

Wind Energy Use in Germany - Status 31.12.2007

Windenergienutzung in Deutschland - Stand 31.12.2007 -

C. Ender; DEWI Wilhelmshaven



ENGLISH - DEUTSCH

1. Status of Wind Energy Use in Germany

As of 31.12.2007¹, 19,460 wind turbines (WTGS) with a rated power of 22,247 MW were in operation in Germany (Tab. 1). The average installed power per WTGS therefore is 1,143 kW. In the year 2007, 883 WTGS with a rated power of 1,666 MW were installed in Germany. Compared to the wind energy use in the same period of last year [1] there was a decline in newly installed turbines of approx. 27 %, and the newly installed capacity went down by 566 MW or 25 %, (Figs. 1 and 2). Compared with 2006, the average rated power per wind turbine went up by 2.1 % and reached 1,888 kW in 2007. Wind turbine manufacturers also provide information about repowering, i.e. wind turbines which are decommissioned and replaced with new ones. According to this information, 108 WTGS with a total installed power of 41.3 MW were removed in 2007 and replaced with 45 WTGS with a total installed power of 102.9 MW. The repowering figures should be regarded with a certain caution, however, since we cannot be sure that all the cases were reported to us.

1. Stand der Windenergienutzung in Deutschland

In Deutschland sind mit Stand vom 31.12.2007¹ 19.460 Windenergieanlagen (WEA) mit 22.247 MW installierter Leistung in Betrieb (Tab. 1). Die durchschnittliche installierte Leistung pro WEA liegt damit bei 1.143 kW. Allein in 2007 wurden 883 WEA mit einer installierten Leistung von 1.666 MW in Deutschland aufgestellt. Gegenüber der Entwicklung der Windenergienutzung im Vergleichszeitraum des Vorjahres [1] ist die Anzahl der neu installierten Anlagen um 27 % und die neu installierte Leistung um 566 MW oder 25 % gesunken (Abb. 1 und 2). Die durchschnittliche Leistung der neu installierten WEA stieg im Vergleich zum Jahr 2006 um 2,1 % und betrug in 2007 rund 1.888 kW. Von den Herstellern werden auch die abgebauten und ersetzten (Repowering) WEA gemeldet. Demnach wurden in 2007 108 WEA mit einer Leistung von 41,3 MW abgebaut und durch 45 WEA mit einer Gesamtleistung von 102,9 MW ersetzt. Die Angaben über Abbau und Repowering sind mit Vorsicht zu betrachten, da nicht sichergestellt ist, dass alle diese Fälle gemeldet werden.

¹ The data are based exclusively on manufacturer information. The survey was carried out in December 2007/January 2008. The WTGS reported were installed but do not have to be already connected to the grid.

Die Angaben basieren ausschließlich auf Herstellerangaben. Die Erhebung wurde im Dezember 2007/Januar 2008 durchgeführt. Die gemeldeten WEA sind errichtet, müssen aber noch nicht ans Netz angeschlossen sein.



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.

	A Stand/Status 31.12.2007	B Nur/only 2007
1. Gesamte Anzahl WEA 1. Number of WTGS	19.460	883
2. Gesamte installierte Leistung, MW 2. Installed Capacity, MW	22.247,39	1.666,81
In 1. A berücksichtigte Anzahl abgebauter WEA Number of WTGS removed and taken into account in 1. A	352	108
In 2. A berücksichtigte abgebaute Leistung, MW Capacity (MW) removed and taken into account in 2. A	141,38	41,29
In 1. A, B berücksichtigte Anzahl WEA (Repowering) Number of WTGS (repowering) taken into account in 1. A, B	221	45
In 2. A, B berücksichtigte Leistung (Repowering) Capacity (repowering) taken into account in 2. A, B	434,95	102,90
durchschnittl. installierte Leistung, kW/WEA Average Installed Power, kW/WTGS	1.143,24	1.887,67

Tab. 1: Status of wind energy use in Germany

Tab. 1: Stand der Windenergienutzung in Deutschland

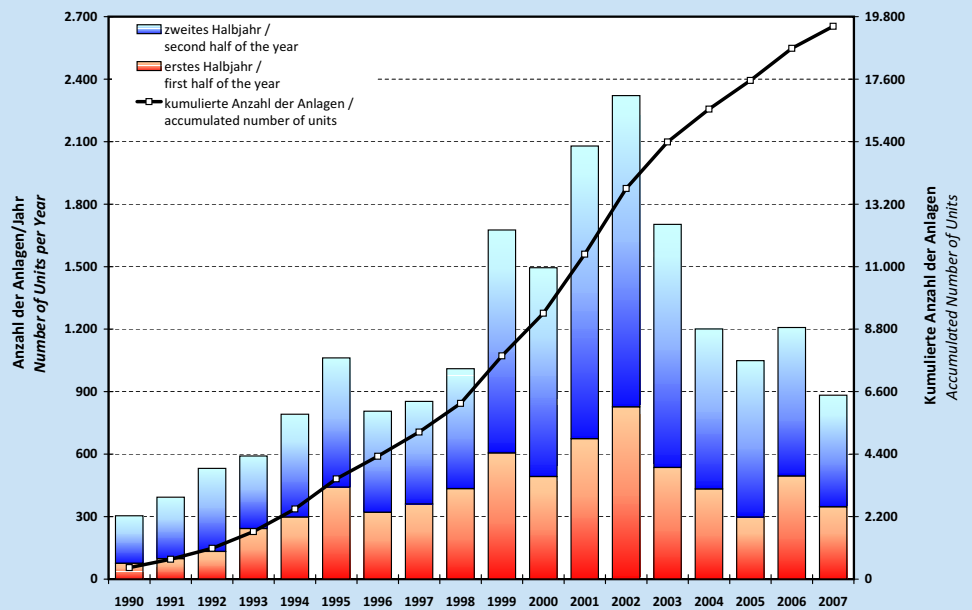


Fig. 1: Development of the yearly installed and accumulated number of turbines.

Abb. 1: Entwicklung der jährlich aufgestellten und kumulierten Anzahl von WEA.

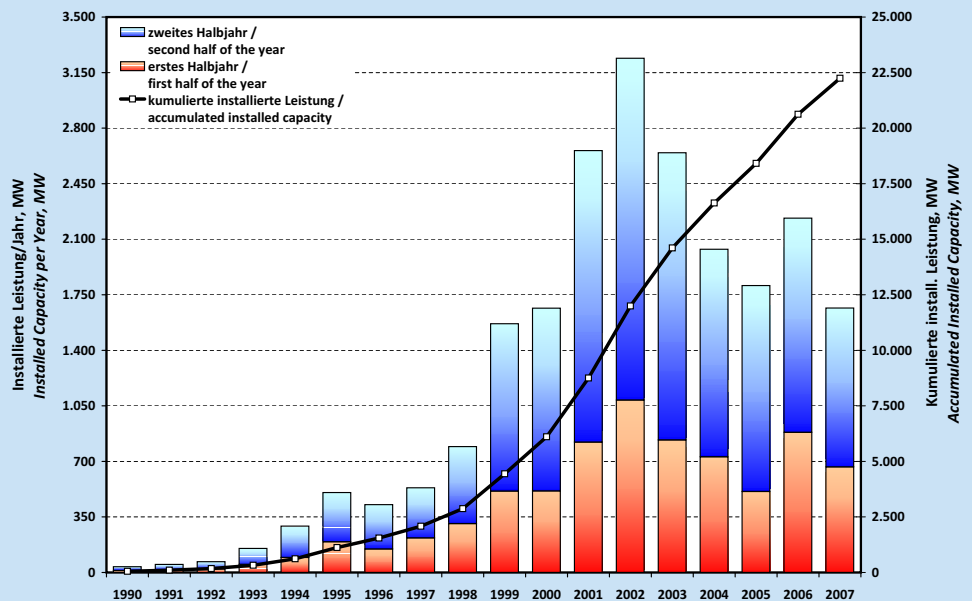


Fig. 2: Development of the yearly and accumulated installed power.

