

Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland Stand 30.06.2000

Wind Energy Use in Germany - Status 30.06.2000

Rehfeldt, Knud; DEWI Sucursal en España; Stand, Christian; DEWI

Summary

By June 30th, 2000, the assessment of wind energy use in Germany led to a number of 8,356 installed wind turbine generator systems (WTGS) with a rated power of 4,958.4 MW. 492 turbines (each having a rated power of 5 or more kW) with a total of 528.8 MW rated power were installed only in the first half of 2000. Compared to the same period of time in 1999, there was an increase in the newly installed capacity of 3.5 % while the number of newly erected turbines decreased by 18.8 %.

The average size of the newly installed turbines now comes up to 1,075 kW per unit. The estimated total volume of capital investment in the first half of 2000 in Germany sums up to about 1,160 Mio. DM.

1. Stand der Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland

Das starke Wachstum der Windenergienutzung in Deutschland geht in eine Sättigungsphase über. Es gibt zwar auch im ersten Halbjahr 2000 noch eine Steigerung gegenüber dem Vergleichszeitraum des Vorjahres, aber diese Steigerung liegt bezogen auf die neu installierte Leistung nur noch bei 3,5 % [1]. Die Steigerungsrate von 1999, die bei fast 100 % lag ist daher im Jahr 2000 nicht mehr zu erwarten. Allerdings wird ein Einbruch der Aufstellungsmenge im Jahr 2000 auch nicht prognostiziert. In der Bundesrepublik Deutschland sind mit Stand vom 30.06.2000¹ 8.356 Windenergieanlagen (WEA) mit 4.958,4 MW installierter Leistung in Betrieb. Allein im ersten Halbjahr 2000 wurden 492 WEA mit einer installierten Leistung von 528,84 MW in Deutschland aufgestellt. Während es bei der neu installierten Leistung noch eine Steigerung gegenüber dem gleichen Zeitraum im Vorjahr gab ist die Anzahl der neu errichteten Anlagen aufgrund der stark steigenden durchschnittlichen Anlagengröße um 114 WEA zurückgegangen. Dies entspricht einem Rückgang um 18,8 % gegenüber dem Vorjahreszeitraum [1]. Die durchschnittliche installierte Leistung pro WEA betrug im ersten Halbjahr 2000 1.074,9 kW.

2. Der potenzielle Jahresenergieertrag aus WEA

Die Berechnung des potenziellen Jahresenergieertrags erfolgt auf der Basis mittlerer Ausnutzungsgrade, die für WEA verschiedener Leistungsklassen an unterschiedlichen Standorten ermittelt wurden. Der potenzielle Jahresenergieertrag beschreibt den Jahresenergieertrag, den der Kraftwerkspark mit Stand 30.06.2000 bei einem 100 % Windjahr erreichen würde. Eine Unterteilung aller in Deutschland errichteten WEA in fünf Leistungsklassen liefert die in Tab.2 dargestellten Anteile am potenziellen Jahresenergieertrag je Leistungsklasse. Während die Leistungsklasse mit Anlagen zwischen 400,1 und 750 kW mit 4.607 Anlagen 52,2 % des potenziellen Jahresenergieertrags liefert, leistet die Leistungsklasse mit Anlagen größer 750 kW mit nur 1.524 WEA einen Beitrag zum potenziellen Jahresenergieertrag in Deutschland von 40,7 %.

	Stand Status 30.06.2000	nur erstes Halbjahr 2000 Only first half of 2000
Anzahl WEA Number of WTGS	8.356	492
installierte Leistung, MW Installed Capacity, MW	4.958,4	528,84
durchschnittl. installierte Leistung, kW/WEA Average Installed Power, kW/WTGS	593,4	1.074,9

Tab. 1: Stand der Windenergienutzung in Deutschland

Tab. 1: Status of wind energy use in Germany

¹ Die Angaben basieren ausschließlich auf Herstellerangaben und damit deren Genauigkeit und Zuverlässigkeit. Die Erhebung wurde im Juni / Juli 2000 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.

Anlagengröße Unit Size	WEA WTGS	%	MW	%	GWh	%
5-80 kW	746	8,9	43,1	0,9	56	0.6
80,1 - 200 kW	620	7,4	94,2	1,9	167	1.8
200,1 - 400 kW	859	10,3	227,8	4,6	427	4.6
400,1 - 750kW	4.607	55,1	2.580,1	52,0	4.817	51.5
über 750 kW	1.524	18,2	2.013.2	40,6	3.887	41.5

Tab. 2: Anteil von WEA unterschiedlicher Leistungsklassen am potenziellen Jahresenergieertrag

Tab. 2: Shares for WTGS of different power groups on the potential annual energy yield

Der Anteil des potenziellen Jahresenergieertrags der einzelnen Bundesländer und der gesamten Bundesrepublik am Nettostromverbrauch der entsprechenden Regionen wird in Tab. 3 dargestellt.

