

Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland - Stand 30.06.2001 -

Wind Energy Use in Germany - Status 30.06.2001

Carsten Ender, DEWI

Summary

As of 30.06.2001 10.033 wind turbine generators (WTGs) with a rated power of 6,916.48 MW were installed in Germany. The average installed power per WTG therefore is 689.37 kW. During the first six months of 2001 alone, 674 WTGs with a rated power of 821.72 MW were installed in Germany. Compared to wind energy use in the same period of the previous year [1] there was an increase in newly installed turbines of 37 % and of newly installed power by 55.38 %. The average rated power per wind turbine went up by 13.42 % and reached 1,219.16 kW in the first six months of 2001.

Note: For the full text in English, please visit our Internet homepage <http://www.dewi.de>

1. Stand der Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland

In der Bundesrepublik Deutschland sind mit Stand vom 30.06.2001¹ 10.033 Windenergieanlagen (WEA) mit 6.916,48 MW installierter Leistung in Betrieb. Die durchschnittliche installierte Leistung pro WEA liegt damit bei 689,37 kW. Allein im ersten Halbjahr 2001 wurden 674 WEA mit einer installierten Leistung von 821,72 MW in Deutschland aufgestellt. Gegenüber der Entwicklung der Windenergienutzung im Vergleichszeitraum des Vorjahres [1] ist die Anzahl der neu installierten Anlagen um 37 % und die neu installierte Leistung um 55,38 % angestiegen. Die durchschnittliche Leistung der neu installierten WEA stieg im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 13,42 % und betrug im ersten Halbjahr 2001 1.219,16 kW.

	Stand/Status 30.06.2001	Nur/only 2001
Anzahl WEA <i>Number of WT</i>	10.033	674
installierte Leistung, MW <i>Installed Capacity, MW</i>	6.916,48	821,72
durchschnittl. installierte Leistung, kW/WEA <i>Average Installed Power, kW/WT</i>	689,37	1.219,16

Tab. 1 Stand der Windenergienutzung in Deutschland
Tab. 1: Status of wind energy use in Germany

2. Der potentielle Jahresenergieertrag aus WEA

Die Berechnung des potentiellen Jahresenergieertrags erfolgt auf der Basis mittlerer Ausnutzungsgrade, die für WEA verschiedener Leistungsklassen an unterschiedlichen Standorten ermittelt wurden. Eine Unterteilung aller im ersten Halbjahr 2001 in Deutschland errichteten WEA in sieben Leistungsklassen liefert die in Tab. 2 dargestellten Anteile je Leistungsklasse am potentiellen Jahresenergieertrag.

Anlagengröße <i>Unit Size</i>	WEA <i>WT</i>	%	MW	%	GWh	%
5-80 kW	746	7,4	43,1	0,6	57	0,4
80,1 - 200 kW	620	6,2	94,2	1,4	170	1,3
200,1 - 400 kW	859	8,6	227,8	3,3	428	3,3
400,1 - 750kW	5.103	50,9	2.889,0	41,8	5.353	40,7
750,1 - 1499,9 kW	1.246	12,4	1.471,5	21,3	2.816	21,4
1500 - 3100 kW	1.459	14,5	2.191,0	31,7	4.322	32,9
Über/above 3100 kW	0	0,0	0,0	0,0	0	0,0

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

¹ Die Angaben basieren ausschließlich auf Herstellerangaben und damit deren Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Die Erhebung wurde im Juni / Juli 2001 durchgeführt. Im Mittel sind die Daten zutreffend. Sie beruhen darauf, daß die Hersteller für die letzten Wochen vor dem Stichtag die tatsächlich aufgestellten Anlagen angeben.

