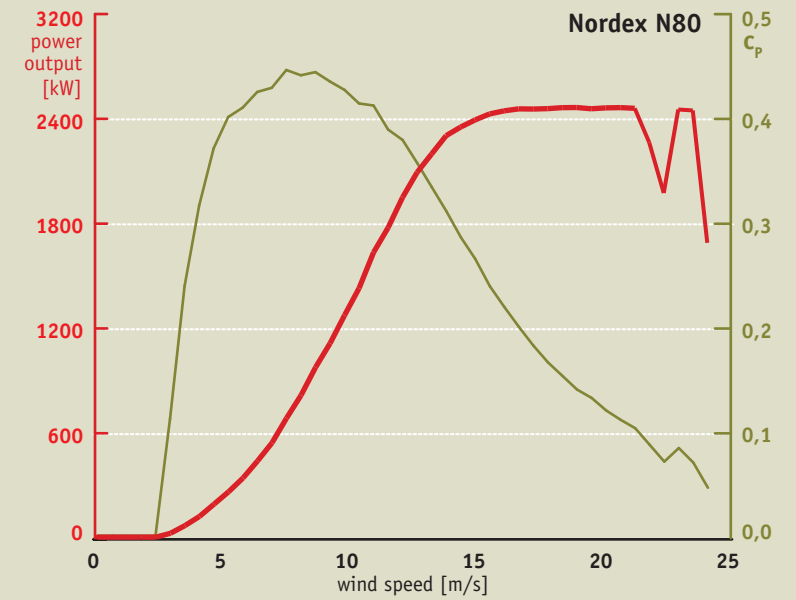
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\Psi}$									
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\Psi}$									

$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$

REMARKS

Sound power level:
Data derived from the energetic average values of three measurements from 18.12.2004 WICO 063SE204/01, WICO 274SE604/01 and WT 3989/05.

POWER CURVE



Nordex N80

Nordex AG

Rated power P_{nG} 2,500 kW

Rotor diameter 80.0 m

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WT 2840/03 from 24.07.2003				
Guideline	FGW-standard, Rev. 13				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Hub height	80.0 m				
Power curve resp. test report no.					
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Sound power level [dB]	101.3	102.0	102.7	103.2	103.6
Penalty for tonality [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Penalty for impulse [dB]	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	DEWI NR 00 0911 from 31.10.2002								
Guideline	techn. standard for WEC part 3, FGW Rev. 15								
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	660 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.09	1.00	1.00	1.00					
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	2,503 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	2,190 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	4	5	6	6	6	6	6		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.1	1.1	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.2
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.1								

REMARKS

Power curve:
based on combined measurements and aerodynamical calculations by DEWI (element of uncertainty +/- 5 %).
Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	DEWI-PV 03-09-11.b1
Report date	25.11.2004
Guideline	IEC 61400-12 and MEASNET
Test laboratory	Deutsches Windenergie-Institut GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_P
1.53	-2.82	-0.255
2.05	-2.29	-0.086
2.50	-2.08	-0.043
3.04	-2.97	-0.035
3.51	-0.45	-0.003
4.04	22.54	0.112
4.52	67.79	0.239
5.00	121.47	0.316
5.54	193.41	0.371
6.00	265.58	0.401
6.51	346.95	0.410
7.00	446.66	0.425
7.49	553.14	0.429
7.99	697.90	0.446
8.51	832.27	0.441
9.01	995.85	0.444
9.48	1,136.75	0.435
9.98	1,301.45	0.427
10.47	1,460.26	0.414
10.97	1,670.53	0.412
11.50	1,815.14	0.389
11.97	1,993.29	0.379
12.50	2,139.75	0.357
12.99	2,247.51	0.334
13.51	2,354.84	0.311
13.99	2,405.31	0.286
14.45	2,447.37	0.265
15.01	2,482.58	0.239
15.50	2,500.42	0.219
16.00	2,512.07	0.200
16.52	2,511.03	0.182
17.04	2,513.40	0.166
17.51	2,519.15	0.153
18.04	2,519.94	0.140
18.39	2,512.68	0.132
18.98	2,517.90	0.120
19.47	2,519.40	0.111
20.00	2,515.40	0.103
20.57	2,314.64	0.087
21.01	2,018.50	0.071
21.39	2,508.41	0.084
22.64	2,502.92	0.070
23.13	1,726.35	0.046
24.84	-1.58	

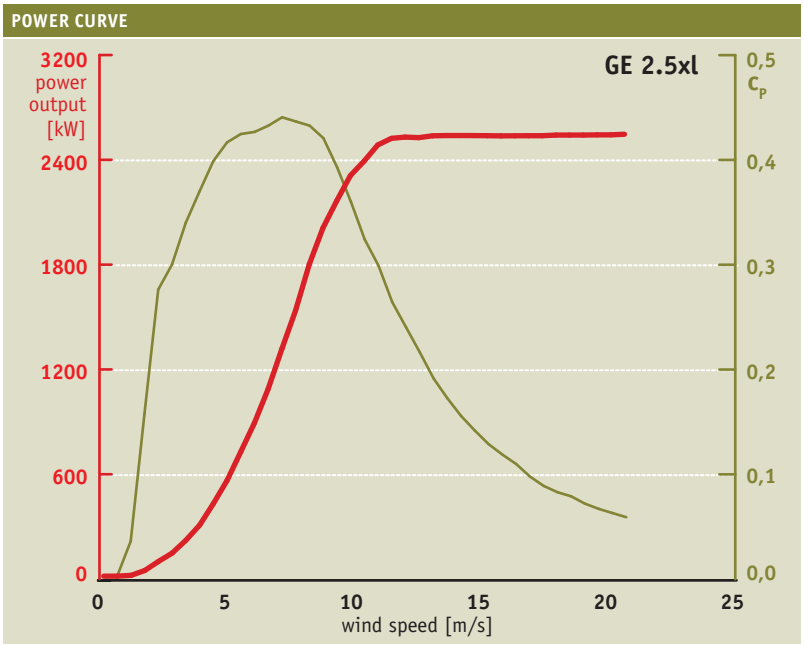
GE 2.5xl

GE Energy

Rated power P_{nG} 2,500 kW

Rotor diameter 100.0 m

POWER CURVE



POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	ECN-X-07-053
Report date	16.05.2007
Guideline	IEC 61400-12-1 and MEASNET
Test laboratory	ENERGY RESEARCH CENTRE OF THE NETHERLANDS

v [m/s]	P [kW]	C_p
2.06	-6.20	-0.148
2.41	-9.50	-0.140
3.01	4.50	0.034
3.51	32.30	0.156
3.99	83.90	0.275
4.51	131.60	0.299
5.01	204.60	0.339
5.47	290.70	0.369
6.00	413.10	0.398
6.48	545.10	0.416
7.03	708.40	0.424
7.52	873.50	0.426
8.01	1,067.00	0.432
8.49	1,295.20	0.440
8.97	1,514.20	0.436
9.49	1,777.60	0.432
9.94	1,985.20	0.420
10.43	2,139.10	0.392
10.98	2,283.70	0.359
11.50	2,366.20	0.323
11.98	2,458.40	0.298
12.54	2,496.20	0.263
12.95	2,503.20	0.239
13.42	2,500.10	0.215
14.00	2,510.70	0.190
14.52	2,512.10	0.171
15.03	2,512.10	0.154
15.50	2,511.90	0.140
16.00	2,511.20	0.127
16.46	2,510.20	0.117
16.89	2,510.70	0.108
17.56	2,511.10	0.096
18.14	2,511.10	0.087
18.63	2,514.80	0.081
18.97	2,514.80	0.077
19.53	2,514.90	0.070
20.03	2,515.90	0.065
20.46	2,516.10	0.061
20.96	2,519.50	0.057

SOUND POWER LEVEL

Extract from test report					
Guideline					
Test laboratory					
Hub height					
Power curve resp. test report no.					
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]					
Sound power level [dB]					
Penalty for tonality [dB]					
Penalty for impulse [dB]					

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report					
Guideline					
Test laboratory					
Nominal voltage (U_{nG})					
POWER					
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$	
Power factor (λ) **at**	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})					
Line current (I_{nG} at P_{nG})					
FLICKER					
Phase Angle (ψ_k)					
Flicker coefficient (c_ψ)					

SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\Psi}$									
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\Psi}$									

$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$

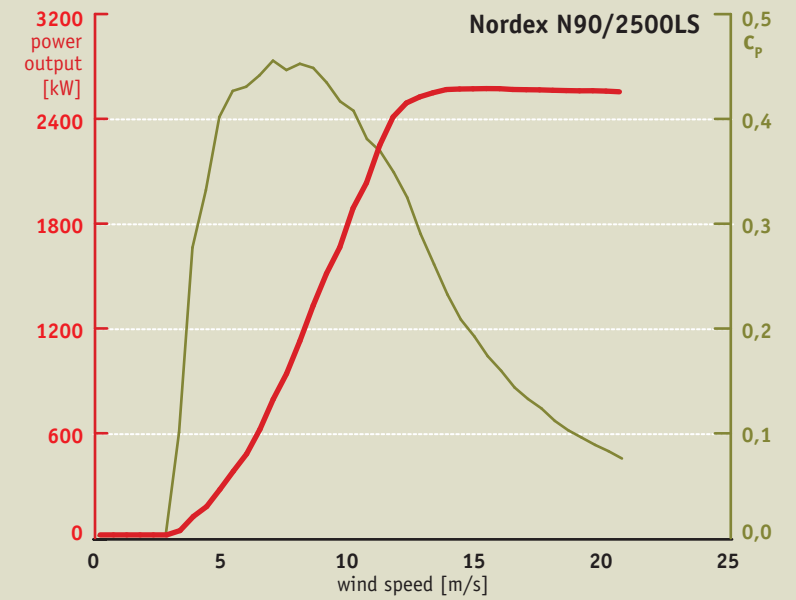
REMARKS

Nordex N90/2500 LS

Nordex AG

Rated power P_{nG} 2,500 kW
Rotor diameter 90.0 m

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WT 4226/05 from 18.04.2005				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 15				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Hub height	80.0 m				
Power curve resp. test report no.					
95 % rated power at v [m/s]	8.6				
v at 10 m heigth [m/s]	6.0	7.0	8.0	8.6	10.0
Sound power level [dB]	100.9	101.7	102.8	103.3	-
Penalty for tonality [dB]	0	0	0	1	0
Penalty for impulse [dB]	0	0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	WICO 406NVA04								
Guideline	techn. standard for WEC part 3, FGW Rev. 15								
Test laboratory	WIND-consult GmbH								
Nominal voltage (U_{nG})	660 V								
POWER									
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$					
	1.20	1.05	1.05	1.05					
Power factor (λ) at	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$				
	0.99	0.99	0.99	0.99	0.99				
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	2,525 kVA								
Line current (I_{nG} at P_{nG})	2,209 A								
FLICKER									
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°		
Flicker coefficient (c_ψ)	6	6	5	4	3	4	5		
SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.9	0.8	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$	1.3								

REMARKS

Sound power level:
Data derived from the energetic average values of three measurements: WICO 063SE204/01, WICO 274SE604/01 and WT 3989/05.

POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	WICO 116LK505/01
Report date	29.09.2006
Guideline	IEC 61400-12-1
Test laboratory	WIND-Consult GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_P
1.08	-2.54	-0.517
1.49	-2.76	-0.214
2.05	-2.66	-0.079
2.56	-2.60	-0.040
3.00	-2.66	-0.025
3.45	-0.31	-0.002
3.98	24.26	0.099
4.58	103.35	0.276
4.98	159.06	0.331
5.47	255.55	0.401
5.99	356.65	0.426
6.47	453.76	0.430
7.01	591.81	0.441
7.54	760.65	0.455
8.04	903.66	0.446
8.51	1,086.57	0.452
9.03	1,285.63	0.448
9.53	1,465.25	0.434
9.98	1,612.30	0.416
10.49	1,832.02	0.407
11.00	1,972.92	0.380
11.51	2,184.50	0.368
12.00	2,342.63	0.348
12.43	2,421.28	0.324
12.97	2,455.52	0.289
13.47	2,478.61	0.260
14.05	2,496.69	0.231
14.57	2,499.71	0.207
14.98	2,500.81	0.191
15.51	2,502.02	0.172
15.96	2,501.51	0.158
16.54	2,497.05	0.142
16.99	2,495.83	0.131
17.40	2,494.90	0.122
17.96	2,492.63	0.110
18.47	2,490.89	0.101
18.94	2,489.58	0.094
19.44	2,489.98	0.087
19.94	2,487.93	0.081
20.48	2,484.14	0.074

REpower 5M

REpower Systems AG

Rated power P_{nG} 5,000 kW

Rotor diameter 126.0 m

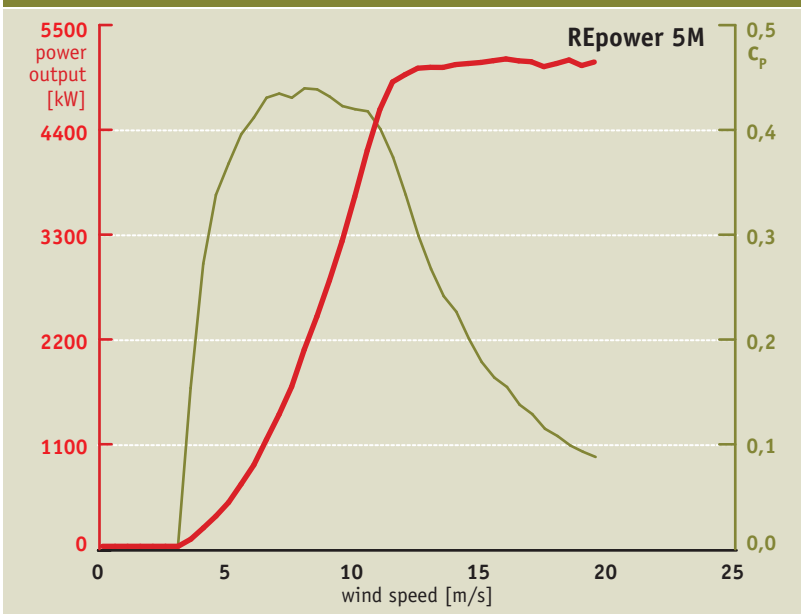
POWER CURVE

Extract from test report

Report no.	WT 4768/06
Report date	12.01.2006
Guideline	IEC 61400-12 and MEASNET
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

v [m/s]	P [kW]	C_p
0.60	-18.20	-10.700
1.00	-19.40	-2.606
1.70	-19.10	-0.533
2.00	-21.50	-0.358
2.50	-35.70	-0.292
3.10	-51.80	-0.235
3.50	-2.40	-0.007
4.00	75.00	0.152
4.50	194.20	0.271
5.00	319.20	0.337
5.50	463.30	0.367
6.00	657.50	0.395
6.50	858.00	0.411
7.00	1,126.40	0.430
7.50	1,391.40	0.434
8.00	1,684.50	0.430
8.50	2,076.80	0.439
9.00	2,425.20	0.438
9.50	2,807.10	0.431
10.00	3,220.90	0.422
10.50	3,689.10	0.419
11.00	4,181.30	0.417
11.50	4,612.40	0.400
12.00	4,902.40	0.373
12.50	4,980.30	0.337
13.00	5,047.70	0.298
13.60	5,056.90	0.266
14.00	5,056.00	0.240
14.40	5,086.10	0.225
15.00*	5,097.20*	0.199*
15.60	5,108.30	0.177
16.00	5,127.20	0.162
16.40	5,145.50	0.153
17.00	5,125.50	0.136
17.40	5,116.40	0.127
18.10	5,064.20	0.113
18.50	5,097.00	0.106
19.10	5,134.70	0.097
19.40	5,075.90	0.091
19.80	5,113.10	0.086

POWER CURVE



SOUND POWER LEVEL

Extract from test report	WT 4853/06 from 07.02.2006				
Guideline	FGW-standard part 1, Rev. 16				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Hub height	120.0 m				
Power curve resp. test report no.	WT 4767/06				
95 % rated power at v [m/s]					
v at 10 m heigth [m/s]	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Sound power level [dB]	105.6	106.6	107.1	107.5	107.5
Penalty for tonality [dB]	0	0	0	0	0
Penalty for impulse [dB]	0	0	0	0	0

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

Extract from test report	WT 4654/05 from 08.11.2005				
Guideline	FGW-standard part 3, Rev. 16				
Test laboratory	WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH				
Nominal voltage (U_{nG})	20,000 V				
POWER					
Power peak ($p = P_{max}/P_{nG}$)	$p_{momentary}$	$p_{1\text{-}min}$	$p_{10\text{-}min}$	$p_{power\ curve\ max}$	
	1.06	1.04	1.02		
Power factor (λ) **at**	0.25 P_{nG}	0.5 P_{nG}	0.75 P_{nG}	P_{nG}	$P_{max\ 1\text{-}min}$
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Apparent power (S_{nG} at P_{nG})	5,018 kVA				
Line current (I_{nG} at P_{nG})	145 A				

FLICKER							
Phase Angle (ψ_k)	0°	15°	30°	45°	60°	75°	90°
Flicker coefficient (c_ψ)	1.9	2.2	2.8	3.5	4.7	6.1	7.0

SWITCHING OPERATIONS									
Ψ_k	0°	10°	15°	20°	25°	30°	35°	40°	45°
$k_{i\psi}$	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7
Ψ_k	50°	55°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
$k_{i\psi}$	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.4	0.2	0.2	0.2

$k_{imax} = I_{max}/I_{nG}$ 1.0

REMARKS

Power curve:
Values marked with * are estimated by linear interpolation from the two adjacent complete bins.
Electrical characteristics:
Harmonics data are stated in test report.

Design: www.treibwerk.com

DUE DILIGENCE SERVICES.

With our proven know-how, dedication and tireless commitment, we review and assess your complete wind farm project. A solid foundation for your decision.

As one of the leading international consultants in the field of wind energy, DEWI offers all kinds of wind energy related measurement services, energy analysis and studies, further education, technological, economical and political consultancy for industry, wind farm developers, banks, governments and public administrations. DEWI is accredited to EN ISO/IEC 17025 and MEASNET and is recognised as an independent institution in various measurement and expertise fields.

Overview of all wind turbines

Gesamtübersicht aller Windenergieanlagen

Manufacturer	Type name	PnG kW	diameter (m)	Hub Height (m)	Tower type	n (rpm)	Control system	Reference energy yield (kWh/a)	manufacturer information	Reference yield per swept area (kWh/a) m²	installed turbines	first installation	swept area
ECOTÈCNIA	Ecotècnia 48	750	48.3	45.0	S	16 / 24	stall				451		1,832.25
				55.0	S								
	Ecotècnia 62	1,250	62.0	70.0	S	18.5	stall						3,019.07
				80.0	S								
	Ecotècnia 74 1.6	1,670	74.0	60.0	S	10 - 19					132		4,300.84
				70.0	S								
				80.0	S								
	Ecotècnia 80 1.6	1,670	80.0	60.0	S	9.7 - 18.4	pitch				182		5,026.55
				70.0	S								
				80.0	S								
	Ecotècnia 80 2.0	2,000	80.0	70.0	S	9.7 - 19.89	pitch						5,026.55
				80.0	S								
	Ecotècnia 100	3,000	100.0	90.0	S	7.5 - 14.25	pitch						7,853.98
ENERCON	E-33	330	33.4	44.0	S	variable. 18-45	pitch				54	2004	876.16
				50.0	S			759.685		867			876.16
	E-44	900	44.0	45.0	S	variable. 12-34	pitch				36	2007	1,520.53
				55.0	S								
	E-48	800	48.0	50.0	S	variable. 16-31.5	pitch	1,674,454		925	1.248	2004	1,809.56
				56.0	S			1,748,109		966			1,809.56
				65.0	S			1,848,760		1,022			1,809.56
				76.0	S			1,949,417		1,077			1,809.56
	E-53	800	59.9	73.0	S	variable. 11-29.5	pitch	2,193,868		779	261	2006	2,818.02
				61.0	S								
	E-70	2,300	71.0	64.0	S	variable. 8-21	pitch	4,234,059		1,069	1.756	2003	3,959.19
				85.0	S. C			4,651,055		1,175			3,959.19
				98.0	C			4,867,629		1,230			3,959.19
				113.0	C			5,083,905		1,284			3,959.19
	E-82	2,000	82.0	78.0	S	variable. 6-19.5	pitch	5,677,279		1,075	194	2005	5,281.02
				85.0	C			5,823,468		1,103			5,281.02
				98.0	C			6,079,301		1,151			5,281.02
				108.0	C			6,261,919		1,186			5,281.02

Manufacturer	Type name	PnG kW	diameter (m)	Hub Height (m)	Tower type	n (rpm)	Control system	Reference energy yield (kWh/a)	manufacturer information	Reference yield per swept area (kWh/a) m²	installed turbines	first installation	swept area
Fuhr-länder AG	FL MD 77	1,500	77.0	61.5	S	9.7 - 18.3	pitch	3,758,873		807	114		4,656.63
				85.0	S			3,959,545		850			4,656.63
				100.0	S			4,039,660	*	868			4,656.63
				111.5	L			4,284,260		920			4,656.63
	FL 2500-90	2,500	90.0	85.0	S	10.4 - 18.1	pitch	6,097,000	*	958			6,361.73
				100.0	S			6,711,000	*	1,055			6,361.73
				141.0	L								
				160.0	L			7,303,000	*	1,148			6,361.73
	FL 2500-100	2,500	100.0	85.0	S	9.4 - 17.1	pitch				8		7,853.98
				100.0	S			7,677,264	*	978			7,853.98
				141.0	L								
				160.0	L								
Gamesa	Gamesa G52-850 kW	850	52.0	44.0	S	14.6 - 30.8	pitch	1,600,968		754	2406	2001	2,123.72
				55.0	S			1,737,578		818			2,123.72
				65.0	S			1,931,558	*	910			2,123.72
				74.0	S			1,927,446		908			2,123.72
	Gamesa G58-850 kW	850	58.0	44.0	S	14.6 - 30.8	pitch	2,030,004	*	768	2351	2001	2,642.08
				55.0	S			2,179,101		825			2,642.08
				65.0	S			2,302,902		872			2,642.08
				71.0	S			2,360,688		894			2,642.08
	Gamesa G80-2.0 MW	2,000	80.0	60.0	S	9.0 - 19.0	pitch	4,365,473		869	321	2002	5,026.55
				67.0	S			4,513,988		898			5,026.55
				78.0	S			4,745,999		944			5,026.55
				100.0	S			5,099,713		1015			5,026.55
	Gamesa G83-2.0 MW	2,000	83.0	67.0	S	9.0 - 19.0	pitch	4,633,534	*	856	225	2003	5,410.61
				78.0	S			4,866,833	*	900			5,410.61
	Gamesa G87-2.0 MW	2,000	87.0	67.0	S	9.0 - 19.0	pitch	5,107,648	*	859	495	2004	5,944.68
				78.0	S			5,246,274	*	883			5,944.68
				100.0	S			5,739,907	*	966			5,944.68
	Gamesa G90-2.0 MW	2,000	90.0	67.0	S	9.0 - 19.0	pitch	5,333,831	*	838	180	2005	6,361.73
				78.0	S			5,577,490	*	877			6,361.73
				100.0	S			5,969,216	*	938			6,361.73

Manufacturer	Type name	PnG kW	diameter (m)	Hub Height (m)	Tower type	n (rpm)	Control system	Reference energy yield (kWh/a)	manufacturer information	Reference yield per swept area (kWh/a) m²	installed turbines	first installation	swept area
GE	GE 1.5s/se	1,500	70.5	54.7	S	20	pitch				3,043		3,903.63
				64.7	S			3,326,070		852			3,903.63
	GE 1.5xle	1,500	82.5	80.0	S	16.8	pitch				1		5,345.62
				100.0	S								5,345.62
	GE 1.5sl/sle	1,500	77.0	61.4	S	18.4	pitch	3,720,883		799	2,187		4,656.63
				80.0	S			4,045,031		869			4,656.63
				85.0	S			4,106,855		882			4,656.63
	GE 2.5xl	2,500	100.0	85.0	S	14.1	pitch				1	08/2006	7,853.98
				100.0	S								7,853.98
Innovative Wind Power (IWP)	Falcon 1.25	1,250	64.0	60.0	S. L. C	24.0	pitch						3,216.99
				80.0	S. L. C								3,216.99
				100.0	L								3,216.99
Multibrid	M5000	5,000	116.0	90.0	S	5.9 -14.8	pitch				2	12/2004	10,568.32
Nordex	N60/1300	1,300	60.0	46.0	S	12.8 / 19.2	stall				700	01/1997	2,827.43
				60.0	S			2,341,746		828			2,827.43
	S70/1500	1,500	70.0	65.0	S	10.6 - 19.0	pitch	3,267,395		849	433	09/2000	3,848.45
				85.0	S			3,570,470		928			3,848.45
				98.0	L			3,139,517		816			3,848.45
				114.5	L			3,919,655		1019			3,848.45
	S77/1500	1,500	77.0	61.5	S	9.9 - 17.3	pitch	3,578,873		769	433	09/2000	4,656.63
				80.0	S			3,898,613		837			4,656.63
				90.0	S			4,032,367		866			4,656.63
				100.0	S			4,152,935		892			4,656.63
	N80	2,500	80.0	60.0	S	10.9 - 19.1	pitch	4,388,006		873	445	01/2000	5,026.55
				80.0	S			4,885,725		972			5,026.55
	N90 2.3	2,300	90.0	80.0	S	9.6 - 16.9	pitch	5,842,797		918	445	07/2002	6,361.73
				100.0	S			6,246,426		982			6,361.73
				105.0	L			6,641,965		1044			6,361.73
	N90 2.5 LS	2,500	90.0	80.0	S	9.6 - 14.85	pitch	5,914,662	*	930	445	05/2006	6,361.73
				100.0	S			6,329,990	*	995			6,361.73
	N90 2.5 HS	2,500	90.0	80.0	S	9.6 - 16.0	pitch	6,000,664	*	943	445	02/2006	6,361.73
	N100	3,000	100.0	100.0	S	9.6 - 16.8	pitch						7,853.98
REpower	MM82	2,000	82.0	59.0	S	8.5 - 17.1	pitch	4,437,539		840	402	05/2003	5,281.02
				69.0	S								
				80.0	S			4,923,103		932			5,281.02
				100.0	S			5,261,335		996			5,281.02
	MM92	2,000	92.0	68.5	S	7.8 - 15.0	pitch				402	08/2005	6,647.61
				80.0	S			5,833,936		878			6,647.61
				100.0	S			6,198,270		932			6,647.61
	5M	5,000	126.0	80-100	S	12.1 (rated)	pitch				5	10/2004	12,468.98
				117.0	S								

new energy wanted?

new **energy** **contains five main sections:**

- **Energy News** – the latest international news items covering all aspects of renewable energy.
- **Energy Politics** – comprehensive information on major international developments in energy legislation and instruments of energy policy.
- **Renewable Energy** – a broad range of topical reports and interviews depicting the progress of the international renewable energy markets.
- **Wind Power** – detailed accounts of the most recent trends and events concerning wind energy development.
- **Solar Power** – in depth features on the state-of-the-art in the solar energy industry.