Bundesland Federal State	Nettostromver- brauch 1998[3] Energy Consumption 1998 [3], GWh	potenzieller Jah- resenergieertrag Potential Annual Energy Yield, GWh	Anteil am Netto- stromverbrauch Share on the Energy Consumption, %
Schleswig-Holstein	13.131	2.485	18,9
Mecklenburg-Vorpommern	6.175	718	11,6
Niedersachsen	46.192	2.715	5,9
Sachsen-Anhalt	12.868	705	5,5
Brandenburg	13.730	687	5,0
Sachsen	18.473	374	2,0
Thüringen	9.902	238	2,4
Rheinland-Pfalz	25.647	244	1,0
Hessen	32.957	240	0,7
Nordrhein-Westfalen	133.553	776	0,6
Bremen	5.167	16	0,3
Hamburg	12.701	29	0,2
Saarland	7.336	11	0,2
Bayern	66.063	67	0,1
Baden-Württemberg	59.312	46	0,1
Berlin	13.845	0	0,0
gesamte Bundesrepublik Total Germany	477.052	9.351	1,9

Tab. 3: Anteil des potenziellen Jahresenergieertrags aus WEA am Nettostromverbrauch der Bundesländer und Deutschlands. Der potenzielle Jahresenergieertrag wird auf der Basis der installierten Leistung zum 30.06.2000 bei einem 100 % Windjahr berechnet. Es handelt sich also um einen Jahresenergieertrag, der mit dem Anlagenbestand zur Jahresmitte 2000 erreicht werden könnte.

Tab. 3: Shares of the potential annual energy yield of the netto energy consumption for the Federal States and for the Federal Republic of Germany.

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

potenziellen Jahresenergieertrags am Nettostrombedarf der entsprechenden Regionen liegt Schleswig-Holstein mit 18,9 % gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern mit 11,6 %. Danach erst kommt Niedersachsen mit 5,9 %, welches über die meisten WEA mit der höchsten installierten Leistung verfügt. Aber auch die Bundesländer Sachsen-Anhalt und Brandenburg weisen bereits Anteile der Windenergie am Strombedarf von über 5 % auf.

3. Entwicklung der Anlagenzahl und der installierten Leistung

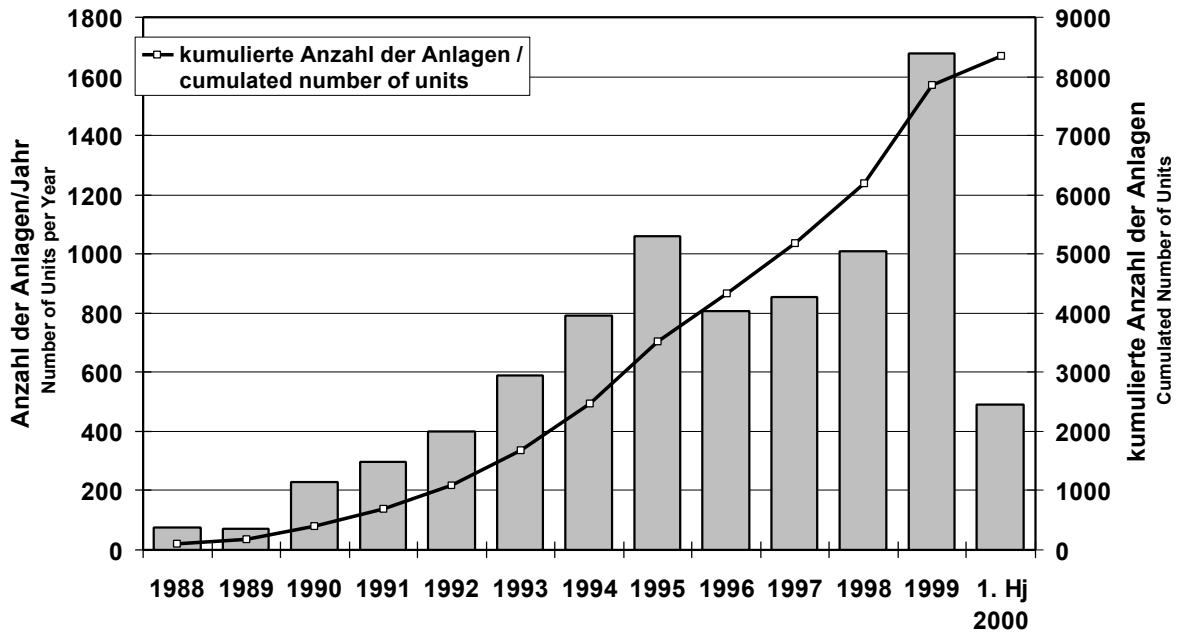


Abb. 1: Entwicklung der jährlich aufgestellten und kumulierten Anzahl von WEA.