Klein			Mittel			Groß		
D,m	F,m ²	bis, kW	D,m	F,m ²	bis, kW	D,m	F,m ²	bis, 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 F, mit den dazugehörigen Leistungswerten zur Information (Zahlenangaben gerundet)

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

Bundesland <i>Federal State</i>	Nettostromverbrauch 2000 [3] <i>Energy Consumption 2000 [3]</i> GWh	potentieller Jahresenergieertrag, <i>Potential Annual Energy Yield</i> GWh	Anteil am Nettostromverbrauch, <i>Share on the Energy Consumption</i> %
Schleswig-Holstein	13.053	3.190	24,4%
Mecklenburg-Vorpommern	6.039	932	15,4%
Sachsen-Anhalt	14.234	1.232	8,7%
Niedersachsen	47.528	3.789	8,0%
Brandenburg	14.880	935	6,3%
Thüringen	10.333	272	2,6%
Sachsen	20.481	508	2,5%
Rheinland-Pfalz	27.753	473	1,7%
Hessen	34.740	307	0,9%
Nordrhein-Westfalen	135.746	1.264	0,9%
Bremen	5.846	20	0,3%
Hamburg	12.972	38	0,3%
Saarland	7.522	21	0,3%
Baden-Württemberg	56.281	78	0,1%
Bayern	69.821	85	0,1%
Berlin	14.011	0	0,0%
gesamte Bundesrepublik <i>Total Germany</i>	491.243	13.145	2,68%

Tab. 4: Anteil des potentiellen Jahresenergieertrags aus WEA am Nettostromverbrauch der Bundesländer und Deutschlands. Dieser Jahresenergieertrag wird auf der Basis der installierten Leistung zum 30.06.2001 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 30.06.2001 assuming a 100 % wind year.

In Tab. 4 sind die Anteile des potentiellen Jahresenergieertrags aus Windenergie am Nettostromverbrauch der Bundesländer und für Deutschland aufgeführt. An der Spitze steht das nördlichste Bundesland, Schleswig-Holstein, mit einem Windanteil am Nettostromverbrauch des Jahres 2000 von 24,5 %, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern mit 15,4 %, Sachsen-Anhalt mit 8,7 % und Niedersachsen mit 8,0 %. Aber auch Brandenburg weist mit einem Anteil am Nettostromverbrauch von 6,3 % bereits einen nennenswerten Anteil der Stromerzeugung aus Windenergie auf.

