

Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland - Stand 30.06.2003 -

Wind Energy Use in Germany - Status 30.06.2003

C. Ender, DEWI



1. Stand der Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland sind mit Stand vom 30.06.2003¹ 14.283 Windenergieanlagen (WEA) mit 12.828,10 MW installierter Leistung in Betrieb. Die durchschnittliche installierte Leistung pro WEA liegt damit bei 898,14 kW. Allein im ersten Halbjahr 2003 wurden 536 WEA mit einer installierten Leistung von 835,38 MW in Deutschland aufgestellt. Gegenüber der Entwicklung der Windenergienutzung im Vergleichszeitraum des Vorjahres [1] ist die Anzahl der neu installierten Anlagen um ca. 35 % und die neu installierte Leistung um ca. 21 % gesunken. Die durchschnittliche Leistung der neu installierten WEA stieg im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um ca. 18,6 % und betrug im ersten Halbjahr 2003 1.558,54 kW. Von den Herstellern wurden 5 WEA mit einer Leistung von 1,5 MW als abgebaut gemeldet. Ein Repowering dieser Anlagen erfolgt wahrscheinlich erst im zweiten Halbjahr 2003. Die Angaben über Abbau und Repowering sind mit Vorsicht zu be-

1. Status of Wind Energy Use in Germany

As of 30.06.2003¹ 14,283 wind turbines (WT) with a rated power of 12,828.10 MW were installed in Germany. The average installed power per WT therefore is 898.14 kW. During the first half of 2003 alone, 536 WT with a rated power of 835.38 MW were installed in Germany. Compared to the wind energy use in the same period last year [1] the number of newly installed turbines went down approx. 35 % and the newly installed power dropped by approx. 21 %. The average rated power per wind turbine went up by 18.6 % and reached 1,558.54 kW in the first half of 2003. The Manufacturers reported the removal of 5 WTs with a total capacity of 1.5 MW. A repowering of these turbines will probably be performed in the second half of 2003. The information on removal and repowering should be regarded with some reservation, since we cannot be sure that all cases were reported to us.

| | A Stand/Status 30.06.2003 | B Nur/only 2003 |
|---|--|------------------------------|
| 1. Gesamte Anzahl WEA <i>1. Number of WT</i> | 14.283 | 536 |
| 2. Gesamte installierte Leistung, MW <i>2. Installed Capacity, MW</i> | 12.828,10 | 835,38 |
| In 1. A,B berücksichtigte Anzahl abgebauter WEA <i>Number of WT removed and taken into account in 1. A,B</i> | 21 | 5 |
| In 2. A,B berücksichtigte abgebaute Leistung, MW <i>Capacity (MW) removed and taken into account in 2. A,B</i> | 6,90 | 1,50 |
| In 1. A,B berücksichtigte Anzahl WEA (Repowering) <i>Number of WT (repowering) taken into account in 1. A,B</i> | 8 | 0 |
| In 2. A,B berücksichtigte Leistung (Repowering) <i>Capacity (repowering) taken into account in 2. A,B</i> | 12,70 | 0,00 |
| durchschnittl. installierte Leistung, kW/WEA <i>Average Installed Power, kW/WT</i> | 898,14 | 1.558,54 |

Tab. 1: Stand der Windenergienutzung in Deutschland zum 30.06.2003

Tab. 1: Status of wind energy use in Germany as of 30.06.2003

¹ Die Angaben basieren ausschließlich auf Herstellerangaben. Die Erhebung wurde im Juni/Juli 2003 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 2003. The WTs reported were installed but do not have to be already connected to the grid.

| Anlagengröße Unit Size | WEA WT | % | MW | % | GWh | % |
|---------------------------|-----------|------|---------|------|--------|------|
| 5-80 kW | 744 | 5,2 | 43,0 | 0,3 | 53 | 0,2 |
| 80,1 - 130 kW | 620 | 4,3 | 94,2 | 0,7 | 153 | 0,6 |
| 130,1 - 310 kW | 850 | 6,0 | 224,8 | 1,8 | 424 | 1,7 |
| 310,1 - 749,9 kW | 5.748 | 40,2 | 3.274,2 | 25,5 | 5.887 | 23,7 |
| 750,0 - 1499,9 kW | 2.209 | 15,5 | 2.444,4 | 19,1 | 4.192 | 16,9 |
| 1500,0 - 3100 kW | 4.111 | 28,8 | 6.743,1 | 52,6 | 14.111 | 56,8 |
| Über/above 3100 kW | 1 | 0,0 | 4,5 | 0,0 | 11 | 0,0 |

Tab. 2: Anteil von WEA unterschiedlicher Leistungsklassen am potenziellen 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 ² | bis/up to kW | D m | Fläche/Area m ² | bis/up to kW | D m | Fläche/Area m ² | 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 Windenergieanlagen 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)

trachten, da nicht sichergestellt ist, dass alle Fälle gemeldet werden.

2. Der potenzielle Jahresenergieertrag aus WEA

Die Berechnung des potenziellen Jahresenergieertrags erfolgt auf der Basis mittlerer Ausnutzungsgrade vom Jahr 2000, die für WEA verschiedener Leistungsklassen an unterschiedlichen Standorten ermittelt wurden. Eine Unterteilung aller in Deutschland errichteten WEA in sieben Leistungsklassen liefert die in Tab. 2 dargestellten Anteile je Leistungsklasse am potenziellen Jahresenergieertrag.

In Tab. 4 sind die Anteile des potenziellen Jahresenergieertrags aus Windenergie am Nettostromverbrauch der Bundesländer und Deutschlands bezogen auf das Jahr 2001 aufgeführt. An der Spitze steht das nördlichste Bundesland, Schleswig-Holstein, mit einem Anteil am Nettostromverbrauch von 28,9 %, gefolgt von Sachsen-Anhalt mit 23,4 %, Mecklenburg-Vorpommern mit 21,1 % und Niedersachsen mit 14,4 %. Brandenburg rangiert mit 14,1 % auf Platz 5, knapp hinter Niedersachsen.

