

# Windenergienutzung in Deutschland

- Stand 30.06.2006 -

Wind Energy Use in Germany - Status 30.06.2006

C. Ender; DEWI Wilhelmshaven



## 1. Stand der Windenergienutzung in Deutschland

In Deutschland sind mit Stand vom 30.06.2006<sup>1</sup> 18.054 Windenergieanlagen (WEA) mit 19.299 MW installierter Leistung in Betrieb. Die durchschnittliche installierte Leistung pro WEA liegt damit bei 1.069 kW. Allein im ersten Halbjahr 2006 wurden 495 WEA mit einer installierten Leistung von 883,2 MW in Deutschland aufgestellt. Gegenüber der Entwicklung der Windenergienutzung im Vergleichszeitraum des Vorjahres [1] ist die Anzahl der neu installierten Anlagen um ca. 67 % und die neu installierte Leistung um 373 MW oder ca.

73 % gestiegen. Die Gründe für diesen Anstieg im Vergleich zu den rückläufigen Zahlen der Vorjahre sind zum Teil in Projektverschiebungen wegen Genehmigungs- und Zulieferproblemen zu sehen, da der Großteil dieser Steigerung in den Monaten Januar und Februar anfiel. Die durchschnittliche Leistung der neu installierten WEA stieg im Ver-

## 1. Status of Wind Energy Use in Germany

	A Stand/Status 30.06.2006	B Nur/only 1. HJ 2006
<b>1. Gesamte Anzahl WEA</b> 1. Number of WT	18.054	495
<b>2. Gesamte installierte Leistung, MW</b> 2. Installed Capacity, MW	19.299,47	883,20
<b>In 1. A berücksichtigte Anzahl abgebauter WEA</b> Number of WT removed and taken into account in 1. A	162	0
<b>In 2. A berücksichtigte abgebaute Leistung, MW</b> Capacity (MW) removed and taken into account in 2. A	72,55	0,00
<b>In 1. A, B berücksichtigte Anzahl WEA (Repowering)</b> Number of WT (repowering) taken into account in 1. A, B	116	4
<b>In 2. A, B berücksichtigte Leistung (Repowering)</b> Capacity (repowering) taken into account in 2. A, B	192,05	14,40
<b>durchschnittl. installierte Leistung, kW/WEA</b> Average Installed Power, kW/WT	1.068,99	1.784,24

Tab. 1: Stand der Windenergienutzung in Deutschland

Tab. 1: Status of wind energy use in Germany

As of 30.06.2006<sup>1</sup>, 18,054 wind turbines (WT) with a rated power of 19,299 MW were in operation in Germany. The average installed power per WT therefore is 1,069 kW. In the first half year of 2006 alone, 495 WT with a rated power of 883.2 MW were installed in Germany. Compared to the wind energy use in the same period of the previous year

[1] there was an increase in newly installed turbines of approx. 67%, and the newly installed power went up by 373 MW or approx. 73 %. This increase in comparison to the downward trend of the previous years is probably partly due to projects being postponed because of permissions not granted or for lack of components, since the bulk of these installations took place in the months of January and February. Compared with the previous year, the average rated power per wind turbine went up by approx. 3.8 % and reached 1,784.24 kW in the

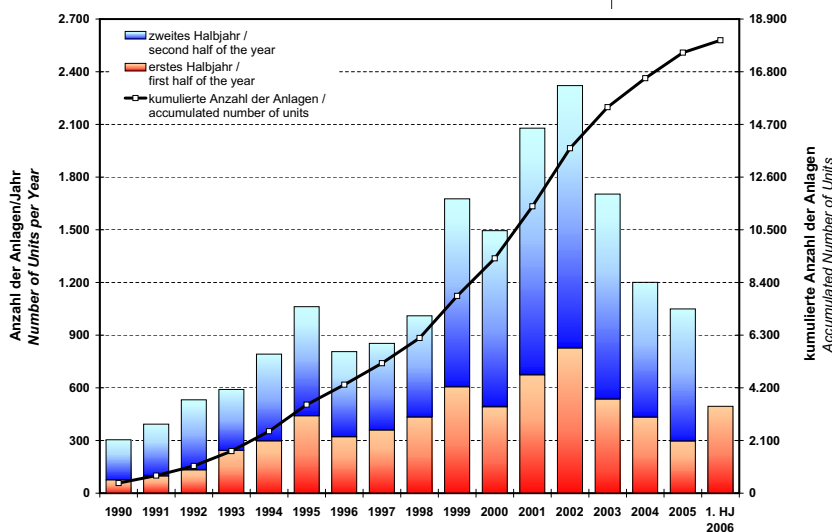


Abb. 1: Entwicklung der jährlich aufgestellten und kumulierten Anzahl von WEA.  
Fig. 1: Development of the yearly installed and accumulated number of turbines.

<sup>1</sup> Die Angaben basieren ausschließlich auf Herstellerangaben. Die Erhebung wurde im Juni/Juli 2006 durchgeführt. Die gemeldeten WEA sind errichtet, müssen aber noch nicht ans Netz angeschlossen sein.  
The data are based exclusively on manufacturer information. The survey was carried out in June/July 2006. The WTs reported were installed but do not have to be already connected to the grid.

gleich zum Vorjahreszeitraum um ca. 3,8 % und betrug im ersten Halbjahr 2006 1.784,24 kW. Von den Herstellern werden auch die abgebauten und ersetzten (Repowering) WEA gemeldet. Demnach wurden im Ermittlungszeitraum keine WEA abgebaut und 6 WEA mit einer Gesamtleistung von 12 MW ersetzen Anlagen, die im letzten Jahr abgebaut wurden. Die Angaben über Abbau und Repowering sind mit Vorsicht zu betrachten, da nicht sichergestellt ist, dass alle diese Fälle gemeldet werden.