Abb. 2: Entwicklung der jährlichen und kumulierten installierten Leistung.

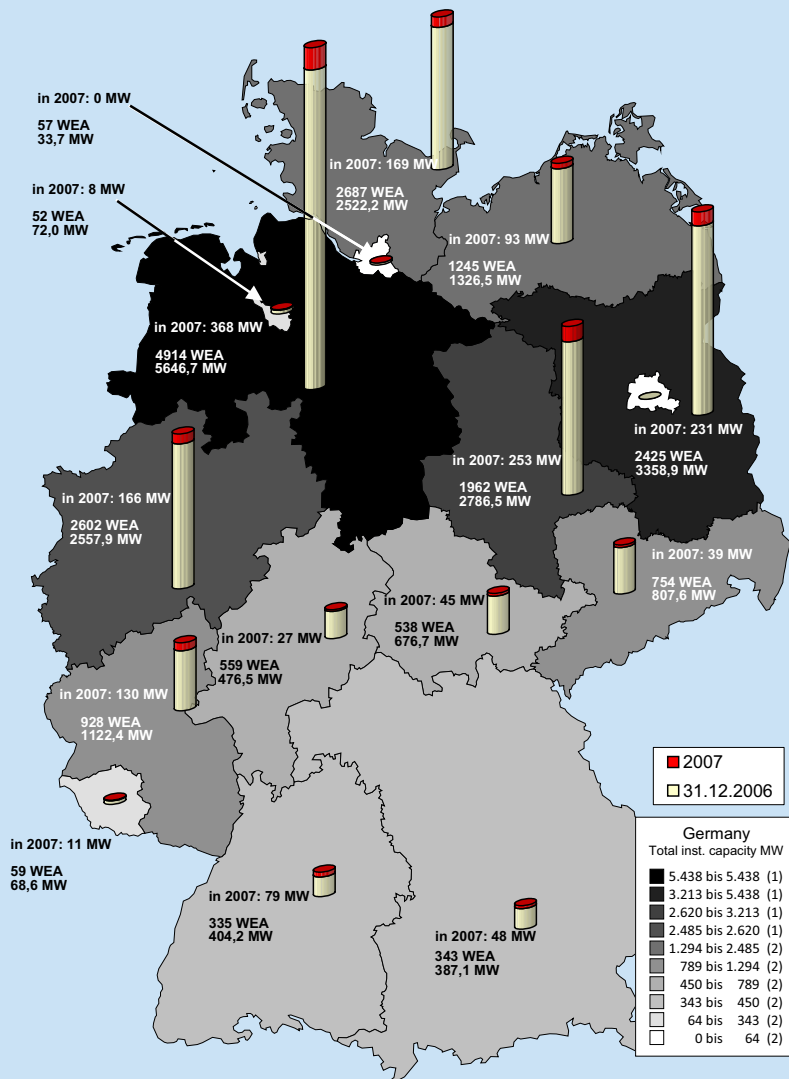


Fig. 3: Regional distribution of wind energy utilization in Germany.

Abb. 3: Regionale Verteilung der Windenergie-nutzung in Deutschland.

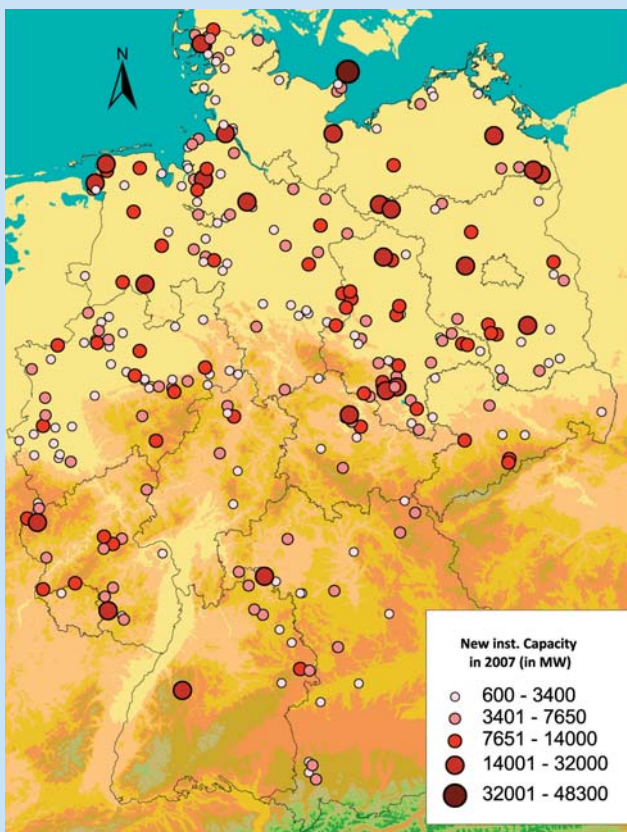
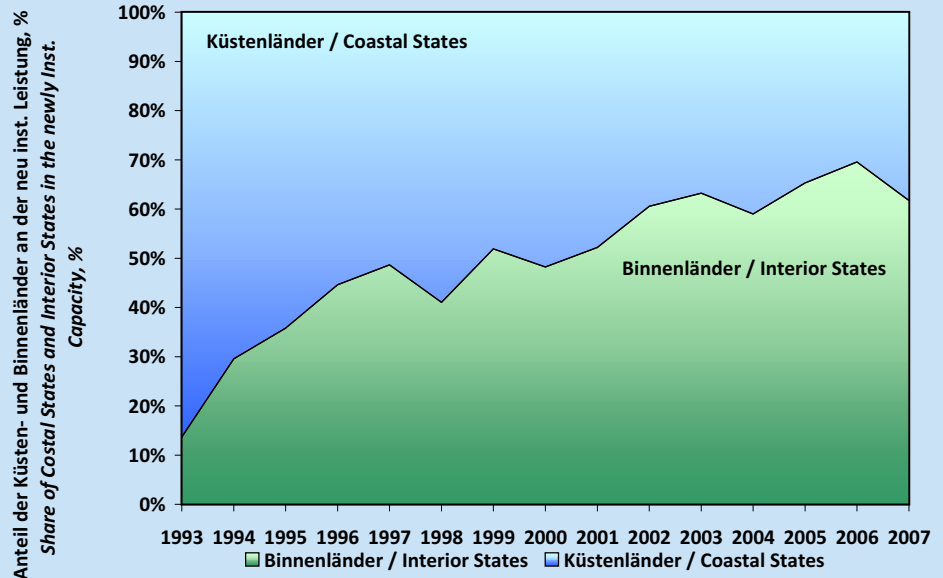


Fig. 4: Regional distribution of the newly installed WTGS in Germany in 2007 (in MW)

Abb. 4: Regionale Verteilung der im Jahr 2007 neu inst. WEA in Deutschland (in MW).