Die Datengrundlage für die Ermittlung der mittleren Ausnutzungsgrade der WEA-Leistungsklassen in den verschiedenen Bundesländern bildet die Betreiberdatenbank [2].

2. Potential Annual Energy Yield

The potential annual energy yield is calculated on the basis of average degrees of utilisation measured for WTs of different power groups at different sites. When dividing the WTs installed in Germany into seven power groups, the shares of WTs of the individual groups in the potential annual energy yield are as shown in table 2.

Table 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 2001. The northernmost state, Schleswig-Holstein, is at the top of the list, with a share of 28.9 % in the net energy consumption, followed by Saxony-Anhalt with 23.4 %, Mecklenburg-Vorpommern with 21.1 % and Lower Saxony with 14.4 %. Brandenburg with a share of 14.1 % is in position 5, just behind Lower Saxony.

The data used for determining the average degrees of utilisation of the WTG power groups in the individual Federal States are based on the Operator's Data Base [2].

| Bundesland <i>Federal State</i> | Nettostromverbrauch 2001 [3] <i>Energy Consumption 2001 [3]</i> GWh | potenzieller Jahresenergieertrag, <i>Potential Annual Energy Yield</i> GWh | Anteil am Nettostromverbrauch, <i>Share on the Energy Consumption</i> % |
|---|---|--|---|
| Schleswig-Holstein | 13.353 | 3.859 | 28,90 |
| Sachsen-Anhalt | 12.807 | 2.990 | 23,35 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 6.374 | 1.348 | 21,14 |
| Niedersachsen | 49.627 | 7.129 | 14,37 |
| Brandenburg | 18.044 | 2.538 | 14,07 |
| Sachsen | 18.398 | 1.044 | 5,67 |
| Thüringen | 10.755 | 496 | 4,62 |
| Rheinland-Pfalz | 26.159 | 1.123 | 4,29 |
| Nordrhein-Westfalen | 127.747 | 3.322 | 2,60 |
| Hessen | 36.539 | 476 | 1,30 |
| Bremen | 5.427 | 51 | 0,94 |
| Saarland | 7.569 | 45 | 0,60 |
| Hamburg | 14.187 | 43 | 0,30 |
| Bayern | 73.176 | 190 | 0,26 |
| Baden-Württemberg | 75.745 | 175 | 0,23 |
| Berlin | 13.103 | 0 | 0,00 |
| gesamte Bundesrepublik <i>Total Germany</i> | 509.010 | 24.830 | 4,88 |

Tab. 4: Anteil des potenziellen Jahresenergieertrags aus WEA am Nettostromverbrauch der Bundesländer und Deutschlands. Dieser Jahresenergieertrag wird auf der Basis der installierten Leistung zum 30.06.2003 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 30.06.2003 assuming a 100 % wind year.

3. Entwicklung der Anlagenzahl und der installierten Leistung

3. Development of the Number of WTs and the Installed Power

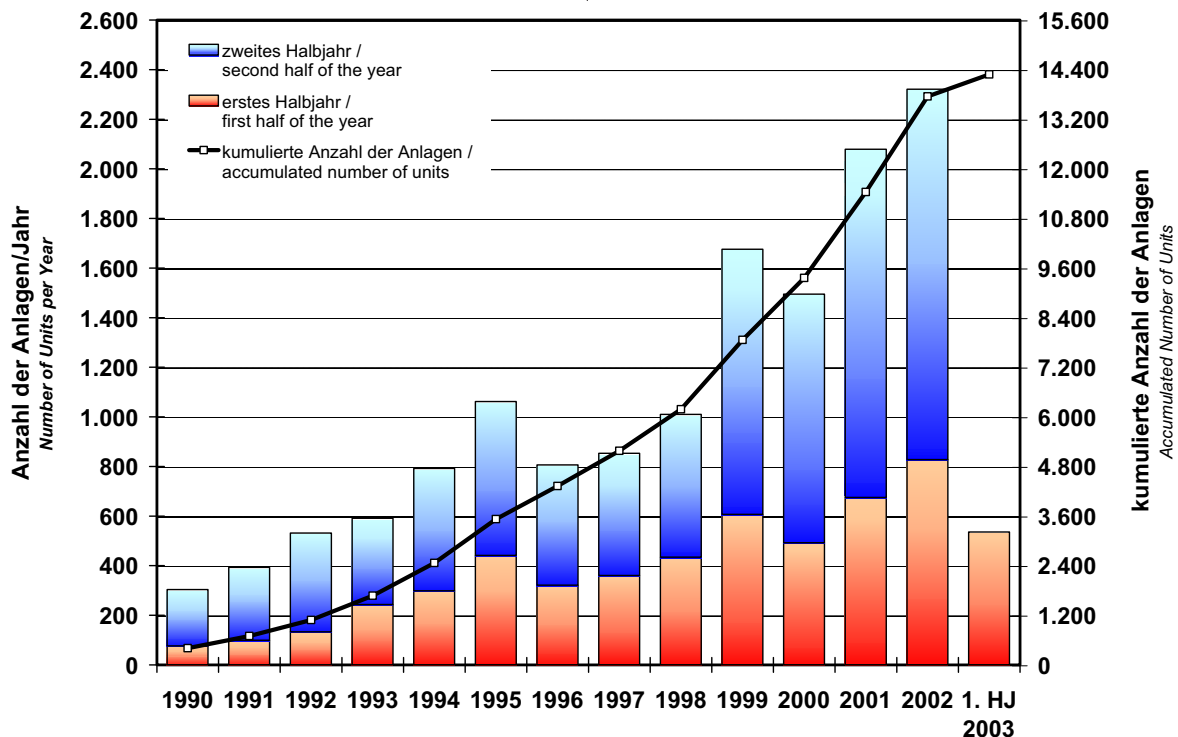


Abb. 1: Entwicklung der jährlich aufgestellten und kumulierten Anzahl von WEA.