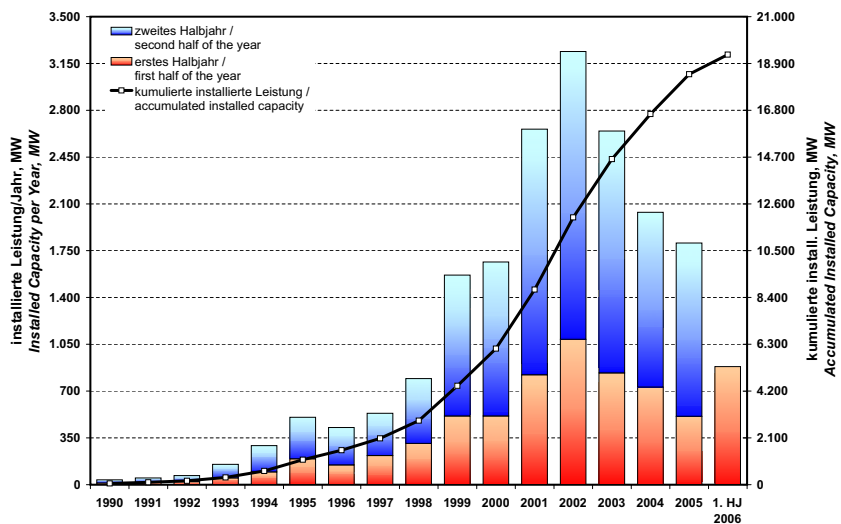


Abb. 2: Entwicklung der jährlichen und kumulierten installierten Leistung.  
 Fig. 2: Development of the yearly and accumulated installed power.

## 2. Der potenzielle Jahresenergieertrag aus WEA

Die Berechnung des potenziellen Jahresenergieertrags für ein 100%-Windjahr erfolgt auf der Basis mittlerer Ausnutzungsgrade aus dem Jahr 2004 [2], die unter Verwendung des **Windindex IWET V03 [2]** für WEA verschiedener Leistungsklassen an unterschiedlichen Standorten ermittelt wurden. In dieser Abschätzung wird des Weiteren angenommen, dass bspw. auch alle noch zum Jahresende gemeldeten WEA einen **vollen Jahresenergieertrag** beisteuern, was natürlich bezogen auf die Realität nicht der Fall ist.

In Tab. 2 werden die Anteile am potenziellen Jahresenergieertrag aller in Deutschland errichteten WEA, unterteilt in sieben Leistungsklassen, dargestellt. Auffällig ist in diesem Zusammenhang, dass die Klasse mit 1.500 bis 3.100 kW bei einem zahlenmäßigen Anteil von 40,9% insgesamt 67 %, also 2/3, der aus Wind erzeugten elektrischen Energie liefern können. Mit einer Anzahl von 7.385 WEA liegt sie über der Klasse mit 310 bis 749 kW (5.840 WEA). Die größte Klasse mit über 3.100 kW ist bis-

first half year of 2006. Wind turbine manufacturers also reported the turbines which were decommissioned and replaced with new ones (repowering). According to this information, no wind turbines were removed in the period investigated and 6 WTs with a total installed power of 12 MW replaced turbines that were removed in the last year. The repowering figures should be regarded with a certain caution, however, since it is not absolutely sure that all the cases were reported to us.

## 2. Potential Annual Energy Yield

The potential annual energy yield for a 100% wind year is calculated on the basis of average degrees of utilisation of the year 2004 [2] measured for WTs of different power classes at different sites, using the **wind index IWET V03 [2]**. In addition we assume that also all WTs reported by the end of the year for example contribute a **full annual energy yield**, which of course is not the case in reality.

Table 2 shows the shares in the potential annual energy yield of all WTs erected in Germany, divid-

Anlagengröße Unit Size	WEA WT	%	MW	%	GWh	%
5-80 kW	744	4,1	44,2	0,2	66	0,2
80,1 - 130 kW	618	3,4	94,0	0,5	167	0,5
130,1 - 310 kW	816	4,5	215,0	1,1	404	1,1
310,1 - 749,9 kW	5.840	32,3	3.348,5	17,4	6.128	17,3
750,0 - 1499,9 kW	2.637	14,6	2.832,4	14,7	4.810	13,6
1500,0 - 3100 kW	7.385	40,9	12.700,5	65,8	23.659	66,8
Über/above 3100 kW	14	0,1	64,9	0,3	159	0,4

Tab. 2: Anteil von WEA unterschiedlicher Leistungsklassen am pot. Jahresenergieertrag  
 Tab. 2: Shares of WT of different power groups in the potential annual energy yield

Klein / Small			Mittel / Medium			Groß / Large		
D m	Fläche/Area m <sup>2</sup>	bis/up to kW	D m	Fläche/Area m <sup>2</sup>	bis/up to kW	D m	Fläche/Area m <sup>2</sup>	bis/up to kW
0,0-8	0,0- 50	10	16,1-22	200,1- 400	130	45,1-64	1600,1- 3200	1500
8,1-11	50,1- 100	25	22,1-32	400,1- 800	310	64,1-90	3200,1- 6400	3100
11,1-16	100,1- 200	60	32,1-45	800,1- 1600	750	90,1-128	6400,1- 12800	6400