Fig. 5: Shares of the inland and coastal states in the newly installed capacity

Abb. 5: Anteil der Bundesländer im Binnenland und an der Küste an der neu installierten Leistung



Bundesland Federal State	In 2007 errichtete WEA WTGS installed in 2007			In 2007 abgebaute WEA WTGS pulled down in 2007		Repowering in 2007	
	Anzahl der WEA Number of WTGS	Installierte Leistung Installed Capacity MW	installierte WEA-Durchschnittsleistung Average Installed Power per WTGS kW	Anzahl der WEA Number of WTGS	Installierte Leistung Installed Capacity MW	Anzahl der WEA Number of WTGS	Installierte Leistung Installed Capacity MW
Niedersachsen	197	368,01	1.868,1	7	3,84	3	6,00
Sachsen-Anhalt	134	253,45	1.891,4	0	0,00	0	0,00
Brandenburg	123	230,75	1.876,0	0	0,00	0	0,00
Schleswig-Holstein	71	169,15	2.382,4	101	37,45	42	96,90
Nordrhein-Westfalen	106	165,60	1.562,3	0	0,00	0	0,00
Rheinland-Pfalz	68	130,40	1.917,6	0	0,00	0	0,00
Mecklenburg-Vorpommern	42	93,30	2.221,4	0	0,00	0	0,00
Baden-Württemberg	40	79,00	1.975,0	0	0,00	0	0,00
Bayern	28	47,95	1.712,5	0	0,00	0	0,00
Thüringen	23	44,80	1.947,8	0	0,00	0	0,00
Sachsen	20	38,60	1.930,0	0	0,00	0	0,00
Hessen	21	26,80	1.276,2	0	0,00	0	0,00
Saarland	5	11,20	2.240,0	0	0,00	0	0,00
Bremen	5	7,80	1.560,0	0	0,00	0	0,00
Berlin	0	0,00	0,0	0	0,00	0	0,00
Hamburg	0	0,00	0,0	0	0,00	0	0,00

Tab. 2: Regional distribution of WTGS newly erected, pulled down and repowered in the year 2007

Tab. 2: Regionale Verteilung der im Jahr 2007 in Deutschland neu errichteten, abgebauten und repowerten WEA

2. Regional Distribution of Wind Energy Use

As shown in Fig. 3, the federal state of Lower Saxony has the largest installed capacity, followed by Brandenburg and Saxony-Anhalt. The columns show the cumulative capacity up to 31.12.2006 in yellow and the new installations in the year 2007 in red, placed on top of the previous installation. The federal states are shown in different colours, according to their installed capacity on 31.12.2007. In addition to the growth in MW per federal state shown in Fig. 3, the approximate locations and capacities (MW) of the new installations in 2007 are indicated in Fig. 4, i.e. the more wind turbines are installed in a postal code area, the bigger the reddish dot. The repowering figures are included in the

2. Regionale Verteilung der Windenergienutzung

Wie in Abb. 3 zu sehen ist, befindet sich die größte inst. Leistung im Bundesland Niedersachsen, gefolgt von Brandenburg und Sachsen-Anhalt. Bei den Säulen ist in Gelb die installierte Leistung bis zum 31.12.2006 dargestellt und in Rot die Neuinstallationen im Jahr 2007 auf die bisherige aufgesetzt. Desweiteren wurden die Bundesländer anhand der installierten Gesamtleistung zum 31.12.2007 eingefärbt. Zusätzlich zu den reinen Zuwächsen in MW je Bundesland in der Abb. 3 zeigt die Abb. 4 die ungefähren Standorte der im Jahr 2007 neu installierten WEA in MW an, d. h., je mehr MW in einem PLZ/Ort-Bereich installiert wurden, desto größer ist der rötliche Punkt. Das Repowering ist

Fig. 6: Annual development of wind energy use in the states graded according to distance from the coast

Abb. 6: Jährlicher Ausbau der Windenergie-nutzung in den in Richtung Binnen-land gestaffelten Ländergruppen

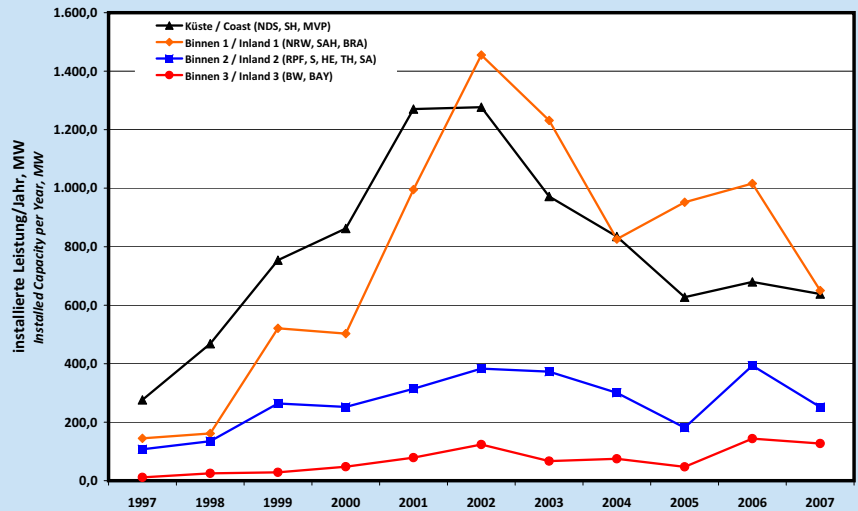
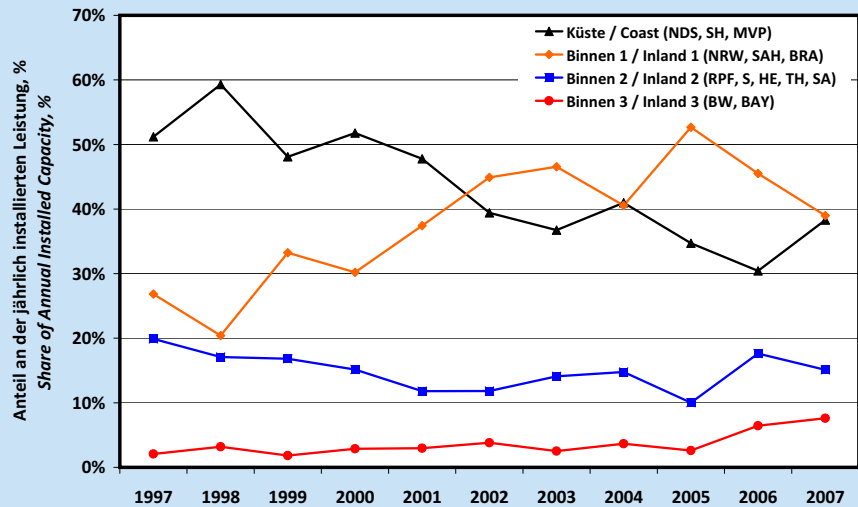


Fig. 7: Percentage of annual development of wind energy use in the different groups of states

Abb. 7: Prozentualer Anteil am jährlicher Ausbau der Windenergienutzung in den angegebenen Ländergruppen



Tab. 3: Repowering projects in 2007

Tab. 3: Repowering-Projekte 2007

Repowering 2007				
Ort Location	WEA abgebaut/WTGS pulled down	MW	WEA Repowering	MW
Fehmarn	170x verschiedene WEA-Typen 170x different WT Types	45 MW	68x Enercon E70	in 2006: 73,6 MW in 2007: 48,3 MW in 2008: 34,5 MW Total: 156,4 MW
WP Galmsbüll	10x AN Bonus 450kW 4x Enercon 300kW	5,2 MW	7x Siemens SWT-3.6-107 7x Siemens SWT-2.3-93	in 2006: 25,2 MW in 2007: 16,1 MW Total: 41,3 MW
BWP Eilhöft	32x verschiedene WEA-Typen 32x different WT Types		4x Siemens SWT-2.3-93 3x Repower 5M	in 2007: 9,2 MW in 2008: 15,0 MW Total: 24,2 MW
Vollstedt			2x E-70 2,3	in 2007: 4,6 MW
Klixbüll	6x verschiedene WEA-Typen 6x different WT Types	3,0 MW	2x SWT-3.6-107	in 2007: 7,2 MW
Südermarsch	2x HSW 250	0,5 MW	1x REpower MM92	in 2007: 2,0 MW
Bosbüll Südwest	3x HSW 1000	3,0 MW	2x REpower MM82	in 2007: 4,0 MW
Horsbüll	2x HSW 1000	2,0 MW	2x REpower MM82	in 2007: 4,0 MW
Klärwerk Husum	2x HSW 250	0,5 MW	1x REpower MD70	in 2007: 1,5 MW
Klein Solschen	2x AN Bonus 600	1,2 MW	1x REpower MM92	in 2007: 2,0 MW
Pattensen	2x AN Bonus 600/44-3	1,2 MW	2x REpower MM92	in 2007: 4,0 MW