Energetic, contemporary, cutting-edge!

new **energy** is a key source of information about the international renewable energy market, providing insight not only to professional operators, planning institutions and manufacturers, but also to all friends and supporters of renewable energy sources.

◯ **Yes, I want to subscribe now.**
Please send me **the next six editions** of new energy.
Subscription prices: Europe EUR 60, outside Europe EUR 75

◯ Please send me **a free sample copy** of new energy first.

Payment: ◯ Send invoice ◯ Cheque enclosed

Name: .....

First Name: .....

Company: .....
(type private if not applicable)

Address: .....

City: .....

State: .....

Postal Code: .....

Country: .....

E-mail: .....

V.A.T. No.: .....
(EU based companies only)

Date / Signature: .....

new energy
magazine for renewable energy

Marienstr. 19/20
10117 Berlin, Germany
Tel: +49(0)30 / 28 48 21-30
Fax: +49(0)30 / 28 48 21-39
info@neueenergie.net
www.neueenergie.net

Manufacturer	Type name	PnG kW	diameter (m)	Hub Height (m)	Tower type	n (rpm)	Control system	Reference energy yield (kWh/a)	manufacturer information	Reference yield per swept area (kWh/a) m²	installed turbines	first installation	swept area
Siemens Wind Power GmbH	SWT-1.3-62	1,300	62.0	68.0	S	13 / 19 rpm	act. stall	2,746,320		910	1,321	1999	3,019.07
	SWT-2.3-82 VS	2,300	82.4	58.5	S	6 - 18	pitch				803	2004	5,332.67
				100.0	S								
	SWT-2.3-93	2,300	93.0	88.0	S	6 - 16	pitch				803		6,792.91
				93.0	S								
				103.0	S								
				80.0	S								
	SWT-3.6-107	3,600	107.0	80.0	S	5 - 13	pitch				13		8,992.02
				90.0	S								
Suzlon	S.64 - 1.25 MW	1,250	64.0	56.0	S	13.5 / 20.3	pitch						3,216.99
				65.0	S								
				74.0	S								
	S.66 - 1.25 MW	250 / 1,250	66.0	56.0	S	13.5 / 20.3	pitch						3,421.19
				65.0	S								
				75.0	S								
				65.0	L								
	S.82 - 1.5 MW	1,500	82.0	77.5	S	15.6 - 18.4	pitch						5,281.02
	S.88 - 2.1 MW	2,100	88.0	79.0	S	15.0 - 17.6	pitch						6,082.12
VENSYS	VENSYS 70	1,500	70.3	65.0	S	9 - 19	pitch	3,417,000	*	880	3	2007	3,881.51
				85.0	S			3,713,000	*	957			3,881.51
	VENSYS 77	1,500	76.8	61.5	S	9 - 17.3	pitch	4,157,000	*	897	2	2007	4,632.47
				85.0	S			4,344,000	*	938			4,632.47
				100.0	S			4,541,000	*	980			4,632.47
Vestas	V52 - 850 kW	850	52.0	65.0	S	14.0 - 31.4	pitch	1,928,220		908	1891		2,123.72
				74.0	S			2,007,656		945			2,123.72
				86.0	S			2,106,759		992			2,123.72
	V80 - 2.0 MW	2,000	80.0	60.0	S	9 - 19	pitch	4,390,979		874	1.788		5,026.55
				85.0	S			4,909,610		977			5,026.55
				95.0	S			5,081,648		1,011			5,026.55
				100.0	S			5,159,618		1,027			5,026.55
	V90 - 2.0 MW	2,000	90.0	80.0	S	8.2 - 17.3	pitch	5,706,214		897	501		6,361.73
				95.0	S			5,973,724		939			6,361.73
				105.0	S			6,139,528		965			6,361.73
	V90 - 3.0 MW	3,000	90.0	80.0	S	9 - 19	pitch	6,316,844		993	300		6,361.73
				105.0	S			6,901,029		1,085			6,361.73

SUPERBOLT®

Mechanische Spannelemente

Windkraftanlage – Verspannung von Wellenkupplung

Fundament – Verschraubung von Dämpferelementen

Drehkranz – Verspannung von Flanschverbindung

Für Schraubverbindungen, die länger halten:

– sicher
– dauerfest
– lösbar

SUPERBOLT® – stark und clever

- für grosse Gewinde
- torsionsfrei
- ohne Spezialwerkzeug
- höchste Spannkräfte
- einfach und schnell, auch beim Lösen
- ohne Setzungen
- höchste Sicherheit
- niedrige Kosten
- Standardprogramm: M20–M160
- Spezialausführungen bis M1000 und grösser

P&S®

P&S Vorspannsysteme AG
CH-8735 St. Gallenkappel · Schweiz
T: +41 55 284 64 64 · F: +41 55 284 64 69
info@p-s.ch · www.p-s.ch

Die Energie der Natur effizient nutzen

Essent ist mit einem Umsatz von 6,3 Milliarden Euro und rund 11.500 Mitarbeitern eines der größten Energieversorgungsunternehmen Nordwesteuropas. Seit 1995 engagieren wir uns für die Windenergie und gehören heute mit einer Stromproduktion von rund 800 GWh pro Jahr zu den führenden Unternehmen.

Diese Position werden wir weiter ausbauen. Dazu erschließen wir neue Standorte und investieren in die Modernisierung bestehender Anlagen.

Bei der Offshore-Technik leisten wir Pionierarbeit: Seit Ende 2006 ist die Pilotanlage in Cuxhaven am Netz, das Windpark-Projekt Nordsee Ost westlich von Helgoland ist genehmigt und wird zügig realisiert.

Essent Wind Deutschland GmbH,
Leisewitzstraße 37b, 30175 Hannover,
wind@essent.de.

www.essent.de

essent

Associations & Public Institutions

Verbände & öffentliche Institutionen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

American Wind Energy Association (AWEA)
1101 14 th Street NW, 12th Floor
20005 Washington, DC, USA
www.awea.org
Tel.: +1 202 383-2500
Fax: +1 202 383-2505
windmail@awea.org

Argentine Wind Energy Association (AAEE)
José María Paz 1131
Florida (B1602AXU)
Buenos Aires, Argentina
www.argentinaeolica.org.ar
Tel.: +54 11 4795-7860
Fax: +54 11 4795-3246
info@argentinaeolica.org.ar

Asociación de Productores de Energías Renovables
C/ Aguarón, 23, Portal B. 1º B
28023 Madrid, Spain
Tel.: +34 (0)91 902106-256
appa@appa.es

Asociación Empresarial Eólica (aee)
Serrano, 143
28006 Madrid, Spain
www.aeeolica.org
Tel.: +34 (0)917451-276
comunicacion@aeeolica.org

Associação portuguesa de energias renovaveis
Av. Duque de Ávila 23
1000-138 Lisboa, Portugal
www.apren.pt
Tel.: +351 213 151-621
Fax: +351 213 151-622
apren@apren.pt

Associazione dei Produttori di Energia da Fonti Rinnovabili
Piazza L. di Savoia 24
20124 Milano, Italy
www.aper.it
Tel.: +39 (0)2 76319199
Fax: +39 (0)2 76397608
segreteria@aper.it

Associazione Nazionale Energia del Vento (ANEV)
Via Piemonte 39
00187 Roma, Italy
www.anev.org
Tel.: +39 (0)6 4204-701
Fax: +39 (0)6 4200-4838
segreteria@anev.org

Australian Wind Energy Association (Auswind)
Suite 2, Lvl 6 / 330 Collins St
VIC 3000 Melbourne, Australia
www.auswind.org
Tel.: +61 (0)3 9670-2033
Fax: +61 (0)3 9602-3055
info@auswind.org

Austrian Wind Energy Association
Wienerstrasse 22
3100 St. Pölten, Austria
www.igwindkraft.at
Tel.: +43 (0)2742 219-550
Fax: +43 (0)2742 219-555
igw@igwindkraft.at

Baltic Wind Energy Association
Barnstorfer Weg 26
18057 Rostock, Germany
Tel.: +49 (0)381 37565-929
n.schulz@rotorwerk.de

British Wind Energy Association (BWEA)
1 Aztec Row, Berners Road
N10PW London, United Kingdom
www.bwea.com
Tel.: +44 20 7689-1960
Fax: +44 20 7689-1969
info@bwea.com

Bundesverband Erneuerbare Energie e.V. (BEE)
Teichweg 6
33100 Paderborn, Germany
www.bee-ev.de
Tel.: +49 (0)5252 939-800
Fax: +49 (0)5252 529-45
info@bee-ev.de

Associations & Public Institutions

Verbände & öffentliche Institutionen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE)

Marienstrasse 19/20
10117 Berlin, Germany
www.wind-energie.de
Berlin Office
Hauptstadtbüro

Tel.: +49 (0)30 28482-106
Fax: +49 (0)30 28482-107
info@wind-energie.de

Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE)

Herrenteichsstrasse 1
49074 Osnabrück, Germany
www.wind-energie.de
National Branch Office
Bundesgeschäftsstelle

Tel.: +49 (0)541 35060-0
Fax: +49 (0)541 35060-30
info@wind-energie.de

Canadian Wind Energy Association (CanWEA)

Suite 810, 170 Laurier Avenue West
K1P5V5 Ottawa, Ontario, Canada
www.canwea.ca

Tel.: +1 613 234-8716
Fax: +1 613 234-5642
info@canwea.ca

Chinese Renewable Energy Industries Association

No. A2106 Wuhua Pl.,
CheGongZhuang Street A4
100044 XiCheng District, Beijing, China
www.creia.net

Tel.: +86 10 68002-61718
Fax: +86 10 68002-674
creia@creia.net

Croatian Chamber of Economy's Wind Energy Association

Rooseveltov trg 2
10000 Zagreb, Croatia
www.hgk.hr

Tel.: +385 (0)1 4561-555
Fax: +385 (0)1 4828-380
hgk@hgk.hr

Danish Wind Industry Association

Vester Voldgade 106
1552 Copenhagen V, Denmark
www.windpower.org

Tel.: +45 (0)3373 0330
Fax: +45 (0)3373 0333
danish@windpower.org

Danish Wind Turbine Owners Association

Ellemarksvej 47, Bygning 6
8000 Aarhus C, Denmark
www.dkvind.dk

Tel.: +45 (0)8611 2-600
Fax: +45 (0)8611 2-700
info@dkvind.dk

Estonian Wind Power Association

Adamsoni Strasse 2
10137 Tallinn, Estonia
www.tuuleenergia.ee

Tel.: +37 26613-652
info@tuuleenergia.ee

European Renewable Energies Federation (EREF)

Avenue de la Fauconnerie 73
1170 Brussels, Belgium
www.eref-europe.eu

Tel.: +32 (0)2 6724-367
Fax: +32 (0)2 6727-016
info@eref-europe.org

European Renewable Energy Council (EREC)

Renewable Energy House,
Rue d'Arlon 63-67
1040 Brussels, Belgium
www.erec.org

Tel.: +32 (0)2 5461-933
Fax: +32 (0)2 5461-934
erec@erec.org

European Wind Energy Association (EWEA)

Rue d'Arlon 63-65
1040 Brussels, Belgium
www.ewea.org

Tel.: +32 (0)2 546-1940
Fax: +32 (0)2 546-1944
ewea@ewea.org

Fördergesellschaft Windenergie e.V.

Stresemannplatz 4
24103 Kiel, Germany
www.wind-fgw.de

Tel.: +49 (0)431 6687-764
Fax: +49 (0)431 6687-765
info@wind-fgw.de

Associations & Public Institutions

Verbände & öffentliche Institutionen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

Forschungsgruppe Windenergie HTW des Saarlandes

Altenkesseler Strasse 17/D2
66115 Saarbrücken, Germany

Tel.: +49 (0)681 302 6129
Fax: +49 (0)681 302 6121
f.klinger@zip.uni-sb.de

R&D for Direct Drive Megewatt Turbines with;
Permanent Magnet Sychronous Generator

France Energie Eolienne

Boulevard des Batignolles 48
75017 Paris, France
www.fee.asso.fr

Tel.: +33 (0)4 32760-310
Fax: +33 (0)4 32760-328
info@fee.asso.fr

c/o Syndicat des Energies Renouvelables

Global Wind Energy Council (GWEC)

Renewable Energy House,
Rue d'Arlon 63 - 65
1040 Brussels, Belgium
www.gwec.net

Tel.: +32 (0)2 400-1029
Fax: +32 (0)2 546-1944
info@gwec.net

Hellenic Wind Energy Association (HWEA)

42 Sina Str., Kolonaki
10672 Athens, Greece
www.eletaen.gr

Tel.: +30 210 3636-791
eletaen@eletaen.gr

Indian Wind Energy Association InWEA

PHD House, 4th Floor,
Opp Asian Village, Siri Fort Road
110016 New Delhi, India
www.inwea.org

Tel.: +91 11 26523-042
Fax: +91 11 26523-452
jami@inwea.org

Indian Wind Turbine Manufacturers Association

417, World Trade Center, Babar Road
110001 New Delhi, India
www.indianwindpower.com

Tel.: +91 11 41506-126
Fax: +91 11 41506-153
directorgeneral@indianwindpower.com

Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET)

Königstor 59
34119 Kassel, Germany
www.iset.uni-kassel.de

Tel.: +49 (0)561 7294-0
Fax: +49 (0)561 7294-100
mbox@iset.uni-kassel.de

Irish Wind Energy Association (IWEA)

Arigna
Carrick-on-Shannon Co. Roscommon,
Ireland
www.iwea.com

Tel.: +353 (0)71 9646-072
office@iwea.com

Latvian Association of Wind Energy

Akad_mijas laukums1
1050 Riga, Latvia

Tel.: +371 4153-212
zviedris@hello.lv

Netherlands Wind Energy Association (NWEA)

Korte Elisabethstraat 6
3511 JG Utrecht, Netherlands
www.nwea.nl

Tel.: +31 (0)30 2316-977
nwea@nwea.nl

New Zealand Wind Energy Association (NZWEA)

Level 7, Prime Property Tower
86-90 Lambton Quay Wellington,
New Zealand
www.windenergy.org.nz

Tel.: +64 (0)4 499-5048
Fax: +64 (0)4 499-5046
info@windenergy.org.nz

Norwegian Wind Energy Association (NORWEA)

Wergelandsveien 23 b
0167 Oslo, Norway
www.norwea.no

Tel.: +47 92888-890
post@norwea.no

Associations & Public Institutions

Verbände & öffentliche Institutionen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

Polish Wind Energy Association
Al. Wojska Polskiego 154
71324 Szczecin, Poland
www.pwea.pl
Tel.: +48 (0)91 4877-535
Fax: +48 (0)91 4875-014
biuro@psew.pl

Turkish Wind Energy Association (TÜREB)
Elektrik leri Etüt daresi Genel
Müdürlüü Eskiehir Yolu 7. km
06520 Ankara, Turkey
www.ruzgarenerjisibirligi.org.tr
Tel.: +90 312 2955-223
Fax: +90 312 2955-230
info@ruzgarenerjisibirligi.org.tr

SER (Syndicat des Energies Renouvelables)
35 rue la fayette
75009 Paris, France
www.enr.fr
Tel.: +33 (0)1 48780-560
Fax: +33 (0)1 48780-902
enr@enr.fr

Wirtschaftsförderungs GmbH Rendsburg-Eckernförde
Berliner Strasse 2
24768 Rendsburg, Germany
www.wfg-rd.de
Wirtschaftsförderung
Vermittlung von Gewerbeimmobilien
Tel.: +49 (0)4331 1311-15
Fax: +49 (0)4331 1311-25
info@wfg-rd.de

Slovak Association for Wind Energy
Podkonice 342
97641 Podkonice, Slovakia
www.save.szm.sk
Tel.: +421 91 5817-634
Fax: +421 48 4125-636
save@szm.sk

World Wind Energy Association (WWEA)
Charles-de-Gaulle-Strasse 5
53113 Bonn, Germany
www.wwindea.org
Tel.: +49 (0)228 3694-080
Fax: +49 (0)228 3694-084
wwindea@wwindea.org

2007
EUROPEAN
OFFSHORE WIND
Conference & Exhibition
4-6 December, Berlin, Germany
www.eow2007.info

CONFERENCE

Attend the only pan-European Offshore event of the year!

Register online at: www.eow2007.info

More information: +32 2 400 1079 or info@ewea.org

EXHIBITION & SPONSORSHIP

It is not too late - Exhibit at this offshore event to position your organisation at the heart of this rapidly growing industry.

View the latest exhibition floor plan and the full list of sponsorship opportunities at: www.eow2007.info

SUPPORTING ORGANISATIONS:

POWERED BY:

Equipment Suppliers

Zulieferer

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

AEG Power Supply Systems GmbH
Emil-Siepmann-Strasse 32 Tel.: +49 (0)2902 763-527
59581 Warstein, Germany Fax: +49 (0)2902 763-507
www.aegpss.de wilhelm.soelter@powersupplysystems.com
Chargers for Pitch-Systems

AMBAU GmbH Stahl- und Anlagenbau
Rosa-Luxemburg-Strasse 47 Tel.: +49 (0)34953 37-0
06773 Gräfenhainichen, Germany Fax: +49 (0)34953 37-232
www.ambau-gmbh.de info@ambau-ghc.de
Türme und Fundamente; Onshore und Offshore
Niederlassung Bremen, Niederlassung Gräfenhainichen

August Friedberg GmbH
Achternbergstrasse 38a Tel.: +49 (0)209 9132-0
45884 Gelsenkirchen, Germany Fax: +49 (0)209 9132-178
www.august-friedberg.de info@august-friedberg.de
Fasteners for wind turbines, HV tower bolt sets up to M64,
studs, rotor blade connection systems, application engineering

Bachmann electronic GmbH
Kreuzäckerweg 33 Tel.: +43 (0)5522 3497-0
6800 Feldkirch, Austria Fax: +43 (0)5522 3497-188
www.bachmann.info info@bachmann.info
Automation solutions for windpower engines
Automatisierungslösungen für Windanlagen

Balluff GmbH
Schurwaldstrasse 9 Tel.: +49 (0)7158 173-0
73765 Neuhausen a.d.F., Germany Fax: +49 (0)7158 69154
www.balluff.de balluff@balluff.de
Sensors Worldwide
Sensoren für die Automation

■ Bosch Rexroth AG
Zum Eisengießer 1 Tel.: +49 (0)9352 18-1237
97816 Lohr am Main, Germany Fax: +49 (0)9352 18-1222
www.boschrexroth.com application-centre@boschrexroth.de
Getriebe, hydraulische Antriebe und Steuerung

■ Brauer Maschinentechnik AG
Raffeisenring 25 Tel.: +49 (0)2871 7033
46395 Bocholt, Germany Fax: +49 (0)2871 7036
www.brauer-getriebe.de info@brauer-getriebe.de
Instandsetzung von Windkraftgetrieben

■ BUBENZER BREMSEN Gerhard Bubenzer Ing. GmbH
Friedrichshüttenstrasse 1 Tel.: +49 (0)2741 9488-0
57548 Kirchen-Wehbach, Germany Fax: +49 (0)2741 9488-44
www.bubenzer.de info@bubenzer.de
Yaw breaks, rotor breaks, hydraulic power units, monitoring systems
Azimut- und Rotorbremsen, Hydraulik, Bremsenregelsysteme

CMC Klebetechnik GmbH
Rudolf-Diesel-Strasse 4 Tel.: +49 (0)6233 872-300
67227 Frankenthal, Germany Fax: +49 (0)6233 872-390
www.cmc-klebetechnik.de info@cmc-klebetechnik.de
Technische Klebebänder, Formstanzteile und Kunststofffolien
für die Elektrotechnik und Industrie, Folienbeschichtungen

Cuxhaven Steel Construction GmbH
Hermann-Honnef-Strasse 1 Tel.: +49 (0)4721 6636-102
27472 Cuxhaven, Germany Fax: +49 (0)4721 6636-110
www.steel-construction.de info@steel-construction.de

Deutsche Carbone AG
Talstrasse 112 Tel.: +49 (0)69 5009-0
60437 Frankfurt am Main, Germany Fax: +49 (0)69 5009-288
www.deutschecarbone.de
Kohlebürsten, Bürstenhalter, Schleifringe,
Draht-Stromübertragungssysteme, Blitzschutz

Eickhoff Maschinenfabrik GmbH
Hunscheidtstrasse 176 Tel.: +49 (0)234 975-2431
44789 Bochum, Germany Fax: +49 (0)234 975-2579
www.eickhoff-bochum.de getriebe@eickhoff-bochum.de
Hersteller von Hauptgetrieben für Windkraft-Anlagen
Eickhoff Gearbox Online Monitoring System (E-Goms)

Equipment Suppliers
Zulieferer

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

ELEKTROMASCHINENBAU WITTLICH GmbH
Gewerbegebiet 2
54533 Laufeld, Germany
www.emb-wittlich.de
Tel.: +49 (0)6572 9224-0
Fax: +49 (0)6572 9224-10
verkauf@emb-wittlich.de
Transformers, air-gap-reactors, linefilter
Transformatoren, Luftspaltdrosseln, Netzfilter

ELIN EBG Motoren GmbH
Elingasse 3
8160 Weiz, Austria
www.elinebgmotoren.at
Tel.: +43 (0)3172 606 2720
Fax: +43 (0)3172 606 784
wind@elinebgmotoren.at
Generators from 500 kW to 3 MW

EPCOS AG
St.-Martin-Strasse 53
81669 München, Germany
www.epcos.com
Tel.: +49 (0)89 636-09
Fax: +49 (0)89 636-22689
info@epcos.com
BLK-Systeme, Folien- und Aluminium-Elektrolyt-Kondensatoren, Varistoren, gasgefüllte Überspannungsableiter, EMV-Filter

ESM Energie- u. Schwingungstechnik Mitsch GmbH
Auf der Rut 5
64668 Rimbach, Germany
www.esm-gmbh.de
Tel.: +49 (0)6253 9885-0
Fax: +49 (0)6253 9885-50
info@esm-gmbh.de
Getriebelager, Generatorlager, Schwingungs-Tilger

Flanschenwerk Thal GmbH
Muehlhaeuser Strasse 1
99947 Schoenstedt, Germany
www.flange-factory.com
Tel.: +49 (0)36022 9800-0
Fax: +49 (0)36022 9800-10
info@flanschenwerk-thal.de
Flanges for windtowers up to diameter 7000 mm, door frames
Flanschen für Windtürme bis Durchmesser 7000 mm, Türzargen

Gaugler & Lutz oHG
Habsburger Strasse 12
73432 Aalen-Ebnat, Germany
www.gaugler-lutz.de
Tel.: +49 (0)7367 9666-0
Fax: +49 (0)7367 9666-60
info@gaugler-lutz.de
Kernmaterialien, Schaumstoffe, Balsa-Holz
Konfektion, Kit-Herstellung, CNC-Bearbeitung

Greifzug Hebezeugbau GmbH
Postfach 200440
51434 Bergisch-Gladbach, Germany
www.greifzug.de
Tel.: +49 (0)2202 1004-0
Fax: +49 (0)2202 1004-70
info@greifzug.de
Servicelifts, Rotorblattbefahrung, Kletterhilfen, PSA, Winden

H & IT Hausautomation & Industrietechnik
Tempelhofer Damm 1-7 Bt. 5a
12101 Berlin, Germany
www.hit-berlin.de
Tel.: +49 (0)30 252991-85
Fax: +49 (0)30 252991-84
info@hit-berlin.de
Elektroenergiemessung (bis 690 V direkt) in geeichter Ausführung, Energiemanagement für Umspannweite

Hailo Werk, Rudolf Loh GmbH & Co. KG
Daimlerstrasse 8
35708 Haiger-Flammersbach, Germany
www.hailo-professional.de
Tel.: +49 (0)2773 82-0
Fax: +49 (0)2773 82-561
info@hailo-professional.de
Fixed ladders, service lifts, fall arrest systems, complete tower internals

HARTING Deutschland GmbH & Co. KG
Simeonscarré 1
32427 Minden, Germany
www.HARTING.com
Tel.: +49 (0)571 8896-0
Fax: +49 (0)571 8896-990604
de@HARTING.com
Connectivity & Networks

HYTORC-S ein Bereich der Barbarino & Kilp GmbH
Justus-von-Liebig-Ring 17
82152 Krailling bei München, Germany
www.hytorc.de
Tel.: +49 (0)89 230999-0
Fax: +49 (0)89 230999-14
p.junkers@hytorc.de
Weltmarktführer im Bereich hydraulische Verschraubungstechnik
Zulieferer für die Entwicklung von Windkraftanlagen

IAS Innovative Antriebslösungen Schwarz
Wartleite 3
95189 Köditz, Germany
www.ias-motor.de
Tel.: +49 (0)9281 7669-15
Fax: +49 (0)9281 7669-16
info@ias-motor.de
Pitch drive
Pitchantriebe

Equipment Suppliers

Zulieferer

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

IMO Energy GmbH & Co. KG

Imostrasse 1
91350 Gremsdorf, Germany
www.imo.de
Tel.: +49 (0)9193 6395-0
Fax: +49 (0)9193 6395-140
energy@goimo.com

Blade and yaw bearings, encapsulated all-in-one yaw slewing drive modules, slewing rings with outside diameters up to 5,200 mm

INENSUS GmbH

Am Stollen 19
38640 Goslar, Germany
www.inensus.com
Tel.: +49 (0)5321 6855-101
Fax: +49 (0)5321 6855-109
info@inensus.com

Operation control, converter technology and wind monitoring for small wind and hybrid systems

INGETEAM, S.A.