Tab. 3: Einteilung der WEA in Größenklassen nach Rotordurchmesser D und Rotorfläche, mit den dazugehörigen Leistungswerten zur Information (Zahlenangaben gerundet)

Tab. 3: Division of WTs in size groups according to rotor diameter D and rotor area, with their respective rated power value (figures are rounded)

ed into seven power classes. In this connection it is remarkable that the class of 1,500 to 3,100 kW, although accounting for only 40.9 % in actual numbers, supplies 67 %, i.e. two thirds, of the total electricity generated from wind. With a number of 7,385 wind turbines it is above the 310 to 749 kW-class (5,840 WTs). The largest class of turbines of over 3,100 kW so far is represented by 14 wind turbines

Bundesland <i>Federal State</i>	Installierte Leistung bis 30.06.2006 <i>Installed Capacity until 30.06.2006</i> MW	potenzieller Jahresenergieertrag, <i>Potential Annual Energy Yield</i> GWh	Nettostromverbrauch 2005 [3] <i>Energy Consumption 2005 [3]</i> GWh	Anteil am Netto- stromverbrauch, <i>Share on the Energy Consumption</i> %
Sachsen-Anhalt	2.282,71	4.574	13.078	34,98
Schleswig-Holstein	2.289,76	4.733	13.636	34,71
Mecklenburg-Vorpommern	1.119,40	2.049	6.509	31,48
Brandenburg	2.863,46	4.913	18.426	26,66
Niedersachsen	5.089,17	9.612	50.679	18,97
Thüringen	565,88	1.033	10.983	9,41
Sachsen	724,22	1.258	18.788	6,70
Rheinland-Pfalz	882,78	1.453	26.714	5,44
Nordrhein-Westfalen	2.317,24	4.079	130.455	3,13
Hessen	440,96	694	37.314	1,86
Bremen	52,30	93	5.542	1,68
Saarland	57,40	100	7.729	1,29
Bayern	308,33	431	74.727	0,58
Hamburg	33,68	59	14.488	0,40
Baden-Württemberg	272,18	312	77.351	0,40
Berlin	0,00	0	13.381	0,00
<b>gesamte Bundesrepublik</b> <i>Total Germany</i>	<b>19.299,47</b>	<b>35.393</b>	<b>519.800</b>	<b>6,81</b>

Tab. 4: Anteil des pot. Jahresenergieertrags aus WEA am Nettostromverbrauch der Bundesländer und Deutschlands. Dieser Jahresenergieertrag wird auf der Basis der inst. Leistung zum 30.06.2006 bei einem 100 % Windjahr berechnet.

Tab. 4: Shares of the potential annual energy yield of the net energy consumption for the Federal States and for the Federal Republic of Germany. The potential annual energy yield is calculated on the basis of the rated power installed as per 30.06.2006 assuming a 100 % wind year .

her mit 14 WEA und einer installierten Leistung von 65 MW vertreten, also mit durchschnittlich 4,64 MW/WEA. In Tab. 4 sind die Anteile des potenziellen Jahresenergieertrags aus Windenergie am Nettostromverbrauch der Bundesländer und Deutschlands bezogen auf das Jahr 2005 [3] aufgeführt. An der Spitze steht Sachsen-Anhalt mit einem Anteil am Nettostromverbrauch von 35 %, gefolgt von Schleswig-Holstein mit 34,7 %, Mecklenburg-Vorpommern mit 31,5%, und Brandenburg mit 26,7 %. Niedersachsen, das Land mit dem größten Windenergieausbau (Anzahl an WEA und gesamt installierter Leistung), ist mit 19 % auf Platz 5 zu finden.

and an installed capacity of 65 MW, that means in average 4.64 MW/WT. Tab. 4 gives the shares of the potential annual wind energy yield in the net energy consumption of the Federal States and for Germany as a whole, referred to the year 2005 [3]. At the top of the list is Saxony-Anhalt with a share of 35% in the net energy consumption, followed by Schleswig-Holstein with 34.7%, Mecklenburg-Vorpommern with 31.5% and Brandenburg with 26.7%. Lower Saxony, the federal state with the largest wind energy installation (number of WTs and total installed capacity), is in the fifth position with 19%.

Bundesland <i>Federal State</i>	Im 1. HJ 2006 errichtete WEA <i>WT installed in the first half of 2006</i>			In 2006 abgebaute WEA <i>WT pulled down in 2006</i>	
	Anzahl der WEA <i>Number of WT</i>	Installierte Leistung <i>Installed Capacity MW</i>	installierte WEA-Durchschnittsleistung <i>Average Installed Power per WT kW</i>	Anzahl der WEA <i>Number of WT</i>	Installierte Leistung <i>Installed Capacity MW</i>
Brandenburg	131	243,90	1.861,8	0	0,00
Niedersachsen	111	182,20	1.641,4	0	0,00
Nordrhein-Westfalen	52	92,60	1.780,8	0	0,00
Sachsen-Anhalt	54	89,45	1.656,5	0	0,00
Rheinland-Pfalz	40	72,40	1.810,0	0	0,00
Thüringen	28	56,00	2.000,0	0	0,00
Bayern	27	50,50	1.870,4	0	0,00
Schleswig-Holstein	11	26,10	2.372,7	0	0,00
Mecklenburg-Vorpommern	11	24,50	2.227,3	0	0,00
Sachsen	14	21,15	1.510,7	0	0,00
Hessen	10	14,80	1.480,0	0	0,00
Baden-Württemberg	6	9,60	1.600,0	0	0,00
Bremen	0	0,00	0,0	0	0,00
Saarland	0	0,00	0,0	0	0,00
Berlin	0	0,00	0,0	0	0,00
Hamburg	0	0,00	0,0	0	0,00

Tab. 5: Regionale Verteilung der im ersten Halbjahr 2006 in Deutschland errichteten und abgebauten WEA.