Bundesland Federal State	Anzahl WEA bis 31.12.2007 Number of WTGS until 31.12.2007	Inst. Leistung bis 31.12.2007 Inst. Capacity until 31.12.2007 MW	pot. Jahres- energieertrag, Pot. Annual Energy Yield GWh	Brutto- / Nettostrom- verbrauch 2006 * Energy Consumption 2006 * GWh	Anteil am Brutto-/ Nettostromverbrauch, Share on the Gross and Net Energy Consumption %
Sachsen-Anhalt	1.962	2.786,46	5.335	15.494 / 13.587	34,43 / 39,27
Mecklenburg-Vorpommern	1.245	1.326,50	2.467	7.711 / 6.762	32,00 / 36,49
Schleswig-Holstein	2.687	2.522,21	5.097	16.154 / 14.166	31,55 / 35,98
Brandenburg	2.425	3.358,91	5.817	21.830 / 19.143	26,65 / 30,39
Niedersachsen	4.914	5.646,72	10.562	60.039 / 52.648	17,59 / 20,06
Thüringen	538	676,68	1.179	13.011 / 11.410	9,06 / 10,33
Sachsen	754	807,62	1.323	22.258 / 19.518	5,94 / 6,78
Rheinland-Pfalz	928	1.122,38	1.728	31.647 / 27.752	5,46 / 6,23
Nordrhein-Westfalen	2.602	2.557,86	4.426	154.548 / 135.525	2,86 / 3,27
Bremen	52	72,00	132	6.566 / 5.757	2,00 / 2,29
Hessen	559	476,46	731	44.205 / 38.764	1,65 / 1,89
Saarland	59	68,60	111	9.157 / 8.030	1,21 / 1,38
Baden-Württemberg	335	404,18	548	91.636 / 80.357	0,60 / 0,68
Bayern	343	387,13	475	88.528 / 77.631	0,54 / 0,61
Hamburg	57	33,68	56	17.163 / 15.051	0,33 / 0,37
Berlin	0	0,00	0	15.852 / 13.901	0,00 / 0,00
gesamte Bundesrepublik Total Germany	19.460	22.247,39	39.986	615.800 / 540.000	6,49 / 7,40

Tab. 4: Shares of the potential annual energy yield of the gross and net electrical energy consumption for the Federal States and for the Federal Republic of Germany.

Tab. 4: Anteil des potenziellen Jahresenergieertrags aus WEA am Brutto-/Nettostromverbrauch der Bundesländer und Deutschlands.

diagram of Fig. 4 but are not marked separately in a different colour.

When looking at the annual installations divided into coastal and inland areas over the course of time (Fig. 5), the previous years showed a clear tendency away from the coast to the inland areas. This tendency changed in 2007, because more new WTGS were installed in coastal areas than in inland areas. On the one hand this may be due to the repowering projects in Schleswig-Holstein, on the other hand to the fact that several wind turbines with a capacity of more than 5 MW were installed. In order to show the tendency of Fig. 5 more clearly, the federal states were grouped in strips running parallel to the coast, resulting in one coastal strip and 3 inland strips. Since with increasing distance from the coast the wind resource normally declines, it is possible to analyse the development of wind energy use year by year and in strips of increasing distance from the coast (see figs. 6 and 7). One possible reason for this shift is the fact that priority areas with good wind resources at the coast are becoming scarce. Also, new types of turbines (inland-optimised turbines with a larger rotor area) allowed to develop sites with lower wind resources.

3. Repowering

With 102.9 MW the repowering result of 2006 could not be reached again. This is mainly due to the fact that there were no major new projects. Most projects had already started in 2006 and were continued, and there were only a few new repowering projects consisting of small wind farms or single wind turbines. As in the previous years, the major part of repowering took place in Schleswig-Holstein. Tab. 3 gives an overview of the wind turbines decommissioned and replaced by more modern machines.

in der Darstellung in Abb. 4 enthalten, es wurde aber nicht durch eine andere Farbe extra ausgewiesen.

Werden die jährlichen Aufstellungen unterteilt in Küsten- und Binnenländer über die Zeit betrachtet (Abb. 5), so ergibt sich in den Vorjahren ein klarer Trend von der Küste weg in Richtung Binnenland. Dieser wurde im Jahr 2007 nicht weiter fortgesetzt, denn es wurde mehr neu installierte Leistung im Küstenbereich als im Binnenland errichtet. Dies mag zum einen auf das Repowering in Schleswig-Holstein und zum anderen auf die Errichtung von mehreren WEA mit einer Leistung größer als 5 MW zurückgehen. Um den Trend aus Abb. 5 deutlicher zu machen, werden die Bundesländer in Streifen parallel zur Küste zusammengefasst. Demnach ergeben sich bei dieser Unterteilung ein Küstenstreifen und drei Binnenlandstreifen. Da mit der Entfernung zur Küste in der Regel auch das Windpotenzial geringer wird, kann der Ausbau der Nutzung durch die Windenergie Jahr für Jahr streifenförmig, mit wachsendem Abstand zur Küste ermittelt werden (Abb. 6 und 7). Ein möglicher Grund für die Verlagerung ist die zunehmende Verknappung an windreichen Vorrangflächen an der Küste. Auch können durch neue Anlagentypen (Binnenlandoptimierte WEA mit einer größeren Rotorfläche) bisher windschwächere Standorte erschlossen werden.

3. Repowering

Mit 102,9 MW wurde der Repowering-Wert vom Jahr 2006 nicht erreicht. Dies liegt vor Allem daran, dass es keine weiteren größeren Projekte gab, sondern die Projekte aus dem Jahr 2006 fortgeführt und nur kleinere Windparks bzw. Einzelanlagen repowered wurden. Wie auch in den Vorjahren, fand der größte Teil des Repowerings in Schleswig-Holstein statt. Die Tab. 3 gibt einen Überblick über die abgebauten und die dafür errichteten WEA einzelner Projekte.

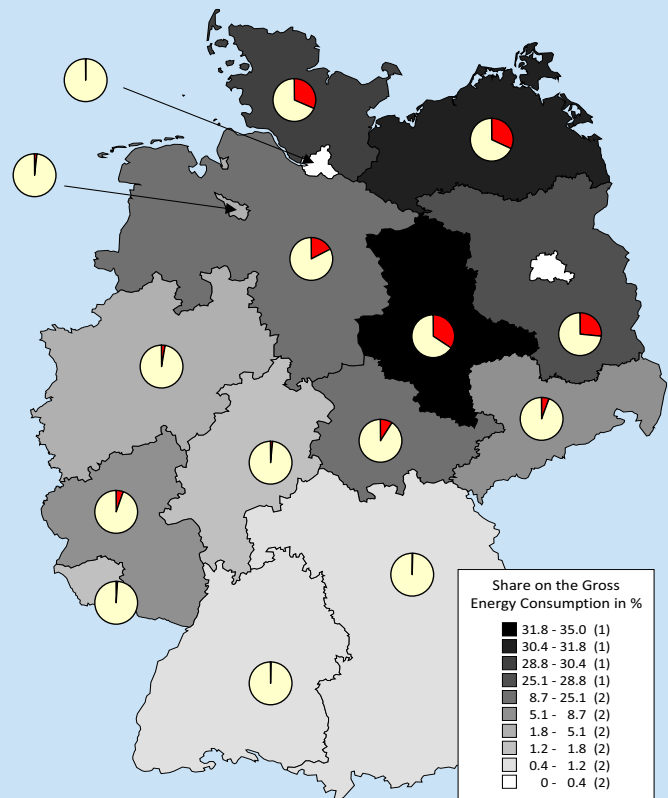


Fig. 8: Shares of the potential annual energy yield of the gross electrical energy consumption for the Federal States of Germany.