Avda. Ciudad de la Innovación, 13
31621 Sarriguren, Spain
www.ingeteam.com
Tel.: +34 (0)948 2880-00
Fax: +34 (0)948 2880-01
wind@p.ingeteam.es

Power converters, generators and control electronics

KARBERG & HENNEMANN GmbH & Co. KG

Marlowring 7
22525 Hamburg, Germany
www.karberghennemann.com
Tel.: +49 (0)40 853109-0
Fax: +49 (0)40 853109-44
info@karberghennemann.com

CJC Feinfiltertechnologie zur Pflege von Getriebe-,Schmier- und Hydrauliköl im Nebenstrom

KGW Schweriner Maschinen- und Anlagenbau

Wismarsche Strasse 380
19055 Schwerin, Germany
www.kgw-schwerin.de
Tel.: +49 (0)385 5731-0
Fax: +49 (0)385 5731-322
info@kgw-schwerin.de

Tubular steel towers for wind power plants
Stahlrohrtürme für Windenergieanlagen

Klüber Lubrication München KG

Geisenhausenerstrasse 7
81379 München, Germany
www.klueber.com
Tel.: +49 (0)89 7876-0
Fax: +49 (0)89 7876-333
info@klueber.com

Spezialschmierstoffe für Windenergieanlagen, Entwicklungspartnerschaften, Beratung und Service weltweit

Leine & Linde (Deutschland) GmbH

Bahnhofstrasse 36
73430 Aalen, Germany
www.leinelinde.com
Tel.: +49 (0)7361 78093-0
Fax: +49 (0)7361 78093-11
info@leinelinde.de

Drehgeber, Winkelcodierer, Zubehör

Lincoln GmbH Technologiezentrum Europa Nord

Neuenhausplatz 73
40699 Erkrath, Germany
www.lincolnindustrial.de
Tel.: +49 (0)211 209962-0
Fax: +49 (0)211 209962-40
lincolnten@lincolnindustrial.de

Zentralschmieranlagen, Zahnkranzschmierungen, Fettabsaugungen, Service & Wartung, Steuer- und Überwachungseinheiten

LPS Brandschutz und Monitoring GmbH

Hauptstrasse 12
25578 Neuenbrook, Germany
www.lps-systems.de
Tel.: +49 (0)4824 30041-90
Fax: +49 (0)4824 30041-92
info@lps-systems.de

Structural fire protection
Brandschutz

Nabtesco Power Control Europe b.v.

Brouwerstraat 34
2984 AR Ridderkerk, Netherlands
Tel.: +31 (0)180 530595
Fax: +31 (0)180 530599
yoji_asano@nabtesco.de

Nabtesco corp. (parent company in Japan) is yaw and pitch gear supplier

NTN Wälzlager (Europa) GmbH

Max-Planck-Strasse 23
40699 Erkrath, Germany
www.ntn-europe.com
Tel.: +49 (0)211 2508-0
Fax: +49 (0)211 2508-400
sales-de@ntn-europe.com

Präzisionslager für Rotorwelle, Getriebe (Haupt- und Stellgetriebe) und Generatoren

OAT Osterholz AntriebsTechnik GmbH

Stohlmanns Heide 15
32278 Kirchlengern, Germany
www.oat-gmbh.com
Tel.: +49 (0)5223 18309-0
Fax: +49 (0)5223 18309-15
info@oat-gmbh.com

Blade operating solutions
Turbine programme controller systems

Equipment Suppliers
Zulieferer

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

P & S Vorspannsysteme AG
Rietwiesstrasse 2
8735 St. Gallenkappel, Switzerland
www.p-s.ch
Tel.: +41 (0)55 28464-64
Fax: +41 (0)55 28464-69
info@p-s.ch
Berechnung und Konstruktion der Schraubverbindung an Kupplung, Drehkranz, usw. mit SUPERBOLT®-Spannelementen

PETZL Work and Rescue Solutions-Christoph & Krah GmbH
Brauhausstrasse 19
82467 Garmisch-Partenkirchen, Germany
www.krah.com
Tel.: +49 (0)8821 9323-0
Fax: +49 (0)8821 9323-23
info@krah.com
PETZL: PSA; Ausrüstung z. Positionierung am exponierten Arbeitsplatz
BEAL: Dynamik-, Halbstatik- und Statikseile

Radolid Thiel GmbH
Lösenbacher Landstrasse 166
58509 Lüdenscheid, Germany
www.radolid.de
Tel.: +49 (0)2351 9794-94
Fax: +49 (0)2351 9794-90
cpancia@radolid.de
Corrosion protection caps for nuts and bolds
Korrosionsschutzkappen für Verschraubungen

REETEC GmbH Regenerative Energie- & Elektrotechnik
Cuxhavener Strasse 10, Speicher 17
28217 Bremen, Germany
www.reetec.de
Tel.: +49 (0)421 39987-0
Fax: +49 (0)421 39987-11
info@reetec.de
Aviation obstruction markers, Tower outfitting

RELIUS COATINGS GmbH & Co. KG
Donnerschweer Strasse 372
26123 Oldenburg, Germany
www.relius.de
Tel.: +49 (0)441 3402-416
Fax: +49 (0)441 3402-8416
martin.deeke@basf.com

Rittal GmbH & Co. KG
Auf dem Stützelberg
35745 Herborn, Germany
www.rittal.de
Tel.: +49 (0)2772 505-2371
Fax: +49 (0)2772 505-2537
info@rittal.de

Rotorwerk Ingenieurdienstleistungen GmbH
Kröpeliner Strasse 15
18055 Rostock, Germany
www.rotorwerk.de
Tel.: +49 (0)381 375659-27
Fax: +49 (0)381 375659-34
info@rotorwerk.de
Ingeniersdienstleistungen zur Entwicklung von WEAs und Zulieferteilen

Roxtec GmbH
Am Schiffbeker Berg 8
22111 Hamburg, Germany
www.roxtec.de
Tel.: +49 (0)40 675398-0
Fax: +49 (0)40 675398-50
info@de.roxtec.com
Kabel- und Rohrdurchführungen; Gas-/ Wasserdichte Kabelschottung auf der Basis der Multi-Durchmesser-Technologie

Ruckh GmbH Elektromotorenbau
Boschstrasse 3
71404 Korb, Germany
www.ruckh-motor.de
Tel.: +49 (0)7151 20549-0
Fax: +49 (0)7151 20549-49
info@ruckh-motor.de
Pitch- und Azimutantriebe

Schaeffler KG
Georg-Schäfer-Strasse 30
97421 Schweinfurt, Germany
www.schaeffler-group.com
Tel.: +49 (0)9721 91-0
Fax: +49 (0)9721 91-3435
windenergy@schaeffler.com
Bearings, Monitoring, Lubrication, Mounting tools
Wälzlager, Überwachung, Schmierung, Service

Schunk Kohlenstofftechnik
Rodheimer Strasse 59
35452 Heuchelheim, Germany
www.schunk-industry.com
Tel.: +49 (0)641 608-1492
Fax: +49 (0)641 608-281492
ulrich.ringleb@schunk-group.com
Kohlenbürsten, Bürstenhalter, Schleifringe

Securiton GmbH Alarm- & Sicherheitssysteme
Von-Drais-Strasse 33
77855 Achern, Germany
www.securiton.de
Tel.: +49 (0)7841 6223-0
Fax: +49 (0)7841 6223-10
info@securiton.de
Fire Alarm Systems, Property Protection
Brandfrüherkennung, Objektsicherheit

Equipment Suppliers

Zulieferer

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

■ SeeBA Technik GmbH

Zur Bockwindmühle 53
32351 Stemwede, Germany
www.seeba-online.de
Tel.: +49 (0)5773 912-0
Fax: +49 (0)5773 912-199
mail@seeba-technik.de

Engineering and construction of lattice towers for WEC with hub heights up to 160 m, maintenance and service.

SICK STEGMANN GmbH

Dürrheimer Strasse 36
78166 Donaueschingen, Germany
www.sick-stegmann.de
Tel.: +49 (0)771 807-0
Fax: +49 (0)771 807-100
info@sick-stegmann.de

Absolut-Encoder zur Azimut- und Pitscheinstellung
Incremental-Encoder zur Rotordrehzahlmessung

SIEB & MEYER AG

Auf dem Schmaarkamp 21
21339 Lüneburg, Germany
www.sieb-meyer.de
Tel.: +49 (0)4131 203-0
Fax: +49 (0)4131 38562
sales@sieb-meyer.de

Feed-in Converter aeocon 4600 - sophisticated all-in-one solution for small wind turbines up to 4.6 kW

SIKA Korrosionsschutz GmbH

Rieter Tal
71665 Vaihingen/Enz, Germany
www.sika.de
Tel.: +49 (0)7042 109-174
Fax: +49 (0)7042 109-5102
bauer.dieter@de.sika.com

Korrosionsschutz-Beschichtungsstoffe

SKF GmbH

Gunnar-Wester-Strasse 12
97421 Schweinfurt, Germany
www.skf.com
Tel.: +49 (0)421 8499-480
Fax: +49 (0)421 8499-481
joerg.lange@skf.com

Engineering-Leistungen, Überwachung, Datenanalyse, Service & Geräte f. Instandhaltung, Wälzlager- & Lagerungssystem, Dichtungen

SLF Oberflächentechnik GmbH

Grevener Landstrasse 22-24
48268 Greven-Reckenfeld, Germany
www.slf-oberflaechentechnik.de
Tel.: +49 (0)2575 97193-0
Fax: +49 (0)2575 97193-20
info@slf-oberflaechentechnik.de

Surface Technology
Blastrooms, Painting Systems

■ SSB-Antriebstechnik GmbH & Co. KG

Neuenkirchner Strasse 13
48499 Salzbergen, Germany
www.ssb.eu
Tel.: +49 (0)5976 946-0
Fax: +49 (0)5976 946-139
info@ssb.eu

Systems and components, software for visualisation & control
Systeme, Komponenten, Software zur Betriebsführung/Visualisierung

■ Svendborg Brakes A/S, Germany

Kirchnerstrasse 42
32257 Bünde, Germany
www.svendborg-brakes.de
Tel.: +49 (0)5223 68540-0
Fax: +49 (0)5223 68540-20
sb@svendborg-brakes.de

Hydraulische und elektrische Scheibenbremsen für Rotor und Azimut, Rotorarretierungen und Hydraulikaggregate

TER Deutschland GmbH

Grützmühlenweg 40
22339 Hamburg, Germany
www.ter-deutschland.de
Tel.: +49 (0)40 538092-50
Fax: +49 (0)40 538092-85
info@ter-deutschland.de

Manufacturer of rotary limit switches for yaw control and pitch control systems, cable twist sensors

Werner Schmidt Elektrotechnik GmbH

Dieselstrasse 1-7
61231 Bad Nauheim, Germany
www.wse-energie.de
Tel.: +49 (0)6032 8039-0
Fax: +49 (0)6032 8039-39
ws@wse-energie.de

Planung Bau und Betrieb von Netzanschlüssen für Windprojekte bis 400 KV

WeserWind GmbH Offshore Construction Georgsmarienhütte

Am Lunedeich 158
27572 Bremerhaven, Germany
www.weserwind.de
Tel.: +49 (0)471 902628-0
Fax: +49 (0)471-902628-11
s.puncken@weserwind.de

Offshore foundation construction
Offshore Fundamentbau

■ Winergy AG

Am Industriepark 2
46562 Voerde, Germany
www.winergy-ag.com
Tel.: +49 (0)2871 92-4
Fax: +49 (0)2871 92-1731
info@winergy-ag.com

Gears, Generators, Clutches and Services
Generatoren, Getriebe, Kupplungen und Service

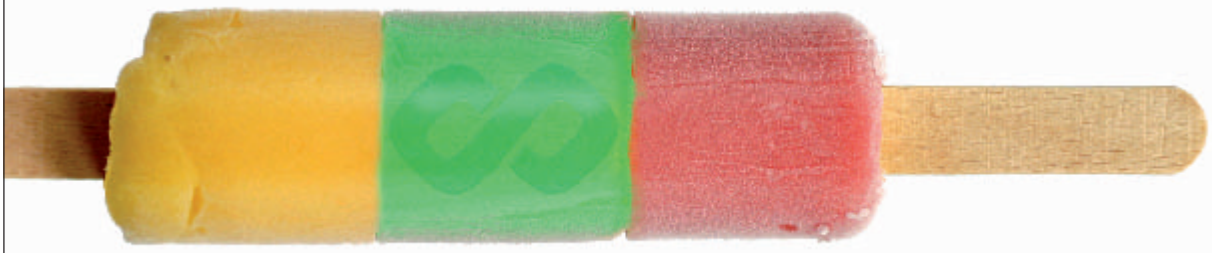
Equipment Suppliers
Zulieferer

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

Woodward SEG GmbH & Co. KG
Krefelder Weg 47
47906 Kempen, Germany
www.woodward-seg.com
CONCYCLE Wind Converter

Tel.: +49 (0)2152 145-448
Fax: +49 (0)2152 145-468
concycle@woodward.com

Mal probieren? Wind oder Sonne – oder einfach beides? Wenn es um die Planung, Realisierung und den Betrieb von Photovoltaik- und Windenergieanlagen in Europa geht, sind wir Ihr zuverlässiger Kooperationspartner. **Greifen Sie zu – wir teilen unseren Erfolg gerne!**



energiequelle gmbh

Hauptstraße 44 I D-15806 Zossen/OT Kallinchen I fon +49-(0)33769 871-0 I **www.energiequelle.de**

Windkraft-Getriebe...

- NEG Micon NM60/1000
- Nordex N60, N54, N43, N29, N27
- Vestas V66, V47, V44, V42, V39, V27
- Tacke TW600(e), TW300
- Südwind S46 (mit RW)
- AN Bonus 600, 450, 150
- Windworld W4400, W4100, W2700
- Nordtank NTK500, NTK150 (mit RW)
- Micon M1500 (mit RW), GET41, HSW250
- AT-Teile GE 1.5, D6, Jacobs600, F56, F48, ...

... und weitere verfügbar!
Alle anderen Typen mit besten Lieferzeiten

Instandsetzungen und Optimierungen von Getrieben jedes Herstellers

Alle Größen und Fabrikate

Austauschgetriebe auf Wunsch abrufbereit

BRAUER Maschinentechnik AG

Tel.: 02871/7033, Fax: 02871/7036 www.brauer-getriebe.de Raiffeisenring 25, 46395 Bocholt

Financial Institutions

Banken, Finanzierer & Finanzdienstleistungen

■ Member of German Wind Energy Association financing committee / Mitglied des BWE-Finanziererbeirats

■ Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG

Alter Wall 22
20457 Hamburg, Germany
www.hvb.de

Tel.: +49 (0)40 3692-3594
Fax: +49 (0)40 3692-3894
angela.schmidt@hvb.de

■ Deutsche Bank AG

Adolphsplatz 7
20457 Hamburg, Germany
www.deutsche-bank.de

Tel.: +49 (0)40 3701-4941
Fax: +49 (0)40 3701-4548
kai.koplin@db.com

■ Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG

Arabellastrasse 12
81925 München, Germany
www.hvb.de

Tel.: +49 (0)89 378-14132
Fax:
breeze@hvb.de

■ Deutsche Structured Finance GmbH

Westendstrasse 24
60325 Frankfurt am Main, Germany
www.dsf-fra.de

Tel.: +49 (0)69 971497-22
Fax: +49 (0)69 971497-85
M.Kittelmann@dsf-fra.de

Specialist in structured financing and fixed asset investments

■ Bayerische Hypo- und Vereinsbank AG

Am Tucherpark 1
80538 München, Germany
www.hypovereinsbank.de

Tel.: +49 (0)89 378-25859
Fax: +49 (089) 378-29062
michaela.pulkert@hvb.de

EnerVest AG

Maximilianstrasse 47
80538 München, Germany
www.enervest.de

Tel.: +49 (0)89 23239293-0
Fax: +49 (0)89 23239293-99
info@enervest.de

Investment company, Project developer
Investmentgesellschaft, Projektentwickler

■ Bremer Landesbank

Markt
26122 Oldenburg, Germany
www.bremerlandesbank.de

Tel.: +49 (0)441 237-1628
Fax: +49 (0)441 237-1650
hartmut.kluge@bremerlandesbank.de

Erneuerbare Energien
Renewable energies

ENVISORY GmbH

Maximilianhöfe, Maximilianstrasse 13
80539 München, Germany
www.envisory.com

Tel.: +49 (0)89 550668-36
Fax: +49 (0)89 550668-38
info@envisory.com

Consulting, market entry, project finance, asset brokerage
Managementberatung, Markteintritt & Kapital für Auslandsprojekte

■ Commerzbank AG

Ness 7-9
20457 Hamburg, Germany
www.commerzbank.com

Tel.: +49 (0)40 3683-2649
Fax:
renewable.energies@commerzbank.com

Center of Competence Renewable Energies

EPURON GmbH

Anckelmannsplatz 1
20537 Hamburg, Germany
www.epuron.de

Tel.: +49 (0)40 27142-3071
Fax: +49 (0)40 27142-3300
windenergy@epuron.de

Financing large scale projects in wind energy

Das Grüne Emissionshaus GmbH

Goethestrasse 4
79100 Freiburg im Breisgau, Germany
www.das-gruene-emissionshaus.de

Tel.: +49 (0)761 29656-0
Fax: +49 (0)761 29656-55
info@dgemail.de

Planning, Financing and Support Service of Windparks
Planung, Finanzierung und Betreuung großer Windparks

Euler Hermes Rating GmbH

Gasstrasse 18, Haus 2
22761 Hamburg, Germany
www.eulerhermes-rating.com

Tel.: +49 (0)40 8834-640
Fax: +49 (0)40 8834-6413
info@eulerhermes-rating.com

Corporate ratings, Issue ratings, Project ratings
Unternehmensratings, Anleiheratings, Projektratings

Financial Institutions

Banken, Finanzierer & Finanzdienstleistungen

■ Member of German Wind Energy Association financing committee / Mitglied des BWE-Finanziererbeirats

juwi GmbH

Untere Zahlbacher Strasse 13
55131 Mainz, Germany
www.juwi.de

Tel.: +49 (0)6131 58856-0
Fax: +49 (0)6131 58856-90
info@juwi.de

Wir bieten in- und ausländischen Investoren sowie regionalen Energieversorgern schlüsselfertige Windenergie-Projekte

■ NORD LB Norddeutsche Landesbank

Friedrichswall 10
30151 Hannover, Germany
www.nordlb.de

Tel.: +49 (0)511 361-9925
Fax: +49 (0)511 361-4443
corinna.watermann@nordlb.de

Structured Finance Energy
contact Corinna Watermann

PROKON Unternehmensgruppe

Kirchhoffstrasse 3
25524 Itzehoe, Germany
www.prokon.net

Tel.: +49 (0)4821 6855-100
Fax: +49 (0)4821 6855-200
info@prokon.net

Projektierung, Finanzierung und Betriebsführung von Windparks, Umrüstung von Nutzfahrzeugen auf Pöl, Betrieb von Pöl-Tankstellen

RENERCO Renewable Energy Concepts AG

Nußbaumstrasse 10
80336 München, Germany
www.renerco.de

Tel.: +49 (0)89 383932-0
Fax: +49 (0)89 383932-32
info@renerco.de

Financial Engineering
Finanzierungsstrukturierung

Sachsen LB

Humboldtstrasse 25
04105 Leipzig, Gemany
www.sachsenlb.de

Tel.: +49 (0)341 979-3115
Fax: +49 (0)341 979-3119
frank.gerner@sachsenlb.de

UmweltBank AG

Laufertorgraben 6
90489 Nürnberg, Germany
www.umweltbank.de

Tel.: +49 (0)911 5308-175
Fax: +49 (0)911 5308-179
firmenkredit@umweltbank.de

Erfolgreiche Finanzierung von Ökologischen Projekten im Bereich Erneuerbare Energien

■ Windwärts Energie GmbH

Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover, Germany
www.windwaerts.de

Tel.: +49 (0)511 123573-0
Fax: +49 (0)511 123573-19
info@windwaerts.de

Ecological capital investments in the area of renewable energies

■ WPD GmbH & Co. KG

Kurfürstenallee 23a
28211 Bremen, Germany
www.wpd.de

Tel.: +49 (0)421 16866-10
Fax: +49 (0)421 16866-66
info@wpd.de

Development and financing of international wind energy projects
Entwicklung und Finanzierung internat. Windenergie-Projekte

www.umweltbank.de

Die Bank für die Umwelt

Kommen Sie gleich zum Spezialisten. Seit 10 Jahren finanziert die UmweltBank Zukunftsprojekte im Bereich Erneuerbare Energien aus Wind, Sonne, Wasser und Biomasse.

Überzeugen Sie sich selbst und entscheiden Sie sich für einen erfahrenen Partner an Ihrer Seite.

Rufen Sie uns an. Wir beraten Sie gerne.
UmweltBank – mehr als Geld und Zinsen.

Telefon 0911 / 53 08 - 175

UmweltBank

UmweltBank AG | Laufertorgraben 6 | 90489 Nürnberg

Fund Providers

Fonds-Anbieter

■ Member of German Wind Energy Association financing committee / Mitglied des BWE-Finanziererbeirats

EcoMind

Franz Josefs-Kai 43/15
1010 Wien, Austria
www.ecomind.at
Tel.: +43 (0)1 2350094
Fax: +43 (0)1 2350094-20
info@ecomind.at

Financing & investment concepts
Equity & Loans

■ Energiekontor AG

Mary-Somerville-Strasse 5
28359 Bremen, Germany
www.energiekontor.de
Tel.: +49 (0)421 3304-0
Fax: +49 (0)421 3304-444
info@energiekontor.de

Planung, Finanzierung und Errichtung von Windparks europaweit
Investoren bieten wir Beteiligungen an Windkraftfonds an

GHF Gesellschaft für Handel und Finanz mbH

Blinke 6
26789 Leer, Germany
www.ghf.de
Tel.: +49 (0)491 92921-0
Fax: +49 (0)491 92921-99
info@ghf.de

Issuing house for renewable energy, ships and
special property funds

Lloyd Fonds AG

Amelungstrasse 8-10
20354 Hamburg, Germany
www.lloydfonds.de
Tel.: +49 (0)40 325678-168
Fax: +49 (0)40 325678-99
rouven.krueger@lloydfonds.de

Projekt Ökovest GmbH

Alexanderstrasse 416 c
26127 Oldenburg, Germany
www.projekt-oekovest.de
Tel.: +49 (0)441 96170-0
Fax: +49 (0)441 96170-10
info@projekt-oekovest.de

PROKON Unternehmensgruppe

Kirchhoffstrasse 3
25524 Itzehoe, Germany
www.prokon.net
Tel.: +49 (0)4821 6855-100
Fax: +49 (0)4821 6855-200
info@prokon.net

Projektierung, Finanzierung und Betriebsführung von Windparks,
Umrüstung von Nutzfahrzeugen auf Pöl, Betrieb von Pöl-Tankstellen

■ reconcept GmbH

Otto-Hahn Strasse 12-16
25813 Husum, Germany
www.reconcept.de
Tel.: +49 (0)4841 8944-622
Fax: +49 (0)4841 8944-640
info@reconcept.de

Renewable capital investments/ individual investment advice
Vertrieb ökologischer Kapitalanlagen/ indiv. Investment-Beratung

WindWesterwald / Öko-Aktiv Beteiligungs GmbH

Im Bangert 1
65606 Villmar, Germany
www.wind-westerwald.de
Tel.: +49 (0)6483 9110-47
Fax: +49 (0)6483 9110-48
info@wind-westerwald.de

■ WPD energie invest GmbH & Co. KG

Kurfürstenallee 23a
28211 Bremen, Germany
www.wpd.de
Tel.: +49 (0)421 16866-50
Fax: +49 (0)421 16866-55
energie-invest@wpd.de

Kapitalanlagen Erneuerbare Energien

Bundesverband WindEnergie e.V.

Besuchen Sie uns:

www.wind-energy-market.com

Das Windenergie-Branchenportal zur BWE-Marktübersicht

- komplett in deutsch und englisch
- ausführliche Beschreibungen
- mit komfortabler Suchfunktion
- alle Firmen
- alle Anlagen

Insurance Companies
Versicherungen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

Capital-Concepts Assekuranz GmbH
Haus der Zukunftsenergien,
Otto-Hahn Strasse 12-16 — Tel.: +49 (0)4841 8944-939
25813 Husum, Germany — Fax: +49 (0)4841 8944-915
www.cca-gmbh.de — info@cca-gmbh.de

Enser Versicherungskontor GmbH
An der Tigge 4 — Tel.: +49 (0)2938 9780-0
59469 Ense-Oberense, Germany — Fax: +49 (0)2938 9780-30
www.evk-oberense.de — info@evk-oberense.de
Fachmakler für umweltschonende Technologien
WEA, PV-Anlagen, Biogasanlagen, Heizkraftwerke IBHKW

Generalagentur John Knox
Mühlenweg 3 — Tel.: +49 (0)4841 8384-0
25813 Husum, Germany — Fax: +49 (0)4841 61814
John_Knox@Gothaer.de

Maklerbüro Ulrich van Ellen
Timmeler Strasse 16 — Tel.: +49 (0)4941 99033
26605 Aurich, Germany — Fax: +49 (0)4941 990359
www.van-ellen.com — info@van-ellen.com
Versicherungen, Immobilien, Versteigerungen
Insurances, real estate, vendues

Marsh GmbH
Cremon 3 — Tel.: +49 (0)40 37692-255
20457 Hamburg, Germany — Fax: +49 (0)40 37692-119
www.marsh.de — Dieter.Schimana@marsh.com
Risiko- und Versicherungsmanagement für Windenergieprojekte
im In- und Ausland, On- und Offshore

Versicherungsmaklerkontor Nord
Osterhusumer Strasse 44 — Tel.: +49 (0)4841 5500
25813 Husum, Germany — Fax: +49 (0)4841 81690
www.vmk-nord.de — vmk-nord@t-online.de
Ihr unabhängiger, kompetenter Partner im Bereich Regenerative
Energien

VfU Versicherungsmakler für Umweltprojekte
Gerberstrasse 6 — Tel.: +49 (0)4106 6361-0
25451 Quickborn, Germany — Fax: +49 (0)4106 6361-30
www.vfu-europe.com — info@vfu-europe.com
Versicherungsschutz für WEA Onshore und Offshore

Lawyers

Rechtsanwälte

■ Member of German Wind Energy Association legal committee / Mitglied des juristischen Beirats des BWE

24IP Law Group SONNENBERG FORTMANN

Herzogspitalstrasse 10a
80331 München, Germany
www.24ip.com
Tel.: +49 (0)89 23230-0
Fax: +49 (0)89 23230-230
info@24ip.com

24IP Law Group bietet Unternehmen den Full-Service einer Patent- und Markenanwaltskanzlei inkl. Beratung in strategischen Fragen

Aktiva-Gruppe Wolters & Kollegen

Hoher Weg 6
26789 Leer, Germany
www.aktiva-gruppe.de
Tel.: +49 (0)491 92990-0
Fax: +49 (0)491 92990-199
info@aktiva-gruppe.de

Rechtsanwälte, Steuerberater und Wirtschaftsprüfer
Recht, Steuern, Prospektierung, Prüfung

Bang + Regnarsen Advokater - Solicitors

Alter Fischmarkt 11
20457 Hamburg, Germany
www.br-law.de
Tel.: +49 (0)40 301007-0
Fax: +49 (0)40 32693-0
info@br-law.de

Cross-border business law
Manfred Lipsky, Dr. Axel B. Röpke, Patrick Mader, LL.M.