Tab. 5: Regional distribution of WT erected and pulled down in the first half of 2006

### 3. Regionale Verteilung der Windenergienutzung

Die regionale Verteilung der Neuinstallationen hat sich über die Jahre hinweg verändert. Abb. 3 macht deutlich, wie sich die Aufstellung mehr und mehr Richtung Binnenland verlagert. Unter Binnenland werden vereinfacht die Länder zusammengefasst, die nicht an die Küste angrenzen. In Wahrheit weisen aber auch die Küstenländer Gebiete auf, die eigentlich vom Windpotenzial her unter den Begriff Binnenland fallen würden.

### 4. Markttendenzen bei der Anlagengröße und -technik

Abb. 4 zeigt ganz eindeutig, dass im ersten Halbjahr 2006 hauptsächlich Anlagen in der Rotorgrößenklasse 60-90 m Durchmesser aufgestellt wurden. Sie nehmen einen Marktanteil von ca. 91,2 % ein. An der Dauer dieser in Abb. 4 seit 1987 dargestellten sogenannten Produktzyklen kann abgelesen werden, welche Größenordnung sich wie lange auf dem deutschen Markt etablieren konnte. Doch ist nicht allein die Größe der Anlagen ein Erkennungsmerkmal einer WEA; Blattzahl, Regelungsart etc. charakterisieren verschiedene Technologien, die, wie in Tab. 7 [4] zu sehen ist, offensichtlich von der Anlagengröße abhängen. Die Zahl der verwendeten Rotorblätter ist dabei nicht das Kriterium, im statistisch relevanten Größenbereich oberhalb 25 m Rotordurchmesser werden auf dem deutschen Markt ausschließlich luv-laufende dreiblättrige WEA angeboten. Die Anzahl der Hersteller von WEA ohne Getriebe ist dabei, zumindest in den Klassen oberhalb 80 m und unterhalb 45 m Durchmesser auf einen Hersteller und neun Typen beschränkt, in der Klasse 45-64 m und 64-80 m auf zwei Hersteller. Alle anderen Anbieter wählen eine Konstruktion mit Ge-

Bundesland Federal State	Bis 30.06.2006 errichtete WEA WT installed until 30.06.2006		
	Anzahl der WEA Number of WT	Installierte Leistung Installed Capacity MW	installierte WEA-Durchschnittsleistung Average Installed Power per WT kW
Niedersachsen	4621	5.089,17	1.101,3
Brandenburg	2164	2.863,46	1.323,2
Schleswig-Holstein	2736	2.289,76	836,9
Nordrhein-Westfalen	2445	2.317,24	947,7
Sachsen-Anhalt	1702	2.282,71	1.341,2
Mecklenburg-Vorpommern	1146	1.119,40	976,8
Rheinland-Pfalz	801	882,78	1.102,1
Sachsen	709	724,22	1.021,5
Thüringen	476	565,88	1.188,8
Hessen	532	440,96	828,9
Baden-Württemberg	267	272,18	1.019,4
Bayern	298	308,33	1.034,7
Saarland	54	57,40	1.063,0
Bremen	46	52,30	1.137,0
Hamburg	57	33,68	590,9
Berlin	0	0,00	0,0

Tab. 6: Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland  
Tab. 6: Regional distribution of wind energy utilisation in Germany

### 3. Regional Distribution of Wind Energy Use

The regional distribution of new installations has changed over the years. Fig. 4 shows that the installation of new wind turbines has shifted more and more towards inland areas. In simplified terms, inland areas are those federal states which do not border on the coast. In reality, however, in the coastal states there are also areas which according to their wind resources should be defined as inland areas.

### 4. Market Trends in Turbine Size and Technology

Fig. 4 clearly shows that in the first half year of 2006 mainly turbines of the rotor class 60 to 90 m diameter were erected. They account for a market share of approx. 91.2%. The duration of these so-called product cycles shown in Fig. 4 since 1987 is an indicator for how long a turbine size has been able to establish itself on the German market. The

size is of course not the only distinguishing feature of a wind turbine; blade number, type of control etc. characterise different technologies, the choice of which, as can be seen in table 7 [4], obviously changes with the size of the turbine. The number of rotor blades used is not a decisive criterion, because in the statistically relevant range above 25 m rotor diameter, only upwind three-bladed wind turbines are available on the German market. Wind turbines without gearboxes are produced, at least in the categories above 80 m and below 45 m diameter, by only one manufacturer offering nine different types; in the category 45-64 m and 64-80 m by two manufacturers. All