Abb. 8: Anteil des potenziellen Jahresenergieertrags aus WEA am Bruttostromverbrauch der Bundesländer.

Anlagengröße Unit Size	WEA WTGS	%	MW	%	GWh	%
5-80 kW	702	3,6	37,4	0,2	43	0,1
80,1 - 130 kW	616	3,2	93,9	0,4	151	0,4
130,1 - 310 kW	754	3,9	199,4	0,9	356	0,9
310,1 - 749,9 kW	5.776	29,7	3.316,0	14,9	5.853	14,6
750,0 - 1499,9 kW	2.802	14,4	2.967,0	13,3	4.899	12,3
1500,0 - 3100 kW	8.773	45,1	15.466,2	69,5	28.303	70,8
Über/above 3100 kW	37	0,2	167,5	0,8	382	1,0

Tab. 5: Shares of WTGS of different power groups in the potential annual energy yield

Tab. 5: Anteil von WEA unterschiedlicher Leistungsklassen am potenziellen Jahresenergieertrag

4. Potential Annual Energy Yield

The potential annual energy yield is calculated on the basis of the average load factors calculated for WTGS of different power classes at different sites, using the wind index IWET V03 [2]. Other than in the previous years, where only one year was used as a basis for calculating the average load, the analysis now is based on the average of the load factors of the years 2003 to 2006. The calculation furthermore is based on the assumption that all WTGS reported by the end of the year contribute a full annual energy yield, which of course is not the case in reality.

Tables 4 and 5 and Fig. 8 give an overview of the potential annual energy yield of all WTGS erected in Germany. In Tab 4 and Fig. 8 the figures are shown for the individual federal states, including their share in the gross and net energy consumption of 2006 [3,4], and Tab. 5 shows the shares of WTGS in seven different power groups. At the top of the list of states is Saxony-Anhalt with a share of 39.3% in the net

4. Der potenzielle Jahresenergieertrag aus WEA

Die Berechnung des potenziellen Jahresenergieertrags erfolgt auf Basis mittlerer Ausnutzungsgrade, die unter Verwendung des Windindex IWET V03 [2] für WEA verschiedener Leistungsklassen an unterschiedlichen Standorten ermittelt wurden. Im Gegensatz zu den Vorjahren, wo nur ein Jahr als Basis für die Ermittlung der Ausnutzungsgrade herangezogen wurde, basiert diese Betrachtung nun auf einem Mittelwert der Ausnutzungsgrade der Jahre 2003 bis 2006. In dieser Abschätzung wird des Weiteren angenommen, dass alle zum Jahresende gemeldeten WEA einen vollen Jahresenergieertrag beisteuern, was natürlich bezogen auf die Realität nicht der Fall ist.

Die Tab. 4 und 5 sowie die Abb. 8 geben eine Übersicht über den potentiellen Jahresenergieertrag aller in Deutschland errichteten WEA zum einen in Tab. 4 und Abb. 8 über die einzelnen Bundesländer inkl. des Anteils am Brutto-/ Nettostromverbrauch von 2006 [3,4] und zum anderen in

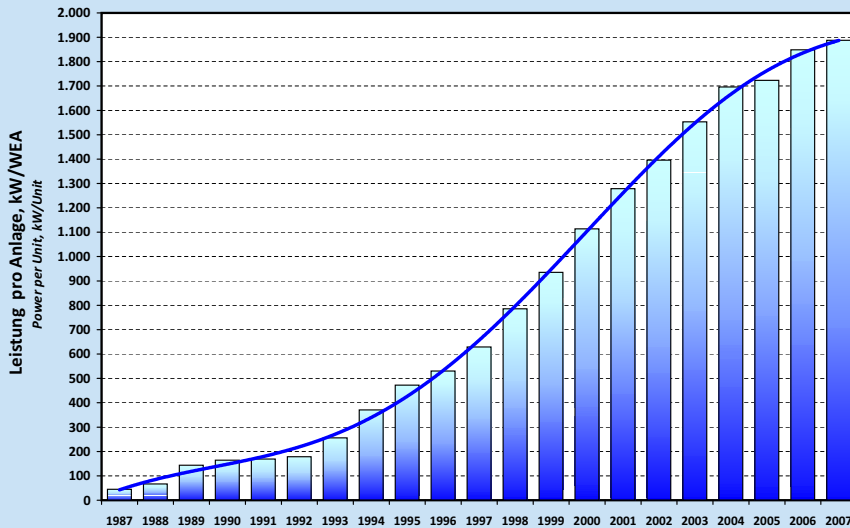


Fig. 9: Development of the average installed power per unit
 Abb. 9: Entwicklung der durchschnittlich installierten Leistung pro WEA

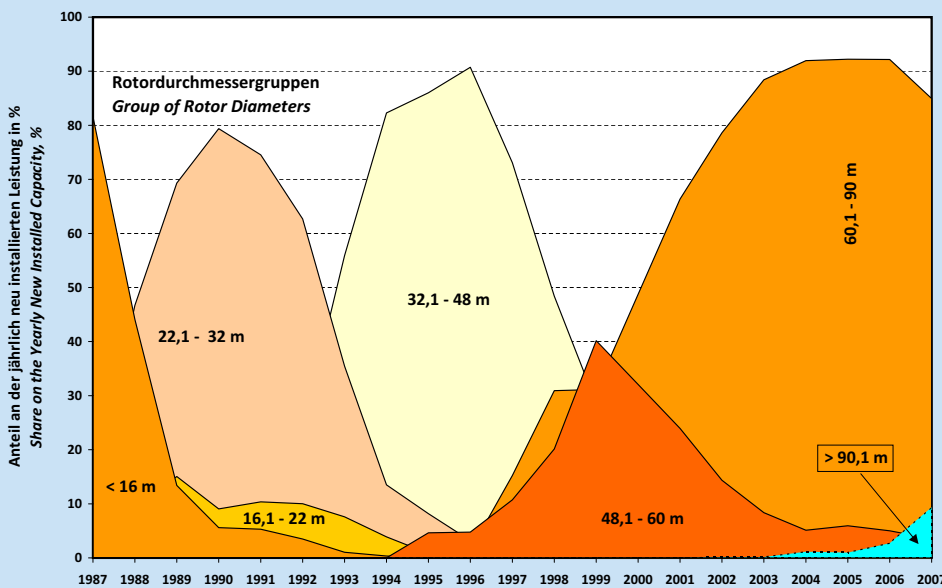


Fig. 10: Shares of different unit sizes in the annually installed power
 Abb. 10: Anteile unterschiedlicher Anlagengrößenklassen an der jährlich neu installierten Leistung

energy consumption, followed by Schleswig-Holstein with 36.0 %. Lower Saxony, the federal state with the largest wind energy installation (see Fig. 3), is in the fifth position with 20.1 % behind Brandenburg (30.4 %). So not much has changed in the list of the top five federal states, apart from numbers 2 and 3 having swapped places. Tab 5 shows that 71% of the electricity is generated by wind turbines of the class above 1.5 MW, which on a quantitative basis is only 45 %. This is followed by WTGS ranging from 310 to 749 kW with a share of 15 % in the electricity generation.