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

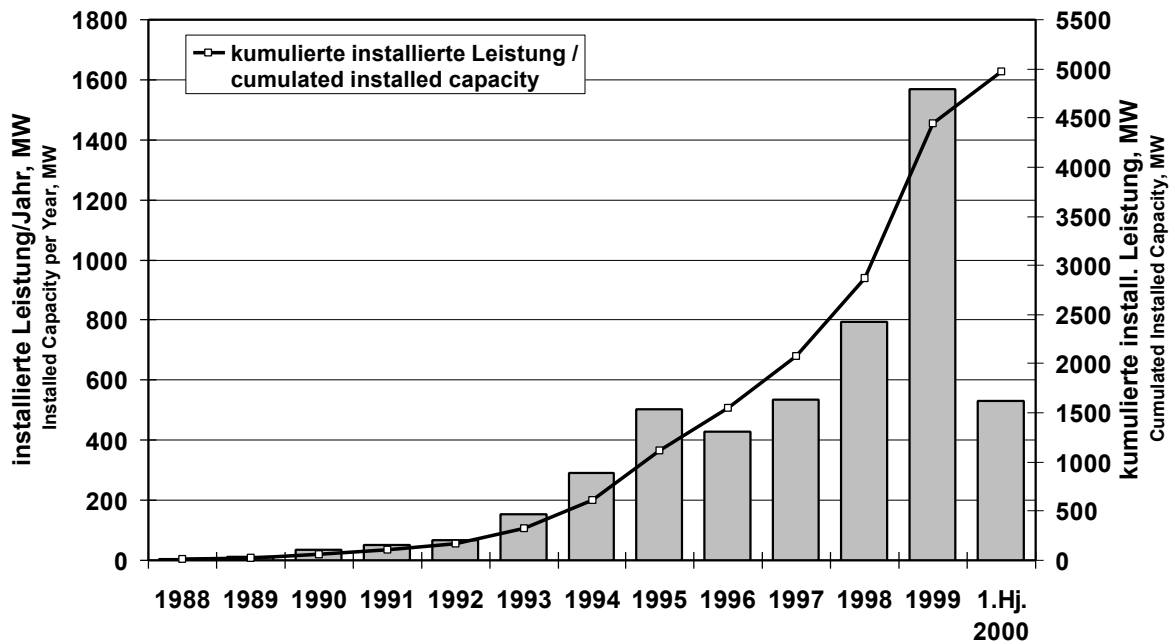


Abb. 2: Entwicklung der jährlich und kumulierten installierten Leistung.

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

4. Regionale Verteilung der Windenergienutzung

Bundesland Federal State	Anzahl der WEA Number of WTGS	Installierte Leistung, MW Installed Capa- city MW	Durchschnittliche installierte Leistung pro WEA, kW/Anlage Average Installed Power per WTGS, kW/WTGS
Niedersachsen	168	202,31	1.204,2
Schleswig-Holstein	63	75,99	1.206,2
Nordrhein-Westfalen	65	55,40	852,3
Sachsen-Anhalt	40	54,01	1.350,3
Brandenburg	48	39,32	819,2
Mecklenburg-Vorpommern	27	26,75	990,7
Rheinland-Pfalz	20	19,60	980,0
Sachsen	15	16,56	1.104,0
Thüringen	16	14,42	901,3
Bayern	10	7,93	793,0
Baden-Württemberg	9	7,65	850,0
Hessen	8	7,10	887,5
Hamburg	3	1,80	600,0
Berlin	0	0	0
Bremen	0	0	0
Saarland	0	0	0
Total 1. Hj. 2000	492	528,84	1.074,9

Tab. 4: Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland für das erste Halbjahr 2000. Die Liste wird angeführt durch das Bundesland Niedersachsen in dem fast dreimal soviel WEA aufgestellt wurden als in Schleswig-Holstein.

Tab. 4: Regional distribution of wind energy utilisation in Germany in the first half of 2000.



Abb. 3: Regionale Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland.