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

3. Entwicklung der Anlagenzahl und der installierten Leistung

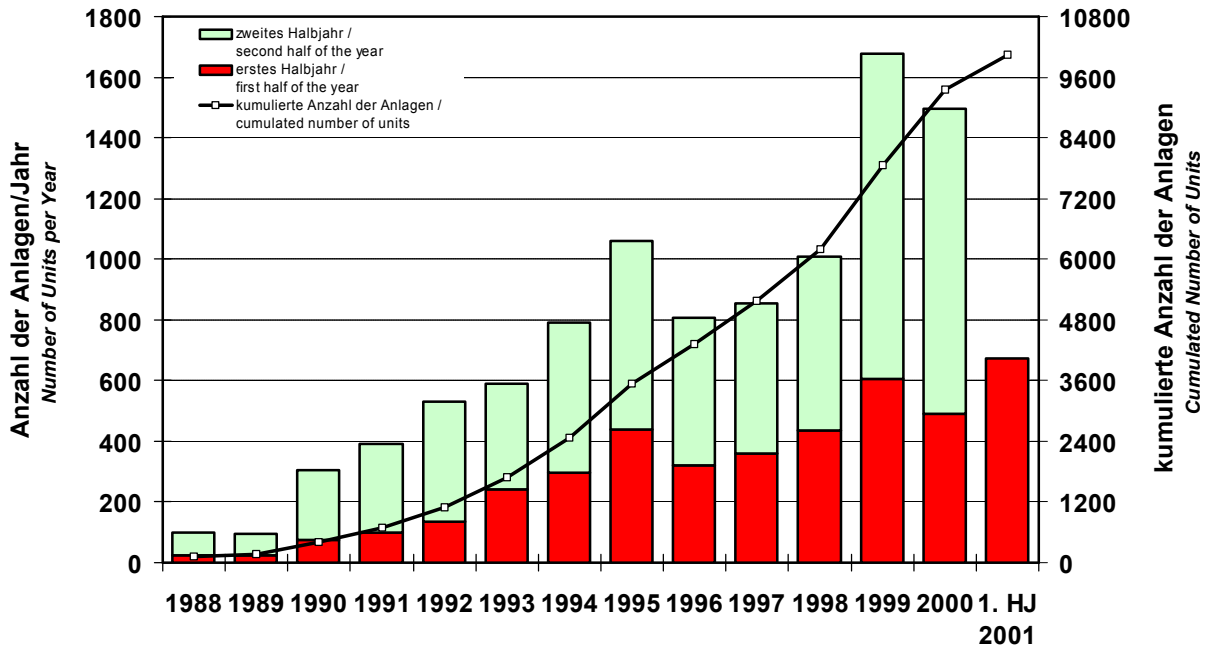


Abb. 1: Entwicklung der jährlich aufgestellten und kumulierten Anzahl von WEA.
 Fig. 1: Development of the yearly installed and cumulated number of turbines.

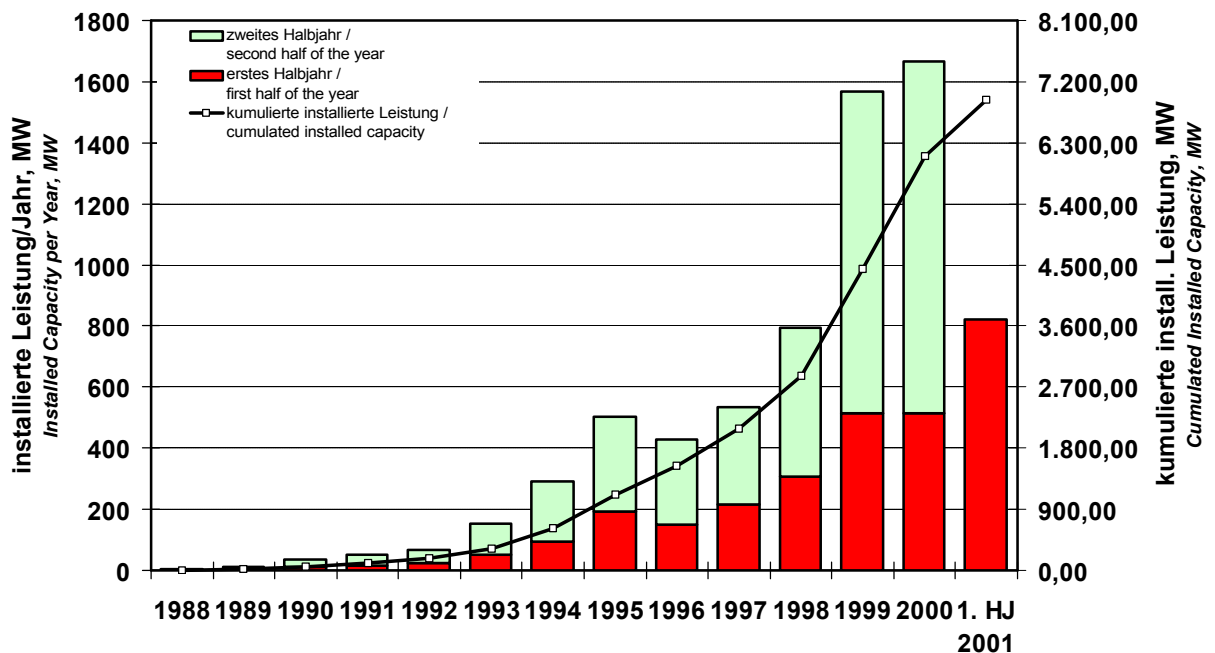


Abb. 2: Entwicklung der jährlichen und kumulierten installierten Leistung.
 Fig. 2: Development of the yearly and cumulated installed power.

4. Regionale Verteilung der Windenergienutzung

Bundesland <i>Federal State</i>	Anzahl der WEA <i>Number of WT</i>	Installierte Leistung <i>Installed Capacity</i> MW	installierte WEA-Durchschnittsleistung <i>Average Installed Power per WT</i> kW
Niedersachsen	157	212,87	1.355,8
Schleswig-Holstein	127	164,89	1.298,3
Nordrhein-Westfalen	93	117,76	1.266,2
Sachsen-Anhalt	82	109,50	1.335,4
Brandenburg	79	87,90	1.112,7
Rheinland-Pfalz	39	44,90	1.151,3
Mecklenburg-Vorpommern	41	39,15	954,9
Sachsen	26	20,62	793,1
Hessen	12	10,52	876,7
Baden-Württemberg	7	5,36	765,7
Thüringen	6	4,95	825,0
Bayern	5	3,30	660,0
Hamburg	0	0,00	0,0
Saarland	0	0,00	0,0
Bremen	0	0,00	0,0
Berlin	0	0,00	0,0

Tab. 5: Regionale Verteilung der im ersten Halbjahr 2001 in Deutschland errichteten WEA.