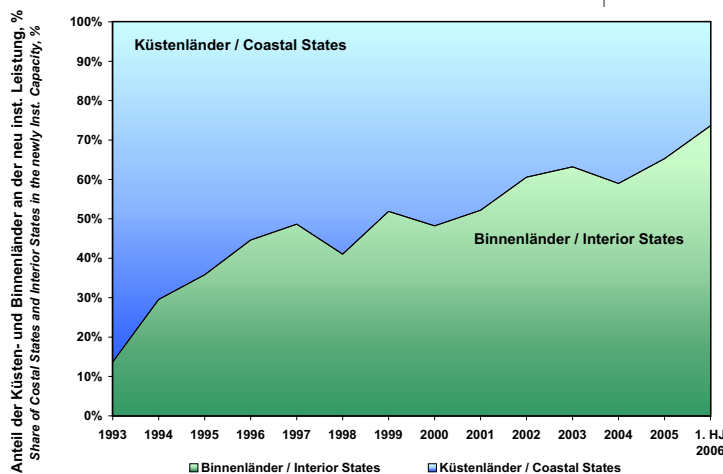


Abb. 3: Anteil der Bundesländer im Binnenland und an der Küste an der neu installierten Leistung

Fig. 3: Shares of the inland and coastal states in the newly installed capacity

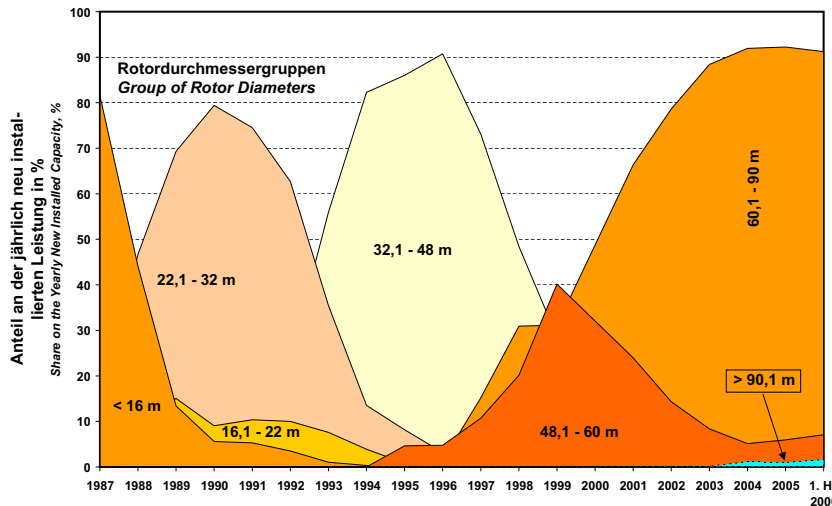


Abb. 4: Anteile unterschiedlicher Anlagengrößenklassen an der jährlich neu installierten Leistung. Kleine WEA mit 0-16 m, mittelgroße WEA mit 16,1-22 m, 22,1-32 m und 32,1-48 m und große WEA mit 48,1-60 m und 60,1-90 m Rotordurchmesser. Der Anteil der jährlich neu inst. Leistung der großen Anlagengrößenklassen ist im ersten Halbjahr 2006 gestiegen und liegt derzeit bei 99,93 %.

Fig. 4: Shares of different unit sizes in the annually installed power. Small WT with 0-16 m, medium-size WT with 16.1-22 m, 22.1-32 m and 32.1-48 m and large WT with 48.1-60 m and 60.1-90 m rotor diameter. The share in the yearly new installed capacity of the large sized wind turbine class increased in the first half of 2006. The value now amounts to 99.93 percent.

triebe. Für die Rotordrehzahl und die Regelungsart gibt es größere Variationen, die sich jedoch mit zunehmender Größe eingrenzen. So ist in den Klassen bis 64m Rotordurchmesser noch ein höheres Angebot an stall-geregelten Anlagen zu finden, bei den sehr großen Durchmessern allerdings keine einzige mehr. Aktiv-Stall-Anlagen sind zwar ab 45m Durchmesser in allen Größenklassen präsent, es werden aber nur zwei Modelle pro Gruppe auf dem Markt angeboten. Ähnlich sehen die Tendenzen bei den verwendeten Rotordrehzahl- bzw. Generatorkonzepten aus. Mit steigender Größe ist eine Zunahme hin zum variablen Drehzahlkonzept zu verzeichnen. Sicherlich auch eine Folge der besseren Netzeinbindung größerer Windparks. Die Gründe für das favorisieren der einen oder der anderen Technologie sollen an dieser Stelle nicht bewertet werden. Neben wirtschaftlichen Gründen sind Materialeinsparungspotenziale, die Maschinendynamik der großen Bauteile sowie Netzeinbindung und Netzqualitätsanforderungen maßgebliche Parameter. Eine deutliche Tendenz zur pitch-geregelten WEA mit variabler Drehzahl ist mit zunehmendem Rotordurchmesser zu verzeichnen. Die Tab. 8 zeigt die im ersten Halbjahr 2006 nach Größenklassen aufgestellte Anzahl der WEA, sortiert nach den verwendeten Techniken. In der Klasse größer 80m sind 83% der aufgestellten Anlagen pitch-geregelte WEA mit variabler Drehzahl, die restlichen 17% sind Anlagen mit Aktive-Stall-Regelung. In der Klasse darunter ist der Trend zur pitch-geregelten WEA mit variabler Drehzahl deutlich erkennbar, wobei das getriebelose Konzept (ein Hersteller) durch eine große Zahl von Anlagen vertreten ist.