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

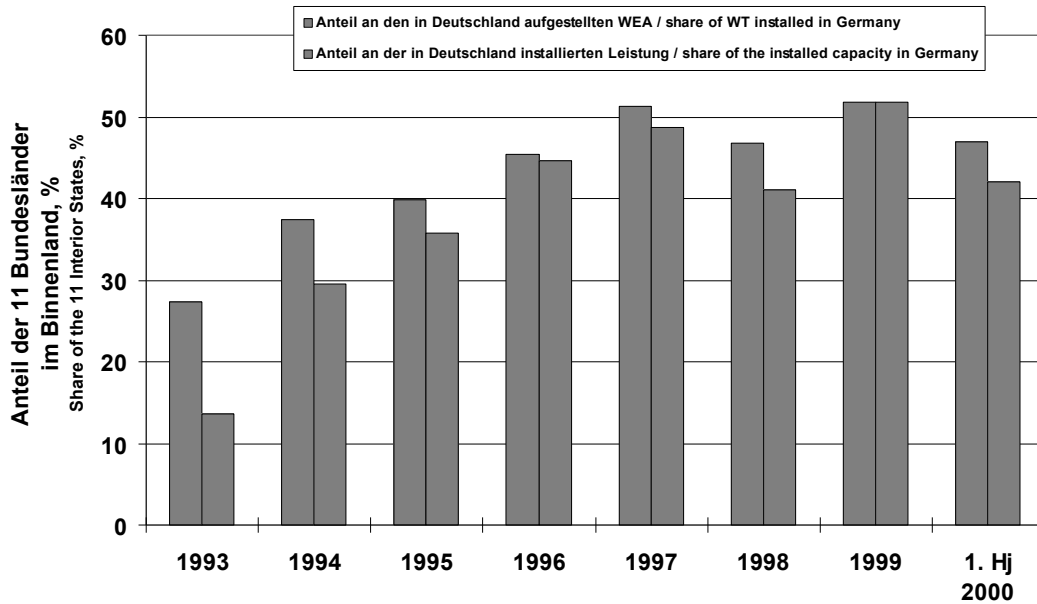


Abb. 4: Anteil der 11 Bundesländer im Binnenland an der Windenergienutzung in Deutschland
 Fig. 4: Shares of the 11 interior states on the wind energy use in Germany

5. Entwicklungstendenzen bei der Anlagengröße

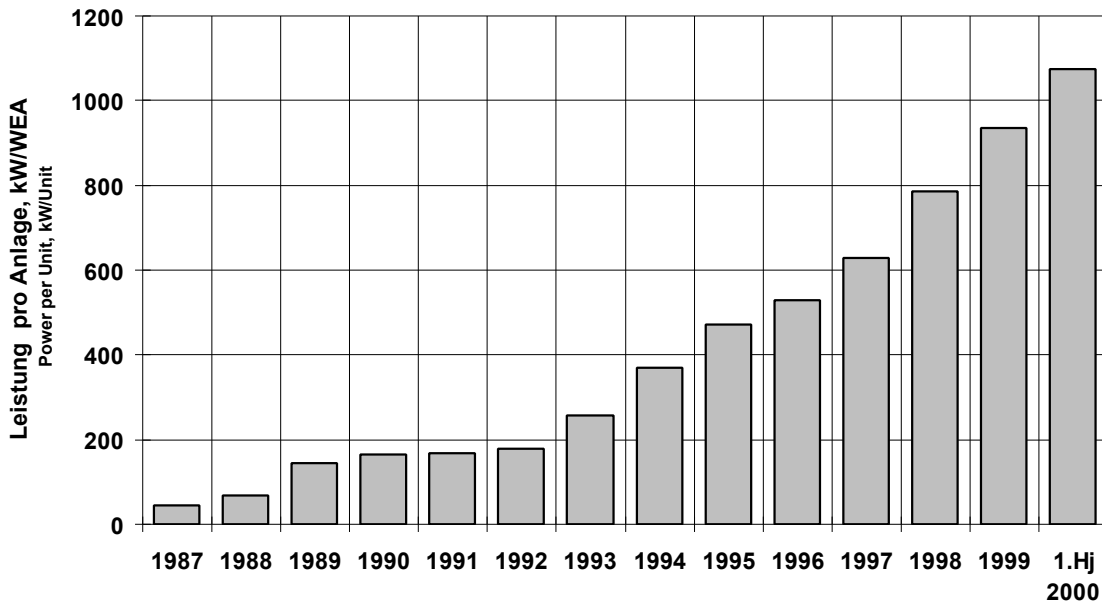


Abb. 5: Entwicklung der durchschnittlich installierten Leistung pro Windenergieanlage. Mit einer durchschnittlichen installierten Leistung im ersten Halbjahr 2000 von 1.074,9 kW/Anlage liegt dieser Wert um 27,4 % über dem Wert des Vergleichszeitraumes des Vorjahres.

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 WTGS. The value of 1,074.9 kW/unit in the first half of 2000 is 27.4 % higher than in the same time period of 1999.