Tab. 5: *Regional distribution of WT erected in the first half of 2001*



Abb. 3: Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland, Stand 30.06.2001.
 Fig. 3: Regional distribution of wind energy utilisation in Germany, status 30.06.2001.

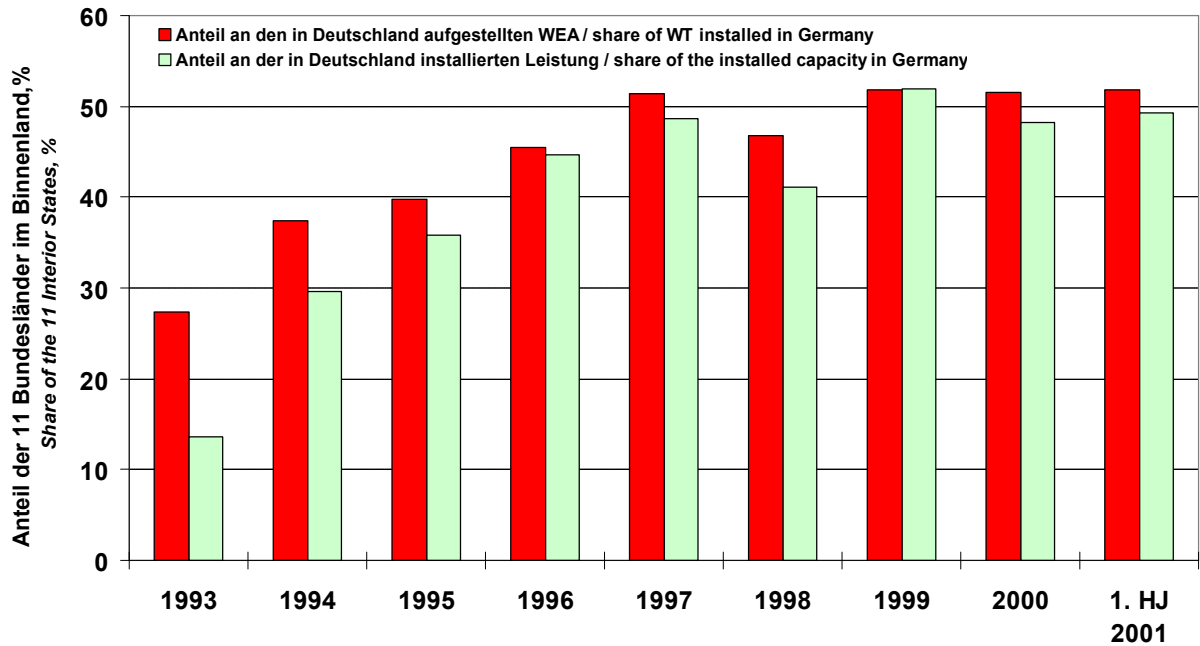


Abb. 4: Anteil der 11 Bundesländer im Binnenland an der Windenergienutzung in Deutschland
 Fig. 4: Shares of the 11 interior states of the wind energy use in Germany