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

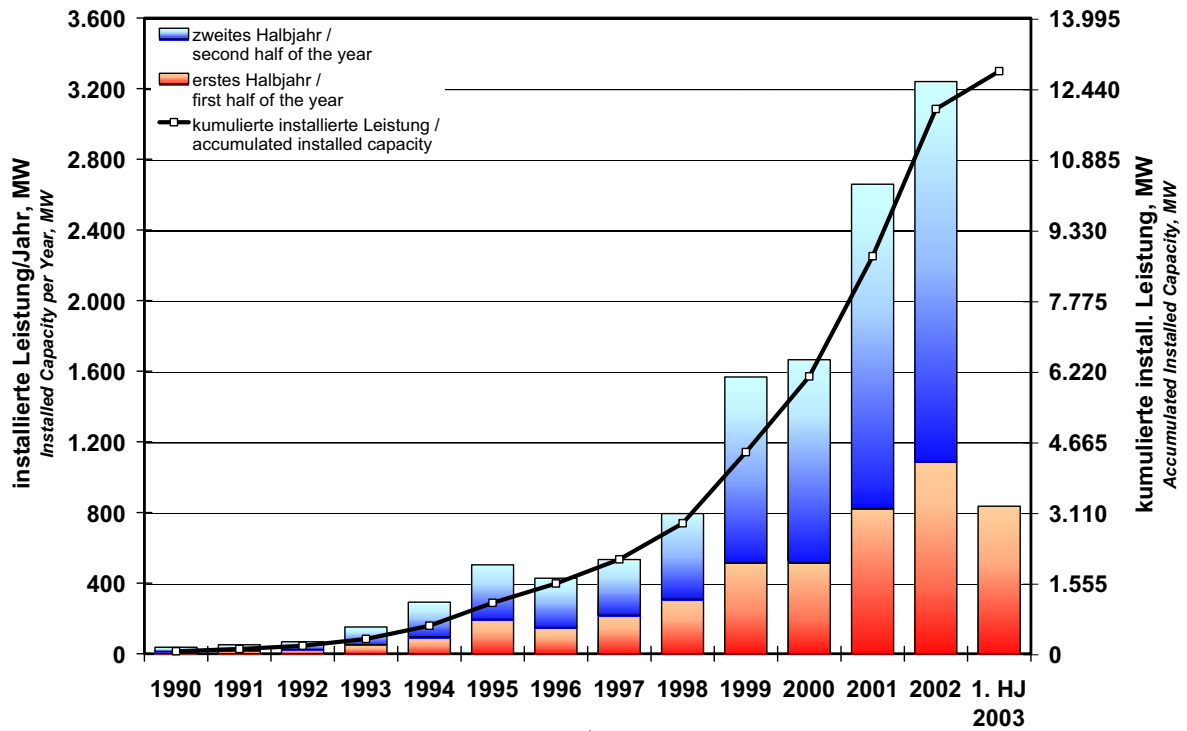


Abb. 2: Entwicklung der jährlichen und kumulierten installierten Leistung.
 Fig. 2: Development of the yearly and accumulated installed power.

4. Regionale Verteilung der Windenergienutzung

4. Regional Distribution of Wind Energy Use

| Bundesland <i>Federal State</i> | Im ersten Halbjahr 2003 errichtete WEA <i>In the first half of 2003 installed WT</i> | | | Im 1. HJ 2003 abgebaute WEA <i>In the first half of 2003 pulled down WT</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> |
| Niedersachsen | 123 | 204,50 | 1.662,6 | 5 | 1,50 |
| Brandenburg | 108 | 184,97 | 1.712,7 | 0 | 0,00 |
| Nordrhein-Westfalen | 107 | 143,35 | 1.339,7 | 0 | 0,00 |
| Sachsen-Anhalt | 46 | 76,30 | 1.658,7 | 0 | 0,00 |
| Sachsen | 37 | 62,15 | 1.679,7 | 0 | 0,00 |
| Schleswig-Holstein | 39 | 53,26 | 1.365,6 | 0 | 0,00 |
| Rheinland-Pfalz | 20 | 32,15 | 1.607,5 | 0 | 0,00 |
| Mecklenburg-Vorpommern | 19 | 29,00 | 1.526,3 | 0 | 0,00 |
| Thüringen | 18 | 28,20 | 1.566,7 | 0 | 0,00 |
| Saarland | 3 | 3,60 | 1.200,0 | 0 | 0,00 |
| Bayern | 5 | 6,80 | 1.360,0 | 0 | 0,00 |
| Hessen | 6 | 6,00 | 1.000,0 | 0 | 0,00 |
| Baden-Württemberg | 5 | 5,10 | 1.020,0 | 0 | 0,00 |
| Bremen | 0 | 0,00 | 0,0 | 0 | 0,00 |
| Hamburg | 0 | 0,00 | 0,0 | 0 | 0,00 |
| Berlin | 0 | 0,00 | 0,0 | 0 | 0,00 |

Tab. 5: Regionale Verteilung der im ersten Halbjahr 2003 in Deutschland errichteten und abgebauten WEA.
 Tab. 5: Regional distribution of WT erected and pulled down in the first half of 2003