5. Market Trends in Turbine Size and Technology

Compared to 2006 the average installed capacity per wind turbine has increased slightly by 2.1 % during 2007 and has now reached 1,888 kW. This is due to the new wind turbine types with a rated power of over 2 MW, which in 2006 for the first time were installed in larger numbers and the demand for which is now gradually rising. Also, in 2007 eight wind turbines with a rated capacity of more than 5

Tab. 5 über die sieben Leistungsklassen. An der Spitze steht das Bundesland Sachsen-Anhalt mit einem Anteil am Nettostromverbrauch von 39,3 %, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern mit 36,5 % und Schleswig-Holstein mit 36 %. Niedersachsen, das Land mit dem größten Windenergieausbau (Abb. 3), liegt mit einem Anteil von 20,1 % hinter Brandenburg (30,4 %) auf Platz 5. Somit hat sich außer einem Tausch bei den Plätzen 2 und 3 nichts Wesentliches in der Reihenfolge der Top5-Bundesländer getan. In der Tab. 5 ist zu erkennen, dass 71 % der erzeugten Energie aus der Leistungsklasse oberhalb 1,5 MW bei einem mengenmäßigen Anteil von 45 % kommen. Darauf folgen die WEA von 310 bis 749 kW, die einen Anteil von 15 % an der Stromerzeugung erreichen.

5. Markttendenzen bei der Anlagengröße und -technik

Gegenüber der durchschnittlich installierten Leistung pro WEA im Jahr 2006 hat sich diese im Jahr 2007 mit 2,1 % leicht erhöht und liegt zur Zeit bei 1.888 kW. Dies liegt an

Rotordurchmesser rotor diameter	25 - 45 m	45,1 - 64 m	64,1 - 80 m	> 80 m
getriebelos gearboxless	3	3	6	3
mit Getriebe gearbox	0	13	21	22
Pitch pitch	3	12	25	23
Stall stall	0	3	0	0
Aktive-Stall active-stall	0	1	2	2
1 feste Drehzahl 1 fixed rotor speed	0	3	2	2
2 feste Drehzahlen 2 fixed rotor speeds	0	3	3	2
variable Drehzahl variable speed	3	10	22	21
Anzahl der WEA-Typen Number of the WT types	3	16	27	25

Tab. 6: Overview of all WTGS types available on the market in 2007 [5], divided in different WTGS technology

Tab. 6: Übersicht über die in 2007 am Markt erhältlichen Anlagentypen [5], unterteilt in einzelne Technologiegruppen

Rotordurchmesser rotor diameter	25 - 45 m	45,1 - 64 m	64,1 - 80 m	> 80 m
getriebelos gearboxless	6	82	262	110
mit Getriebe gearbox	0	31	92	300
Pitch pitch	6	113	353	390
Stall stall	0	0	0	0
Aktive-Stall active-stall	0	0	1	20
1 feste Drehzahl 1 fixed rotor speed	0	0	4	0
2 feste Drehzahlen 2 fixed rotor speeds	0	0	1	20
variable Drehzahl variable speed	6	113	349	390
Anzahl der WEA Number of the WT	6	113	354	410

Tab. 7: Share of the technology and type groups in the installed WTGS in the year 2007

Tab. 7: Anteil der einzelnen Technologie- und Typengruppen an den im Jahr 2007 aufgestellten Anlagen

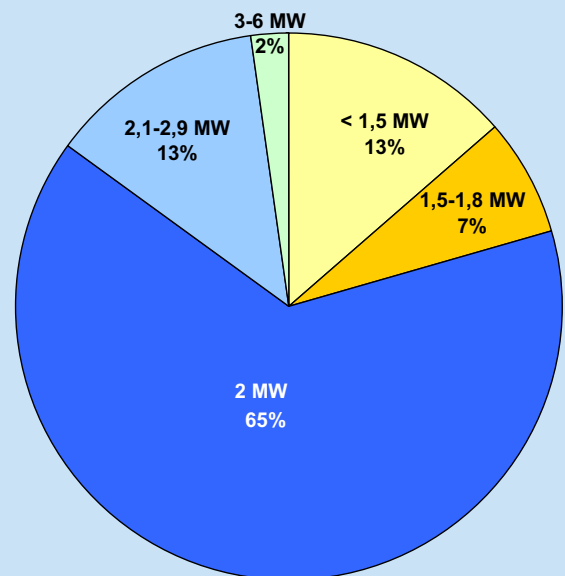


Fig. 11: Share of individual WTGS size classes in the newly installed WTGS in 2007

Abb. 11: Anteil der einzelnen WEA-Größen an den im Jahr 2007 neu installierten WEA

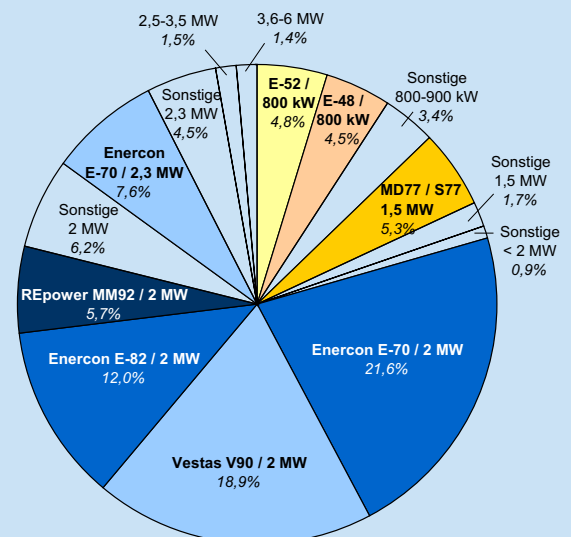


Fig. 12: Share of individual WTGS types in the newly installed WTGS in 2007

Abb. 12: Anteil der einzelnen WEA-Typen an den im Jahr 2007 neu installierten WEA

MW were erected. This development is shown in Fig. 9. The graph also shows that the annual growth in average installed power per WTGS is slowing down.

In 2007 mainly WTGS of the rotor size class 60 to 90 m diameter were erected. Expressed as a percentage, this class accounts for 85% of the newly installed capacity. Therefore the “mountain” of this class (Fig. 10) is much broader in contrast to earlier rotor sizes, which shows that its presence on the market is lasting considerably longer than the previous smaller sizes. The next larger class (>90 m), however, is coming up fast and has already reached a share of almost 10%. This rise may be partly due to the installation of turbines with 5 MW and more and of new turbine types with larger rotor diameters optimised for inland sites.

Fig. 11 gives an overview of the shares of the individual WTGS sizes in the new installations of 2007. Compared to the previous year, the share of WTGS under 1.8 MW went down from 26.7% to 20.6%, whereas the share of turbines with 2-3 MW has increased from 71.8% to 77.2%. The number of the newly installed wind turbines with over 3 MW went up by one turbine to 19 turbines in 2007 and now has a share of 2.2% in the overall number of WTGS.

Apart from size and rated capacity of a wind turbine there are other distinguishing features; rotor speed, type of control etc. characterise different technologies which are often influenced by the size of a wind turbine, as can be seen in Tab. 6 [5]. Which of these technologies was used how often in the wind turbines newly installed in 2007 is shown in Tab. 7, classified according to rotor diameters.

6. Market Shares of Suppliers

When comparing the market shares of 2006 with those of 2007, the reader may notice that one or the other supplier has lost market shares in the German wind turbine market (Fig. 14). This may be due to the fact that today WTGS classes of 2 MW and more are preferred by customers, meaning that suppliers not offering these types are likely to lose market shares. At present the average newly installed capacity is approx. 1.9 MW, and about 52% of the new capacity installed in 2007 came from wind turbines with a rotor diameter larger than 80 metres. By comparison, in the year 2006 only, approx. 40 % of the newly installed capacity could be attributed to that size class. The shares of the suppliers in the various rotor classes are shown in MW in Fig. 15.