5. Entwicklungstendenzen bei der Anlagengröße

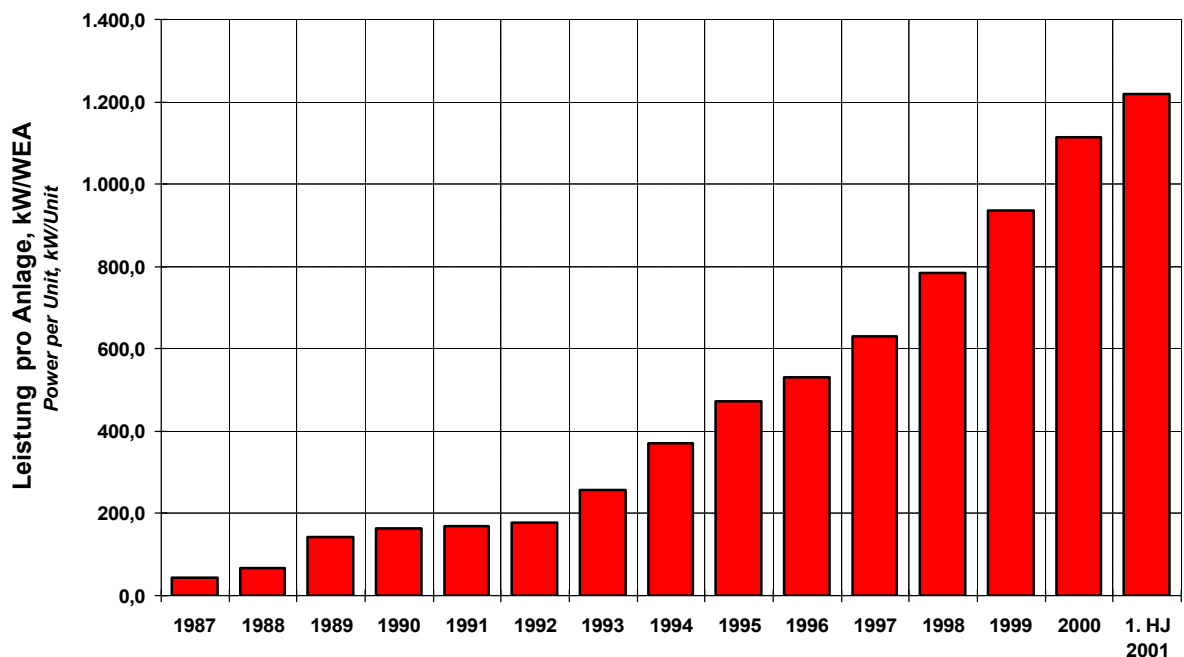


Abb. 5: Entwicklung der durchschnittlich installierten Leistung pro Windenergieanlage. Mit einer durchschnittlichen installierten Leistung im ersten Halbjahr 2001 von 1.219,16 kW/Anlage liegt dieser Wert um 13,42 % über dem Wert des Vergleichszeitraumes des Vorjahres.
 Fig. 5: Development of the average installed power per unit. The introduction of the megawatt-class leads to an increase of the average installed capacity per WT. The value of 1,219.16 kW/unit in the first half of 2001 is 13.42 % higher than for the same period of 2000.