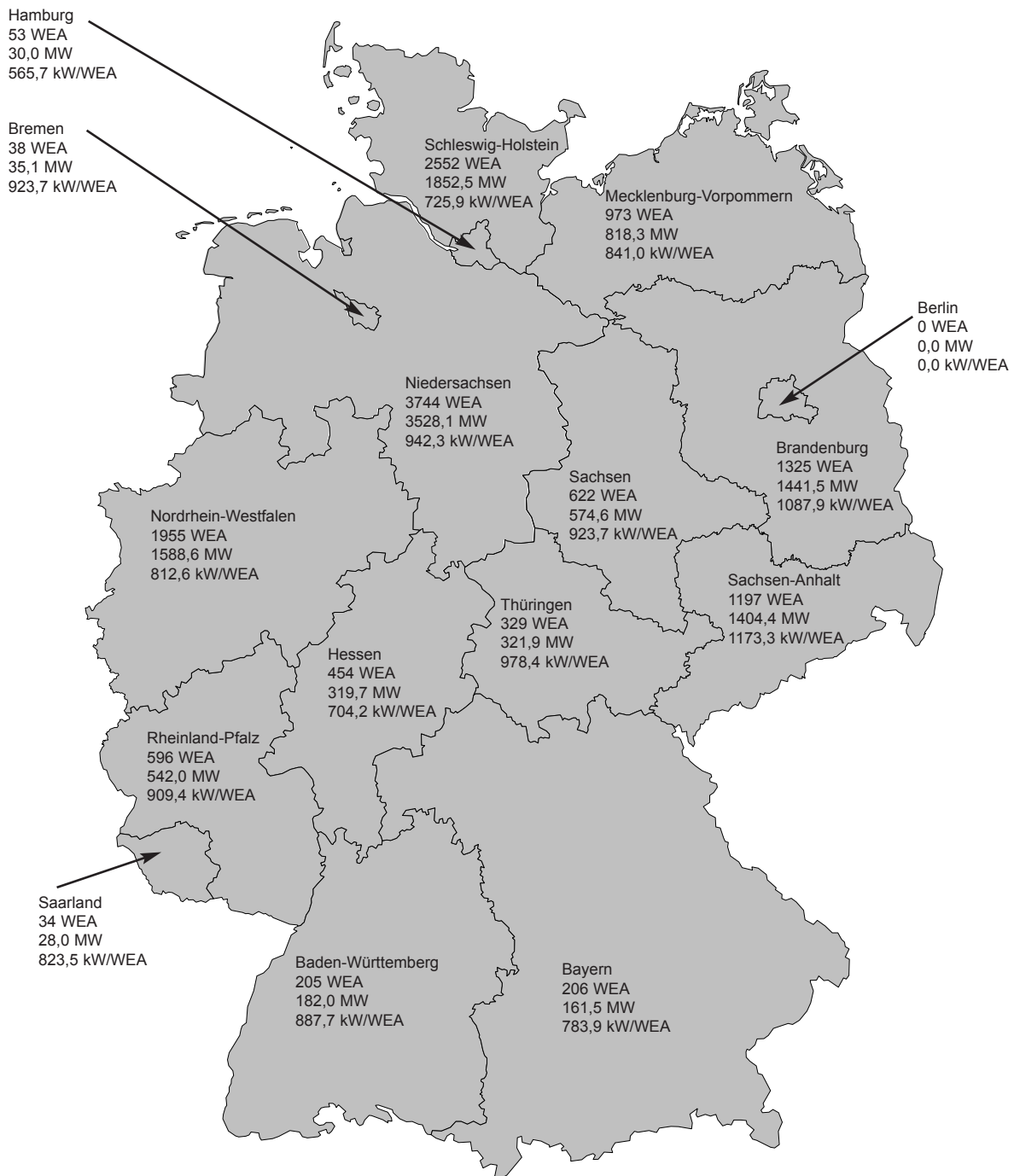


Abb. 3: Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland.
 Fig. 3: Regional distribution of wind energy utilisation in Germany.

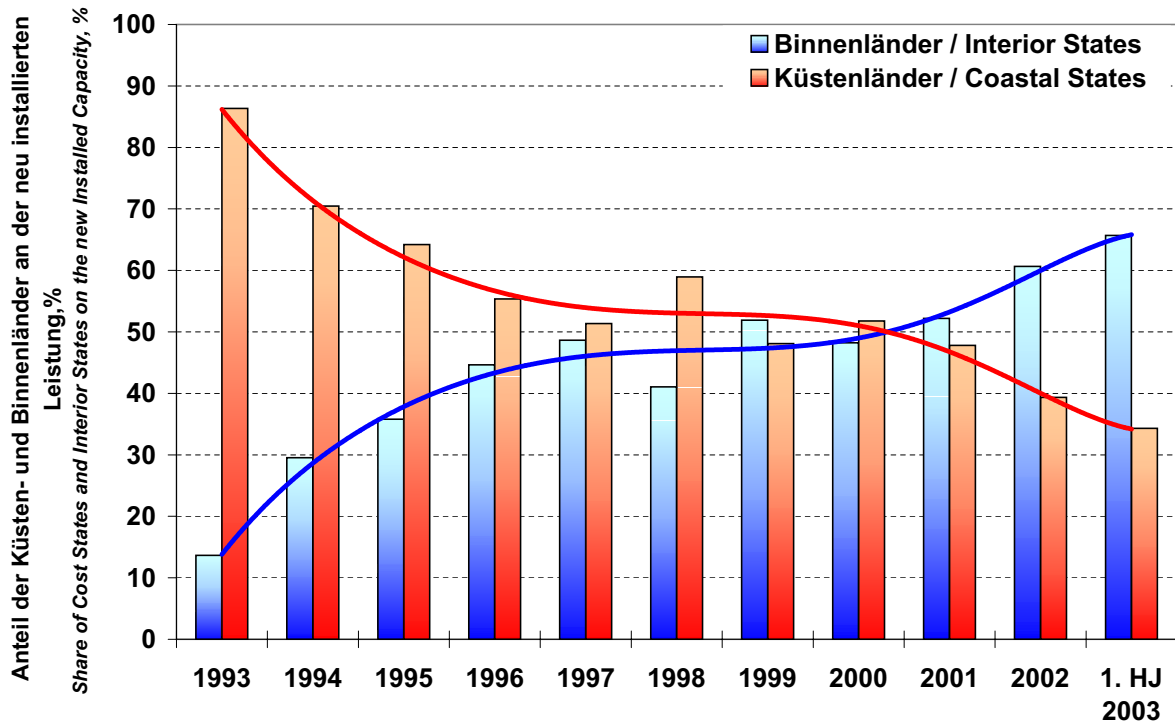


Abb. 4: Anteil der Bundesländer im Binnenland und an der Küste an der Windenergienutzung in Deutschland