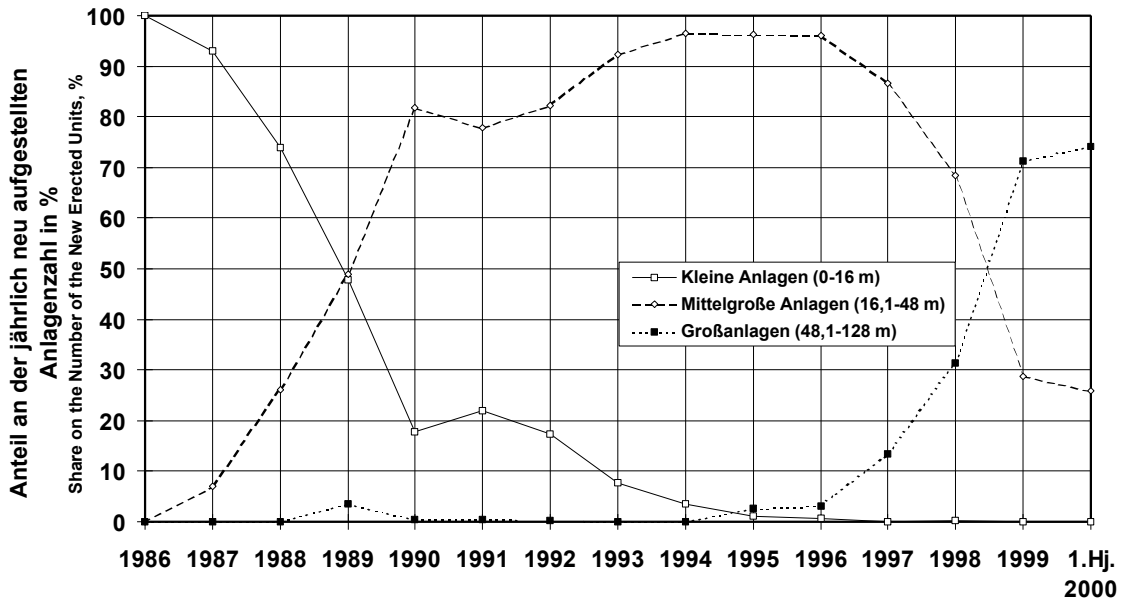


Abb. 6: Anteile unterschiedlicher Anlagengrößenklassen an der Anzahl neu aufgestellter Anlagen. Kleine WEA mit 0-16 m, mittelgroße WEA mit 16,1-48 m und große WEA mit mehr als 48,1 m Rotordurchmesser.

Fig. 6: Shares on the number of units of different sized units. Small WTGS with 0-16 m, medium-size WTGS with 16.1-48 m and large WTGS with more than 48.1 m rotor diameter.

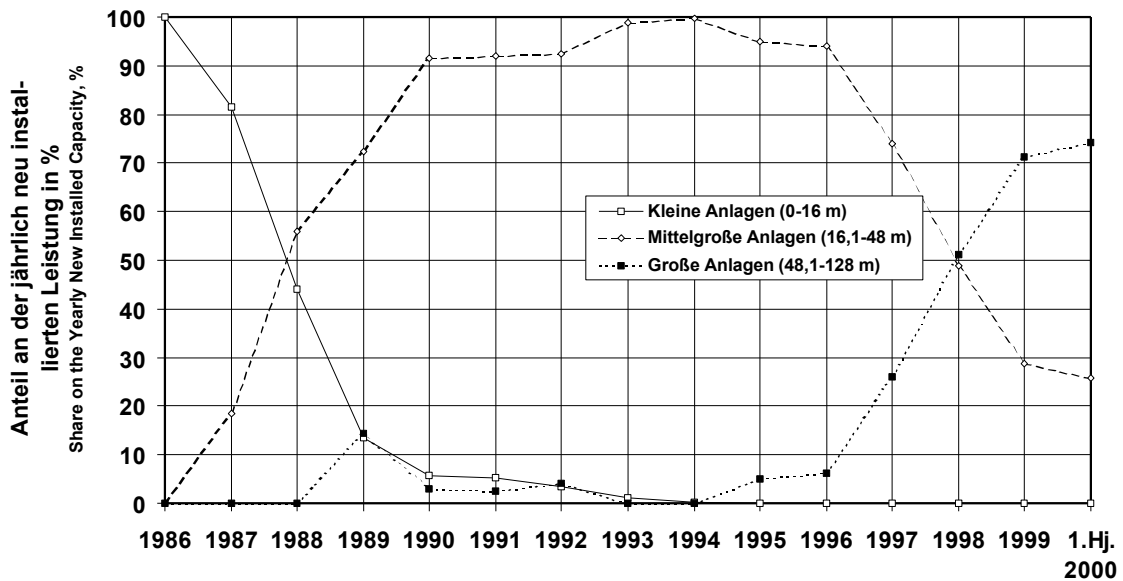


Abb. 7: Anteile unterschiedlicher Anlagengrößenklassen an der jährlich neu installierten Leistung. Kleine WEA mit 0-16 m, mittelgroße WEA mit 16,1-48 m und große WEA mit mehr als 48,1 m Rotordurchmesser. Der Anteil der jährlich neu installierten Leistung der großen Anlagenklasse ist 1999 und ebenfalls im ersten Halbjahr 2000 stark angestiegen. Der Marktanteil dieser Leistungsklasse liegt derzeit bereits bei rund 74 %.

Fig. 7: Shares on the annually installed power of different sized units. Small WTGS with 0-16 m, medium-size WTGS with 16.1-48 m and large WTGS with more than 48.1 m rotor diameter. The share on the yearly new installed capacity of the large sized wind turbine class increased rapidly in 1999 and also in the first half of 2000. Their market share now amounts to about 74 %.