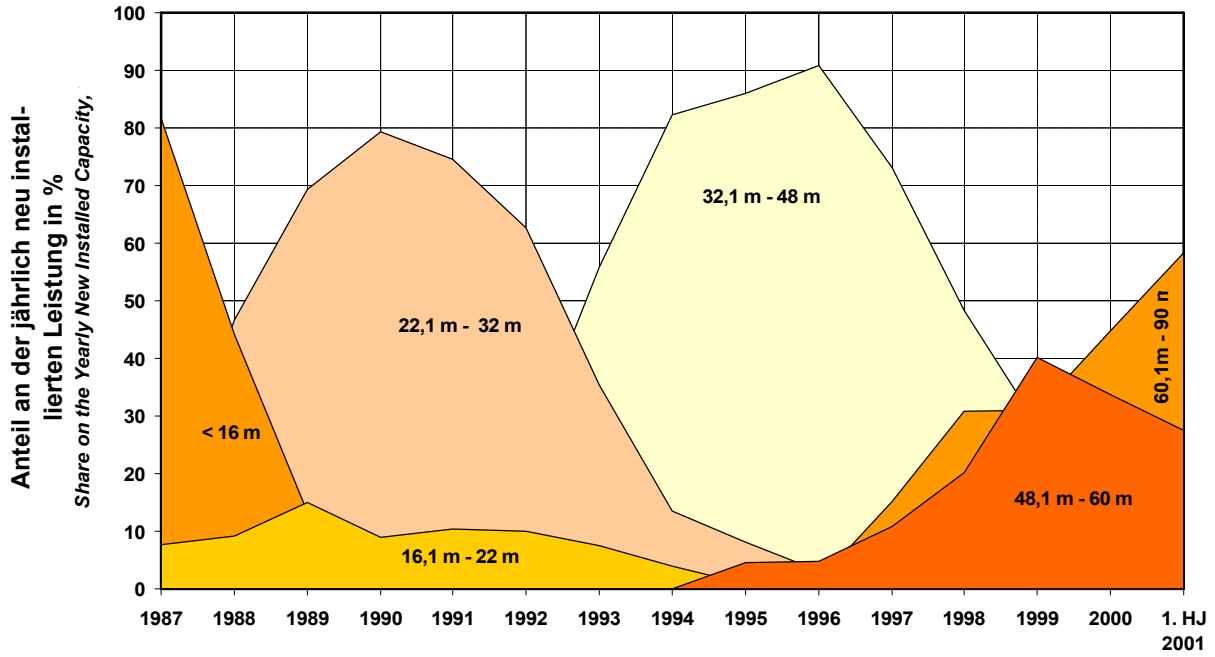


Abb. 6: Anteile unterschiedlicher Anlagengrößenklassen an der jährlich neu installierten Leistung. Kleine WEA mit 0-16 m, mittelgroße WEA mit 16,1-22 m, 22,1-32 m und 32,1-48 m und große WEA mit 48,1-60 m und 60,1-90 m Rotordurchmesser. Der Anteil der jährlich neu installierten Leistung der großen Anlagenklassen ist im ersten Halbjahr 2001 weiter stark angestiegen und liegt derzeit bei 85,72 %.

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 2001. The value now amounts to 85.72 %.

6. Marktanteile der Anbieter

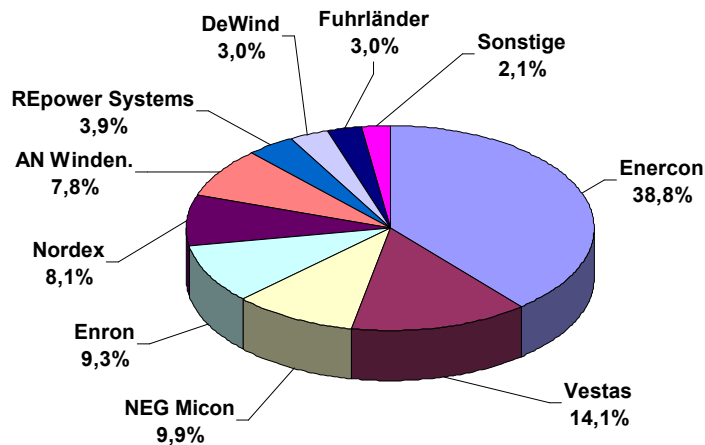


Abb. 7: Anteile der Anbieter an der gesamten im ersten Halbjahr 2001 in Deutschland installierten Leistung in %.
 Fig. 7: Shares of the suppliers in the German market in per cent of the installed rated power in the first half of 2001.

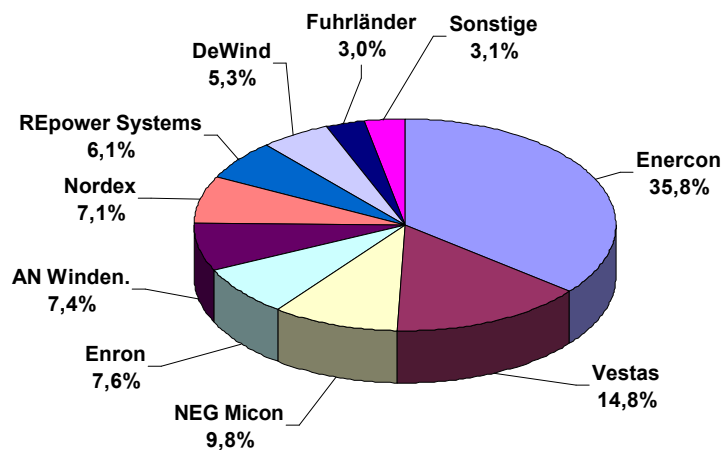


Abb. 8: Anteile der Anbieter an der Anzahl der im ersten Halbjahr 2001 in Deutschland aufgestellten WEA in %.
 Fig. 8: Shares of the suppliers in the German market in per cent of the number of units installed in the first half of 2001.