Fig. 4: Shares of the interior and coastal states in the wind energy use in Germany

5. Entwicklungstendenzen bei der Anlagen- größe

5. Trends in Turbine Size Development

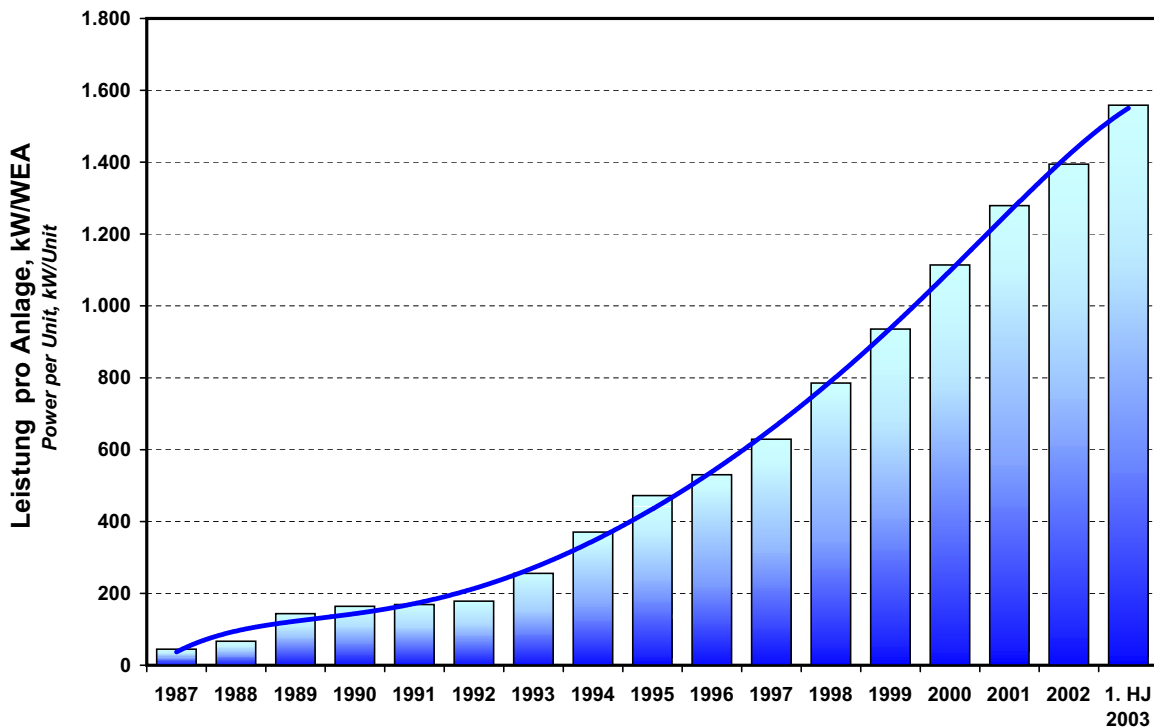


Abb. 5: Entwicklung der durchschnittlich installierten Leistung pro Windenergieanlage. Mit einer durchschnittlich installierten Leistung im ersten Halbjahr 2003 von 1.558,54 kW/Anlage liegt dieser Wert um ca. 18 % über dem Wert des Vergleichszeitraumes des Vorjahres.

Fig. 5: 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 1,558.54 kW/unit in the first half of 2003 is about 18 percent higher than for the same period of 2002.