■ Baumann Rechtsanwälte

Annastrasse 28
97072 Würzburg, Germany
www.baumann-rechtsanwaelte.de
Tel.: +49 (0)931 46046-0
Fax: +49 (0)931 46046-70
info@baumann-rechtsanwaelte.de

Kanzlei für Verwaltungsrecht

■ Berghaus & Kollegen

Julianenburger Strasse 31
26603 Aurich, Germany
Tel.: +49 (0)4941 610-82
Fax: +49 (0)4941 610-85
kanzlei@rechtsanwaelte-berghaus.de

RA und Notar Jann Berghaus FA für Verwaltungs-R, Bau-R, Immissionsschutz-R, Umwelt-R, Vertrags-R, EnWirtschafts-R, EEG

■ Berghaus & Kollegen

Julianenburger Strasse 31
26603 Aurich, Germany
Tel.: +49 (0)4941 610-82
Fax: +49 (0)4941 610-85
kanzlei@rechtsanwaelte-berghaus.de

RA Dr. Jan Reshöft LL.M. EEG, EnWirtschafts-R, Umwelt-R, Bau- und Immissionsschutz-R

■ Berghaus & Kollegen

Julianenburger Strasse 31
26603 Aurich, Germany
Tel.: +49 (0)4941 610-82
Fax: +49 (0)4941 610-85
kanzlei@rechtsanwaelte-berghaus.de

RA Christoph Brand LL.M., FA für Verwaltungsrecht
Bau-R, Immissions-R, Umwelt-R, EnWirtschafts-R, EEG

■ Coenders & Hirth GbR

Raustrasse 6
79098 Freiburg im Breisgau, Germany
www.ch-cf.de
Tel.: +49 (0)761 36886-0
Fax: +49 (0)761 36886-99
info@ch-cf.de

Rechtsberatung, Wirtschaftsberatung, Steuerberatung

■ Dr. Domann, Friemelt & Partner GbR, RA's + StB

Goebenstrasse 16
48151 Münster, Germany
Tel.: +49 (0)251 2334-40
Fax: +49 (0)251 2334-60
veritaxstb@t-online.de

RA Johannes Dreier: regenerative Energien und Zusammenhänge (insb. auch Windenergie)

■ Dr. jur. Jörg Niedersberg

Hafenhaus-Bollhörnkai 1
24103 Kiel, Germany
www.anwalt-energie.de
Tel.: +49 (0)431 98389-22
Fax: +49 (0)431 98389-66
kanzlei@anwalt-energie.de

Fachanwalt für Verwaltungsrecht
Vertrags-R, Umwelt-R, EnWirtschafts-R, EnKartell-R

■ Kanzlei Busmann

Lengericher Landstrasse 11b
49078 Osnabrück, Germany
www.kanzlei-busmann.de
Tel.: +49 (0)541 6001879-0
Fax: +49 (0)541 6001879-19
info@kanzlei-busmann.de

■ Korte Dierkes Künnemann und Partner

Bloherfelder Strasse 39
26129 Oldenburg, Germany
www.rae-kdk.de
Tel.: +49 (0)441 97378-0
Fax: +49 (0)441 97378-88
mail@rae-kdk.de

Rechtliche und steuerliche Beratung bei Windenergieprojekten

Lawyers
Rechtsanwälte

■ Member of German Wind Energy Association legal committee / Mitglied des juristischen Beirats des BWE

■ Luther Nierer Rechtsanwälte-Partnerschaft
Friedrichstrasse 95 — Tel.: +49 (0)30 2096-2000
10117 Berlin, Germany — Fax: +49 (0)30 2096-1900
www.luthernierer.com — info@luthernierer.com
Dr. Reinhard Nierer, Rechtsanwalt und Sachverständiger
des Deutschen Bundestages im Bereich der Erneuerbaren Energien

■ RA und Notar Karl Wilp
Kardinal-von-Galen-Strasse 5 — Tel.: +49 (0)2571 86-0
48268 Greven, Germany — Fax: +49 (0)2571 86-55
www.lauscher-partner.de — karl.wilp@lauscher-partner.de
Lauscher Schürmann RAe, Notare, Wirtschaftsprüfer, Steuerberater
Vertragsrecht der Erneuerbaren Energien

■ RA und Notare Engemann und Partner
Kastanienweg 9 — Tel.: +49 (0)2941 9700-0
59555 Lippstadt, Germany — Fax: +49 (0)2941 9700-50
www.engemann-und-partner.de — kanzlei@engemann-und-partner.de
Kompetenz und Erfahrung rund um die Erneuerbaren Energien
Verwaltungs-R, Bauplanungs-R, Energie-R, Vertrags-R

■ Rechtsanwälte Arand & Höfler
Spitalgasse 9 — Tel.: +49 (0)971 7859-001
97688 Bad Kissingen, Germany — Fax: +49 (0)971 7859-002
www.arand-hoefler.de — arand@arand-hoefler.de
Emissionsrecht, Verwaltungsrecht, Vertragsrecht

■ Rechtsanwälte Schmitt, Haentjes & Scherer
Tiergartenstrasse 9 — Tel.: +49 (0)2602 916348-0
56410 Montabaur, Germany — Fax: +49 (0)2602 916348-2
www.shs-rechtsanwaelte.de — info@shs-rechtsanwaelte.de
Bau-R, Umwelt-R, Vertrags-R, Gesellschafts-R

■ Rechtsanwälte und Notare Frerichs & Schoon
Emder Strasse 2 — Tel.: +49 (0)4941 967-110
26603 Aurich, Germany — Fax: +49 (0)4941 967-112
www.frerichs-und-schoon.de — ra.ifrerichs@t-online.de
BImSchG, BauGB, BGB, Project-Development
Fachanwalt für Verwaltungsrecht

■ Sellmann.Blume.Wiemann
Stresemannstrasse 6 — Tel.: +49 (0)4131 40055-0
21335 Lüneburg, Germany — Fax: +49 (0)4131 40055-55
www.RAe-Sellmann.de — info@rae-sellmann.de
Kanzlei für Öffentliches Recht

■ Sterr-Kölln & Partner
Emmy-Noether-Strasse 2 — Tel.: +49 (0)761 49-0540
79110 Freiburg im Breisgau, Germany — Fax: +49 (0)761 49-3468
www.sterr-koelln.com — kontakt@sterr-koelln.com
Interdisciplinary team of laywers, auditors, tax experts, management
specialists; Advisor for banks, investors, projects and manufactures

■ Witthuhn & Partner
Strassenbahnring 15 — Tel.: +49 (0)40 410938-0
20251 Hamburg, Germany — Fax: +49 (0)40 410938-43
www.kanzlei-eppendorf.de — info@kanzlei-eppendorf.de
Projekt An- und Verkauf, Due Diligence, Genehmigungs-R,
EEG-Fragen, Projektentwicklungs- und Gesellschafts-R

Bundesverband
WindEnergie e.V.

Besuchen Sie uns:

www.wind-energy-market.com

Das Windenergie-Branchenportal zur
BWE-Marktübersicht

- komplett in deutsch und englisch
- ausführliche Beschreibungen
- mit komfortabler Suchfunktion
- alle Firmen
- alle Anlagen

Measurement Equipment

Messgeräte

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

Adolf Thies GmbH & Co. KG

Hauptstrasse 76
37083 Göttingen, Germany
www.thiesclima.com
Tel.: +49 (0)551 79001-0
Fax: +49 (0)551 79001-65
info@thiesclima.com

Windmess-Systeme, Anemometer nach IEC61400.121
Ultraschallanemometer, Meteorologische Messtechnik

Ammonit Gesellschaft für Messtechnik mbH

Wrangelstrasse 100
10997 Berlin, Germany
www.ammonit.de
Tel.: +49 (0)30 6003188-0
Fax: +49 (0)30 6003188-10
info@ammonit.de

Data logger and measuring equipment for
wind energy predictions and climate research

Bruel & Kjaer Vibro GmbH

Leydheckerstrasse 10
64293 Darmstadt, Germany
www.bkvibro.de
Tel.: +49 (0)6151 428-1100
Fax: +49 (0)6151 428-1200
info@bkvibro.de

Certified Supplier of: Hardware, Software, Diagnostic for
Wind Turbines and Remote Monitoring

■ Deutsche WindGuard Dynamics GmbH

Bundesallee 67
12161 Berlin, Germany
www.windguard.de
Tel.: +49 (0)30 223200-10
Fax: +49 (0)30 223200-24
dynamics@windguard.de

WindGuard Balancing Box: plug-&-play measurement system
for checking the rotor balance of wind turbines

■ Deutsche WindGuard GmbH

Oldenburger Strasse 65
26316 Varel, Germany
www.windguard.de
Tel.: +49 (0)4451 9515-0
Fax: +49 (0)4451 9515-29
info@windguard.de

Rotor blade profile measurement, anemometer calibration
Rotorblattprofilvermessung im Windkanal, Anemometerkalibration

GfM Gesellschaft für Maschinendiagnose mbH

Köpenicker Strasse 325, Haus 40
12555 Berlin, Germany
www.maschinendiagnose.de
Tel.: +49 (0)30 6576-2565
Fax: +49 (0)30 6576-2564
mailbox@maschinendiagnose.de

Condition Monitoring Systems

GWU-Umwelttechnik GmbH

Talstrasse 3
50374 Erftstadt, Germany
www.gwu-group.de/meteo
Tel.: +49 (0)2235 95522-0
Fax: +49 (0)2235 75632
info@gwu-group.de

Wind Mesurements; Wind Profiles; Meteorological Data
Data Logger, Weather Stations

IXIST Messtechnik GmbH

Am Roßacker 9
83022 Rosenheim, Germany
www.ixist.de
Tel.: +49 (0)8031 901089-0
Fax: +49 (0)8031 901089-99
info@ixist.de

PrimAero wind sensor
Strain gauges / strain gauge transducers

SeaCom Digitale Mess- & Übertragungssysteme GmbH

Heerstrasse 66
44653 Herne, Germany
www.vulkan24.com
Tel.: +49 (0)2325 922-514
Fax: +49 (0)2325 922-519
Klaus.Penczek@seacom24.de

Development, manufacture and sales of MDSWind®.
MDSWind® is a certified CMS for wind power stations.

SKF GmbH

Gunnar-Wester-Strasse 12
97421 Schweinfurt, Germany
www.skf.com
Tel.: +49 (0)421 84994-80
Fax: +49 (0)421 84994-81
joerg.lange@skf.com

Engineering-Leistungen, Überwachung, Datenanalyse, Service &
Geräte für Instandhaltung, Wälzlager- & Lagerungssysteme, Dichtungen

TKW-ELEKTRONIK GmbH

Postfach 105063
40041 Düsseldorf, Germany
www.twk.de
Tel.: +49 (0)211 63-2067
Fax: +49 (0)211 63-7705
info@twk.de

Rotary Encoders & Linear Transducers (for pitch, azimuth & wind.)
Winkelcodierer & Wegaufnehmer (für Pitch, Azimuth & Windrichtung)

TOSS Intelligente Meßtechnik u. Automatisierung GmbH

Max-Eyth-Allee 104
14469 Potsdam, Germany
www.toss.de
Tel.: +49 (0)331 5048-53
Fax: +49 (0)331 5048-54
info@toss.de

Automatische netzwerkfähige Wetterstationen LAN/WLAN
Klimadatenerfassung über TCP/IP, FTP, WEB, PPP

Wachendorff Automation GmbH & Co. KG

Industriestrasse 7
65366 Geisenheim, Germany
www.wachendorff.de

Tel.: +49 (0)6722 9965-25
Fax: +49 (0)6722 9965-70
wdg@wachendorff.de

Drehimpulsgeber inkremental und absolut mit umfangreichem Zubehör
Incremental and absolute encoders, wide range of accessories

Wilmers Messtechnik GmbH

Hirschgraben 24
22089 Hamburg, Germany
www.wilmers.com

Tel.: +49 (0)40 756608-98
Fax: +49 (0)40 756608-99
info@wilmers.com

Data logger, wind measurement systems, mast & installation incl. sensors for wind and meteorology, remote access via Internet

WIND-consult GmbH

Reuterstrasse 9
18211 Bargeshagen, Germany
www.wind-consult.de

Tel.: +49 (0)38203 507-25
Fax: +49 (0)38203 507-23
company@wind-consult.de

Calibration of Anemometers according MEASNET
Anemometerkalibrierung nach MEASNET

µSEN

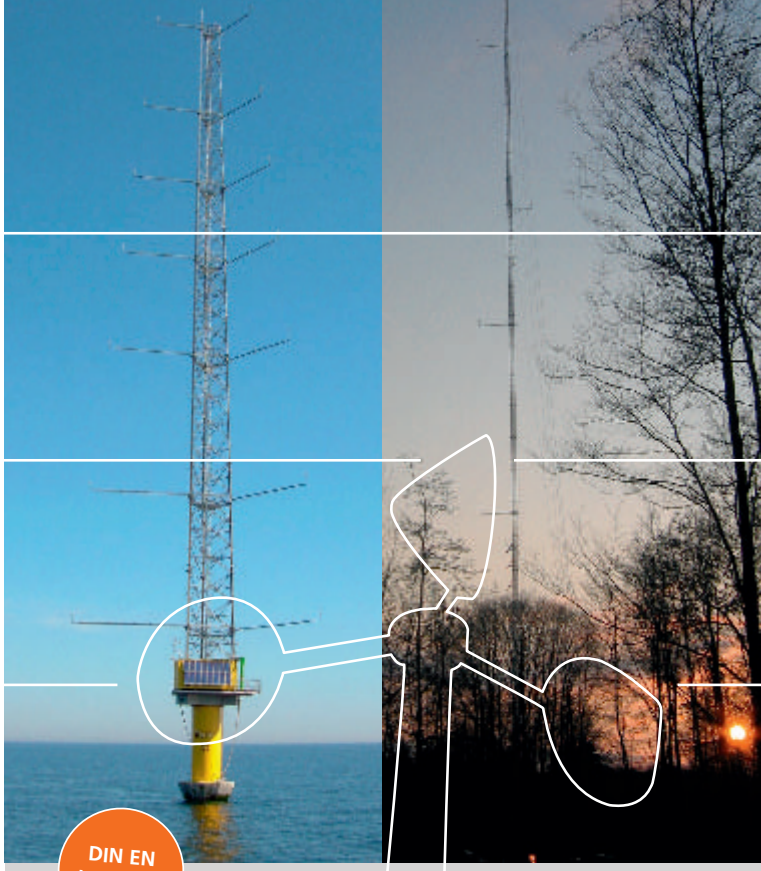
Condition Monitoring Systeme

Diagnosesysteme zur Fehlerfrüherkennung
- Hohe Diagnosesicherheit
- Anlagenüberwachung via Internet
- AZT - Konform und GL - Konform
- für Off-Shore Windparks

Unser Angebot für Sie:
- Meßgeräte und Zubehör
- Servicemessungen
- Schwingungstechnische Gutachten

Wir unterbreiten Ihnen gern ein individuelles Angebot.

µ-Sen GmbH Weimarische Str.: 10 07407 Rudolstadt Fon: +49 3672 3186 200 Fax: +49 3672 3186 0
e-Mail: vertrieb@my-sen.de http://www.my-sen.de



DIN EN ISO 9001

Full instrumentation of offshore and onshore metmasts

Measurements

Wind measurements according to IEC,
load measurements,
strain gauge applications,
data logger, data analyses and reporting.

Towers

Mountable lattice towers 80 – 100m,
special towers for extreme loads (ice loads),
installation without crane.

Offshore Technology

Complete measurement equipment,
meteorology, oceanography,
offshore construction monitoring,
data transfer, power supply,
navigation aids, platform server + monitoring,
commissioning and documentation.

THALES

THALES instruments GmbH
26135 Oldenburg, Germany

www.thales-instruments.de

Other Services

Sonstige Dienstleistungen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

■ 8.2 Consulting AG

Michelfelder Strasse 11a
97318 Kitzingen, Germany
www.8p2.de

Tel.: +49 (0)9321 39028-86
Fax: +49 (0)9321 39028-77
ruediger.kipke@8p2.de

Aero Dynamik Consult Ingenieurgesellschaft mbH

Maybachstrasse 7
71272 Renningen, Germany
www.aero-dynamik.de

Tel.: +49 (0)7159 17071
Fax: +49 (0)7159 18933
info@aero-dynamik.de

Konstruktion, Berechnung und Entwicklung

Arbitax AG Wirtschaftspr. & Steuerberatungsges.

Bloherfelder Strasse 39
26129 Oldenburg, Germany
www.arbitax.com

Tel.: +49 (0)441 97379-0
Fax: +49 (0)441 97379-99
arbitax@arbitax.com

Accounting consultancy, Tax consultancy

Betriebsführung Eisenschmidt

Tränkstrasse 20
06279 Farnstädt, Germany
www.windpark-farnstaedt.de

Tel.: +49 (0)34776 61-390
Fax: +49 (0)34776 61-399
jw@switchgear.de

Technical operation services in wind energy

BGZ Fondsverwaltung GmbH

Otto-Hahn Strasse 12-16
25813 Husum, Germany
www.bgz-gmbh.de

Tel.: +49 (0)4841 8944-825
Fax: +49 (0)4841 8944-840
info@bgz-gmbh.de

Commercial management of energy farms
Kaufmännische Verwaltung von Energieparks

Bremer Centrum für Mechatronik (BCM)

Otto-Hahn-Allee, NW1
28359 Bremen, Germany
www.mechatronik-bcm.de

Tel.: +49 (0)421 218-7030
Fax: +49 (0)421 218-4318
raffel@mechatronik-bcm.de

Transfer center of applied mechatronical developments
Transferzentrum für angewandte Mechatronik-Entwicklungen

CW Consult GmbH & Co. KG

Hauptstrasse 58
25899 Niebüll, Germany
www.cw-consult.de

Tel.: +49 (0)4661 937742
Fax: +49 (0)2734 7152
info@cw-consult.de

Sales of wind power plants and wind power sides
Vermittlung von Windkraft-Einzelanlagen, Parks und Standorten

Deutsche Rotor- und Turm-Service GmbH & Co. KG

Ritterhuder Heerstrasse 44
28239 Bremen, Germany
www.deutsche-rts.de

Tel.: +49 (0)421 62677-0
Fax:
post@deutsche-rts.de

Sachverständige, Gutachten, Spezifische Messungen etc.

■ Deutsche WindGuard Dynamics GmbH

Bundesallee 67
12161 Berlin, Germany
www.windguard.de

Tel.: +49 (0)30 223200-10
Fax: +49 (0)30 223200-24
dynamics@windguard.de

WONDER - software for acquisition & analysis of operating data, measurements, optimisation, consulting, training courses

■ Deutsche WindGuard GmbH

Oldenburger Strasse 65
26316 Varel, Germany
www.windguard.de

Tel.: +49 (0)4451 9515-0
Fax: +49 (0)4451 9515-29
info@windguard.de

Expertises, recurrent inspections, vibration measurement
Gutachten, Wiederkehrende Prüfungen, Schwingungsmessungen

DEWI France

1, bd Vivier Merle
69443 Lyon Cedex 03, France
www.dewi-france.fr

Tel.: +33 (0)472 114-001
Fax: +33 (0)472 114-007
info@dewi-france.fr

Measurements, anemometer calibration, micrositing,
Due diligence, seminars, research, studies

DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut

Ebertstrasse 96
26382 Wilhelmshaven, Germany
www.dewi.de

Tel.: +49 (0)4421 4808-0
Fax: +49 (0)4421 4808-843
dewi@dewi.de

Measurements, anemometer calibration, micrositing,
Due diligence, seminars, research, studies

Other Services

Sonstige Dienstleistungen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

DEWI GmbH - Sucursal en España

Calle Nueva, 8-Oficina 15
31192 Mutilva Alta Navarra, Spain
www.dewi.es
Tel.: +34 (0)948 292510
Fax: +34 (0)948 152445
dewi.spain@dewi.es

Measurements, anemometer calibration, micrositing,
Due diligence, seminars, research, studies

DrehPunkt GmbH

Friedrich-Barnewitz-Strasse 3
18119 Rostock, Germany
www.drehpunkt.de
Tel.: +49 (0)381 519649-60
Fax: +49 (0)381 519649-69
kontakt@drehpunkt.de

DrehPunkt provides ROTORsoft, a management software for
wind energy or photovoltaic power plants

dr-wyputta.de Erneuerbare Energien

Wilhelmshavener Strasse 25
24105 Kiel, Germany
www.dr-wyputta.de
Tel.: +49 (0)431 9710-693
Fax: +49 (0)431 9710-782
info@dr-wyputta.de

Broker for windpower turbines and projects
Vermittlung von Windkraftanlagen und Projekten

EcofinConcept GmbH

Rheinstrasse 7
41836 Hückelhoven, Germany
www.ecofinconcept.de
Tel.: +49 (0)2433 970-471
Fax: +49 (0)2433 970-107
info@ecofinconcept.de

Wind farms, projects, consulting, procurement, financial concepts
Windparks, Projekte, Unternehmensberatung, Vermittlung, Konzepte

EMD Deutschland GbR

Breitscheidstrasse 6
34119 Kassel, Germany
www.emd.dk
Tel.: +49 (0)561 31059-60
Fax: +49 (0)561 31059-69
emd-de@emd.dk

Wind energy planning software

enveco GmbH

Grevener Strasse 61c
48149 Münster, Germany
www.enveco.de
Tel.: +49 (0)251 315810
Fax: +49 (0)251 3833516
mail@enveco.de

Alle Gutachten bis zur Genehmigung Ihrer WEA
Beratung: Repowering, CDM/ JI

Essent Wind Deutschland GmbH

Leisewitzstrasse 37b
30175 Hannover, Germany
www.essent.de
Tel.: +49 (0)511 2883-244
Fax: +49 (0)511 2883-298
nils.niescken@essent.de

Planning, technical project development,
operational management

■ ForWind-Zentrum für Windenergieforschung

Marie-Curie-Strasse 1
26129 Oldenburg, Germany
www.forwind.de
Tel.: +49 (0)441 36116-720
Fax: +49 (0)441 36116-739
info@forwind.de

Research, development, consulting, further education
Forschung, Entwicklung, Beratung, Aus- und Weiterbildung

GBH Gerold Borchers Handel

Eichenallee 9
24589 Nortorf, Germany
www.gbh24.de
Tel.: +49 (0)4392 9148-48
Fax: +49 (0)4392 9148-58
gerold@borchers-handel.de

Industrial safety, lifting equipment dealer,
training center, crane expert

■ Gewi Planungs- und Vertriebs GmbH & Co. KG

Osterhusumer Strasse 56
25813 Husum, Germany
www.gewi-husum.de
Tel.: +49 (0)4841 77096-0
Fax: +49 (0)4841 77096-20
info@gewi-husum.de

Planning, project, technical and econ. operation of windfarms
administration of windfarms in Germany and foreign countries

MCI-Management Concepts, H.-J. Schnellrieder Ph.D.