other suppliers offer only turbines with gearboxes. There are more variations available for rotor speed and type of control, but with increasing size these choices are restricted, too. In the classes up to 64 m rotor diameter there is a large choice of stall-controlled turbines, but not a single stall-controlled turbine is to be found among the very large diameters. Active-stall turbines are found in all categories from 45 m diameter upwards, but only two models per class are available on the market. The rotor speeds and generator concepts used follow similar tendencies. With increasing size, turbines tend to be equipped with variable speed systems, in order to better fulfil the

requirements for connecting large wind farms to

Rotordurchmesser rotor diameter	25 - 45 m	45,1 - 64 m	64,1 - 80 m	> 80 m
getriebeloses gearboxless	4	5	6	2
mit Getriebe gearbox	2	23	22	32
Pitch pitch	4	21	26	32
Stall stall	2	5	0	0
Aktive-Stall active-stall	0	2	2	2
1 feste Drehzahl 1 fixed rotor speed	1	3	2	9
2 feste Drehzahlen 2 fixed rotor speeds	1	7	3	2
variable Drehzahl variable speed	4	18	23	23
Anzahl der WEA-Typen Number of the WT types	6	28	28	34

Quelle: BWE Marktübersicht 2006

Tab. 7: Übersicht über die in 2006 am Markt erhältlichen Anlagentypen [4], unterteilt in einzelne Technologiegruppen

Tab. 7: Overview of all in 2006 on the market available WT types [4], divided in different WT technology groups

Rotordurchmesser rotor diameter	25 - 45 m	45,1 - 64 m	64,1 - 80 m	> 80 m
getriebeloses gearboxless	1	43	117	3
mit Getriebe gearbox	0	30	130	171
Pitch pitch	1	65	236	144
Stall stall	0	3	0	0
Aktive-Stall active-stall	0	5	11	30
1 feste Drehzahl 1 fixed rotor speed	0	0	22	21
2 feste Drehzahlen 2 fixed rotor speeds	0	8	11	30
variable Drehzahl variable speed	1	65	214	123
Anzahl der WEA Number of the WT	1	73	247	174

Tab. 8: Anteil der einzelnen Technologie- und Typengruppen an den im Jahr 2006 aufgestellten Anlagen

Tab. 8: Share of the technology and type groups on the installed WT in the year 2006

## 5. Marktanteile der Anbieter

**Hinweis:** Bitte beachten Sie, dass sich die Aufstellungszahlen der einzelnen Hersteller während des ersten Halbjahres in keiner Weise als repräsentativ für die tatsächliche Geschäftsentwicklung gezeigt haben. Dieses hat eine Analyse der Halb- und Endjahreszahlen der vergangenen zehn Jahren ergeben, aus der hervorgeht, dass im Durchschnitt nur ca. 35 % der Jahresaufstellungen ins erste Halbjahr fallen. Daher sind die Angaben zu den Marktanteilen für diesen Zeitraum sehr ungenau und bieten in der Regel keinen gesicherten Hinweis auf das Jahresergebnis des einzelnen Herstellers.

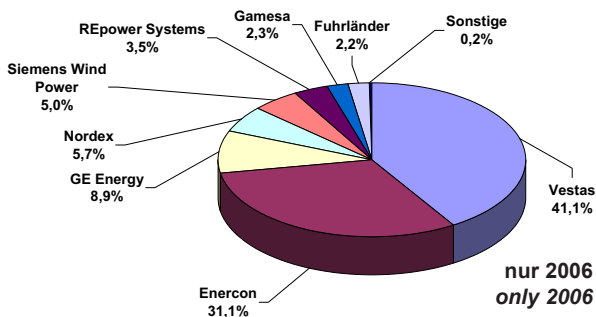


Abb. 5: Anteile der Anbieter an der gesamten im ersten Halbjahr 2006 in Deutschland installierten Leistung in %.

Fig. 5: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the installed rated power in the first half of 2006.

## 6. Zusammenfassung

Die Aufstellungszahlen des ersten Halbjahres 2006 übertrafen die Vorjahreswerte um rund 73 % bei der installierten Leistung. Die Gründe für diesen Anstieg im Vergleich zu den rückläufigen Zahlen der Vorjahre sind zum Teil in Projektverschiebungen wegen Genehmigungs- und Zulieferproblemen zu sehen, da der Großteil dieser Steigerung in den Monaten Januar und Februar anfiel. Mit 495 WEA und einer neu installierter Leistung von 883,2 MW in Deutschland liegt dieser Wert bei der Anzahl der WEA um 67 % über dem Ergebnis des Vorjahreszeitraums. Zum Ende des ersten Halbjahres 2006 wurde die 19.000 MW-Grenze in Deutschland überschritten. Üblicherweise entfallen statistisch gesehen auf das zweite Halbjahr 65 % der in einem gesamten Jahr installierten Leistung, aber da das erste Halbjahr außergewöhnlich hoch ausgefallen ist, kann nicht vorher gesagt werden, wie sich das zweite Halbjahr entwickelt. Dies gilt vor allem im Hinblick auf die hohen Aufstellungszahlen in den USA und die unter anderem daraus folgenden Lieferengpässe. Die Hersteller meldeten ein Repowering von im letzten Jahr abgebauten WEA, die durch 4 WEA mit 14,4 MW ersetzt wurden. Der Anteil des Repowering an der neuinstallierten Leistung liegt damit bei 1,6 %.

the grid. The reasons for favouring one or the other technology are not discussed here; apart from economical aspects, material-saving potentials, the machine dynamics of large components as well as grid connection and power quality requirements are relevant parameters. With increasing rotor diameter there is a clear tendency towards pitch-controlled turbines with variable speed. Table 8 gives the number of wind turbines installed in the first half year 2006, arranged in size categories and sorted according to the technologies used. In the category above 80 m, 83 % of the turbines installed are pitch-controlled with variable speed, the remaining 17 % are active-stall turbines. In the next lower class the tendency towards pitch-controlled turbines with variable speed is also obvious, and a large number of wind turbines features the gearless concept (one manufacturer).