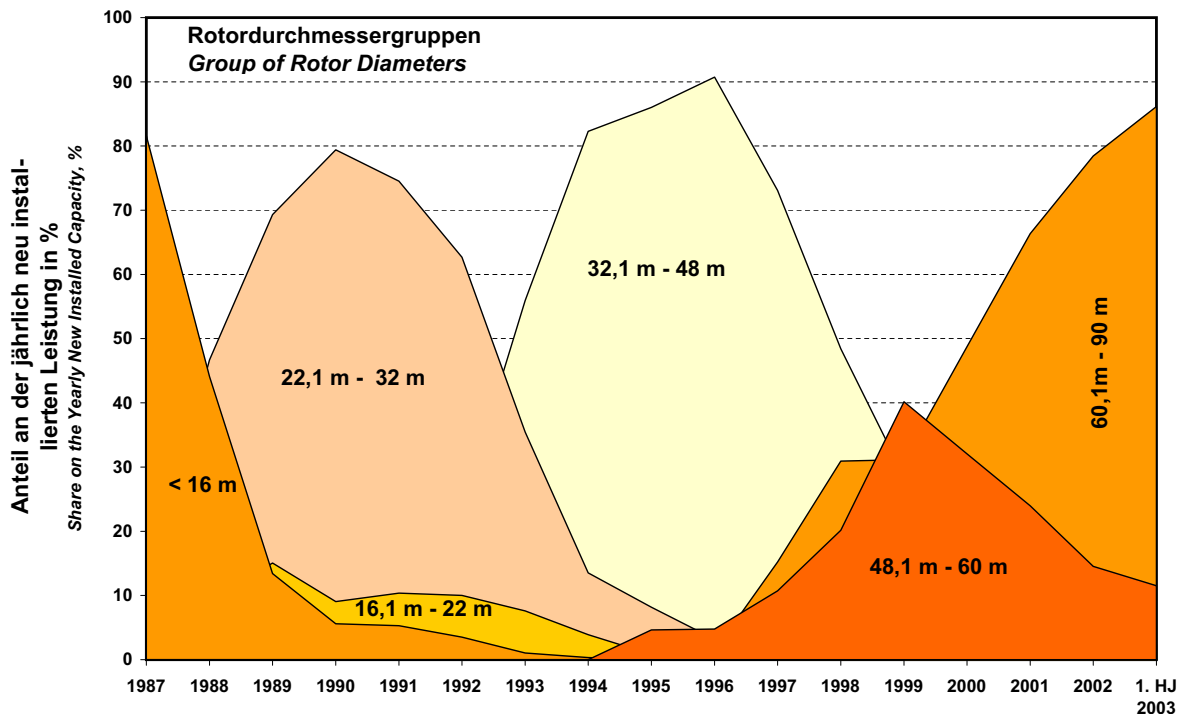


Abb. 6: Anteile unterschiedlicher Anlagengrößenklassen an der jährlich neu installierten Leistung. Kleine WEA mit 0-16 m, mittelgroße WEA mit 16,1-22 m, 22,1-32 m und 32,1-48 m und große WEA mit 48,1-60 m und 60,1-90 m Rotordurchmesser. Der Anteil der jährlich neu installierten Leistung der großen Anlagenklassen ist im ersten Halbjahr 2003 stark angestiegen und liegt derzeit bei 97,6 %.









Fig. 6: 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 rapidly in the first half of 2003. The value now amounts to 97.6 percent.

6. Markttendenzen bei der Anlagentechnik

Erstmals wird an dieser Stelle eine Statistik veröffentlicht, die einen Hinweis auf die Entwicklungstrends und auf die Wahl der verwendeten Technologie gibt. Die Abb. 6 zeigt ganz eindeutig, dass im ersten Halbjahr hauptsächlich Anlagen in der Rotorgrößenklasse 60 bis 90 m Durchmesser aufgestellt wurden. An der Dauer dieser in Abb. 6 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 Technologie, die, wie in Tabelle 6 [4] zu sehen ist, offensichtlich von der Anlagengröße abhängt. 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 45 m Durchmesser auf einen Hersteller und einen Typ beschränkt, in der Klasse 25-45 m auf zwei Hersteller. Alle anderen Anbieter wählen eine Konstruktion mit Getriebe. Für die Rotordrehzahl und die Regelungsart gibt es größere Variationen, die









6. Market Trends in Wind Turbine Technology

For the first time statistics are published here giving information on development trends and on the choice of technology used. Fig. 6 clearly shows that in the first half of this year mainly turbines of the rotor size class of 60 to 90 m diameter were installed. The duration of these so-called product cycles given in fig. 6 since 1987 shows which size category could establish itself for which period on the German market. But not only size is a characteristic feature of a wind turbine. The number of blades, type of control etc. characterise different technologies, the choice of which, as shown in table 6 [4], obviously depends on the size of the turbine. The number of rotor blades used is not really a criterion, because in the statistically relevant size categories above 25 m rotor diameter, wind turbines on the German market are exclusively equipped with three-bladed upwind rotors. The number of manufactures of without gearbox is restricted in the categories above 45 m diameter to one manufacturer and one type, in the category 25-45 m this is offered by two suppliers. All the 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

| Rotordurchmesser rotor diameter | 25 - 45 m | 45,1 - 64 m | 64,1 - 80 m | > 80 m |
|--|-----------|-------------|-------------|--------|
|  getriebelos gearboxless | 2 | 1 | 1 | 0 |
|  mit Getriebe gearbox | 6 | 23 | 15 | 10 |
|  Pitch pitch | 4 | 10 | 14 | 8 |
|  Stall stall | 4 | 12 | 0 | 0 |
|  Aktiv-Stall active-stall | 0 | 2 | 2 | 2 |
|  1 feste Drehzahl 1 fixed rotor speed | 1 | 1 | 0 | 0 |
|  2 feste Drehzahlen 2 fixed rotor speeds | 4 | 15 | 2 | 2 |
|  variable Drehzahl variable speed | 3 | 8 | 14 | 8 |
| Anzahl der WEA-Typen Number of the WT types | 8 | 24 | 16 | 10 |

Quelle: BWE Marktübersicht 2003

Tab. 6: Übersicht über die in 2003 am Markt erhältlichen Anlagentypen [4], unterteilt in einzelne Technologiegruppen
 Tab. 6: Overview of all in 2003 on the market available WT Types[4], divided in different WT technology

| Rotordurchmesser rotor diameter | 25 - 45 m | 45,1 - 64 m | 64,1 - 80 m | > 80 m |
|--|-----------|-------------|-------------|--------|
|  getriebelos gearboxless | 29 | 38 | 152 | 0 |
|  mit Getriebe gearbox | 1 | 56 | 255 | 5 |
|  Pitch pitch | 29 | 66 | 393 | 1 |
|  Stall stall | 1 | 10 | 10 | 0 |
|  Aktiv-Stall active-stall | 0 | 18 | 4 | 4 |
|  1 feste Drehzahl 1 fixed rotor speed | 0 | 0 | 0 | 0 |
|  2 feste Drehzahlen 2 fixed rotor speeds | 1 | 32 | 14 | 4 |
|  variable Drehzahl variable speed | 29 | 62 | 393 | 1 |
| Anzahl der WEA Number of the WT | 30 | 94 | 407 | 5 |

Tab. 7: Anteil der einzelnen Technologie- und Typengruppen an den im 1. Halbjahr 2003 aufgestellten Anlagen
 Tab. 7: Share of the technology and type groups on the installed WT in the first half of 2003

sich jedoch mit zunehmender Größe eingrenzen. So ist in den Klassen bis 64m Rotordurchmesser noch ein höheres Angebot an stall-geregelten Anlagen zu finden, jedoch bei den sehr großen Durchmessern keine einzige mehr. Aktiv Stall - Anlagen sind zwar ab 45 m Durchmesser in allen Größenklassen präsent, jedoch werden 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 Forderung der Netzeinbindung großer Windparks. Die Gründe für das Favourisieren der einen oder der anderen Technologie sollen an dieser Stelle nicht bewertet werden. Neben wirtschaftlichen Gründen sind sicherlich Materialeinsparungspotentiale, die Maschinendynamik der großen Bauteile sowie Netzeinbindung und Netzqualitätsforderungen maßgebliche Para-