Bokelweg 43
27389 Fintel, Germany
www.mci-mngt.de
Tel.: +49 (0)4265 9302-0
Fax: +49 (0)4265 9302-50
mci@mci-mngt.de

Due diligence analysis, asset management, lifecycle and product
data management, technical publication, root cause analysis

Naturstrom AG

Mindener Strasse 12
40227 Düsseldorf, Germany
www.naturstrom.de
Tel.: +49 (0)211 77900-0
Fax: +49 (0)211 77900-599
info@naturstrom.de

Stromhändler

Other Services

Sonstige Dienstleistungen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

■ psm Nature Power Service + Management GmbH & Co. KG

Jülicher Strasse 10-12
41812 Erkelenz, Germany
www.psm-service.com
Tel.: +49 (0)2431 9733-6
Fax: +49 (0)2431 9733-777
service@psm-service.com

Wartung+ Instandhaltung, Technische Betriebsführung und Fondsmanagement

■ RE Renewable Energy Service GmbH

Spreestrasse 12
12439 Berlin, Germany
www.reservice.de
Tel.: +49 (0)30 66764-925
Fax: +49 (0)30 66764-926
info@reservice.de

Technische Betriebsführung, 24-h-Entstörungsdienst, Online Condition Monitoring, Anlagenüberwachung, Anlagenoptimierung

REECO GmbH

Unter den Linden 15
72762 Reutlingen, Germany
www.energie-server.de
Tel.: +49 (0)7121 3016-0
Fax: +49 (0)7121 3016-200
redaktion@energie-server.de

Fair and Conference Organizer

SHE Solution Bergmann GmbH & Co. KG

Birkenweg 8
32139 Spenge, Germany
www.she-solution.de
Tel.: +49 (0)5225 600-735
Fax: +49 (0)5225 600-736
info@she-solution.de

Abseil- und Rettungsgerät, PSA, Ausbildung und Schulung, SIGEKO, Sicherheitskonzepte, Prüfungen und Gutachten

Siemens AG Power Transmission & Distribution

Hegelstrasse 20
73223 Kirchheim unter Teck, Germany
www.siemens.com/geafol
Tel.: +49 (0)7021 508-0
Fax: +49 (0)7021 508-495
anna.liebl@siemens.com

GEAFOL® - Gießharztransformatoren

SKF GmbH

Gunnar-Wester-Strasse 12
97421 Schweinfurt, Germany
www.skf.com
Tel.: +49 (0)421 8499-480
Fax: +49 (0)421 8499-481
joerg.lange@skf.com

Engineering-Leistungen, Überwachung, Datenanalyse, Service & Geräte für Instandhaltung, Wälzlager- & Lagerungssystem, Dichtungen

■ SSB Service GmbH

Neuenkirchner Strasse 13
48499 Salzbergen, Germany
www.ssb.eu
Tel.: +49 (0)5976 946-0
Fax: +49 (0)5976 946-139
info@ssb.eu

Turnkey Service for your WTGS: 24/7 at a one stop shop
WEA Komplettservice aus einer Hand: 24/7, herstellerunabhängig

■ STB Sachsenwind techn. Beratungsges. mbH

Nickerner Weg 7
01257 Dresden, Germany
www.stb-sachsenwind.de
Tel.: +49 (0)351 2727443
info@stb-sachsenwind.de

Technische Anlagengutachten, Triebstrangdiagnosen und Rotorblattüberprüfungen

Stegmann Personaldienstleistung GmbH & Co. KG

Martinistrasse 60
28195 Bremen, Germany
www.stegmann-personal.de
Tel.: +49 (0)421 63909-0
Fax: +49 (0)421 63909-20
bremen@stegmann-personal.de

Personaldienstleistung

Suter Consulting

Aarstrasse 98
3005 Bern, Switzerland
www.suterconsulting.com
Tel.: +41 (0)31 31149-42
Fax: +41 (0)31 31149-43
info@suterconsulting.com

Technical translations, documentation, standardisation
Technische Übersetzungen, Dokumentation, Normungswesen

■ WIND-consult GmbH

Reuterstrasse 9
18211 Bargeshagen, Germany
www.wind-consult.de
Tel.: +49 (0)38203 507-25
Fax: +49 (0)38203 507-23
company@wind-consult.de

Measuring institute / accredited testing laboratory
Messinstitut / Akkreditiertes Prüflaboratorium

Windrad Engineering GmbH

Mollistrasse 10
18209 Bad Doberan, Germany
www.windrad-engineering.de
Tel.: +49 (0)38203 7763-0
Fax: +49 (0)38203 7763-20
mail@windrad-engineering.de

Component design, simulation, load calculation, FE analyses, measurement, data analyses, software development

Other Services

Sonstige Dienstleistungen

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

WKA Montage GmbH

Niedere Muldenstrasse 1
08371 Glauchau, Germany
www.wka-montage.de
Building foundation for wind turbines

Tel.: +49 (0)3763 440-680
Fax: +49 (0)3763 440-6811
mail@wka-montage.eu

Bundesverband WindEnergie e.V.

Windenergie – Ästhetik pur!

6er-Serie 49,– € (65,– €)

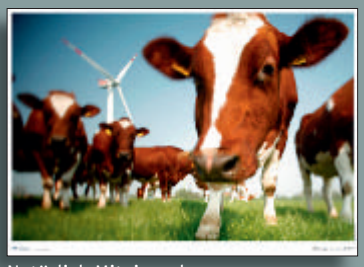
BWE-POSTERSERIE

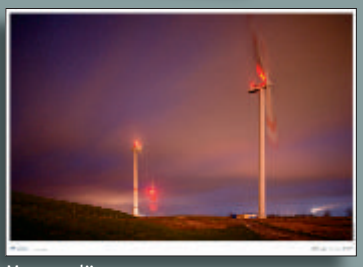
Windkraftanlagen müssen sich nicht verstecken, sie sind moderne Wahrzeichen einer nachhaltigen Energieversorgung. Mit seiner neuen hochwertigen Posterreihe im DIN A1-Format betont der BWE die Ästhetik der Windenergie-Nutzung. Die sechs Motive der Fotografen Paul Langrock, Jens Meier und Jan Oelker zeigen die Schönheit und Faszination der Windenergie im Spannungsfeld zwischen Hightech und landschaftlicher Idylle.

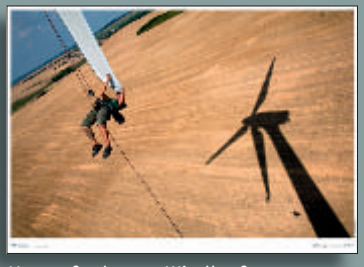
Serie (6 Motive): **49,– €** (65,– €)
Einzelmotiv: **9,99 €** (12,50 €)
Preise in Klammern für Nicht-BWE-Mitglieder

Weitere Produkte und Bestellungen unter: www.bwe-shop.de

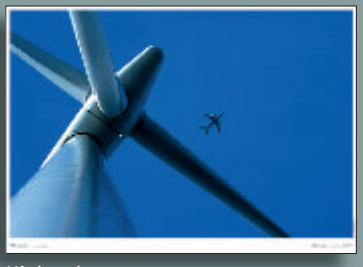
Auf dem Meer


Natürlich Miteinander


Morgendämmerung


Herausforderung Windkraft

Über den Wolken


Hightech

Project Developers

Planungsbüros

■ Member of German Wind Energy Association planning committee / Mitglied des BWE-Planerbeirats

■ ABO Wind AG
Hirtenstrasse 45-47
65193 Wiesbaden, Germany
www.abo-wind.com
Tel.: +49 (0)611 26765-0
Fax: +49 (0)611 26765-99
global@abo-wind.de
Planning and construction of wind farms, structured financing
Planung und Bau von Windparks, strukturierte Finanzierung

BARD Engineering GmbH
Am Freihafen 1
26725 Emden, Germany
www.bard-engineering.de
Tel.: +49 (0)4921 3944-100
Fax: +49 (0)4921 3944-309
info@bard-engineering.de

BBB Umwelttechnik GmbH
Leithestrasse 39
45886 Gelsenkirchen, Germany
www.bbb-umwelt.de
Tel.: +49 (0)209 14888-50
Fax: +49 (0)209 14888-55
j.binotsch@bbb-umwelt.de
Project development & asset management
Due diligence & wind turbine inspections

BMR energy solutions GmbH
Kirchberg 4
52538 Gangelt, Germany
www.bmr-energy.com
Tel.: +49 (0)2454 9369-0
Fax: +49 (0)2454 9369-29
info@bmr-energy.com

D.I.E. - Erneuerbare Energien
König-Konrad-Strasse 2
55127 Mainz, Germany
www.die-ee.de
Tel.: +49 (0)6131 501539-0
Fax: +49 (0)6131 501539-9
info@die-ee.de
Professional and comprehensive consulting: project developement,
Due diligence, banker's/investor's engineer and more

Das Grüne Emissionshaus GmbH
Goethestrasse 4
79100 Freiburg im Breisgau, Germany
www.das-gruene-emissionshaus.de
Tel.: +49 (0)761 29656-0
Fax: +49 (0)761 29656-55
info@dgemail.de
Planning, financing and support service of windparks
Planung, Finanzierung und Betreuung großer Windparks

Dr. Augustin Planungsbüro für Umwelttechnik
Falkenried 74 a
20251 Hamburg, Germany
www.augustin-windenergie.de
Tel.: +49 (0)40 4546-81
Fax: +49 (0)40 4546-91
info@augustin-windenergie.de

■ EAB Projektbau GmbH
Frauensteiner Strasse 118
09599 Freiberg, Germany
www.eab-group.de
Tel.: +49 (0)3731 2608-0
Fax: +49 (0)3731 2608-26
info@eab-group.de
Planung und Realisierung von Wind- und Solarparks weltweit
Erstellung von Wind-, Schall-, und Schattengutachten

Ecoprojeto LTDA
Rua Marechal Deodoro 446
99530 Chapada/ RS, Brasil
Tel.: +55 (0)54 3333-2045
Fax: +55 (0)54 3333-2045
ecoprojeto@chapadanet.inf.br

EFI Energy Farming International AG
Mühlenstrasse 51
45473 Mülheim an der Ruhr, Germany
www.energyfarming.com
Tel.: +49 (0)208 377397-0
Fax: +49 (0)208 377397-69
info@energyfarming.com
Planning, financing, turn key erection,
Operation, consulting, due diligence

Energieanlagen Frank Bündig
Reinsdorf Nr. 23
04736 Waldheim, Germany
www.energie-fb.de
Tel.: +49 (0)34327 91206
Fax: +49 (0)34327 51502
info@energie-fb.de
The complete range of engineering consultancy of windprojects
Komplette Ingenieurdienstleistungen für Windenergieprojekte

Energiequelle GmbH
Hauptstrasse 44
15806 Zossen OT Kallinchen, Germany
www.energiequelle.de
Tel.: +49 (0)33769 871-0
Fax: +49 (0)33769 871-19
info@energiequelle.de
Planung, Realisierung, Betrieb, Projektaquise
Wind, Photovoltaik, Biogas, Wasserkraft, Umspannwerke

Project Developers

Planungsbüros

■ Member of German Wind Energy Association planning committee / Mitglied des BWE-Planerbeirats

Energietechnik Leipzig GmbH (ETL)

Scherlstrasse 2
04103 Leipzig, Germany
www.etl-gmbh.de

Tel.: +49 (0)341 86830-0
Fax: +49 (0)341 86830-24
info@etl-gmbh.de

ENOVA Unternehmensgruppe

Steinhausstrasse 112
26831 Bunderhee, Germany
www.enova.de

Tel.: +49 (0)4953 9290-0
Fax: +49 (0)4953 9290-29
info@enova.de

Development and commercialisation of wind energy
Projects onshore and offshore

enXco GmbH

Schauenburgerstrasse 24
25421 Pinneberg, Germany
www.enxco.de

Tel.: +49 (0)4101 4088-90
Fax: +49 (0)4101 2041-09
info@enxco.de

EPURON GmbH

Anckelmannsplatz 1
20537 Hamburg, Germany
www.epuron.de

Tel.: +49 (0)40 2714-3071
Fax: +49 (0)40 2714-23300
windenergy@epuron.de

Developing large scale projects in wind energy

GEO Gesellschaft für Energie & Oekologie mbH

Enger Strasse 13
25917 Enge-Sande, Germany
www.geo-mbh.de

Tel.: +49 (0)4662 88320-0
Fax: +49 (0)4662 88320-88
mailto@geo-mbh.de

Standort- und Maschinengutachten, zertifizierte Technische Betriebsführung, Offshore- und Onshore Planung, Repowering

■ GETproject GmbH & Co. KG

Russeer Weg 149a
24109 Kiel, Germany
www.getproject.de

Tel.: +49 (0)431 38960-0
Fax: +49 (0)431 38960-16
getpro@getproject.de

Development and realisation of wind farms and BioEnergyPlants
Entwicklung & Realisierung v. Windkraftwerken & BioEnergieAnlagen

Gewi Planungs- und Vertriebs GmbH & Co. KG

Osterhusumer Strasse 56
25813 Husum, Germany
www.gewi-husum.de

Tel.: +49 (0)4841 77096-0
Fax: +49 (0)4841 77096-20
info@gewi-husum.de

Planning, project, technical and econ. operation of windfarms
Administration of windfarms in Germany and foreign countries

I.G.We Ingenieursgemeinschaft Windenergie

Theresen Strasse 13
27711 Osterholz-Scharmbeck, Germany
www.igwe.de

Tel.: +49 (0)4791 149377
Fax: +49 (0)4791 908294
igwe-bremen@ewetel.net

Planung, Konstruktion, Realisierung und Gutachten

■ IEE Ing.-Büro für Elektrische Energieanlagen

Hindenburgufer 84
24105 Kiel, Germany
www.iee-kiel.de

Tel.: +49 (0)431 300297-0
Fax: +49 (0)431 300296
info@iee-kiel.de

Planung elektrischer Netzanschlüsse von Anlagen im Bereich Regenerativer Energien

IEE Ingenieurbüro Energieeinsparung GmbH

Dreiserstrasse 23
12587 Berlin, Germany
www.iee-gmbh-berlin.de

Tel.: +49 (0)30 767631-0
Fax: +49 (0)30 767631-26
info@iee-gmbh-berlin.de

Planung von EE-Anlagen, tech. Betriebsführung, Energieberatung
Blitzschutz-, Erdungs- und Inframessungen

Ingenieurbüro Henning Holst

Ludwig-Nissen-Strasse 39
25813 Husum, Germany
www.ing-holst.de

Tel.: +49 (0)4841 6044
Fax: +49 (0)4841 5044
info@ing-holst.de

Planung, Projektierung, Bau und Betriebsführung von WPs
seit über 15 Jahren erfolgreich und unabhängig

Ingenieurbüro Reese

Jägerallee 26
14469 Potsdam, Germany
www.IB-Reese.de

Tel.: +49 (0)331 620 52-92
Fax: +49 (0)331 620 52-93
info@ib-reese.de

Standort-Planung, -Beratung, -Entwicklung, -Design
sowie Betriebsführung von Windparks

Project Developers

Planungsbüros

■ Member of German Wind Energy Association planning committee / Mitglied des BWE-Planerbeirats

■ Ingenieurbüro Teut

Pankstrasse 12
13357 Berlin, Germany
www.teut.de
Tel.: +49 (0)30 45021-990
Fax: +49 (0)30 45021-991
jan.teut@teut.de

Planning, projection, construction & operation of wind parks
Planung, Projektierung, Bau & Betriebsführung von Windparks

Innovative Wind Concepts GmbH

Otto-Hahn Strasse 12-16
25813 Husum, Germany
www.iw-concepts.de
Tel.: +49 (0)4841 8944-955
Fax: +49 (0)4841 8944-960
info@iw-concepts.de

Development of wind energy projects in Middle and East Europe
Entwicklung von Windenergieprojekten in Mittel- und Osteuropa

innoVent GmbH

Oldenburger Strasse 49
26316 Varel, Germany
www.innovent.eu
Tel.: +49 (0)4451 9673-0
Fax: +49 (0)4451 9673-29
info@innovent.eu

Planning and financing of windparks worldwide
Windparkplanung und Finanzierung in Deutschland und international

IPEK energy GmbH

Marktplatz 4
48431 Rheine, Germany
www.ipek-energy.com
Tel.: +49 (0)5971 914619-0
Fax: +49 (0)5971 914619-20
info@ipek-energy.com

Project development; planning & realization
Independent Engineering & Consultancy company

juwi GmbH

Untere Zahlbacher Strasse 13
55131 Mainz, Germany
www.juwi.de
Tel.: +49 (0)6131 58856-0
Fax: +49 (0)6131 58856-90
info@juwi.de

Projektentwicklung und Realisierung
von Windparks im In- und Ausland

■ NET-Neue Energietechnik GmbH - Montabaur

Robert-Bosch-Strasse 10/III
56410 Montabaur, Germany
www.ib-net.net
Tel.: +49 (0)2602 94707-0
Fax: +49 (0)2602 94707-20
info@ib-net.net

Planung, Gutachten, Betriebsführung

■ NET-Neue Energietechnik GmbH - Trier

Max-Planck-Strasse 12
54296 Trier, Germany
www.ib-net.net
Tel.: +49 (0)651 43688-0
Fax: +49 (0)651 43688-20
info@ib-net.net

Planung, Gutachten, Betriebsführung

neue energien projekt AG

Dorfstrasse 12
24582 Mühbrook, Germany
www.neue-energien.com
Tel.: +49 (0)4322 88889-0
Fax: +49 (0)4322 88889-99
info@neue-energien.com

Planung, Verkauf und Projektrealisierung von Biogas-, Solar- und Windkraftanlagen International

NewEn New Energy Projects GmbH

Cuxhavener Strasse 7
28217 Bremen, Germany
www.newen.de
Tel.: +49 (0)421 691078-10
Fax: +49 (0)421 691078-20
svend.karstedt@newen.de

Co-Developer von Windfarmen und Holz-Pelletierungs-Werken

■ OSTWIND-Gruppe

Gesandtenstrasse 3
93047 Regensburg, Germany
www.ostwind.de
Tel.: +49 (0)941 55516
Fax: +49 (0)941 55526
info@ostwind.de

Development and realisation of wind farms throughout Europe
Entwicklung und Realisierung von Windenergieanlagen in Europa

Plambeck Neue Energien AG

Peter-Henlein-Strasse 2-4
27472 Cuxhaven, Germany
www.pne.de
Tel.: +49 (0)4721 718-06
Fax: +49 (0)4721 718-400
info@plambeck.de

Developing wind farm projects onshore and offshore

■ PLANkon Ing.-Büro für Windenergieprojekte

Achternstrasse 16
26122 Oldenburg, Germany
www.plankon.de
Tel.: +49 (0)441 39034-0
Fax: +49 (0)441 39034-22
mail@plankon.de

Reports, consultancy and planning
Gutachten, Beratung und Planung

Project Developers

Planungsbüros

■ Member of German Wind Energy Association planning committee / Mitglied des BWE-Planerbeirats

Planungsbüro Petrick

Jägerallee 26
14469 Potsdam, Germany
www.planungsbuero-petrick.de

Tel.: +49 (0)331 62054-10
Fax: +49 (0)331 62054-11
info@planungsbuero-petrick.de

Standortplanung und Entwicklung, Naturschutzfachliche Planung, Ornothologische Begutachtung

Prof. Bellmer Ingenieurgruppe GmbH

Henrich-Focke-Strasse 13
28199 Bremen, Germany
www.pb-plus.de

Tel.: +49 (0)421 17463-0
Fax: +49 (0)421 17463-33
horst.bellmer@pb-plus.de

Static. calcul., expertise, steel & concrete towers, foundations
Statik & Dynamik, Gutachten, Stahl & Betontürme, Fundamente

■ Projekt GmbH

Alexanderstrasse 416c
26127 Oldenburg, Germany
www.projekt-gmbh.de

Tel.: +49 (0)441 96170-0
Fax: +49 (0)441 96170-10
info@projekt-gmbh.de

Project planning company for regenerative energy systems
Planning the offshore-windfarm

PROKON Unternehmensgruppe

Kirchhoffstrasse 3
25524 Itzehoe, Germany
www.prokon.net

Tel.: +49 (0)4821 685-5100
Fax: +49 (0)4821 685-5200
info@prokon.net

Projektierung, Finanzierung und Betriebsführung von Windparks, Umrüstung von Nutzfahrzeugen auf Pöl, Betrieb von Pöl-Tankstellen

PROMETHEUS GmbH

Ströbitzer Hauptstrasse 30
03046 Cottbus, Germany
www.prometheus-cottbus.de

Tel.: +49 (0)355 7015-24
Fax: +49 (0)355 7015-45
mail@prometheus-cottbus.de

■ Prowind GmbH

Lengericher Landstrasse 11b
49078 Osnabrück, Germany
www.prowind.org

Tel.: +49 (0)541 60029-0
Fax: +49 (0)541 60029-29
info@prowind.org

Full-service supplier in the field of renewable energy
Full-Service Anbieter rund um die Nutzung erneuerbarer Energien

■ RENERCO Renewable Energy Concepts AG

Nußbaumstrasse 10
80336 München, Germany
www.renerco.de

Tel.: +49 (0)89 383932-0
Fax: +49 (0)89 383932-32
info@renerco.de

Development and realisation of wind parks
Entwicklung und schlüsselfertige Realisierung von Windparks

renergys GmbH - renewable energy solutions

Wallstadter Strasse 9
68526 Ladenburg, Germany
www.renergys.com

Tel.: +49 (0)6203 931-0
Fax: +49 (0)6203 931-500
info@renergys.com

A leading developer and provider of wind energy

■ Rübsamen Windenergie GmbH

Brödermannsallee 11
25469 Halstenbek, Germany
www.ruebsamen-windenergie.de

Tel.: +49 (0)4101 4040-58
Fax: +49 (0)4101 4040-59
info@ruebsamen-windenergie.de

Windmessung, Errichtung und Betriebsführung von Windparks
Wind resource assessment, planning and management of wind farms

SeeBA Energiesysteme GmbH

Tielger Allee 60
32351 Stemwede, Germany
www.seeba-online.de

Tel.: +49 (0)5773 912-0
Fax: +49 (0)5773 912-199
mail@seeba-online.de

Project development, site acquisition, operation and sale of wind farms

■ SOLvent Planungsbüro f. regen. Energietechnik

Lünenerstrasse 211
59174 Kamen, Germany
www.solvent.de

Tel.: +49 (0)2307 24006-3
Fax: +49 (0)2307 24006-6
jw@solvent.de

■ UTEC GmbH Ingenieurbüro

Cuxhavener Strasse 10
28217 Bremen, Germany
www.utec-bremen.de

Tel.: +49 (0)421 38678-80
Fax: +49 (0)421 38678-88
hohlfeld@utec-bremen.de

Planning of infrastructure, i.e. grid connection incl. power stations, roads, electrical calculations as losses, power factor

Project Developers

Planungsbüros

■ Member of German Wind Energy Association planning committee / Mitglied des BWE-Planerbeirats

Ventotec GmbH
Blinke 6 — Tel.: +49 (0)491 91240-0
26789 Leer, Germany — Fax: +49 (0)491 91240-94
www.ventotec.de — info@ventotec.de
Developer of renewable energy projects,turnkey handover, operator sale on completion to investors, management of wind farms

Volkswind GmbH
Gustav-Weißkopf-Strasse 3 — Tel.: +49 (0)4222 94138-0
27777 Ganderkesee, Germany
www.volkswind.de — info@volkswind.de
Planning, development, construction, operation of wind farms

Werner Schmidt Elektrotechnik GmbH
Dieselstrasse 1-7 — Tel.: +49 (0)6032 8039-0
61231 Bad Nauheim, Germany — Fax: +49 (0)6032 8039-39
www.wse-energie.de — ws@wse-energie.de
Planung, Bau und Betrieb von Netzanschlüssen für Windprojekte bis 400 KV

■ WestWind Projektierungs GmbH & Co. KG
Kuppendorf 56 — Tel.: +49 (0)4273 9300-23
27245 Kirchdorf, Germany — Fax: +49 (0)4273 9300-60
www.w-wind.de — info@w-wind.de
Planning and construction: towers and foundations
Planung und Konstruktion: Türme und Fundamente

■ win:pro energy group
Wulffstrasse 7 — Tel.: +49 (0)30 818273-20
12165 Berlin, Germany — Fax: +49 (0)30 818273-11
www.winpro.de — info@winpro.de

Wind Sale GmbH
Mühlenbergstrasse 22 — Tel.: +49 (0)33202 7001-90
14542 Werder/Havel, Germany — Fax: +49 (0)33202 7001-91
www.windsale.eu — info@windsale.eu
Developement and sale of windfarms as well as trade with them
Realisierung und Verkauf sowie Handel mit Windparks

■ WINDPLAN Bosse GmbH
Katzbachstrasse 9 — Tel.: +49 (0)30 789915-25
10965 Berlin, Germany — Fax: +49 (0)30 789915-26
www.windplan.de — info@windplan.de
Projektentwicklung, Genehmigungsverfahren BImSchG, Gutachten Schall, Schatten, Visualisierung, Berech. Fundamente Fl.u Pfahl

Windstrom Unternehmensgruppe
Am Torfstich 11 — Tel.: +49 (0)5176 9204-0
31234 Edemissen, Germany — Fax: +49 (0)5176 9204-10
www.windstrom.de — info@windstrom.de
Projektentwicklung von Windparks, Vermarktung schlüsselfertiger Projekte, Betriebsführung

■ Windwärts Energie GmbH
Plaza de Rosalia 1 — Tel.: +49 (0)511 123573-0
30449 Hannover, Germany — Fax: +49 (0)511 123573-19
www.windwaerts.de — info@windwaerts.de
Development, financing and operation of wind energy plants

WKN Windkraft Nord AG
Otto-Hahn Strasse 12-16 — Tel.: +49 (0)4841 8944-100
25813 Husum, Germany — Fax: +49 (0)4841 8944-225
www.wkn-ag.de — info@wkn-ag.de
Planning, developement and construction of wind energy projects
Planung, Entwicklung und Errichtung von Windparkprojekten

WPD GmbH & Co. KG
Kurfürstenallee 23a — Tel.: +49 (0)421 16866-10
28211 Bremen, Germany — Fax: +49 (0)421 16866-66
www.wpd.de — info@wpd.de
Planning and development of international wind energy projects
Entwicklung und Finanzierung internat. Windenergie-Projekte

■ WSB Neue Energien GmbH
Schweizer Strasse 3a — Tel.: +49 (0)351 21183-0
01069 Dresden, Germany — Fax: +49 (0)351 21183-44
www.wsb.de — info@wsb.de

ZOPF Umweltgerechte Energieprojekte
Lindenstrasse 24
16866 Vehlow, Germany
www.zopf-gmbh.de
Tel.: +49 (0)33976 50-451
Fax: +49 (0)33976 50-267
mail@zopf-gmbh.de
Entwicklung von Standorten, Baubetreuung, Betriebsführung, Service

Wind-Westerwald
Betriebsgesellschaft für Windkraftanlagen u. regenerative Energien

Öko-Aktiv
Beteiligungs GmbH

▪ Einzelanlagen ▪ Windparks ▪ Baugenehmigungen ▪ Repowering- und techn. Abwicklung

Wir kaufen Ihre gebrauchte/n Windkraftanlage/n an

mit Standort oder Repowering / ohne Standort

Mehr Informationen finden Sie im Internet:
www.wind-westerwald.de
info@wind-westerwald.de
www.oeko-aktiv.de
info@oeko-aktiv.de
Tel.: 06483 - 911 047 Fax: 06483 - 911 048

EnerVest – Your partner for successful investments in renewable energy projects.
We seek new wind parks in Europe.
As project planner you benefit from our extensive experience in providing financial and contracting services.

EnerVest
Phone number +49/89/23 23 92 93-0

www.enervest.de

ENERVEST

PROKON

WIR ÜBERNEHMEN...