## 5. Market Shares of Suppliers

**Please note that the installation figures of the individual suppliers for the first half year are in no way representative of the actual business concluded. This was proved by an analysis of the half-yearly and yearly figures which showed that only 35% of the yearly installations are realised in the first half year. Any information on market shares for this period therefore cannot be accurate and is not a reliable indication of the annual figures.**

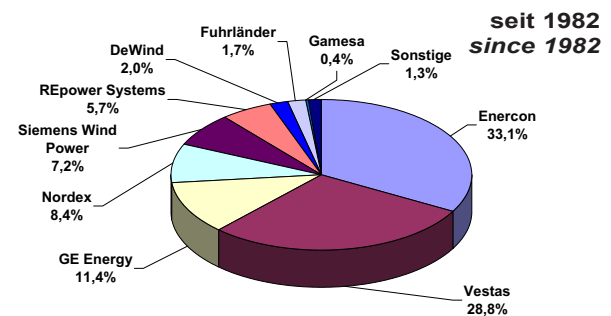


Abb. 6: Anteile der Anbieter an der gesamten in Deutschland installierten Leistung seit 1982 in %.

Fig. 6: Shares of the suppliers in the German market in per cent of the installed rated power since 1982.

## 6. Summary

The installation figures of the first half of 2006 exceeded last year's results by about 73% with regard to the installed capacity. This increase compared to the downward trend of the previous years is probably partly due to projects being postponed because of permissions not granted or for lack of components, since the bulk of these installations took place in the months of January and February. With 495 WTs and a newly installed capacity of 883.2 MW in Germany this is 67% above the result of the same period last year with regard to the number of WTs. Towards the end of the first half

Im ersten Halbjahr 2006 wurden in Brandenburg 131 WEA mit einer installierten Leistung von 243,9 MW neu errichtet. Dies sind ca. 89 % mehr installierte Leistung als im Vergleichszeitraum des Vorjahres. In Niedersachsen wurde das Vorjahresergebnis mit einer neu installierten Leistung von 182,2 MW um rund 75,5 % übertroffen. An dritter Stelle liegt das Bundesland Nordrhein-Westfalen mit neu aufgebauten 52 WEA bei einer installierten Leistung von 92,6 MW (49,8 % mehr als im Vorjahr). Danach kommen die Bundesländer Sachsen-Anhalt mit 89,45 MW und Rheinland-Pfalz mit 72,40 MW. In fast allen Bundesländern, außer Mecklenburg-Vorpommern, Bremen und Saarland, wurden im ersten Halbjahr 2006 mehr bzw. fast die gleiche installierte Leistung aufgestellt als im Vergleich zum Vorjahreszeitraum.

Nach der neuen Berechnung ist der Anteil des potenziellen Jahresenergieertrags am Nettostromverbrauch im ersten Halbjahres 2006 in Sachsen-Anhalt bei 35 %. In Schleswig-Holstein ist dieser Wert bei 34,7 %, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern mit 31,5 %, Brandenburg mit 26,7 % und Niedersachsen mit 19 %.

Das Größenwachstum der WEA hält auch im ersten Halbjahr 2006 weiter an, jedoch ist eine deutliche Abschwächung der Steigerungsrate gegenüber den Vorjahren zu erkennen. Die durchschnittliche installierte Leistung aller neu errichteten WEA beträgt 1.784 kW. Damit liegt dieser Wert um ca. 3,8 % über dem Vorjahreswert. Die jährlichen Steigerungsraten der durchschnittlichen Leistung aller neu errichteten WEA lagen in den letzten fünf Jahren bei ca. 7 %.

Betrachtet man die einzelnen Technologien, die in den WEA vorkommen, so wird deutlich, dass sich

year of 2006 the 19,000 MW limit was exceeded in Germany. Statistically, in a normal year, 65% of the total capacity installed in one year are installed during the second half year, but since the results of this first half year were extraordinarily high, it is difficult to predict how the second half year is going to turn out. This is true in particular with regard to the high installation figures in the USA and the supply shortage resulting from this boom among other things. With regard to the repowering information supplied by the manufacturers, wind turbines removed during the last year were replaced by 4 wind turbines with 14.4 MW. This brings the share of repowering in the newly installed capacity to 1.6%.

Concerning the regional distribution, 131 new WTs with an installed capacity of 243.9 MW were installed in Brandenburg, which is approx. 89 % more capacity than in the same period last year. In Lower Saxony, the result of the previous year was exceeded by about 75.5 % with a newly installed capacity of 182.2 MW. In the third position is North-Rhine Westphalia where 52 WTs with an installed capacity of 92.6 MW (49.8 % more than last year) were erected, followed by the states of Saxony-Anhalt with 89.45 MW and Rhineland-Palatinate with 72.40 MW. In almost all federal states, apart from Mecklenburg-Vorpommern, Bremen and Saarland, more or almost the equal amount of wind power was installed than in the same period of last year.

According to the new calculation, the share of the potential annual energy yield in the net energy consumption by the end of the first half year of 2006 amounts to 35 % in Saxony-Anhalt. In Schleswig-Holstein the share is 34.7 %, followed by Mecklenburg-Vorpommern with 31.5 %, Brandenburg with 26.7 % and Lower Saxony with 19 %.