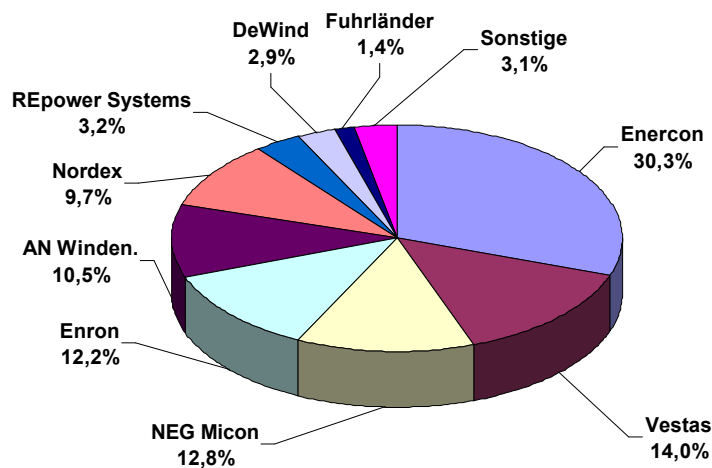


Abb. 9: Anteile der Anbieter an der gesamten in Deutschland installierten Leistung seit 1982 in %.
 Fig. 9: Shares of the suppliers in the German market in per cent of the installed rated power since 1982.

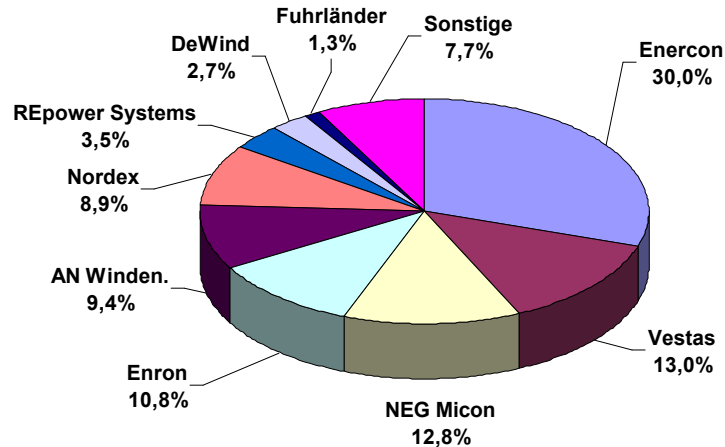


Abb. 10: Anteile der Anbieter an der Anzahl der seit 1982 in Deutschland aufgestellten WEA in %

Fig. 10: Shares of the suppliers in the German market in per cent of the installed number of units since 1982.

	AN Winden.	Enercon	ENRON	NEG Micon	Nordex	Vestas
Niedersachsen	15,9%	62,7%	2,1%	2,4%	1,8%	12,3%
Schleswig-Holstein	10,2%	18,4%	1,8%	32,1%	9,1%	17,2%
Nordrhein-Westfalen	9,7%	40,3%	10,2%	7,2%	10,9%	9,0%
Mecklenburg-Vorpommern	4,5%	36,5%	23,0%	0,0%	3,8%	16,9%
Hessen	0,0%	31,4%	0,0%	0,0%	37,1%	12,5%
Sachsen-Anhalt	0,0%	45,5%	27,4%	7,3%	7,1%	5,7%
Brandenburg	0,0%	29,4%	17,1%	0,0%	0,0%	31,9%
Thüringen	0,0%	20,2%	0,0%	30,3%	0,0%	0,0%
Rheinland-Pfalz	0,0%	5,3%	6,7%	6,7%	43,4%	0,0%
Sachsen	0,0%	40,7%	0,0%	9,7%	5,8%	31,1%
Sonstige	0,0%	32,3%	0,0%	0,0%	9,2%	27,3%

Tab. 6: Marktanteile der sechs größten Anbieter von WEA bezogen auf die im ersten Halbjahr 2001 installierte Leistung je Bundesland.