6. Marktanteile der Anbieter

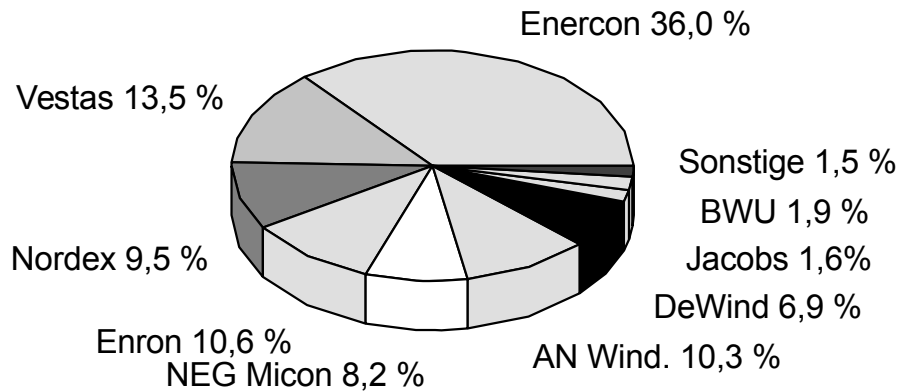


Abb. 8: Anteile der Anbieter an der im ersten Halbjahr 2000 in Deutschland installierten Leistung in %.
 Fig. 8: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the installed rated power in the first half of 2000.

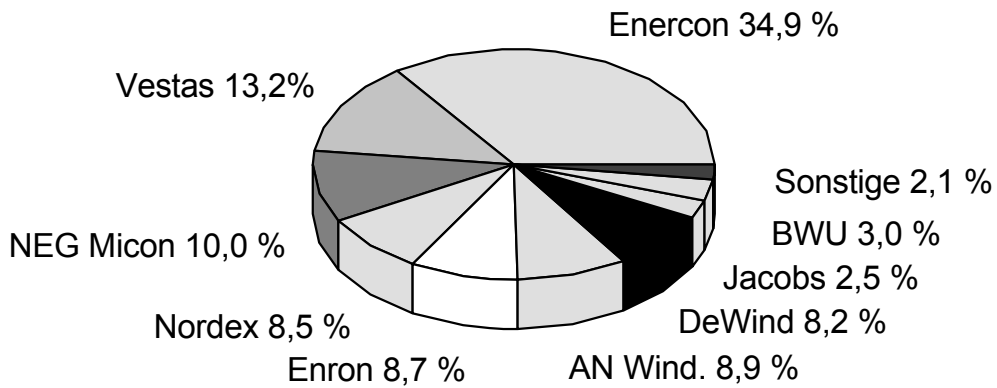


Abb. 9: Anteile der Anbieter an der Anzahl der im ersten Halbjahr 2000 in Deutschland aufgestellten WEA in %.
 Fig. 9: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the number of units installed in the first half of 2000.

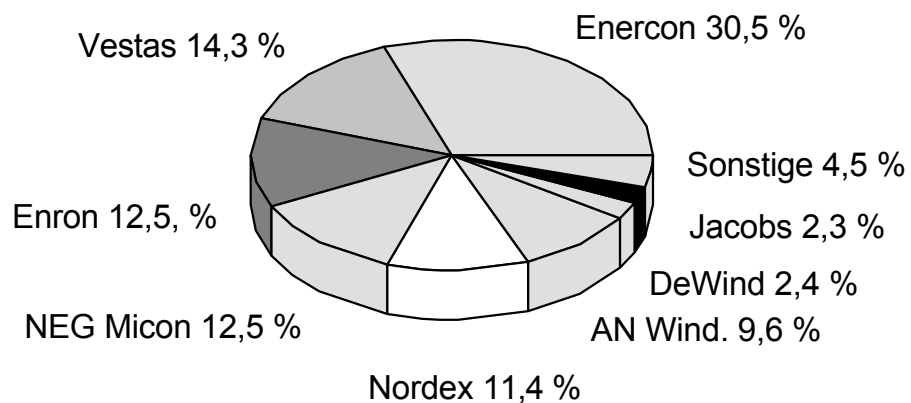


Abb. 10: Anteile der Anbieter an der in Deutschland installierten Leistung seit 1982 in %.
 Fig. 10: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the installed rated power since 1982.