The trend towards larger wind turbines has continued in the first half of 2006, although the rise is not as steep as in the previous years. The average installed capacity of all newly erected turbines is 1,784 kW, which corresponds to an increase of approx. 3.8 % as against last year's value. The annual rates of increase of the average capacity of all newly erected WTs were approx. 7 % in the past five years.

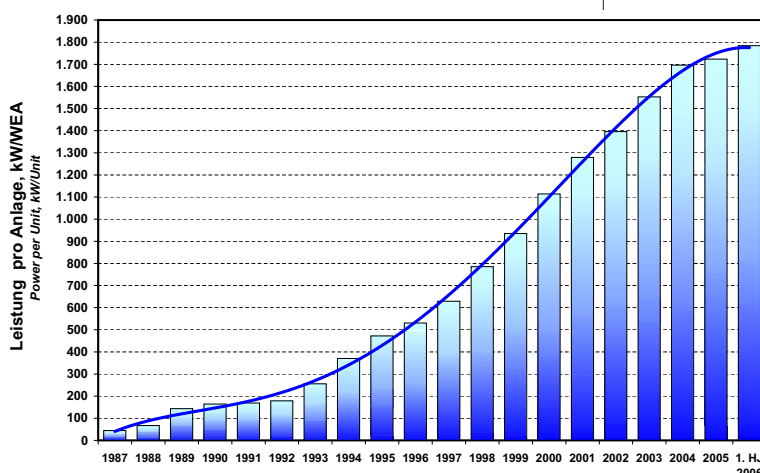


Abb. 7: Entwicklung der durchschnittlich installierten Leistung pro WEA. Mit einer durchschnittlichen installierten Leistung im ersten Halbjahr 2006 von 1.784 kW/Anlage liegt dieser Wert um ca. 3,8 % über dem Wert des Vergleichszeitraumes des Vorjahres.

Fig. 7: Development of the average installed power per unit. The introduction of the megawatt-class leads to an increase of the average installed capacity per WT. The value of 1,784 kW/unit in the first half of 2006 is approx. 3.8 percent higher than for the same period of the previous year.

When looking at the different technologies used in wind turbines, it is evident that the market trend of the first half year of 2006 for WT with or without gearbox is different in the individual size classes. Whereas in

organised by



DEWI Deutsches  
Windenergie-Institut  
GmbH

First Time  
in Bremen

- 19 sessions in 2 days
- More than 500 participants in 2004
- Conference language: English/German
- English-German-English simultaneous translation in all conference rooms
- More than 40 exhibitors in 2006

More Information:  
<http://www.dewek.de>

# DEWEK 2006

THE INTERNATIONAL TECHNICAL CONFERENCE  
8th GERMAN WIND ENERGY CONFERENCE

Congress Centrum Bremen, Germany  
22. - 23. November 2006



- Please send me the Conference Programme
- Please send me the Order Form for the Exhibition Stand

Name \_\_\_\_\_

Company \_\_\_\_\_

Street \_\_\_\_\_

City \_\_\_\_\_

Country \_\_\_\_\_

FAX ANSWER  
+49 (0) 44 21 / 48 08 - 43



der Markttrend im ersten Halbjahr 2006 bei den Anlagen mit oder ohne Getriebe in den einzelnen Größenklassen unterscheidet. Während die getriebelosen Anlagen im Bereich von 25-45 m Rotordurchmesser 100 % und im Bereich 45,1-64 m 59 % der gesamten neu installierten Anlagen ausmachen, sieht es bei den anderen Rotordurchmessern umgekehrt aus. Hier überwiegen zur Zeit die Anlagen mit Getriebe, allerdings gibt es auch nur zwei Hersteller, die getriebelose WEA anbieten. Bei der Art der Leistungsbegrenzung haben die Anlagen mit einer Pitch-Regelung einen sehr hohen bis überwiegenden Anteil. Genau das selbe Bild zeigt sich beim Vergleich konstanter zur variablen Rotordrehzahl. Je größer der Rotor desto mehr WEA-Typen mit variabler Rotordrehzahl werden angeboten und aufgestellt. Anhand der hier dargestellten Übersicht über die verschiedensten Anlagentechnologien wird deutlich, dass der Trend sich bei größer werdenden WEA in die Richtung Pitch-Regelung und variabler Rotordrehzahl bewegt.

*the range of 25-45 m rotor diameter 100 %, and in the range of 45.1-64m 59 % of all newly installed turbines come without a gearbox, the situation is different with other rotor diameters. Here the majority of turbines is still equipped with a gearbox, but on the other hand there are only two manufacturers offering gearless wind turbines in these classes. As far as the type of power control is concerned, most of the turbines are now equipped with pitch control. The same applies when comparing fixed and variable rotor speed. The larger the rotor, the more wind turbine types with variable rotor speed are offered and installed. The survey of the various technologies given here shows that with increasing rotor size, there is a tendency towards pitch control and variable rotor speed.*

#### **7. Literatur / References**

- [1] Ender, Carsten: Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland - Stand 30. Juni 2005. DEWI-Magazin (2005) Nr. 27, S. 24-35.
- [2] Ingenieurwerkstatt Energietechnik (Rade) (Hrsg.): Monatsinfo: Betriebsvergleich umweltbewusster Energienutzer 2004.
- [3] Nettostromverbrauch 2005 ltd. VDEW Pressemitteilung vom 28.02.2006 (Bundesländer hochgerechnet)
- [4] Bundesverb. Windenergie: Windenergie 2006 Marktübersicht, April 2006