Tab. 6: Market shares of the different suppliers of WT with respect to the capacity installed in the first half of 2001 in the different states of Germany.

7. Zusammenfassung

Obwohl das Jahr 2000 als absolutes Rekordjahr galt, konnten die Aufstellungszahlen des ersten Halbjahres 2001 die Vorjahreswerte nochmals übertreffen. Mit 674 WEA und einer neu installierten Leistung von 821,72 MW in Deutschland liegt dieser Wert um 55,38 % über dem Ergebnis des Vorjahreszeitraum. Somit wurde zum Ende des ersten Halbjahres 2001 die 7000 MW-Grenze in Deutschland fast erreicht. Üblicherweise entfallen auf das zweite Halbjahr 65 % der in einem gesamten Jahr installierten Leistung, so dass Ende dieses Jahres 8.400 MW installierte Leistung in Deutschland erreicht werden könnten.

Niedersachsen konnte den Abstand zu Schleswig-Holstein weiter ausbauen. Im ersten Halbjahr 2001 wurden 157 WEA neu errichtet mit einer installierten Leistung von 212,87. Dies sind 6,54 % weniger WEA aber 5,22 % mehr installierten Leistung als im Vergleichszeitraum des Vorjahres. Schleswig-Holstein konnte jedoch die Installationsergebnisse des Vorjahres deutlich erhöhen. Mit 127 neu errichteten WEA und einer neu installierten Leistung von 164,89 MW konnte der Vorjahreswert um 117 % gesteigert werden. Als drittes Bundesland wurden in Nordrhein-Westfalen 93 WEA neu errichtet mit einer installierten Leistung von 117,76 MW. Danach kommen die Bundesländer Sachsen-Anhalt mit 109,50 MW und Brandenburg mit 87,9 MW neu installierter Leistung. Aber auch in Rheinland-Pfalz, Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen im ersten Halbjahr Jahr 2001 gute Ergebnisse erzielt.

Der Anteil des potentiellen Jahresenergieertrags am Nettostromverbrauch ist zum Ende des ersten Halbjahres 2001 in Schleswig-Holstein auf fast ein viertel (24,5 %) gestiegen. In Mecklenburg-Vorpommern liegt dieser Wert bei 15,4 %, gefolgt von Sachsen-Anhalt mit 8,7 % und Niedersachsen mit

8,0 %. Somit nimmt die Windstromerzeugung in Norddeutschland mittlerweile einen bedeutenden Anteil am Strombedarf dieser Region ein.

Das Größenwachstum der WEA hält auch im ersten Halbjahr 2001 weiter an. Die durchschnittliche installierte Leistung aller neu errichteten WEA beträgt 1.219,16 kW. Damit liegt dieser Wert um 13,42 % über dem Vorjahreswert. Die jährlichen Steigerungsraten der durchschnittlichen Leistung aller neu errichteten WEA liegt in den letzten fünf Jahren somit bei ca. 19 %.

Das Auricher Unternehmen Enercon steigerte den Marktanteil von 36,0 % im Vergleichszeitraum des Vorjahres auf 38,8 % im ersten Halbjahr 2001. Vestas erreichte den zweiten Platz mit 14,1 % gefolgt von NEG Micon mit 9,9 % und Enron mit 9,3 %. Einbußen musste Nordex hinnehmen, die nach dem vierten Platz im Vorjahr mit 9,5 % (17,8 % und Platz zwei im ersten Halbjahr 1999) nur noch 8,1 % verzeichnen kann und somit auf den fünften Platz abrutschte.

9. Literatur

- [1] Rehfeldt, Knud: Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland -Stand 30.06.2000. DEWI-Magazin (2000) Nr. 17, S. 30-42.
- [2] Ingenieurwerkstatt Energietechnik (Rade) (Hrsg.): Monatsinfo: Betriebsvergleich umweltbewußter Energienutzer 1999.
- [3] Statistisches Bundesamt: Stromverbrauch aus dem Netz der Energieversorger. Vorläufige Zahlen v. 30.6.2000.