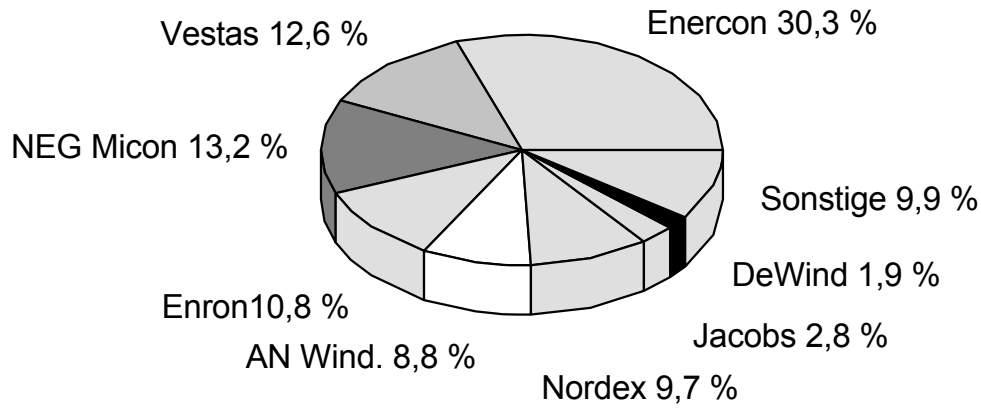


Abb. 11: Anteile der Anbieter an der Anzahl der seit 1982 in Deutschland aufgestellten WEA in %.

Fig. 11: Shares of the suppliers on the German market in per cent of the installed number of units since 1982.

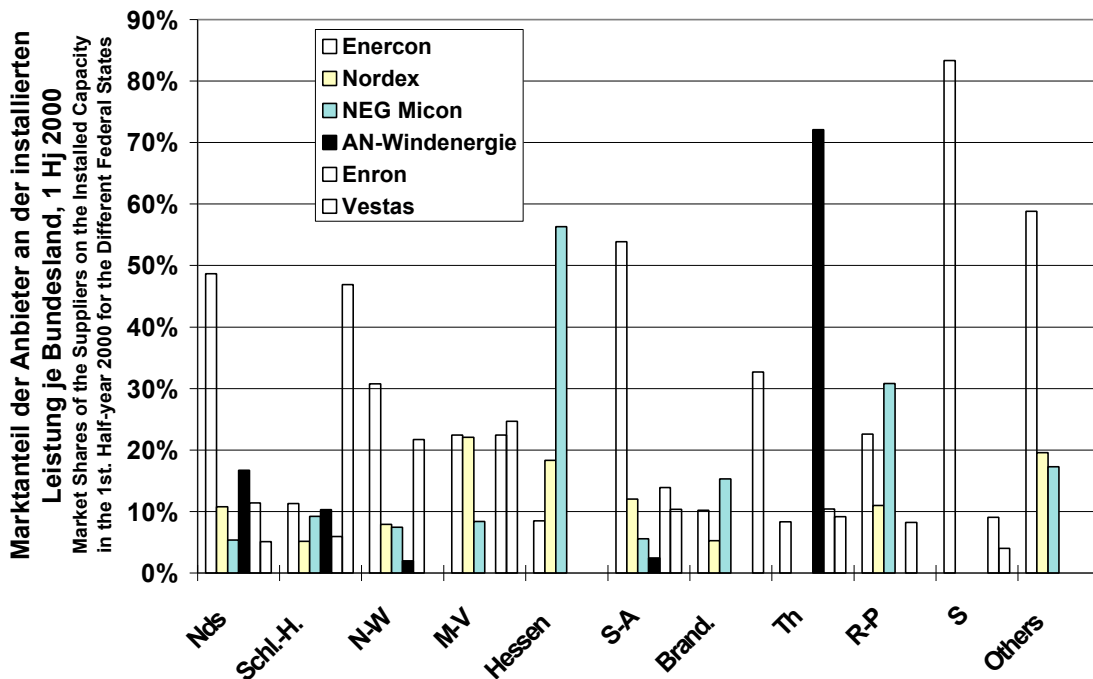


Abb. 12: Marktanteile der verschiedenen Anbieter von WEA bezogen auf die im ersten Halbjahr 2000 installierte Leistung je Bundesland. (Nds - Niedersachsen, Schl.-H. = Schleswig-Holstein, N-W = Nordrhein-Westfalen, M-V = Mecklenburg-Vorpommern, S-A = Sachsen-Anhalt, Brand. = Brandenburg, Th = Thüringen, R-P = Rheinland-Pfalz, S = Sachsen, Others = Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Bremen, Hamburg, Saarland.

Fig. 12: Market shares of the different suppliers of WTGS with respect to the capacity installed in the first half of 2000 in the different states of Germany. Nds = Lower Saxony, Schl.-H. = Schleswig-Holstein, N-W = North Rhine Westfalia, M-V = Mecklenburg-Vorpommern, Hessen = Hestia, S-A = Saxony-Anhalt, Brand. = Brandenburg, Th = Thuringia, R-P = Rhineland-Palatine, S = Saxony, Others = Baden-Württemberg, Bavaria, Berlin, Bremen, Hamburg, Saar District.