ACHTUNG **BETREIBER!**

Wir kaufen Ihren
laufenden Windpark...

...oder übernehmen die technische Betriebsführung.

Rufen Sie uns an!

ACHTUNG **PLANER!**

Wir kaufen Ihre
Windparkprojekte...

... Planungsstand nebensächlich!

Anruf genügt!

ACHTUNG
KOMMANDITISTEN!

Wir übernehmen Ihre
Windparkbeteiligung...

... zu guten Konditionen.

Fragen Sie uns!

PROKON Unternehmensgruppe
Kirchhoffstraße 3 ▪ 25524 Itzehoe
Tel.: (0 48 21) 68 55 100
Fax: (0 48 21) 68 55 200
E-Mail: info@prokon.net
www.prokon.net

Technical Consultants & Experts

Sachverständige

■ Member of German Wind Energy Association expert consulting committee / Mitglied des BWE-Sachverständigenbeirats

■ 2M Windtechnik GmbH
Holstenwiete 17
22763 Hamburg, Germany
www.2mwindtechnik.de
Tel.: +49 (0)40 39-08742
Fax: +49 (0)40 39-903276
info@2mwindtechnik.de

■ 8.2 Ingenieurbüro Christof Schwarz
Kantstrasse 66a
10627 Berlin, Germany
www.8p2.de
Tel.: +49 (0)30 3246621
Fax: +49 (0)30 31801612
christof.schwarz@8p2.de
Throughout Germany and Worldwide
Deutschlandweit und International

■ 8.2 Ingenieurbüro Holzmüller Aurich
Julianenburger Strasse 19a
26603 Aurich, Germany
www.8p2.de
Tel.: +49 (0)4941 6042-831
Fax: +49 (0)4941 6042-833
juergen.holzmueller@8p2.de
Publicly appointed and authorized by the chamber of industry and commerce Ostfriesland

8.2 Ingenieurbüro Jörn-Jakob Bauditz Berlin
Pappelallee 59
10437 Berlin, Germany
www.8p2.de
Tel.: +49 (0)30 44036-110
Fax: +49 (0)30 44036-111
joern-jakob.bauditz@8p2.de
Deutschlandweit und international

Ackermann & Knorr GmbH & Co. KG
Am Harthauer Bahnhof 11
9125 Chemnitz, Germany
www.ackermann-knorr.de
Tel.: +49 (0)371 8531-74
Fax: +49 (0)371 8531-64
info@ackermann-knorr.de
Freie Sachverständige für Windkraftanlagen
Maschinengutachten aller Art

BET Büro f. Energiewirtschaft & techn. Planung GmbH
Theaterstrasse 58-60
52062 Aachen, Germany
www.bet-aachen.de
Tel.: +49 (0)241 47062-0
Fax: +49 (0)241 47062-60
info@bet-aachen.de
Grid access, management of electricity generation, consulting, arbitrator;
Netzzugang, Erzeugungsmanagement, Beratung und Schiedsgutachten

Betonsachverständiger Dr. Lotter
Am Kamp 1
23619 Hamberge, Germany
www.beton-gutachter.com
Tel.: +49 (0)451 2033-901
Fax: +49 (0)451 2033-902
Stefan.Lotter@gmx.net
Concrete for foundations and towers: reports, design, restoration
Beton für Fundamente, Türme: Gutachten, Planung, Instandsetzung

CUBE Engineering GmbH
Tannenweg 11
25813 Husum, Germany
www.cube-engineering.com
Tel.: +49 (0)4841 9677-0
Fax: +49 (0)4841 9677-15
husum@cube-engineering.com
Wind consultancy

CUBE Engineering GmbH
Breitscheidstrasse 6
34119 Kassel, Germany
www.cube-engineering.com
Tel.: +49 (0)561 288573-0
Fax: +49 (0)561 288573-19
kassel@cube-engineering.com
Wind consultancy

Deutsche Rotor- & Turm-Service GmbH & Co. KG
Ritterhuder Heerstrasse 44
28239 Bremen, Germany
www.deutsche-rts.de
Tel.: +49 (0)421 626 77-0
Fax: +49 (0)421 626 77-11
post@deutsche-rts.de
Sachverständige, Gutachten, Spezifische Messungen etc.

■ Deutsche WindGuard Dynamics GmbH
Bundesallee 67
12161 Berlin, Germany
www.windguard.de
Tel.: +49 (0)30 223200-10
Fax: +49 (0)30 223200-24
dynamics@windguard.de
Consulting, optimisation of WEC-performance e.g. rotor balancing,
Measurements of blade angles, vibrations & loads

DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut
Ebertstrasse 96
26382 Wilhelmshaven, Germany
www.dewi.de
Tel.: +49 (0)4421 4808-0
Fax: +49 (0)4421 4808-843
dewi@dewi.de
Measurements, anemometer calibration, micrositing,
Due diligence, seminars, research, studies

Technical Consultants & Experts

Sachverständige

■ Member of German Wind Energy Association expert consulting committee / Mitglied des BWE-Sachverständigenbeirats

■ Dipl.-Ing. Martin Veltrup-Neil

Weidegrund 9
26188 Edewecht, Germany
www.veltrup-neil.de
Tel.: +49 (0)4486 9308-38
Fax: +49 (0)4486 9308-58
veltrup-neil@t-online.de

ö.b.u.v. Sachverständiger WEA, Mitglied WINDexperts Prüfgesell. mbH
Technical Expert for WEC, member of WINDexperts GmbH

■ energieprofile Ingenieurbüro

Kotzenbrühl 4B
87700 Memmingen, Germany
www.energieprofile.de
Tel.: +49 (0)8331 983-686
Fax: +49 (0)8331 983-465
energieprofile.Glocker@t-online.de

Technical Expert for WEC, Member of WINDexperts GmbH
ö.b.u.v. Sachverständiger für WEA, Mitglied der WINDexperts GmbH

■ Germanischer Lloyd / Business Segment Wind Energy

Steinhoeft 9
20459 Hamburg, Germany
www.gl-group.com/glwind
Tel.: +49 (0)40 36149-707
Fax: +49 (0)40 36149-1720
glwind@gl-group.com

Certification, due diligence, inspections, expertise
Zertifizierung, Gutachten, Wiederkehrende Prüfungen

■ Ing.-Büro WIND-CHECK, techn. Prüfungen an WEA

Ludwig-Erhard-Strasse 10
34131 Kassel, Germany
www.wind-check.de
Tel.: +49 (0)561 316899-8
Fax: +49 (0)561 316899-9
post@wind-check.de

WEA-Prüfungen aller Art, z.B. WKP, ZOP, IBN, Schäden
Checks, consulting

■ Ingenieurbüro Andresen

Uthlander Strasse 34
25813 Husum, Germany
www.ibandresen.de
Tel.: +49 (0)4841 7206-72
Fax: +49 (0)4841 7206-73
s.andresen@foni.net

ö.b.u.v. Sachverständiger für WEA

IPEK energy GmbH

Marktplatz 4
48431 Rheine, Germany
www.ipek-energy.com
Tel.: +49 (0)5971 914619-0
Fax: +49 (0)5971 914619-20
info@ipek-energy.com

Technical advisor; engineering & consulting
Project development, due diligence

■ Jadewind, Ing.-Büro Klaus-Peter Martin

Lange Strasse 6
26316 Varel, Germany
www.jadewind.de
Tel.: +49 (0)4451 8622-28
Fax: +49 (0)4451 8622-22
info@jadewind.de

Technische Begutachtung von Windenergieanlagen

■ JETSTREAM Bosse Ing.-Büro f. Windenergienutzung

Hoeppnerstrasse 34
12101 Berlin, Germany
www.jetstream-bosse.de
Tel.: +49 (0)30 789915-25
Fax: +49 (0)30 789915-26
info@jetstream-bosse.de

Sachverständiger für WEA, Begutachtung Inb-GW-WkP, CMS Messung
Tech. Beratung, Betriebsführung v. WEA u. Windpark, Due Diligence

Lahmeyer International GmbH

Friedberger Strasse 173
61118 Bad Vilbel, Germany
www.lahmeyer.de
Tel.: +49 (0)6101 55-1784
Fax: +49 (0)6101 55-1826
bungo.ezawa@lahmeyer.de

Wind energy projects - worldwide planning and consulting

MCI-Management Concepts, H.-J. Schnellrieder Ph.D.

Bokelweg 43
27389 Fintel, Germany
www.mci-mngt.de
Tel.: +49 (0)4265 9302-0
Fax: +49 (0)4265 9302-50
mci@mci-mngt.de

Due diligence analysis, asset management, lifecycle and product data management, technical publication, root cause analysis

more energy GmbH

Breitscheidstrasse 6
34119 Kassel, Germany
www.more-energy.de
Tel.: +49 (0)561 47519-50
Fax: +49 (0)561 47519-52
info@more-energy.de

Operation management

ö.b.u.v. Sachverständiger Dr. H.-W. Uherek

Lausicker Strasse 37
04299 Leipzig, Germany
www.uherek.de
Tel.: +49 (0)341 861-6850
Fax: +49 (0)341 861-7072
post@uherek.de

Bewertung von Maststandorten und Baulasten

Technical Consultants & Experts

Sachverständige

■ Member of German Wind Energy Association expert consulting committee / Mitglied des BWE-Sachverständigenbeirats

Prof. Bellmer Ingenieurgruppe GmbH
Henrich-Focke-Strasse 13
28199 Bremen, Germany
www.pb-plus.de
Tel.: +49 (0)421 17463-0
Fax: +49 (0)421 17463-33
horst.bellmer@pb-plus.de
ö.b.u.v. Sachverständiger für Baukonstruktion, Prüfingenieur für Baustatik, Stahl- und Betontürme, Turmfundamente, Antennenanlagen

Sachverständigenbüro Dipl.-Ing. Harald Eden
An der Beverbäke 4b
26123 Oldenburg, Germany
www.sv-eden.de
Tel.: +49 (0)441 2182-310
Fax: +49 (0)441 2182-311
sv-eden@t-online.de
Brand- und Schadensursachenermittlung
Elektronische Abnahme und Prüfungen, Infrarot-Thermographie

■ Sachverständigenbüro Otto Lutz ö.b.u.v.
Stöckach 6
97494 Bundorf, Germany
Tel.: +49 (0)9523 7802
Fax: +49 (0)9523 501198
ottolutz@surfeu.de
Rotorblades for wind turbines
Fiber reinforced plastics for rotor blades GRP / NDT Thermography

SFB Sachverständige Ingenieure
Ulmenweg 3
34379 Calden, Germany
Tel.: +49 (0)5677 9210-245
Fax: +49 (0)5677 9210-247
mail@sfb-partner.de
Technische Begutachtung von Windenergieanlagen
und Rotorblattreparaturen

SGS-TÜV Saarland GmbH
Am TÜV 1
66280 Sulzbach/Saar, Germany
www.sgs-tuev-saarland.de
Tel.: +49 (0)6897 506-234
Fax: +49 (0)6897 506-279
Wolfgang.Neumeyer@sgsgroup.com
Windenergieanlagen; wind turbines

terrawatt planungsgesellschaft mbh
Im Winkel 6
04668 Grimma OT Schkortitz, Germany
www.terrawatt.de
Tel.: +49 (0)3437 7606-30
Fax: +49 (0)3437 7606-40
info@terrawatt.de

■ TmZ Gerster Ingenieurbüro
Am Geestrand 30
28790 Schwanewede, Germany
www.tmzgerster.de
Tel.: +49 (0)4209 9196-79
Fax: +49 (0)4209 9196-87
tmzgerster@t-online.de
Technische Begutachtung von Windenergieanlagen
ö.b.u.v. Sachverständiger für WEA

TÜV NORD Group
Große Bahnstrasse 31
22525 Hamburg, Germany
www.tuev-nord.de
Tel.: +49 (0)40 8557-2514
Fax: +49 (0)40 8557-2786
windenergy@tuev-nord.de
Certification, design assessments, type approvals (IEC, GL, DIBt, TAPS), technical inspections, surveyor, offshore, due diligence

■ WIND-consult GmbH
Reuterstrasse 9
18211 Bargeshagen, Germany
www.wind-consult.de
Tel.: +49 (0)38203 507-25
Fax: +49 (0)38203 507-23
company@wind-consult.de
Approved experts for wind turbines
Sachverständige für Windenergieanlagen

■ Windenergie Arndt GmbH
Am Stegebach 15
18209 Bartenshagen, Germany
www.windenergie-arndt.de
Tel.: +49 (0)38203 158-40
Fax: +49 (0)38203 158-41
info@windenergie-arndt.de

■ windexperts Prüfungsgesellschaft mbH
Weidegrund 9
26188 Edewecht, Germany
www.windexperts.de
Tel.: +49 (0)4486 93850-1
Fax: +49 (0)4486 93850-2
windexperts@windexperts.de
Heiko Klawitter

■ Windräder Ingenieurbüro Cerbe & Dr. Rische
Großenhainer Strasse 92
01127 Dresden, Germany
www.windraeder-service.de
Tel.: +49 (0)351 8112690
Fax: +49 (0)351 8589347
info@windraeder-service.de
Spezialisierung Rotorblätter

Technical Consultants & Experts

Sachverständige

■ Member of German Wind Energy Association expert consulting committee / Mitglied des BWE-Sachverständigenbeirats

■ Windtest Grevenbroich GmbH

Frimmersdorfer Strasse 73
41517 Grevenbroich, Germany
www.windtest-nrw.de

Tel.: +49 (0)2181 2278-0
Fax: +49 (0)2181 2278-11
info@windtest-nrw.de

WKA-Service-Fehmarn GmbH

Gammendorf Nr. 16
23769 Fehmarn, Germany
www.wka-service-fehmarn.de

Tel.: +49 (0)4371 869-176
Fax: +49 (0)4371 869-175
info@wka-service-fehmarn.de

Service, repair of rotorblades, expert surveys, documentation
Technische Begutachtung der Rotoren und Türme, Gutachten

■ WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

Sommerdeich 14b
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog, Germany
www.windtest.com

Tel.: +49 (0)4856 901-0
Fax: +49 (0)4856 901-49
klaus.buchmann@windtest.com

Technical inspections, offline condition monitoring, endoscopy

Jetstream

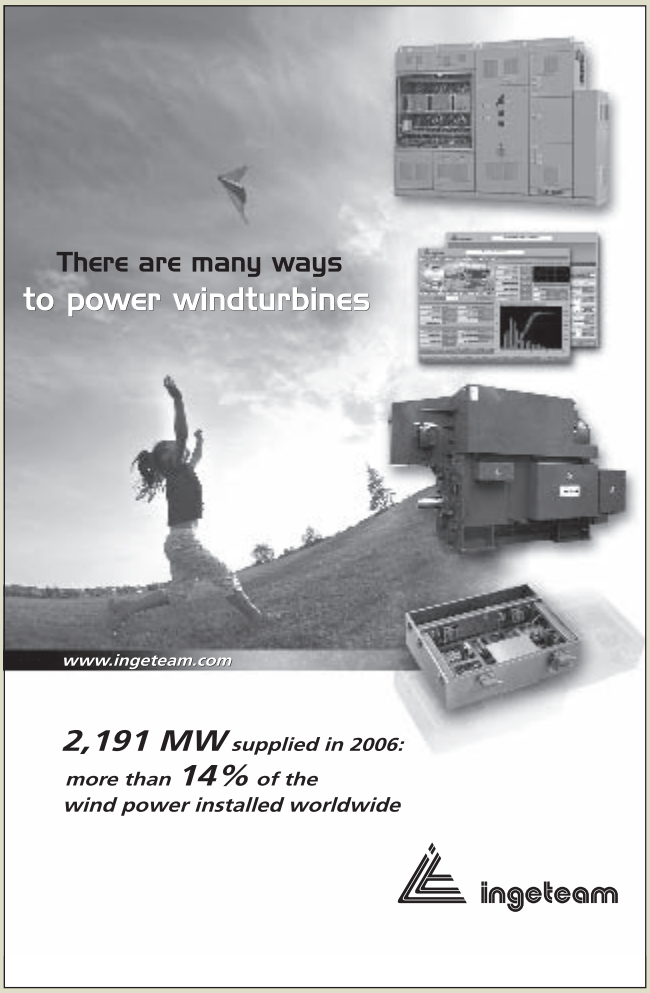
Ingenieurbüro für Windenergienutzung
Sachverständiger für Windenergieanlagen

Dienstleistungen
- Technische Betriebsführung
- Schwingungsuntersuchung (Rotorunwucht, Maschinendiagnostik)
- Überwachung von Service und Reparaturdienstleistungen

Sachverständigentätigkeit
- Begutachtung nach Montage, Inbetrieb- und Abnahme
- Garantieabnahme
- Überprüfung vor Weiterversicherung
- Zustandsorientierte Überprüfung
- Wiederkehrende Überprüfung
- Schadensbegutachtung
- Wertgutachten

Dipl.-Ing. Peter Bosse

Hoeppner Str. 34
12101 Berlin
Tel.: 030 / 78 99 15 25
Fax: 030 / 78 99 15 26
peter.bosse@jetstream-bosse.de



Technical Services

Technischer Service

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

µ-Sen GmbH
Weimarische Strasse 10
07407 Rudolstadt, Germany
www.my-sen.de
Tel.: +49 (0)3672 3186-0
Fax: +49 (0)3672 3186-200
vertrieb@my-sen.de
µ-Sen bietet geprüfte Condition Monitoring Systeme (CMS) zur Fehlerfrüherkennung am Antriebsstrang von Windenergieanlagen

■ ABO Wind AG
Oberdorfstrasse 10
55262 Heidesheim, Germany
www.abo-wind.com
Tel.: +49 (0)6132 8988-00
Fax: +49 (0)6132 8988-29
global@abo-wind.de
Technical operations and commercial management
Technische u. kaufmännische Betriebsführung, Datenfernüberwachung

b-Experts GmbH
Marie-Curie-Strasse 1
26129 Oldenburg, Germany
www.b-experts.de
Tel.: +49 (0)441 361163-31
Fax: +49 (0)441 361163-10
info@b-experts.de
Condition monitoring, electro-thermography
Checking of shaft alignment

■ Brauer Maschinentechnik AG
Raffeisenring 25
46395 Bocholt, Germany
www.brauer-getriebe.de
Tel.: +49 (0)2871 7033
Fax: +49 (0)2871 7036
info@brauer-getriebe.de
Instandsetzung von Windkraftgetrieben

BYTE MEE Softwareentwicklung GmbH
An der Weide 2
28857 Syke, Germany
www.windenergie-online.de
Tel.: +49 (0)4242 168-551
Fax: +49 (0)4242 168-552
jens.bohlmann@bytemee.de
Online Info-System zur einfachen und übers. Betriebsdatenauswertung
Online info-system for easy + effec. management of measurement data

Conergy Services GmbH
Anckelmannsplatz 1
20537 Hamburg, Germany
www.conergy-services.com
Tel.: +49 (0)40 271422-100
Fax: +49 (0)40 271422-099
info@conergy-services.com
Technical, commercial management
Technische, kaufmännische Betriebsführung

cp.max Rotortechnik GmbH & Co. KG
Großenhainer Strasse 92
01127 Dresden, Germany
www.cpmax.com
Tel.: +49 (0)351 85893-45
Fax: +49 (0)351 85893-47
info@cpmax.com
Specialist for rotor blades
Spezialisiert auf Rotorblätter

■ deanBV Dezentrale Energie Anlagen Beteilig.- u. Verwalt. GmbH
Alte Feldmühle 10
31535 Neustadt am Rübenberge, Germany
www.deanbv.com
Tel.: +49 (0)5034 9591-10
Fax: +49 (0)5034 9591-11
mail@deanbv.com
Kaufmännische und technische Betriebsführung und Verwaltung von Beteiligungs- und Betriebsgesellschaften

■ Deutsche WindGuard Dynamics GmbH
Bundesallee 67
12161 Berlin, Germany
www.windguard.de
Tel.: +49 (0)30 223200-10
Fax: +49 (0)30 223200-24
dynamics@windguard.de
WONDER-software for acquisition & analysis of operating data;
rotor balancing; measurements of blade angles, vibrations & loads

■ Deutsche WindGuard GmbH
Oldenburger Strasse 65
26316 Varel, Germany
www.windguard.de
Tel.: +49 (0)4451 9515-0
Fax: +49 (0)4451 9515-29
info@windguard.de
Technical management, technical inspection and optimization
Technische Betriebsführung, Technische Prüfungen

■ e3 betriebsführungs gmbh
Hugh-Greene-Weg 2
22529 Hamburg, Germany
www.e3-gmbh.de
Tel.: +49 (0)40 8222610-0
Fax: +49 (0)40 8222610-26
info@e3-gmbh.de
Technische Betriebsführung, Trafowartung, elektrotechnische Umbauten

EEG Service & Technik GmbH
Hustädter Strasse 40
49328 Melle, Germany
www.energie-expertise.de
Tel.: +49 (0)5427 9277-39
Fax: +49 (0)5427 9277-67
info@energie-expertise.de
Wartung, Service und technische Betriebsführung

Technical Services

Technischer Service

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

Energy-Consult Projektgesellschaft mbH

Otto-Hahn Strasse 12-16
25813 Husum, Germany
www.energy-consult.net

Tel.: +49 (0)4841 8944-440
Fax: +49 (0)4841 8944-415
info@energy-consult.net

Operation management of wind farms
Technische Betriebsführung von Windparks

■ ENERTRAG Service GmbH

Rigastrasse 3-7
23560 Lübeck, Germany
www.enertrag-service.com

Tel.: +49 (0)451 3073-500
Fax: +49 (0)451 3073-501
service@enertrag.com

Erection-maintenance-service included rotor and converter

FGH e.V. Certification Office

Hallenweg 40
68219 Mannheim-Rheinau, Germany
www.fgh-ma.de

Tel.: +49 (0)241 809-0013
Fax: +49 (0)241 809-2135
thomas.smolka@fgh-ma.de

FRISIA Windkraftanlagen Service GmbH

Emscherstrasse 6
32427 Minden, Germany

Tel.: +49 (0)571 39803-98
Fax: +49 (0)571 39803-99

Reparatur, Service, Wartung von WEA,
speziell FRISIA und Wind World

Gardemann Arbeitsbühnen GmbH

Weseler Strasse 3a
46519 Alpen, Germany
www.gardemann.de

Tel.: +49 (0)7807 949-0
Fax: +49 (0)7807 949-180
info@gardemann.de

Bundesweiter Vermietspezialist für mobile Arbeitsbühnen

■ GEO Gesellschaft für Energie & Oekologie mbH

Enger Strasse 13
25917 Enge-Sande, Germany
www.geo-mbh.de

Tel.: +49 (0)4662 88320-0
Fax: +49 (0)4662 88320-88
mailto@geo-mbh.de

Standort- und Maschinengutachten, zertifizierte technische
Betriebsführung, Offshore- und Onshore Planung, Repowering

■ HELIOTEC Betriebs- und Verwaltungs GmbH

Frauensteiner Strasse 118
09599 Freiberg, Germany
www.heliotec.de

Tel.: +49 (0)3731 2608-0
Fax: +49 (0)3731 2608-65
info@heliotec.de

Technical and commercial management
Technische und Kaufmännische Betriebsführung

■ juwi Service & Technik GmbH

Friedhofweg 10
67295 Bolanden, Germany
www.juwi-servive.de

Tel.: +49 (0)6352 7505-0
Fax: +49 (0)6352 7505-20
info@juwi-service.de

Kaufmännische und technische Betriebsführung im In- und Ausland
Service, Wartung, Reparatur, Fernüberwachung

■ MMM Windtechnik - Mike Michel Maschinenservice

Lauenhainer Weg 17
08451 Crimmitschau, Germany
www.michelwind.de

Tel.: +49 (0)171 6321485
Fax: +49 (0)3762 705-595
mike.michel@online.de

Wartung und Instandhaltung von V 29, V 39, V 42, V 44, V 47,
V 52, V 66, V 80 / 2MW; sowie Micon und Lagerwey auf Anfrage

■ PROKON Unternehmensgruppe

Kirchhoffstrasse 3
25524 Itzehoe, Germany
www.prokon.net

Tel.: +49 (0)4821 685-5100
Fax: +49 (0)4821 685-5200
info@prokon.net

Projektierung, Finanzierung und Betriebsführung von Windparks,
Umrüstung von Nutzfahrzeugen auf Pöl, Betrieb von Pöl-Tankstellen

■ psm Nature Power Service + Management GmbH & Co. KG

Jülicher Strasse 10-12
41812 Erkelenz, Germany
www.psm-service.com

Tel.: +49 (0)2431 9733-6
Fax: +49 (0)2431 9733-777
service@psm-service.com

Wartung+ Instandhaltung, Technische Betriebsführung
und Fondsmanagement

■ REETEC GmbH Regenerative Energie- & Elektrotechnik

Cuxhavener Strasse 10, Speicher 17
28217 Bremen, Germany
www.reetec.de

Tel.: +49 (0)421 39987-0
Fax: +49 (0)421 39987-11
info@reetec.de

Electrotechnical planning, mechanical & electrical installation, regular
maintenance, rotor blade service, finishing, retrofitting, prototypes

Technical Services

Technischer Service

■ Member of German Wind Energy Association committee / Mitglied eines BWE-Beirats

■ RENERCO Renewable Energy Concepts AG

Nußbaumstrasse 10
80336 München, Germany
www.renerco.de
Tel.: +49 (0)89 383932-0
Fax: +49 (0)89 383932-32
info@renerco.de
Technical operations, management support and accounting
Techn. + kfm. Betriebsführung, techn./wirtsch. Beratung, Betreuung

SAG Erwin Peters GmbH

Großmoorbogen 21
21079 Hamburg, Germany
www.windservice-sag.de
Tel.: +49 (0)5407 8986-0
Fax: +49 (0)5407 8986-27
windservice@erwin-peters.de
WTG service; function check-out, regular maintenance;
repair works; supply of spare parts; improvements, modifications

Seilpartner Windkraft GmbH

Greifswalder Strasse 9
10405 Berlin, Germany
www.seilpartner-windkraft.com
Tel.: +49 (0)30 417282-0
Fax: +49 (0)30 417282-29
office@seilpartner.com
Rotorblattservice & Wartung