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. This is probably also a consequence of the problems involved when connecting large wind farms to 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 7 gives the absolute figures of the first half-year, arranged according to size cate-

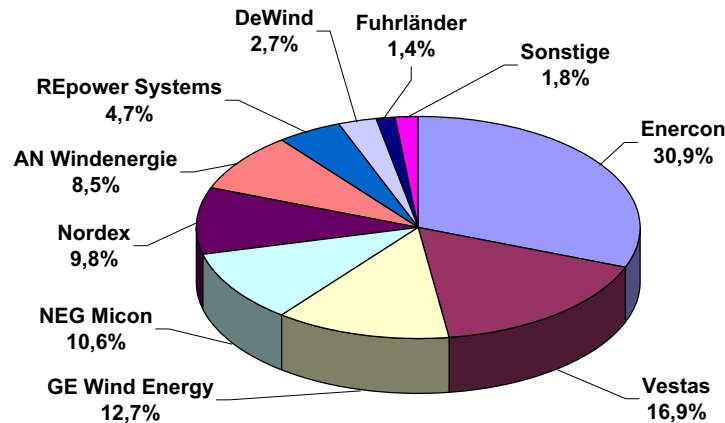


Abb. 9: Anteile der Anbieter an der gesamten in Deutschland installierten Leistung seit 1982 in %.

Fig. 9: Shares of the suppliers in the German market in per cent of the installed rated power since 1982.

meter. Eine deutliche Tendenz zur pitch-geregelten WEA mit variabler Drehzahl ist mit zunehmendem Rotordurchmesser zu verzeichnen. Die Tabelle 7 zeigt die im ersten Halbjahr nach Größenklassen aufgestellten absoluten Zahlen, sortiert nach den verwendeten Techniken. Die Klasse oberhalb 80 m Durchmesser ist dabei noch nicht repräsentativ vertreten, jedoch in der Klasse darunter ist der Trend zur pitch-geregelten WEA mit variabler Drehzahl deutlich erkennbar, wobei auch das getriebelose Konzept durch eine große Zahl von Anlagen vertreten ist.

7. Marktanteile der Anbieter

Seit dieser Ausgabe des DEWI Magazins werden in der Halbjahresstatistik keine Marktanteile für einzelne Hersteller wiedergegeben. Der Grund hierfür liegt darin, 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 ergeben, aus der hervorgeht, dass nur 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.

8. Zusammenfassung

Die Aufstellungszahlen des ersten Halbjahres 2003 konnten die Vorjahreswerte nicht nochmals übertreffen. Mit 536 WEA und einer neu installierten Leistung von 835,38 MW in Deutschland liegt dieser Wert um ca. 23 % unter dem Ergebnis des Vorjahreszeitraums. Somit wurde zum Ende des ersten Halbjahres 2003 knapp die 13.000 MW-Grenze in Deutschland verfehlt. Üblicherweise entfallen statistisch gesehen auf das zweite Halbjahr 65 % der in einem gesamten Jahr installierten Leistung, so dass Ende dieses Jahres über

gories. The category above 80 m diameter is not yet representative, but in the next lower class the tendency towards pitch-controlled turbines with variable speed is clearly obvious, and the gearless concept is also represented by a large number of wind turbine types.

7. Market share of suppliers

As from this issue of DEWI Magazin, the half-yearly statistics no longer include market shares of individual manufacturers, the reason being that the installation figures of the individual manufacturers for the first six months of a 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 six months. Any information of market shares for this period therefore cannot be accurate and is no reliable indication of the annual figures of the respective manufacturers.

8. Summary

The installation figures of the first half of 2003 could not exceed last year's result any more. With 536 WT and a newly installed power of 835.38 MW in Germany this value is approx. 23 % below last year's result. Therefore the result at the end of the first half year just missed the 13,000 MW limit in Germany. Since normally according to the statistics 65 % of the total power installed in one year are installed during the last six months, installation figures in Germany are likely to reach 14,000 MW by the end of this year. In the first half of this year, 5 WT with an installed capacity of 1.5 MW were removed, as reported by the suppliers, but not yet replaced by new turbines.

Concerning the regional distribution of installation figures, the gap between Lower Saxony and Schleswig-Holstein has increased. In the first half of 2003 123 new turbines with an installed capacity of 204.5 MW were erected. These are approx.

14.000 MW installierte Leistung in Deutschland erreicht werden könnten. In diesem ersten Halbjahr wurden, wie von den Herstellern gemeldet, 5 WEA mit einer installierten Leistung von 1,5 MW abgebaut aber bisher nicht durch neue WEA ersetzt.

Niedersachsen konnte den Abstand zu Schleswig-Holstein weiter ausbauen. Im ersten Halbjahr 2003 wurden 123 WEA neu errichtet mit einer installierten Leistung von 204,5 MW. Dies sind ca. 38% weniger WEA und ca. 32 % weniger installierten Leistung als im Vergleichszeitraum des Vorjahres. Auch in Brandenburg wurde das Vorjahresergebnis nicht wieder erreicht, aber mit einer neu errichteten Anzahl von 108 WEA und einer neu installierten Leistung von 185,0 MW schob es sich auf Platz zwei der Rangliste. Im drittplatzierten Bundesland Nordrhein-Westfalen wurden 107 WEA neu errichtet mit einer installierten Leistung von 143,3 MW. Danach kommen die Bundesländer Sachsen-Anhalt mit 76,3 MW und Sachsen mit 62,2 MW. Im letzteren Bundesland konnten die Installationsergebnisse des Vorjahres fast verdoppelt werden. In den anderen Bundesländern außer dem Saarland wurden im ersten Halbjahr 2003 weniger WEA aufgestellt als im Vergleich zum Vorjahreszeitraum.