7. Zusammenfassung

Sollte es jetzt beginnen was schon lange erwartet wird? Die Windenergienutzung in Deutschland gerät in eine Sättigungsphase. Die Zuwachsraten, die in den letzten Jahren von Jahr zu Jahr größer ausfielen, scheinen jetzt nicht mehr erreichbar zu sein. Besteht zwar gegenüber dem Vorjahreszeitraum noch eine Steigerung bezogen auf die neu installierte Leistung von 3,5 % (528,84 MW) so ist dieses Ergebnis ein sehr mageres im Vergleich zu den Steigerungsraten im Jahr 1999 von 97,6 % [4]. Trotzdem ist das Halbjahresergebnis besser ausgefallen als es erwartet wurde, obwohl die ersten drei Monate dieses Jahres noch in den Zeitraum der Gesetzgebung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) fielen und damit die politische Grundlage für den weiteren Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland in diesem Zeitraum nicht bestand.

Das Ziel bereits im Halbjahr 2000 die 5.000 MW Grenze zu erreichen, ist nur sehr leicht verfehlt worden (4958,4 MW) und wird beim lesen dieser Zeitschrift sicherlich erreicht sein. Üblicherweise entfallen auf das zweite Halbjahr 2/3 der in einem gesamten Jahr installierten Leistung, so daß Ende dieses Jahres 6.000 MW installierte Leistung aus WEA in Deutschland erreicht werden könnten.

Einen Rekord gab es aber mal wieder bei der durchschnittlichen Anlagengröße, die mit 1.074,9 kW/WEA gegenüber dem Wert aus dem Vorjahreszeitraum um 27,4 % angestiegen ist (siehe Abb. 5). Die durchschnittliche Anlagengröße der in Sachsen-Anhalt neu errichteten WEA liegt sogar bereits bei 1.350,3 kW (Tab. 4). Bei den Anbietern von WEA präsentiert sich der Marktführer in Deutschland, Enercon, wieder stärker als im letzten Jahr. Mit einem Anteil von 36,0 % an der neu installierten Leistung rangiert Enercon weit vor den Firmen Vestas (13,5 %) Enron Wind (10,6 %), AN Windenergie (10,3 %), Nordex (9,5 %) und NEG Micon (8,2 %), die ein Mittelfeld bezogen auf die Hersteller-Hitliste bilden. Das Lübecker Unternehmen Dewind, das erst seit zwei Jahren unter den ersten 10 führenden Anbietern von WEA gelistet wird, arbeitet sich mit einem Marktanteil von 7,0 % immer stärker an dieses Mittelfeld heran.

Hinsichtlich der Aufstellungsregionen wird der Abstand Niedersachsen zu den anderen Bundesländern immer größer. Mit einem Zubau von 202,31 MW in den ersten sechs Monaten dieses Jahres wurden in Niedersachsen fast dreimal soviel Leistung aus WEA installiert als in Schleswig-Holstein (75,99 MW). Das ursprüngliche politische Ziel Niedersachsens 1.300 MW bis zum Jahr 2005 zu installieren, ist somit bereits heute erreicht. Die gesamte installierte Leistung aus

WEA beträgt in Niedersachsen zur Jahresmitte 2000 bereits 1.406,5 MW. Nordrhein-Westfalen verzeichnet mit 55,4 MW neu installierter Leistung einen vergleichsweise hohen Wert gefolgt von den Bundesländern Sachsen-Anhalt (54,01 MW) und Brandenburg (39,32 MW).

Trotz dieser insgesamt sehr guten Ergebnisse im ersten Halbjahr 2000 werden sich die politischen Entscheidungsträger überlegen müssen, wie der Ausbau der Windenergienutzung in Deutschland weitergehen kann. Sobald die Vorrangflächen, die von den Gemeinden im Rahmen des § 35 des Baugesetzbuches ausgewiesen wurden, durch WEA bebaut sind, wird der Ausbau in Deutschland schnell zurückgehen. Hier stellt sich jetzt die Frage, ob die Windenergienutzung im Offshore-Bereich eine neue Option werden kann oder ob im Onshore-Bereich noch weitere gesetzliche Maßnahmen ergriffen werden sollten, um einen weiteren Ausbau zu gewährleisten. Insbesondere muss für viele Standorte in Deutschland die Frage geklärt werden, ob bei einem Ersatz der alten Windturbinen durch moderne und größere die Baugenehmigungen für die betreffenden Standorte erhalten bleiben. Alles in Allem bedeutet dies für die deutsche Windenergieindustrie, ihre internationalen Aktivitäten zur Erschließung neuer Märkte zu intensivieren, soll der erreichte Firmenumsatz beibehalten, wenn nicht gar ausgebaut werden.

8. Literatur

- [1] Rehfeldt, Knud: Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland - Stand 30.06.1999. DEWI-Magazin (1999) Nr. 15, S. 25-37.
- [2] Ingenieurwerkstatt Energietechnik (Rade) (Hrsg.): Monatsinfo: Betriebsvergleich umweltbewusster Energienutzer 1999.
- [3] Statistisches Bundesamt: Stromverbrauch aus dem Netz der Energieversorger. Vorläufige Zahlen v. 30.8.1999.
- [4] Rehfeldt, K.: Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland – Stand 31.12.1999. DEWI-Magazin (Februar 2000) S.19-36.