SKF GmbH

Gunnar-Wester-Strasse 12
97421 Schweinfurt, Germany
www.skf.com
Tel.: +49 (0)421 8499-480
Fax: +49 (0)421 8499-481
joerg.lange@skf.com
Engineering-Leistungen, Überwachung, Datenanalyse, Service &
Geräte f. Instandhaltung, Wälzlager- & Lagerungssystem, Dichtungen

Strehle-Kabelmessdienst

Birkenhainer Weg 4
01723 Wilsdruff, Germany
www.kmd-strehle.de
Tel.: +49 (0)35204 5565
Fax: +49 (0)35204 29685
info@kmd-strehle.de
0,1Hz Prüfung, Mantelprüfung, TE-Messung, Kabelfehlerortung alle
Kabel, Abnahmemessung FM-Kabel, Wärmebilder, Dokum., europaweit

■ VOITH Industrial Services Wind GmbH

Meschendorfer Weg
18230 Ostseebad Rerik, Germany
www.voithindustrialservices.de/wind
Tel.: +49 (0)38296 7560-31
Fax: +49 (0)38296 7560-11
christian.blahn@voith.com

Werner Schmidt Elektrotechnik GmbH

Dieselstrasse 1-7
61231 Bad Nauheim, Germany
www.wse-energie.de
Tel.: +49 (0)6032 8039-0
Fax: +49 (0)6032 8039-39
ws@wse-energie.de
Planung, Bau und Betrieb von Netzanschlüssen
für Windprojekte bis 400 KV

■ Wind 7 AG

Marienthaler Strasse 17
24340 Eckernförde, Germany
www.wind7.de
Tel.: +49 (0)4351 4775-0
Fax: +49 (0)4351 4775-20
info@wind7.de
Betriebsführung technisch, kaufmännisch, juristisch

Windparkservice GmbH

Lindenstrasse 63
17033 Neubrandenburg, Germany
www.windparkservice.de
Tel.: +49 (0)395 3696-457
Fax: +49 (0)395 3696-458
info@windparkservice.de
Montage, Instandhaltung, Ölwechsel zertifiziert nach SCC

Winergy AG

Am Industriepark 2
46562 Voerde, Germany
www.winergy-ag.com
Tel.: +49 (0)2871 92-4
Fax: +49 (0)2871 92-1731
info@winergy-ag.com
Gears, generators, clutches and service
Getriebe, Generatoren, Kupplungen und Service

■ WK Windkraft-Kontor

Über dem Maibach 2
34393 Grebenstein, Germany
www.windkraftkontor.de
Tel.: +49 (0)5674 9238-0
Fax: +49 (0)5674 9238-11
info@windkraftkontor.de
Operating management, technical services, safety equipment check
Techn. und kaufm. Betriebsführung, Maschinenservice

WKA-Service-Fehmarn GmbH

Gammendorf Nr. 16
23769 Fehmarn, Germany
www.wka-service-fehmarn.de
Tel.: +49 (0)4371 869-176
Fax: +49 (0)4371 869-175
info@wka-service-fehmarn.de
Service, repair of rotorblades with specially developed platforms
Instandsetzung und Instandhaltung von Rotorblättern, Arbeitsbühnen

Wind Resource Evaluators

Windgutachter

■ Member of German Wind Energy Association wind assessement committee / Mitglied des BWE-Windgutachterbeirats

■ Al-PRO GmbH & Co. KG

Dorfstrasse 100
26532 Großheide, Germany
www.al-pro.de

Tel.: +49 (0)4936 6986-0
Fax: +49 (0)4936 6986-46
info@al-pro.de

■ anemos Gesellschaft für Umweltmeteorologie mbH

Bunsenstrasse 8
21365 Adendorf, Germany
www.anemos.de

Tel.: +49 (0)4131 18-9577
Fax: +49 (0)4131 18-262
anemos@t-online.de

Wind mapping, site assessment, turbulence intensity, 60%
reference certificate, windatlas for Europe, world wide windindex

■ anemos-jacob GmbH

Oldershausener Hauptstrasse 22
21436 Oldershausen, Germany
www.anemos-jacob.de

Tel.: +49 (0)4133 21069-6
Fax: +49 (0)4133 21069-5
wind@anemos-jacob.de

Independent wind resource specialists with activities
in many countries, consultancy, training and measurements

■ Aufwind Schmack GmbH Neue Energien

Schwandorfer Strasse 12
93059 Regensburg, Germany
www.aufwind.com

Tel.: +49 (0)941 83023-56
Fax: +49 (0)941 83023-33
peter.meier@aufwind.com

Due diligence, banks engineering, IEC-windmeasurements
Sachverständigengutachten, Turbulenz-Extremwertgutachten

■ BBB Umwelttechnik GmbH

Leithestrasse 39
45886 Gelsenkirchen, Germany
www.bbb-umwelt.de

Tel.: +49 (0)209 14888-50
Fax: +49 (0)209 14888-55
j.binotsch@bbb-umwelt.de

Wind measurements & accredited assessments
Sound power level and shadow flicker prognoses

■ Deutsche WindGuard GmbH

Oldenburger Strasse 65
26316 Varel, Germany
www.windguard.de

Tel.: +49 (0)4451 9515-0
Fax: +49 (0)4451 9515-29
info@windguard.de

DEWI France

1, bd Vivier Merle
69443 Lyon Cedex 03, France
www.dewi-france.fr

Tel.: +33 (0)472 114-001
Fax: +33 (0)472 114-007
info@dewi-france.fr

Measurements, anemometer calibration, micrositing,
Due diligence, seminars, research, studies

DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut

Ebertstrasse 96
26382 Wilhelmshaven, Germany
www.dewi.de

Tel.: +49 (0)4421 4808-0
Fax: +49 (0)4421 4808-843
dewi@dewi.de

Measurements, anemometer calibration, micrositing,
Due diligence, seminars, research, studies

DEWI GmbH - Sucursal en España

Calle Nueva, 8-Oficina 15
31192 Mutilva Alta Navarra, Spain
www.dewi.es

Tel.: +34 (0)948 292510
Fax: +34 (0)948 152445
dewi.spain@dewi.es

Measurements, anemometer calibration, micrositing,
Due diligence, seminars, research, studies

■ DLC - Dr. Littmann Consulting

Leibnisstrasse 33
58256 Ennepetal, Germany
www.littmann-consulting.com

Tel.: +49 (0)2333 6080-52
Fax: +49 (0)2333 6080-53
mail@littmann-consulting.com

Wind resource studies, wind farm assessments
Solar energy studies, international

■ döpel wind consult

Maschmühlenweg 8-10
37073 Göttingen, Germany
www.doepel-landscape.com

Tel.: +49 (0)551 47485
Fax: +49 (0)551 487367
info@doepel-landscape.com

■ Dr. J. Guttenberger Wind & Regen

Hinterer Markt 10
92355 Velburg, Germany
www.wind-sodar.de

Tel.: +49 (0)9182 9021-17
Fax: +49 (0)9182 9021-19
info@wind-sodar.de

Power assessments, wind measurements
Ertragsberechnung, Windmessungen

Wind Resource Evaluators

Windgutachter

■ Member of German Wind Energy Association wind assessement committee / Mitglied des BWE-Windgutachterbeirats

■ Dr. S. Theunert Meteorolog. Beratungsbüro

Kolberger Strasse 21
54516 Wittlich, Germany
www.metconsult-online.de
Tel.: +49 (0)6571 5912
Fax: +49 (0)6571 28849
metconsult.wittlich@t-online.de

Wind-, Ertrags- und Turbulenzgutachten, Schall- und Schattengutachten, Messdatenauswertung

■ Enveco Steinfurt GmbH & Co. KG

Münsterkamp 8
48565 Steinfurt, Germany
www.enveco-steinfurt.de
Tel.: +49 (0)2551 9961-70
Fax: +49 (0)2551 9961-72
mail@enveco-steinfurt.de

Wind measurement
Windmessung

■ Garrad Hassan Deutschland GmbH

Marie-Curie-Strasse 1
26129 Oldenburg, Germany
www.garradhassan.com
Tel.: +49 (0)441 36116-880
Fax: +49 (0)441 36116-889
info.de@garradhassan.com

Experts in wind energy - delivering independent advice globally
Windenergie Experten - Due Diligence, Gutachten, Software

German Meteorological Service

Michendorfer Chaussee 23
14473 Potsdam, Germany
www.dwd.de/klima
Tel.: +49 (0)331 316-360
Fax: +49 (0)331 316-299
klima.potsdam@dwd.de

Climate and Environment Consultancy Potsdam

IBALEN Ingenieurbüro für Alternative Energien

Kampfackerstrasse 6
77716 Haslach, Germany
www.buergerwindrad-brandenkopf.de
Tel.: +49 (0)7832 969-016
Fax: +49 (0)7832 969-633
alternative-energien@t-online.de

■ Ingenieurbüro Kuntzsch GmbH

Moritzburger Weg 67
1109 Dresden, Germany
www.windgutachten.de
Tel.: +49 (0)351 88507-1
Fax: +49 (0)351 88507-409
gutachten@ib-kuntzsch.de

Akkreditierung n. DIN ISO 17025 für Windmessungen, Windgutachten und 60%-Referenzertrag-Nachweis

IPEK energy GmbH

Marktplatz 4
48431 Rheine, Germany
www.ipek-energy.com
Tel.: +49 (0)5971 914619-0
Fax: +49 (0)5971 914619-20
info@ipek-energy.com

Wind resource assessments, wind measurings up to 100m
SODAR measurings

■ ireg GmbH

Leihbühl 21
33165 Lichtenau, Germany
Tel.: +49 (0)5295 996-170
Fax: +49 (0)5295 996-179
reinhard.korfmacher@ireg-gmbh.de

Assessment services for wind & biogas technology
Gutachterliche Dienstleistungen für Wind- & Biogastechnologie

JH Wind

Gruberhof 8
79110 Freiburg im Breisgau, Germany
www.jh-wind.de
Tel.: +49 (0)761 289467
Fax: +49 (0)121 2628946700
j_hage@web.de

Energy assessment, wind resource maps
Windgutachten, Windpotenzialstudien

METEOTEST

Fabrikstrasse 14
3012 Bern, Switzerland
www.meteotest.ch
Tel.: +41 (0)31 30726-26
Fax: +41 (0)31 30726-10
office@meteotest.ch

■ Overspeed GmbH & Co. KG

Marie-Curie-Strasse 1
26129 Oldenburg, Germany
www.overspeed.de
Tel.: +49 (0)441 361163-00
Fax: +49 (0)441 361163-10
info@overspeed.de

Wind energy consulting, Onshore/Offshore, system development
Consulting, Ertragsprognosen, Windleistungsvorhersage, IT-Systeme

■ PLANkon Ing.-Büro für Windenergieprojekte

Achternstrasse 16
26122 Oldenburg, Germany
www.plankon.de
Tel.: +49 (0)441 39034-0
Fax: +49 (0)441 39034-22
mail@plankon.de

Reports, consultancy and planning
Gutachten, Beratung und Planung

Wind Resource Evaluators

Windgutachter

■ Member of German Wind Energy Association wind assessement committee / Mitglied des BWE-Windgutachterbeirats

■ SOLvent Planungsbüro f. reg. Energietechnik

Lünenerstrasse 211
59174 Kamen, Germany
www.solvent.de

Tel.: +49 (0)2307 24006-3
Fax: +49 (0)2307 24006-6
jw@solvent.de

SOWIWAS - Energie GmbH

Evessener Strasse 8
38173 Erkerode, Germany
www.sowiwas.de

Tel.: +49 (0)5305 9019226
Fax: +49 (0)5305 9019220
gutachten@sowiwas.de

Wind resouce reports, noise- and shadow-reports
Consulting, planning, project monitoring

TÜV NORD Group

Große Bahnstrasse 31
22525 Hamburg, Germany
www.tuev-nord.de

Tel.: +49 (0)40 8557-2514
Fax: +49 (0)40 8557-2786
windenergy@tuev-nord.de

Site assessments, wind resource prognosis, wind potential maps
measurements (wind, power curve, noise, grid (LVRT)), consultancy

■ WIND-consult GmbH

Reuterstrasse 9
18211 Bargeshagen, Germany
www.wind-consult.de

Tel.: +49 (0)38203 507-25
Fax: +49 (0)38203 507-23
company@wind-consult.de

Site assessments, wind measurements
Windgutachten, Windmessungen

■ Windtest Grevenbroich GmbH

Frimmersdorfer Strasse 73
41517 Grevenbroich, Germany
www.windtest-nrw.de

Tel.: +49 (0)2181 2278-0
Fax: +49 (0)2181 2278-11
info@windtest-nrw.de

■ WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH

Sommerdeich 14b
25709 Kaiser-Wilhelm-Koog, Germany
www.windtest.com

Tel.: +49 (0)4856 901-0
Fax: +49 (0)4856 901-49
info@windtest.com

Measurements according to IEC and measnet, expert reports

Bundesverband WindEnergie e.V.

Die moderne Geschichte der Windenergie seit 1989

17 Jahre Windmarkt, 2.209 Seiten,
1.357 Datenblätter – **jetzt auf DVD!**

Seit nunmer 17 Jahren begleitet der Bundesverband WindEnergie die Entwicklung des Windmarktes mit der BWE-Marktübersicht. Auf rund 2.200 Seiten wurden über 1.300 Datenblätter von Windenergieanlagen veröffentlicht. Vom Monopterus 50 bis zur REpower 5M wird die technische Entwicklung dokumentiert.
Die begleitenden Fachartikel der einzelnen Jahre zeigen den politischen und gesellschaftlichen Wandel der letzten Jahre. Die DVD enthält 17 Ausgaben der BWE-Marktübersicht von 1989 bis 2006 und ist damit ein Arbeitsgerät und Nachschlagewerk für Fachleute wie auch für alle Windenergie-Interessierten.

Weitere Produkte und Bestellungen unter: www.bwe-shop.de

Ihr Vorteil als BWE-Mitglied –
Shop-Angebote zu Mitgliedspreisen!
(Preise in Klammern für Nicht-Mitglieder)

Wind Turbine Manufacturers

Hersteller von Windenergieanlagen

■ Member of German Wind Energy Association company committee / Mitglied des BWE-Firmenbeirats

AIRCON GmbH & Co. KG
Nessestrasse 27
26789 Leer, Germany
www.aircon-international.de
Tel.: +49 (0)491 45444-84
Fax: +49 (0)491 45444-85
info@aircon-international.de

BARD Emden Energy GmbH & Co. KG
Am Freihafen 1
26725 Emden, Germany
www.bard-offshore.de
Tel.: +49 (0)4921 3944-100
Fax: +49 (0)4921 3944-309
info@bard-offshore.de

Conergy AG
Anckelmannsplatz 1
20537 Hamburg, Germany
www.conergy.de
Tel.: +49 (0)40 27142-1000
Fax: +49 (0)40 27142-1100
wind@conergy.de

ECOTÈCNIA France, s.a.s.
281 Route d´Espagne
31100 Toulouse, France
www.ecotecnia.com
Tel.: +33 (0)534 630-360
Fax: +33 (0)534 630-361
ecotecnia@ecotecnia-france.com

■ ECOTÈCNIA Italia s.r.l.
Via di Vigna Murata
00143 Roma, Italy
www.ecotecnia.com
Tel.: +39 (0)6 5483-2085
Fax: +39 (0)6 5483-4000
ecotecnia@ecotecnia-italia.com

■ ECOTÈCNIA, s.coop.c.l.
Roc Boronat, 78
08005 Barcelona, Spain
www.ecotecnia.com
Tel.: +34 (0)932 257 600
Fax: +34 (0)932 210 939
ecotecnia@ecotecnia.com

■ ENERCON GmbH
Dreekamp 5
26605 Aurich, Germany
www.enercon.de
Tel.: +49 (0)4941 927-667
Fax: +49 (0)4941 927-669
vertrieb@enercon.de

Enwia Sp. z o.o.
Lawendowa 15
71006 Szczecin, Poland
www.enwia.pl
Tel.: +48 (0)91 4831997
Fax: +48 (0)91 4834958
info@enwia.pl

Fortis Wind Energy
Botanicuslaan 14
9751 AC Haren, Netherlands
www.fortiswindenergy.com
Tel.: +31 (0)50 5340104
Fax: +31 (0)848 370719
info@fortiswindenergy.com

■ Fuhrländer AG
Auf der Höhe 4
56477 Waigandshain, Germany
www.fuhrlaender.de
Tel.: +49 (0)2664 9966-0
Fax: +49 (0)2664 9966-33
info@fuhrlaender.de

Gamesa
1 Ben Fairless Drive - Ste. 2
PA 19030 Fairless Hills, PA, USA
www.gamesa.es
Tel.: +1 215 736-8165
Fax: +1 215 736-3985
info@gamesacorp.com

Gamesa
3, Pampouki Street
15451 Neo Psichik Atenas, Greece
www.gamesa.es
Tel.: +30 210 675330-0
Fax: +30 210 675330-5
info@gamesacorp.com

Wind Turbine Manufacturers

Hersteller von Windenergieanlagen

■ Member of German Wind Energy Association company committee / Mitglied des BWE-Firmenbeirats

Gamesa
6 allée Joliot Curie, bâtiment B
69791 Saint Priest, France
www.gamesa.es
Tel.: +33 (0)472 794709
Fax: +33 (0)478 900541
france.wind@gamesacorp.com

Gamesa
Polígono Augustinos, calle A, s/n
31013 Pamplona, Spain
www.gamesa.es
Tel.: +34 (0)948 3090-10
Fax: +34 (0)948 3090-09
info@gamesacorp.com

Gamesa
Avenida D. João II, lote 1.06.2.3. - 7°B
1990-090 Lisboa, Portugal
www.gamesa.es
Tel.: +351 21 8989-200
Fax: +351 21 8989-299
info@gamesacorp.com

Gamesa
Via Pio Emanuelli, 1-Corpo B, 2° piano
00143 Roma, Italy
www.gamesa.es
Tel.: +39 (0)6 5153-1036
Fax: +39 (0)6 5153-0911
info@gamesacorp.com

Gamesa
Rowan House Hazell Drive
GB-NP10 8FY Newport,
South Wales, United Kingdom
www.gamesa.es
Tel.: +44 1633 65414-0
Fax: +44 1633 65414-7
info@gamesacorp.com

Gamesa
Wailandstrasse 7
63741 Aschaffenburg, Germany
www.gamesa.es
Tel.: +49 (0)6021 1509-0
Fax: +49 (0)6021 1509-199
germany.wind@gamesacorp.com

Gamesa
Room 605, CBD International Building N. 16,
Young An Dong Li, Chaoyang District
1000022 Beijing, China
www.gamesa.es
Tel.: +86 10 6566 9388
Fax: +86 10 8521 9760
info@gamesacorp.com

Gamesa Denmark
Vejlsovej 51
8600 Silkeborg, Denmark
www.gamesa.es
Tel.: +45 (0)87 229205
Fax: +45 (0)87 229201
info@gamesacorp.com

GE Energy
Holsterfeld 16
48499 Salzbergen, Germany
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +49 (0)5971 980-0
Fax: +49 (0)5971 980-1999
windenergy.germany@ge.com

GE Energy Australia
572 Swan Street
3121 Richmond, Victoria, Australia
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +61 (0)3 9614 7444
Fax: +61 (0)3 9614 7555

GE Energy Canada
555 Boul. Frederick Phillips, 3rd. Floor
H4M 2X4 Montréal, Québec, Canada
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +1 905 858 5110
Fax: +1 905 858 5390

GE Energy China
18/F Kerry Center,
No. 1 Guang Hua Road
100020 Chaoyang District - Beijing, China
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +86 10 5822-3700
Fax: +86 10 6561-1566

Wind Turbine Manufacturers

Hersteller von Windenergieanlagen

■ Member of German Wind Energy Association company committee / Mitglied des BWE-Firmenbeirats

GE Energy France
1321, Chemin des Cailloux
69390 Charly, France
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +33 (0)72 317-737
Fax: +33 (0)72 317-654

GE Energy USA
1 River Road
NY 12345 Schenectady, USA
www.ge-energy.com/wind

GE Energy India
2nd Floor, A1 Golden Enclave Corporate
Towers Airport Road
560017 Bangalore, India
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +91 80 2526 3121
Fax: +91 80 2520 3860

Innovative Windpower GmbH
Sutthauser Strasse 285
49080 Osnabrück, Germany
www.innovative-windpower.com
Global sales department
Tel.: +49 (0)541 33550-010
Fax: +49 (0)541 33550-050
sales@innovative-windpower.com

GE Energy Italy
c/o Nuovo Pignone,
Via Felilce Matteucci, 2
50127 Florence, Italy
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +39 (0)55 4263 4541
Fax: +39 (0)55 4263 2800

Iskra Wind Turbines Ltd
Unit 13, Innovation Centre, Epinal Way
LE11 Loughborough, United Kingdom
www.iskrawind.com
Tel.: +44 1509 225900
Fax: +44 1509 225901
pateverett@iskrawind.com

GE Energy Japan
11F, Akasaka Park Bldg.,
5-2-20 Akasaka Minato-ku
107-6111 Tokyo, Japan
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +81 3 3588 5165
Fax: +81 3 3589 3372

Landmark Alternative Energien & Consulting
Otto-Stomps-Strasse 79
06116 Halle/Saale, Germany
www.landmark-web.com
Tel.: +49 (0)345 290059-1
Fax: +49 (0)345 290059-2
info@landmark-web.com

GE Energy Spain
Juan Bravo 3C, 8° Planta
28006 Madrid, Spain
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +34 (0)91 587 0500
Fax: +34 (0)91 587 0665

MARC Power Systems GmbH
Luisenburgweg 29
95182 Doehlau, Germany
www.marcpower.com
Small wind turbines
Vertical axis wind turbines
Tel.: +49 (0)9281 470271
Fax: +49 (0)9281 74119
info@marcpower.com

GE Energy UK
The Arena, Downshire Way
RG12 1 PU Bracknell, United Kingdom
www.ge-energy.com/wind
Tel.: +44 1344 460 646
Fax: +44 1344 460 567

■ Multibrid Entwicklungsgesellschaft mbH
Am Lunedeich 156
27572 Bremerhaven, Germany
www.multibrid.com
Tel.: +49 (0)471 8004-0
Fax: +49 (0)471 8004-100
info@multibrid.com

Wind Turbine Manufacturers

Hersteller von Windenergieanlagen

■ Member of German Wind Energy Association company committee / Mitglied des BWE-Firmenbeirats

■ Nordex AG

Bornbarch 2
22848 Norderstedt, Germany
www.nordex.de

Tel.: +49 (0)40 50098-100
Fax: +49 (0)40 50098-101
info@nordex-online.com

■ Nordex UK Ltd.

Suite 4, Egerton House,
The Towers Business Park
M20 2DX Didsbury, United Kingdom
www.nordex-online.com

Tel.: +44 161 44599-00
Fax: +44 161 44599-88
uk@nordex-online.com

■ Nordex Beijing

Room 808, First Shanghai Center, no. 39,
Liangmaqiao Road, Chao Yang District
100018 Beijing, China
www.nordex-online.com

Tel.: +86 10 84 53 51 88
Fax: +86 10 84 53 51 58
china@nordex-online.com

REpower Systems AG

Alsterkrugchaussee 378
22335 Hamburg, Germany
www.repower.de

Tel.: +49 (0)40 539307-0
Fax: +49 (0)40 539307-37
info@repower.de

■ Nordex Energy GmbH

C. F. Tietgensvej 10
6000 Kolding, Denmark
www.nordex-online.com

Tel.: +45 (0)75 7344-00
Fax: +45 (0)75 7341-47
denmark@nordex-online.com

Siemens Wind Power A/S

Borupvej 16
7330 Brande, Denmark
www.siemens.com/powergeneration

Tel.: +45 (0)9942 2222
Fax: +45 (0)9999 2222
contact@pg.siemens.com

■ Nordex Energy GmbH

Erich-Schlesinger-Strasse 50
18059 Rostock, Germany
www.nordex-online.com

Tel.: +49 (0)381 4020-300
Fax: +49 (0)381 4020-339
info@nordex-online.com

Siemens Wind Power GmbH

Speicher 16, Cuxhavener Strasse 10 a
28217 Bremen, Germany
www.siemens.com

Tel.: +49 (0)421 69458-0
Fax: +49 (0)421 642283
info-rg.pg@siemens.com

■ Nordex France S.A.S.

1, rue de la Procession
93217 La Plaine Saint Denis, France
www.nordex-online.com

Tel.: +33 (0)155 9343-43
Fax: +33 (0)155 9343-40
france@nordex-online.com

superwind GmbH

Am Rankewerk 2-4
50321 Brühl, Germany
www.superwind.com

Tel.: +49 (0)2232 577-357
Fax: +49 (0)2232 577-368
mail@superwind.com

■ Nordex Ibérica, S.A.