Another reason for the decline in market shares of some suppliers could be the booming world market which may prompt one or the other supplier to shift their priorities to countries where speedy approval procedures are promising better sales. In 2007, 20 GW were installed world-wide, with 5,244 MW installed in the USA and 3,522 MW in Spain.

Fig. 13: Shares of the suppliers in the German market in per cent of the installed rated power since 1982.

Abb. 13: Anteile der Anbieter an der gesamten in Deutschland installierten Leistung seit 1982 in %.

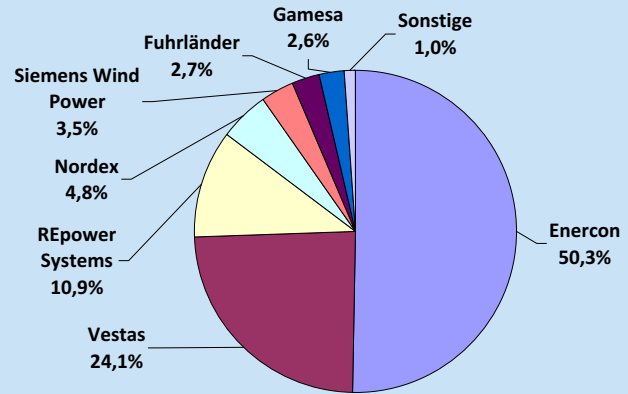
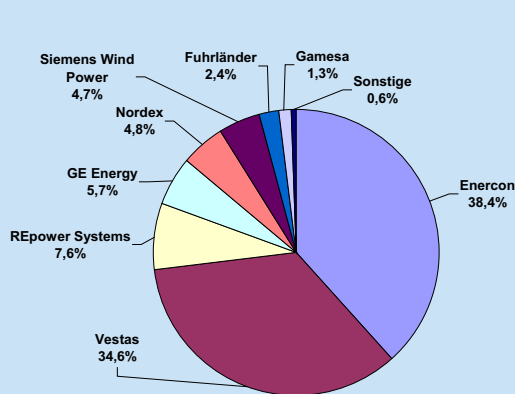
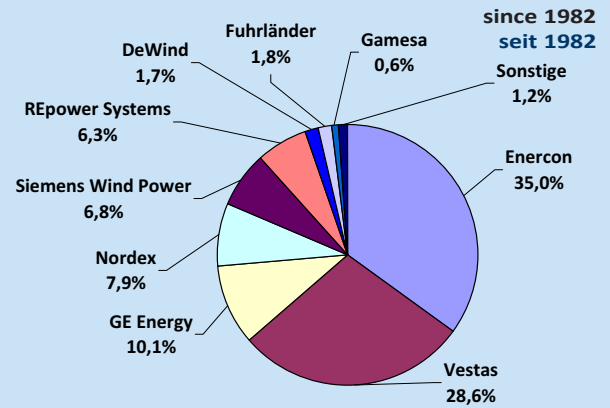


Fig. 14: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the installed rated power in the year 2006 (left) and 2007 (right).

Abb. 14: Anteile der Anbieter an der im Jahr 2006 (links) bzw. 2007 (rechts) in Deutschland neu installierten Leistung in %.

7. Summary

The installation figures of the year 2007 show a strong decline compared with the same period of 2006, but they are in accordance with the expected future trend, as the year 2006 was probably a statistical outlier caused by several unusual events. With 883 WTGS and a newly installed capacity of 1,666.81 MW in Germany, this value is about 25 % below the installed capacity of last year. Altogether at the end of the year 2007, 19,460 WTGS with an installed capacity of 22,247 MW were installed in Germany. The repowering figures reported by the wind turbine manufacturers were 108 WTGS with a total installed power of 41.29 MW, replaced with 45 WTGS with 102.9 MW. Repowering took place almost exclusively in Schleswig-Holstein.

What's interesting is the increase in installation in the high-wind coastal areas, which is mostly due to repowering and the installation of wind turbines of over 5 MW.

In 2007, 197 WTGS with an installed capacity of 368 MW were erected in Lower Saxony. This is approx. 3 % less capacity than last year. In the second position is the federal state of Saxony-Anhalt with 134 new WTGS and an installed capacity of 252.5 MW, followed by Brandenburg with 230.8 MW, Schleswig-Holstein with 169.2 MW and North-Rhine Westphalia with 165.6 MW.

den neuen WEA-Typen über 2 MW installierter Leistung, die erstmalig in 2006 in größeren Stückzahlen errichtet wurden und nun langsam ihre Verbreitung bzw. eine größere Nachfrage finden. Auch wurden im Jahr 2007 acht Anlagen mit einer installierten Leistung von mehr als 5 MW errichtet. Der genaue Verlauf kann der Abb. 9 entnommen werden. In dieser Abbildung wird deutlich, dass sich der Zuwachs bei der durchschnittlich installierten Leistung je Jahr verlangsamt hat.

Im Jahr 2007 wurden hauptsächlich WEA in der Rotorgrößenklasse 60 bis 90 m Durchmesser errichtet. In Prozent ausgedrückt, nimmt diese Klasse einen Anteil von 85 % an der neu installierten Leistung ein. Somit ist der "Berg" dieser Klasse (Abb. 10) im Gegensatz zu den früheren Rotorgrößenklassen deutlich breiter, d. h., dass die Marktpräsenz deutlich länger als die bisherigen kleineren Klassen andauern wird. Doch die nächst größere Klasse (>90 m) lässt nicht auf sich warten und hat im Jahr 2007 einen Anteil von fast 10 Prozent. Diese Steigerung mag zum Teil an der Aufstellung der Anlagen größer 5 MW und an den neuen Anlagentypen liegen, die mit größeren Rotordurchmessern für das Binnenland optimiert sind, liegen.

Einen Überblick über den Anteil der einzelnen WEA-Größen an den in 2007 neu installierten WEA gibt die Abb. 11. Verglichen mit dem Vorjahr sank der Anteil der WEA unter 1,8 MW von 26,7 % auf 20,6 %, während der Anteil der

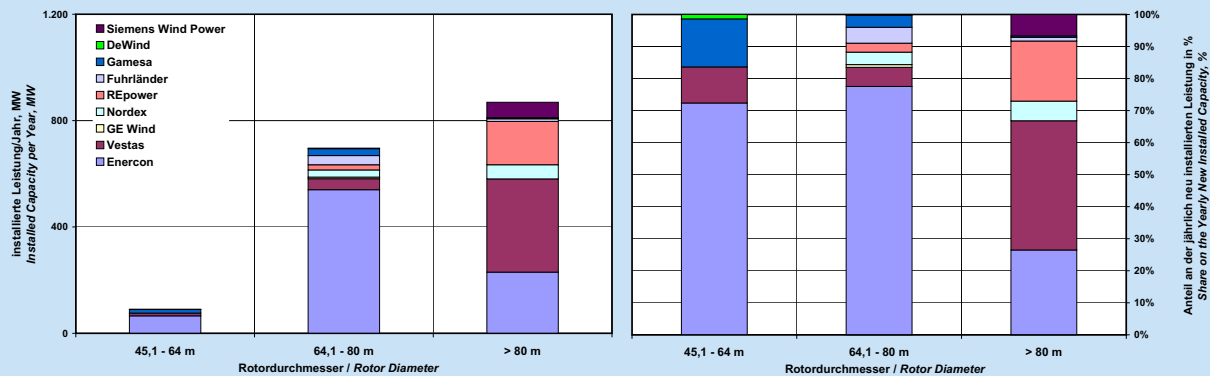


Fig. 15: Shares of suppliers in the capacity installed in Germany in 2007 in MW (left) and in per cent (right) in the rotor classes above 45 m diameter.
 Abb. 15: Anteile der Anbieter an der im Jahr 2007 in Deutschland installierten Leistung in MW (links) und in Prozent (rechts) in den Rotorklassen über 45 m Durchmesser.