Der Anteil des potenziellen Jahresenergieertrags am Nettostromverbrauch ist zum Ende des ersten Halbjahres 2003 in Schleswig-Holstein auf 28,9 % gestiegen. In Sachsen-Anhalt liegt dieser Wert bei 23,4%, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern mit 21,1%, Niedersachsen mit 14,4% und Brandenburg mit 14,1%. Somit nimmt die Windstromerzeugung in Norddeutschland mittlerweile einen bedeutenden Anteil am Strombedarf dieser Region ein.

Das Größenwachstum der WEA hält auch im ersten Halbjahr 2003 weiter an. Die durchschnittliche installierte Leistung aller neu errichteten WEA beträgt 1.558,54 kW. Damit liegt dieser Wert um ca. 18 % über dem Vorjahreswert. Die jährlichen Steigerungsraten der durchschnittlichen Leistung aller neu errichteten WEA liegt in den letzten fünf Jahren bei ca. 15 %.

Betrachtet man die einzelnen Technologien, die in den WEA vorkommen, so wird deutlich, dass sich der Markttrend 2003 bei den Anlagen mit oder ohne Getriebe in den einzelnen Größenklassen unterscheidet. Während die getriebelosen Anlagen im Bereich von 25-45 m Rotordurchmesser 97 % der gesamten neu installierten Anlagen ausmachen, sieht es bei den größeren Rotordurchmessern anders aus. Hier überwiegen zur Zeit die Anlagen mit Getriebe, allerdings gibt es auch nur einen Hersteller, der getriebelose Serien-WEA anbietet. Bei der Art der Leistungsbegrenzung ha-

38% less WTs and approx. 32% less installed power than in the same period last year. Brandenburg, too, was not able to reach last year's results, but with a number of 108 newly installed WTs totalling 185.0 MW this state moved up to position 2 of the list. In the third position is North-Rhine Westphalia where 107 WT with an installed capacity of 143.3 MW were erected, followed by the states of Saxony-Anhalt with 75 MW and Saxony with 62.2 MW. In the last-mentioned state, last year's results could almost be doubled. In the other states, with the exception of Saarland, fewer WTs were installed in the first half of 2003 compared to the same period last year.

The share of the potential annual energy yield in the net power consumption in Schleswig-Holstein has risen to 28.9 % by the end of the first half of 2003. In Saxony-Anhalt this value has reached 23.4 %, followed by Mecklenburg-Vorpommern with 21.1 %, Lower Saxony with 14.4 % and Brandenburg with 14.1 %. These figures show that in Northern Germany the share of wind power in the electricity consumption has reached a remarkable level..

The trend towards larger wind turbines has continued during the first six months of 2003. The average installed capacity of all newly erected turbines is 1,558.54 kW, which corresponds to an increase of approx. 18 % as against last year's value. The annual rates of increase of the average capacity of all newly erected WTs in the past five years therefore amounts to approx. 15 %.

When taking a closer view at the technologies used in wind turbines it is evident that in the market trend of 2003 the feature with or without gearbox differs in the individual size groups. Whereas in the range of 25-45 m rotor diameter 97 % of all newly installed turbines come without a gearbox, the situation is different with the larger rotor diameters. Here the majority of turbines is still equipped with a gearbox, but on the other hand only one manufacturer offers a serial wind turbine without gearbox. As far as the type of power control is concerned, turbines with pitch control have a large share in the size groups below 80 m rotor diameter. The same applies to rotor speed. However, since the group of turbines exceeding 80 m diameter only accounts for 1 % of the newly installed power, the statistical result is not representative. The survey of the various technologies given here shows that there is a tendency with increasing rotor size towards pitch control and variable rotor speed. As far as gearboxes are concerned, a clear tendency cannot yet be established.

The market shares of suppliers in the first half of 2003 have not been shown and analysed here,

ben die Anlagen mit einer Pitch-Regelung einen hohen Anteil in den Klassen unter 80m Rotordurchmesser. Genau das selber Bild zeigt sich bei der Rotordrehzahl. Da die Klasse über 80m nur einen Anteil von 1 % an der neu installierten Leistung ausweist, ist das ermittelte Ergebnis wenig Aussagekräftig. Anhand der hier dargestellten Übersicht über die verschiedensten Anlagentechnologien wird deutlich, dass der Trend sich bei größer werdenden WEA in die Richtung von Pitch-Leistungsbegrenzung und variabler Rotordrehzahl bewegt. Ob und in wie weit sich der Trend im Bereich des Getriebes entwickeln wird, lässt sich nicht deutlich feststellen.

Die Marktanteile der Hersteller für das erste Halbjahr 2003 werden hier nicht dargestellt und analysiert, da der Zeitraum eines halben Jahres zu kurz ist, um wirkliche Marktanteilgewinne oder -verluste zu konstatieren. Das Jahresergebnis der einzelnen Firmen ist ein wesentlich geeigneter Indikator für die Position im Markt.

because the period of six months is too short to ascertain actual gains and losses in market shares. The annual results of the companies are a much better indicator of their position on the market.

9. References / Literatur

- [1] Ender, Carsten: *Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland - Stand 30.06.2002. DEWI-Magazin (2002) Nr. 21, S. 10-23.*
- [2] *Ingenieurwerkstatt Energietechnik (Rade) (Hrsg.): Monatsinfo: Betriebsvergleich umweltbewusster Energienutzer 2000.*
- [3] *Statistisches Bundesamt: Stromverbrauch aus dem Netz der Energieversorger, Zahlen für 2001, 8.1.2003.*
- [4] *Bundesverband Windenergie: Windenergie 2003 Marktübersicht, Feb. 2003*