Carrer de Guitard
08014 Barcelona, Spain
www.nordex-online.com

Tel.: +34 (0)93 2057-899
Fax: +34 (0)93 2057-903
spain@nordex-online.com

Suzlon Australia

Level 10, 140 Bourke Street
3000 Melbourne, Victoria, Australia
www.suzlon.com

Tel.: +61 (0)3 8660 6555
info@suzlon.com.au

Wind Turbine Manufacturers

Hersteller von Windenergieanlagen

■ Member of German Wind Energy Association company committee / Mitglied des BWE-Firmenbeirats

Suzlon Energy - Palm Springs Sales Office
74980 State Hwy. 111, Suite 109
92210 Indian Wells, CA, USA
www.suzlon.com
Tel.: +1 760 7790281
info@suzlon.com

Suzlon Energy A/S
Kystevejen 29
8000 Aarhus C, Denmark
www.suzlon.com
Tel.: +45 (0)8943 8943
Fax: +45 (0)8943 8942
info@suzlon.com

Suzlon Energy Ltd. Beijing
Room 1407, NCI Tower,
A12 Jianguomenwai Av., Chaoyang Distr.
100022 Beijing, China
www.suzlon.com
Tel.: +86 10 656932-44/5/6
info@suzlon.com

Suzlon Germany
August-Bebel-Strasse 10
18055 Rostock, Germany
www.suzlon.com
Tel.: +49 (0)381 203-7700
Fax: +49 (0)381 203-7705
info@suzlon.de

Suzlon India
5th Floor, Godrej Millennium, 9,
Koregaon Park Road
411 001 Pune, India
www.suzlon.com
Tel.: +91 20 4012 2000
Fax: +91 20 4012 2100
pune@suzlon.com

Suzlon Netherlands
WTC Tower C, 15th Floor,
Strawinskylaan 1541
1077 XX Amsterdam, Netherlands
www.suzlon.com
Tel.: +31 (0)20 573 44 33
Fax: +31 (0)20 573 44 34
info@suzlon.nl

Suzlon New Zealand
Level 28, Majestic Center,
100 Willies Street
Wellington, New Zealand
www.suzlon.com
Tel.: +64 (0)4 472 9419
info@suzlon.com

Suzlon USA
8750 Bryn Mawr Ave., Suite 720
60631 Chicago, IL, USA
www.suzlon.com
Tel.: +1 773 328 5077
Fax: +1 773 444 0588
info@suzlon_usa.com

Suzlon Wind Energy A/S
Kystenvejen 29, 3 Sal
8000 Aarhus C, Denmark
www.suzlon.com
Tel.: +45 (0)8620 8020
Fax: +45 (0)8620 8021
info-europe@suzlon.com

VENSYS Energy AG
Saar-Lor-Lux-Strasse 15
66115 Saarbrücken, Germany
www.vensys.de
Tel.: +49 (0)681 97043-0
Fax: +49 (0)681 97043-11
info@vensys.de

■ Vestas Americas
1881 SW Naito Parkway, Suite 100
OR 97201 Portland, USA
www.vestas.com
Tel.: +1 503 327 2000
Fax: +1 503 327 2001
vestas-americas@vestas.com

■ Vestas Asia Pacific
1 HarbourFront Place,
HarbourFront Tower One 09-01
98633 Singapore, Singapore
www.vestas.com
Tel.: +65 (0)6303 6500
Fax: +65 (0)6278 6500
vestas-asiapacific@vestas.com

Wind Turbine Manufacturers

Hersteller von Windenergieanlagen

■ Member of German Wind Energy Association company committee / Mitglied des BWE-Firmenbeirats

■ Vestas Benelux B.V.

Dr. Langemeijerweg 1a
6990 AB Rheden, Niederlande
www.vestas.com
Tel.: +31 (0)264 971-500
Fax: +31 (0)264 971-555
vestas-centraleurope@vestas.com

■ Vestas Central Europe Hamburg*

Osterbekstrasse 90a
22083 Hamburg, Germany
www.vestas.com
Tel.: +49 (0)40 694545-0
Fax: +49 (0)40 694545-50
vestas-centraleurope@vestas.com
*Company reg. name: Vestas Deutschland GmbH

■ Vestas Central Europe Osnabrück*

Eduard-Pestel-Strasse 1
49080 Osnabrück, Germany
www.vestas.com
Tel.: +49 (0)541 3353-20
Fax: +49 (0)541 3353-219
vestas-centraleurope@vestas.com
*Company reg. name: Vestas Deutschland GmbH

■ Vestas Central Europe Zwickau*

Lessingstrasse 4
08058 Zwickau, Germany
www.vestas.com
Tel.: +49 (0)375 2759-10
Fax: +49 (0)375 2759-120
vestas-centraleurope@vestas.com
*Company reg. name: Vestas Deutschland GmbH

■ Vestas Central Europe*

Otto-Hahn-Strasse 2-4
25813 Husum, Germany
www.vestas.com
Tel.: +49 (0)4841 971-0
Fax: +49 (0)4841 971-360
vestas-centraleurope@vestas.com
*Company reg. name: Vestas Deutschland GmbH

■ Vestas Mediterranean

Edificio Sarrià Forum B Planta 4a,
Can Rabia 3-5
08017 Barcelona, Spain
www.vestas.com
Tel.: +34 (0)932 41 98 00
Fax: +34 (0)932 41 40 80
vestas-mediterranean@vestas.com

■ Vestas Northern Europe

Herningvej 5-7
6920 Videbæk, Denmark
www.vestas.com
Tel.: +45 (0)97 30 00 00
Fax: +45 (0)97 30 22 73
vestas-northerneurope@vestas.com

■ Vestas Österreich GmbH

Zwentendorfer Strasse 10
3452 Mossbierbaum, Austria
www.vestas.com
Tel.: +43 (0)2275 4 1635
Fax: +43 (0)2275 4 1635-20
vestas-austria@vestas.com

■ Vestas Wind Systems A/S

Alsvej 21
8900 Randers, Denmark
www.vestas.com
Tel.: +45 (0)97 30000-0
Fax: +45 (0)97 30000-1
vestas@vestas.com

WindTec Systems AG

Löwenstrasse 16
8280 Kreuzlingen, Switzerland
www.enflo-windtec.ch
Tel.: +41 (0)716 7790-50
Fax: +41 (0)716 7790-55
info@enflo-windtec.ch

Planung, Beratung, Finanzierung von Windparks u. Einzelanlagen

AEROGIE Dipl.-Ing. Gerd-A. Otto

Ingenieurbüro für Windenergienutzung und schadstofffreie Energetik

Fließstr. 20, 12526 Berlin, Fon 030 - 6763200, Fax - 671 979 03
www.aerogie.de · info@aerogie.de

Im Buch "Windenergienutzung" Autor G. Otto wurde 1990 der vielpolige Windkonverter grundlegend formuliert.

Lizenzvergabe: **AEROGIE**-Patent-Konzept für Windenergiekonverter

***ohne* Getriebe bis 15 MW** Patente seit 1986
- Sofortbeteiligung an schlüsselfertigen Windkraftanlagen

A strong voice for wind energy!

The German Wind Energy Association (Bundesverband WindEnergie, BWE) is a partner of 2,500 wind industry companies and represents approximately 20,000 members.

Photos: Axel Schmidt

Expertise and experience

Within 10 years, the BWE has become the world's biggest renewable energy association. For 10 years, the wind industry has been organised under the umbrella of the registered association Bundesverband WindEnergie e.V.. Together with its predecessor associations, the BWE brings more than 20 years of experience to the current technical and political discussion table. Members of the BWE include wind turbine manufacturers, planning offices, wind farm operators and shareholders, but also scientists, engineers, technicians, lawyers, and students. Around 20,000 members are part of the BWE today. More than 15,000 megawatts of the installed wind capacity in Germany is represented by the BWE. That makes it the largest association worldwide in the field of renewable energy sources. Know-how and experience from all across the industry is concentrated in the BWE. It has become the first point of contact in matters of politics, economics, science and media.

Advantage through information

Those who are members of the Bundesverband WindEnergie gain many advantages. Through its committees and working circles, the BWE offers its firms a unique platform for keeping up to date with the latest developments and exchanging experiences with other companies. The leading firms of the industry are represented here. The problems they discuss are channelled via the committee chairpersons directly into the activities of the BWE board. With the magazines "new energy", "neue energie" and the "BWE intern" newsletter, the BWE keeps its members informed about current events and activities, political trends and technical innovations.

Eine starke Stimme für den Wind!

Der Bundesverband WindEnergie ist Partner von 2.500 Unternehmen der Branche und vertritt rund 20.000 Mitglieder.

Kompetenz und Erfahrung

Innerhalb von 10 Jahren wurde der BWE zum weltweit größten Verband der erneuerbaren Energien. Seit 10 Jahren ist die Windbranche unter dem Dach des Bundesverbands WindEnergie e.V. organisiert. Zusammen mit seinen Vorgängerverbänden bringt der BWE über 20 Jahre Erfahrung in die aktuellen technischen und politischen Diskussionen ein. Unter seinem Dach befinden sich die Hersteller von Windkraftanlagen, Planungsbüros, die Betreiber von Windparks und deren Gesellschafter, aber auch Wissenschaftler, Ingenieure, Techniker, Juristen und Studenten. Heute sind rund 20.000 Mitglieder im BWE organisiert. Mehr als 15.000 Megawatt der in Deutschland installierten Leistung werden durch den BWE repräsentiert. Damit ist er weltweit größter Verband im Bereich der erneuerbaren Energien. Im BWE sind Know-how und Erfahrung der gesamten Branche konzentriert. Damit ist er erster Ansprechpartner für Politik und Wirtschaft, Wissenschaft und Medien.

Vorsprung durch Information

Wer Mitglied im Bundesverband WindEnergie ist, hat viele Vorteile. Mit den Beiräten und Arbeitskreisen bietet der BWE seinen Firmen eine einmalige Plattform, sich über neueste Entwicklungen zu informieren und mit anderen Unternehmen Erfahrungen auszutauschen. Die führenden Branchenunternehmen sind in den BWE-Beiräten vertreten. Hier angesprochene Probleme fließen über die Beiratsvorsitzenden direkt in die Arbeit des BWE-Vorstands ein. Mit dem Magazin „neue energie" sowie dem Newsletter „BWE intern" informiert der BWE seine Mitglieder über aktuelle Geschehnisse und Aktivitäten, politische Trends und technische Neuerungen.

Pace setter & opinion leader

As the mouthpiece of the industry, the BWE has its finger on the political pulse. With its Berlin office and its national branch office in Osnabrück, the association keeps close ties with politicians, the media and other associations. In the current debate over the further development of onshore and offshore wind energy, the BWE contributes surveys as well as its own expertise, and its well-founded positions are convincing. The BWE considers itself a pace setter in energy policy, and a leader of opinion in matters of renewable energy sources. The association's own magazine "neue energie" makes an indispensable contribution to this. The magazine offers a critical exposition of the entire spectrum of renewable energy sources – and, thanks to the English edition "new energy", it goes out worldwide.

International collaboration

Together with strong partners, the BWE is lobbying for better international framework conditions. The association is engaged on an international level with the most important industry organisations and committees. The goal is to improve the international framework conditions for wind energy usage, and thus also the export conditions for German firms.
Furthermore, on a European level, the association lobbies to protect the conditions necessary for a stable domestic market. To this end, the BWE works with the European Wind Energy Association (EWEA) as well as the European Renewable Energy Federation (EREF), an umbrella organisation of plant operators. Furthermore, the BWE is a member of the global associations WWEA (World Wind Energy Association) and GWEC (Global Wind Energy Council). In order to promote international economic cooperation, the BWE participates in the renewable energy sources export initiative, which is financed by the German Federal Ministry of Economics and Technology. Moreover, the association cooperates with the German Society for Technical Cooperation (GTZ) in its TERNA wind energy programme, and has activities within the framework of the German-French Coordination Centre for Wind Energy. Furthermore, the association is present at international conferences and trade fairs, and receives delegations from the fields of energy, the economy and the environment, from all over the world.

Schrittmacher & Meinungsführer

Als Sprachrohr der Branche ist der BWE am Puls der Politik. Mit seinem Berliner Büro und seiner Bundesgeschäftsstelle in Osnabrück hält der Verband engen Kontakt zu Politik, Medien und Verbänden. In der aktuellen Diskussion um die weitere Entwicklung der Windenergie an Land und auf dem Meer bringt sich der BWE mit Kompetenz und Studien ein und überzeugt mit fundierten Positionen.
Der BWE versteht sich als Schrittmacher in der Energiepolitik und Meinungsführer in Sachen erneuerbare Energien. Einen unverzichtbaren Beitrag hierzu leistet die eigene Zeitschrift des Verbandes „neue energie". Das Magazin beleuchtet kritisch das gesamte Spektrum der erneuerbaren Energien - und dies mit der englischen Ausgabe „new energy" sogar weltweit.

Internationale Zusammenarbeit

Mit starken Partnern setzt sich der BWE für bessere internationale Rahmenbedingungen ein. Der Verband engagiert sich auf internationaler Ebene in den wichtigsten Branchenorganisationen und Gremien. Ziel ist es, die internationalen Rahmenbedingungen für die Nutzung der Windenergie zu verbessern und damit auch die Exportbedingungen für deutsche Unternehmen.
Auf europäischer Ebene setzt sich der Verband darüber hinaus dafür ein, die Voraussetzungen für einen stabilen Heimatmarkt abzusichern. Hierzu arbeitet der BWE mit der Europäischen Windenergie Vereinigung (EWEA) sowie dem Europäischen Dachverband der Betreiber von Anlagen zur Erzeugung regenerativer Energie (EREF) zusammen. Außerdem ist der BWE Mitglied in den Weltverbänden WWEA (World Wind Energy Association) und GWEC (Global Wind Energy Council). Zur Förderung der internationalen Wirtschaftskooperationen arbeitet der BWE in der vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie finanzierten Exportinitiative Erneuerbare Energien mit. Überdies kooperiert der Verband mit dem TERNA Windenergieprogramm der Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) und engagiert sich im Rahmen der deutsch-französischen Koordinierungsstelle Windenergie. Weiterhin ist der Verband auf internationalen Konferenzen und Messen präsent und empfängt Delegationen aus aller Welt aus dem Energie- sowie Wirtschafts- und Umweltsektor.

Bundesverband WindEnergie e.V.

Foto: Marcus Franken

New energy worldwide

YOU CAN HELP REVOLUTIONISE THE ENERGY SECTOR! JOIN THE GERMAN WIND ENERGY ASSOCIATION NOW.

Germany is a pioneer in the use of renewable energy sources. No other country has as much technical expertise and collective experience in the field. As successful exporters, German companies are helping to build a global renewable energy supply. Do your part toward a 100 % clean energy supply. Join the German Wind Energy Association, the country's largest renewables advocacy group.

As a member of the German Wind Energy Association you will also receive the English-language magazine "new energy" every other month.

BWE - Büro Osnabrück
Herrenteichsstr. 1
D-49074 Osnabrück
Tel: +49(0)541 / 3 50 60-0
Fax: +49(0)541 / 3 50 60-30
info@wind-energie.de

I am interested in becoming a member of the German Wind Energy Association – BWE.
Please send me more information. Reply by fax: +49 541 - 3 50 60 30 or send a mail to info@wind-energie.de

Surname .....
First name .....
Company .....
Street address (Post office box #) .....
City, Postal code .....
Telephone .....
Fax .....
E-mail .....

www.wind-energie.de

The BWE committees – close to current topics

In the German Wind Energy Association (Bundesverband WindEnergie, BWE), various expert bodies are set up in order to deal with the concerns of different interest groups. These committees also serve as a means of exchanging information, and to develop strategies to solve current professional questions. The employees at the BWE branch offices in Osnabrück and Berlin ensure that the committees are able to communicate information between themselves and to the members. Several committee chairpersons are also members of the Federal Board, a continual exchange between these committees is therefore guaranteed. For further information about individual committees please visit: www.wind-energie.de/verband/beiräte/.

The Investor Committee

First and foremost, the Investor Committee is concerned with the quality of wind farm investments. In Autumn 2004, the BWE published the third edition of the successful brochure "Mit einer grünen Anlage schwarze Zahlen schreiben" (Stand to profit with a green turbine) in close cooperation with the Investor Committee. In 2005, the committee worked on a new standard for performance records. Furthermore, via the board of the Investor Committee, a better exchange of information between investors and the other member groups is being organised.

Contact: Werner Daldorf
e-mail: anlegerbeirat@wind-energie.de

www.wind-energie.de/verband/beiräte/

Die BWE-Beiräte – nah dran an aktuellen Themen

Im Bundesverband WindEnergie (BWE) sind diverse Fachgremien organisiert, die sich um die Belange verschiedener Interessengruppen kümmern. Diese Beiräte dienen zugleich als Informationsbörse und zur Entwicklung von Strategien, um aktuelle Sachfragen zu lösen. Über die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen in den BWE-Geschäftsstellen Osnabrück und Berlin wird ein Informationsaustausch der Beiräte untereinander und zu den Mitgliedern sichergestellt. Da die Vorsitzenden der Beiräte zum Teil auch Mitglied im Bundesvorstand sind, ist ein kontinuierlicher Austausch zwischen den Beiräten gewährleistet. Weitere Informationen über die einzelnen Beiräte finden Sie unter: www.wind-energie.de/verband/beiräte/.

Der Anlegerbeirat

In erster Linie beschäftigt sich der Anlegerbeirat mit der Qualität von Windpark-Beteiligungen. Im Herbst 2004 wurde vom BWE in enger Zusammenarbeit mit dem Anlegerbeirat die erfolgreiche Broschüre „Mit einer grünen Anlage schwarze Zahlen" in der dritten Auflage herausgegeben. Im Jahr 2005 hat der Beirat an einem neuen Standard für Leistungsbilanzen gearbeitet. Weiter wird über den Vorstand des Anlegerbeirates ein besserer Informationsaustausch zwischen Anlegern und den weiteren Mitgliedergruppen organisiert.

Kontakt: Werner Daldorf
E-Mail: anlegerbeirat@wind-energie.de

Der Betreiberbeirat

Mitglieder im BWE, die eine oder mehrere eigene Windkraftanlagen betreiben, treffen sich in so genannten Betreiberforen. Dort tauschen sie mit anderen Betreibern des gleichen Herstellers Erfahrungen aus und schließen sich zur Problemlösung zusammen. Ein aus dieser Runde gewählter Sprecher wird Mitglied im Betreiberbeirat. Auf diese Weise kommt eine regelmäßig tagende Interessenvertretung zustande, die die Windmüller aller namhaften Anlagentypen repräsentiert.

Kontakt: Bernd Meyer
E-Mail: betreiberbeirat@wind-energie.de

www.wind-energie.de/verband/beiräte/

The Operator Committee

BWE members who operate one or more of their own wind turbines meet together at so-called operator forums. They exchange experiences with other operators of the same manufacturer, and decide on ways of resolving problems. A spokesperson elected from this meeting becomes a member of the Operator Committee. In this way, an interest group is created which meets regularly and represents the operators of all well-known turbine models.

Contact: Bernd Meyer
e-mail: betreiberbeirat@wind-energie.de

The Operator Management Committee

This is where operational managers for wind turbines from different manufacturers come together. The committee serves as a platform for professional exchange. Its goals include formulating content and minimum standards which will contribute towards the transparency of modern operational management. In order to achieve investment security and transparency on the wind turbine market, sound statistical data and evaluation criteria are collected so that the quality of turbines can be assessed.

Contact: Gerald Riedel
e-mail: betriebsfuehrerbeirat@wind-energie.de

The Financing Committee

This committee is open to all banks and finance corporations with activities in the wind industry sector. It is a forum for exchanging ideas between firms, e.g. for drawing up industry regulations for the financing of wind power projects. It allows its expertise to be channelled into the activities of the BWE's Federal Board, so that decisions may be collectively founded and made in the interest of bringing wind energy development forward. Conversely, the board reports to this committee on political activities, and supports the committee members in creating the required framework conditions, if necessary.

Contact: Ulla Meixner
e-mail: Finanziererbeirat@wind-energie.de

Der Betriebsführerbeirat

Hier finden sich herstellerübergreifend Betriebsführer von Windenergieanlagen zusammen. Der Beirat dient als Plattform zum fachlichen Austausch. Ziel ist es unter anderem Inhalte und Mindeststandards zu formulieren, die zur Transparenz einer modernen Betriebsführung beitragen. Zur Erreichung von Investitionssicherheit und Transparenz am Anlagenmarkt werden belastbare Statistiken und Bewertungskriterien zur Qualitätsbeurteilung von Windkraftanlagen erhoben.

Kontakt: Gerald Riedel
E-Mail: betriebsfuehrerbeirat@wind-energie.de

Der Finanzierer-Beirat

Der Beirat steht allen Banken und Finanzierungsunternehmen mit Aktivitäten im Bereich der Windbranche offen. Er ist ein Forum zum firmenübergreifenden Gedankenaustausch, z.B. für die Erstellung von Branchenregeln für die Finanzierung von Windkraftprojekten. Er lässt seinen Sachverstand in die Arbeit des BWE-Bundesvorstandes einfließen, so dass gemeinsam fundierte Entscheidungen im Sinne der weiteren Entwicklung der Windenergie getroffen werden können. Umgekehrt berichtet der Vorstand bei Bedarf im Beirat über die politische Arbeit und unterstützt die Beiratsmitglieder bei der Schaffung der erforderlichen Rahmenbedingungen.

Kontakt: Ulla Meixner
E-Mail: Finanziererbeirat@wind-energie.de

Der Firmenbeirat

In diesem Beirat kommen die Vertreter der Hersteller und der Zulieferer zusammen, um sich über Exportstrategien, Messeauftritte oder über allgemeine Fragen zur Verbesserung der Rahmenbedingungen der Branche auszutauschen. Mit Hilfe des BWE existiert hier eine wichtige Schnittstelle zwischen dem produzierenden Gewerbe im Bereich Windenergie-Anlagenbau und den politischen sowie institutionellen Entscheidungsträgern.

Kontakt: Andreas Eichler
E-Mail: Firmenbeirat@wind-energie.de

The Company Committee

Representatives of the manufacturers and suppliers come together in this committee to exchange their ideas on export strategies, trade fair participation, or general questions concerning the improvement of the industry's framework conditions. With the help of the BWE, this constitutes an important interface between the industrial sector of wind turbine construction and the political and institutional decision makers.

Contact: Andreas Eichler
e-mail: Firmenbeirat@wind-energie.de

The Legal Committee

Current legal questions concerning wind energy and other regenerative energies are discussed in this committee. As a result, valuable information on current judicial proceedings are exchanged. The lawyers belonging to the committee also advise the BWE's Federal Board on legal questions and legislative projects.

Contact: Franz-Josef Tigges
e-mail: Juristenbeirat@wind-energie.de

The Planner Committee

This committee serves first and foremost as a platform for exchanging experiences in all fields relevant to the planning and implementation of wind energy projects. Furthermore, this body advises the BWE's Federal Board during important decision-making processes as to the position to take with regard to national and federal policy on questions of approval and feed-in rights. The committee is open to planning firms and individuals who undertake to observe the agreed upon planning standards.

Contact: Ubbo de Witt
e-mail: planerbeirat@wind-energie.de

Der Juristische Beirat

Im Beirat der Juristen wird über aktuelle Rechtsfragen im Zusammenhang mit der Windenergie und anderen regenerativen Energien diskutiert. Dabei werden wertvolle Informationen über aktuelle Gerichtsverfahren ausgetauscht. Die Juristen des Beirats beraten darüber hinaus den BWE-Vorstand in Rechtsfragen und Gesetzesvorhaben.

Kontakt: Franz-Josef Tigges
E-Mail: Juristenbeirat@wind-energie.de

Der Planerbeirat

Der Beirat dient in erster Linie als Plattform zum Erfahrungsaustausch in allen Bereichen, die für die Planung und Realisierung von Windenergieprojekten von Relevanz sind. Darüber hinaus berät das Gremium den Bundesvorstand des BWE in wichtigen Entscheidungsprozessen zur Positionsfindung gegenüber der Landes- und Bundespolitik in genehmigungs- und einspeiserechtlichen Fragestellungen. Der Beirat steht Planungsfirmen und Einzelpersonen offen, die sich zur Einhaltung der beschlossenen Planungsstandards verpflichten.

Kontakt: Ubbo de Witt
E-Mail: planerbeirat@wind-energie.de

Der Sachverständigen Beirat

Hier werden Richtlinien und Verfahrensanweisungen für die technische Überprüfung von Windenergieanlagen (beispielsweise wiederkehrende Prüfungen, Garantie- und Gewährleistungsabnahme, Inbetriebnahme, Ausgangskontrolle beim Hersteller) diskutiert und entwickelt. Die Mitglieder im Beirat verpflichten sich, spezielle „Berufsregeln für Sachverständige von Windenergieanlagen" anzuerkennen, um einen qualitativ hohen Standard ihrer Tätigkeit zu gewährleisten.

Kontakt: Torsten Muuß
E-Mail: sachverstaendigenbeirat@wind-energie.de

The Expert Committee

Guidelines and instructions for the technical inspection of wind turbines (for example, recurring tests, guarantee and warranty inspections, commissioning, manufacturer's outgoing inspection) are discussed and developed in this committee. The committee members undertake to respect special "professional regulations for wind turbine experts" in order
to guarantee a high standard of quality in their work.

Contact: Torsten Muuß
e-mail: sachverstaendigenbeirat@wind-energie.de

The Wind Consultant Committee

A focus of the work of the wind consultants in the BWE is to improve the inland forecasts, which are not always precise enough using the methods available today. Through the mutual exchange of experiences, technical lectures, and the definition of minimum standards, this committee aims to ensure and improve the quality of wind forecasts.

Contact: Carsten Albrecht
e-mail: windgutachterbeirat@wind-energie.de

The Scientific Committee

The scientists brought together here represent the interests of BWE members who are active in science and research. In its work up to now, the committee has campaigned for an ambitious entry into renewable energy use, and for the corresponding research programmes to be secured. The members raise and delve into new questions of research to push forward wind energy research here.

Contact: Dr. Ing. Siegfried Heier
e-mail: wissenschaftsbeirat@wind-energie.de

Der Windgutachter Beirat

Ein Schwerpunkt der Arbeit der Windgutachter im BWE ist die Verbesserung von Prognosen im Binnenland, die mit heute verfügbaren Methoden nicht immer ausreichend genau sind. Durch gegenseitigen Erfahrungsaustausch, Fachreferate und das Definieren von Mindeststandards will der Beirat die Qualität von Windgutachten sicherstellen und verbessern.

Kontakt: Carsten Albrecht
E-Mail: windgutachterbeirat@wind-energie.de

Der Wissenschaftliche Beirat

Die hier versammelten Wissenschaftler vertreten die Interessen der in Wissenschaft und Forschung tätigen BWE-Mitglieder. In der bisherigen Arbeit hat sich der Beirat insbesondere für einen ambitionierten Einstieg in die Nutzung erneuerbarer Energien und die Absicherung entsprechender Forschungsprogramme eingesetzt. Hier werden neue Fragen der Forschung angestoßen und vertieft, um die Windenergie weiterzuentwickeln.

Kontakt: Dr. Ing. Siegfried Heier
E-Mail: wissenschaftsbeirat@wind-energie.de

Hamburger Windstammtisch

- Fachgespräche
- Jobbörse
- Vernetzung pur

Der Hamburger Windstammtisch mit regelmäßig über 100 Teilnehmern findet alle 2 Monate in Hamburg statt. (Ristorante OPERA gegenüber der Oper / Nähe Bahnhof Dammtor). Termine siehe: www.windstammtisch.de