The share of the potential annual energy yield in the net energy consumption based on a 100% wind year by the end of 2007 amounts to 39.3 % in Saxony-Anhalt, followed by Mecklenburg-Vorpommern (36.5 %), Schleswig-Holstein (36.0%), Brandenburg (30.4%) and Lower Saxony (20.1 %).

The trend towards larger wind turbines has continued in 2007. Compared with the average newly installed capacity in 2006, it has risen by 2.1% in 2007 and with 1.888 kW is near the 2MW mark. The average capacity of all wind turbines installed in Germany is now 1.143 kW.

Literatur / References:

- [1] Ender, Carsten: Windenergienutzung in Deutschland - Stand 31.12.2006. DEWI-Magazin (2007) Nr. 30, S. 20-32.
- [2] Ingenieurwerkstatt Energietechnik (Rade) (Hrsg.): Monatsinfo: Betriebsvergleich umweltbewusster Energienutzer 2003-2006.
- [3] Bruttostromverbrauch lt. BMU (EE-Zahlen 2006)
- [4] Nettostromverbrauch 2006 ltd. BWE (Bundesländer hochgerechnet)
- [5] Bundesverb. Windenergie: Windenergie 2007/2008 Marktübersicht, September 2007

Anlagen mit 2-3 MW von 71,8 % auf 77,2 % gestiegen ist. Die Anzahl der neu installierten WEA über 3 MW stieg um eine Anlage auf 19 WEA in 2007 und stellt einen Anteil an der Gesamtheit der WEA von 2,2 %.

Neben der Größe und Leistung einer Anlage gibt es noch weitere Erkennungsmerkmale; Drehzahl, Regelungsart etc. charakterisieren verschiedene Technologien, die, wie in Tab. 6 [5] zu sehen ist, durchaus von der Anlagengröße beeinflusst werden. Welche der einzelnen Technologien wie oft bei den im Jahr 2007 neu errichteten verwendet wurde, zeigt die Tab. 7 nach Rotordurchmessern unterteilt.

6. Marktanteile der Anbieter

Dem Leser mag vielleicht beim Vergleich der Marktanteile vom Jahr 2006 mit denen von 2007 auffallen, dass der eine oder andere Hersteller nicht mehr so präsent am Deutschen WEA-Markt (Abb. 14) ist.

Der Grund könnte die Bevorzugung der Klassen von 2 MW und mehr durch den Kunden sein, so dass Hersteller ohne dieses Angebot nicht mehr so gefragt sein könnten. Zur Zeit liegt die durchschnittlich neu installierte Leistung bei rund 1,9 MW und rund 52 % der im Jahr 2007 neu installierten Leistung kam aus Windenergieanlagen mit einem Rotordurchmesser größer 80 Meter. Zum Vergleich, im Jahr 2006 kamen nur ca. 40 % der neu installierten Leistung aus die-

ser Größenklasse. Den jeweiligen Anteil der Hersteller innerhalb verschiedener Rotorklassen in MW und in Prozent gibt die Abb. 15 wieder.

Ein weiterer Grund für den Rückgang einzelner Marktanteile in Deutschland könnte im boomende Weltmarkt liegen, welcher den einen oder anderen Hersteller veranlasst, die Prioritäten dort zu setzen, wo durch schnellere Genehmigungen mit erhöhtem Umsatz zu rechnen ist. Im Jahr 2007 wurden weltweit rund 20 GW neu installierte, wobei allein in den USA 5.244 MW und in Spanien 3.522 MW errichtet wurden.

7. Zusammenfassung

Die Aufstellungszahlen des Jahr 2007 sind gegenüber 2006 stark rückläufig, entsprechen aber dem zu erwartenden künftigen Trend, da 2006 durch einige Besonderheiten ein Ausreißer gewesen sein könnte. Mit 883 WEA und einer neu installierten Leistung von 1.666,81 MW in Deutschland liegt dieser Wert in der Leistung um rund 25 % unter dem Ergebnis des Vorjahreszeitraums. Insgesamt waren Ende des Jahres 2007 19.460 WEA mit einer installierten Leistung von 22.247 MW in Deutschland aufgestellt. Die Hersteller meldeten ein Repowering von 108 WEA mit einer installierten Leistung von 41,29 MW, die durch 45 WEA mit 102,9 MW ersetzt wurden. Das Repowering fand fast ausschließlich in Schleswig-Holstein statt.

Interessant ist die Zunahme der Aufstellungen in den windreichen Küstenländern, die zum großen Teil auf das Repowering und die Aufstellung von Anlagen in der Größenklasse über 5 MW zurückzuführen sind.

Im Jahr 2007 wurden in Niedersachsen 197 WEA mit einer installierten Leistung von 368 MW errichtet. Dies sind ca. 3 % weniger installierte Leistung als im Vergleichszeitraum des Vorjahres. An zweiter Stelle liegt das Bundesland Sachsen-Anhalt mit neu aufgebauten 134 WEA bei einer installierten Leistung von 253,5 MW. Danach kommen die Bundesländer Brandenburg mit 230,8 MW, Schleswig-Holstein mit 169,2 MW und Nordrhein-Westfalen mit 165,6 MW.

Der Anteil des potenziellen Jahresenergieertrags am Nettostromverbrauch bei einem 100%-Windjahr liegt zum Ende des Jahres 2007 in Sachsen-Anhalt bei 39,3 %, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern (36,5 %), Schleswig-Holstein (36 %), Brandenburg (30,4 %) und Niedersachsen mit 20,1 %.

Das Größenwachstum der WEA hält auch im Jahr 2007 weiter an. Gegenüber der durchschnittlichen neu installierten Leistung in 2006 stieg sie im Jahr 2007 um 2,1 % an und liegt jetzt mit 1.888 kW nahe der 2MW Marke. Der Leistungsdurchschnitt aller in Deutschland aufgestellten WEA liegt jetzt bei 1.143 kW.

Impressum: DEWI-Magazin. Windenergie - Wind Energy - Énergie Éolienne - Energia Eólica - Energía Eólica, 17. Jahrgang 2008, ISSN 0946-1787

Herausgeber:	DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut
Verantwortlicher Redakteur:	Jens Peter Molly
Redaktion:	Jens Peter Molly, Carsten Ender, Bernd Neddermann, Thomas Neumann, Michael Dahm, Pierre Dutilleux
Seitenlayout:	Carsten Ender
Übersetzungen:	M. Thamhain (Spanisch), Barbara Jurok (Englisch)
Auflage:	4.200
Erscheinungsweise:	2 x jährlich
Bezug:	DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut, Ebertstraße 96, 26 382 Wilhelmshaven, Telefon: 04421/4808-0, Telefax: 04421/4808-843 Email: dewi@dewi.de, Internetadresse: http://www.dewi.de
Druck und Gesamtherstellung:	Steinbacher Druck GmbH, Anton-Storch-Straße 15, 49 080 Osnabrück
Titellayout:	Treibwerk Integriertes Design, Wunstorfer Str. 39a; 30453 Hannover www.treibwerk.com
Copyright:	Die Vervielfältigung, der Nachdruck, die Übersetzung oder das Kopieren von ganzen Artikeln, Textabschnitten oder einzelnen Abbildungen in jeglicher Form wird hiermit untersagt bzw. ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch die DEWI GmbH - Deutsche Windenergie-Institut erlaubt. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.
Anzeigen:	Es gilt die Anzeigenpreisliste, die beim DEWI erhältlich ist.
Fremdartikel:	Im DEWI-Magazin können auch institutsfremde Fachartikel veröffentlicht werden. Die Redaktion behält sich die Auswahl der Artikel und eine Begutachtung durch anerkannte Fachleute vor. Für die Inhalte der Fremdartikel, die nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wiedergeben, sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.