

## Windenergienutzung im internationalen Vergleich

### Wind Energy Use - an International Comparison

Rehfeldt, Knud; DEWI

#### **Summary**

*After the successful introduction of wind energy use in Denmark, Germany and The Netherlands there are also important markets in other European countries, in Asia and in other parts of the world. But the biggest market for the next five years will be Europe with a potential of 5910 MW new installed capacity until 2001 [1]. Important countries in Europe will be Denmark, Germany, Ireland, Italy, The Netherlands, Spain, Sweden and the United Kingdom. In Asia 2985 MW new installed capacity are estimated until 2001. India and China are the most important countries for wind energy use in this region.*

*The main suppliers of wind turbines come from Denmark and Germany, but the Danish manufacturers exported more turbines than the Germans. In the following article the situation of Danish and German suppliers will be compared with respect to the inland and the export market of these countries.*

#### **1. Einführung**

Nach dem Boom des amerikanischen Windenergiemarktes Anfang der achtziger Jahre wurde die Entwicklung der Windenergienutzung innerhalb der letzten zehn Jahre durch den Ausbau im europäischen Raum geprägt. Hierbei haben Länder wie Dänemark, Deutschland und die Niederlande eine Vorreiterrolle übernommen. Durch gezielte Förderinstrumente ist es diesen Ländern gelungen, die Windenergienutzung zügig auszubauen, wobei sich Hersteller von Windenergieanlagen (WEA), die diese Entwicklung zu nutzen wußten, am Markt bereits etabliert haben. Im Gegensatz zur Situation der achtziger Jahre als der Weltmarkt für WEA nur durch wenige bzw. nur einen nationalen Markt geprägt war, stellt sich heute eine ganz andere Situation dar. Märkte für WEA gibt es heute sowohl in Nord- und Mitteleuropa, Südeuropa, Nordafrika, in verschiedenen Regionen Asiens und in Zukunft wohl auch in Südamerika, wobei die Märkte unterschieden werden müssen nach rein politisch initiierten Märkten aufgrund von umweltpolitischen Rahmenbedingungen und Märkten, die aufgrund einer hohen Energienachfrage entstehen, so daß die Windenergienutzung gegenüber neuer konventioneller Energieerzeugung konkurrieren muß. Das Risiko für Hersteller von WEA, die auf dem Weltmarkt präsent sind, hat sich daher im Vergleich zu den achtziger Jahren deutlich reduziert. Während aufgrund eines Einbruchs des rein politisch initiierten amerikanischen Marktes Mitte der achtziger Jahre ein Großteil der Hersteller Konkurs anmelden mußten, ist der Weltmarkt heute wesentlich größer und vielfältiger.

#### **2. Situation auf dem Weltmarkt**

In Tab. 1 ist die derzeitige Situation der Windenergienutzung weltweit dargestellt. Von insgesamt 6056 MW weltweit installierter Leistung wurden allein im Jahr 1996 WEA mit einer Leistung von 1298 MW errichtet. Der Großteil dieser Kapazität mit 3448 MW ist in Ländern Europas aufgebaut, gefolgt von Amerika mit 1651 MW und Asien mit 912 MW. Betrachtet man den Ausbau nur im Jahr 1996, so ändert sich die Reihenfolge. Führend sind weiterhin die Länder Europas mit 980 MW neu installierter Leistung, dann aber gefolgt von Asien mit 282 MW. Sowohl Nord-, Mittel- als auch Südamerika sind mit insgesamt 27 MW im Jahr 1996 installierter Leistung weit abgeschlagen. Auffallend ist, daß in Asien allein im Jahr 1996 30,9 % der gesamten Windkapazität dieser Region installiert wurde. Im wesentlichen beschränkt sich der Ausbau der Windenergienutzung in Asien auf zwei Staaten, Indien und China.

Auch im Jahr 1996 war Europas größter Markt Deutschland mit 427,6 MW neu installierter Leistung. Dies sind ca. 200 MW mehr als in Dänemark, das den zweiten Platz belegt. An dritter Stelle bezogen auf den Ausbau im Jahr 1996 in Europa steht Spanien. Von insgesamt 216 MW installierter Leistung in Spanien entfallen allein 94 MW auf das Jahr 1996. Weitere wichtige Märkte in Europa sind Großbritannien, Italien, die Niederlande und Schweden.

Eine Prognose des weltweiten Windenergiemarktes bis zum Jahr 2001 wird in [1] angegeben. Hiernach ist auch in der Zeitspanne zwischen 1997 und 2001 Europa der größte Markt für die Windenergie-

eindustrie. Von in Europa prognostizierten 5910 MW neu installierter Leistung bis 2001 entfallen auf Deutschland 1500 MW und auf Spanien 1200 MW. Aber auch Dänemark mit 700 MW und Großbritannien mit 550 MW sind bis zum Jahr 2001 von großer Bedeutung.

In Asien werden weiterhin die Länder Indien und China dominieren, deren gemeinsames Potential in der Zeitspanne zwischen 1997 und 2001 nach [1] auf 2750 MW geschätzt wird, während für die anderen asiatischen Länder lediglich 235 MW prognostiziert werden. Nach [1] wird der nordamerikanische Markt, der seit 1992 gänzlich zusammengebrochen ist, neu belebt werden. Außerdem wird in den nächsten 5 Jahren die verstärkte Windenergienutzung in Süd- und Mittelamerika und hier vor allem in Ländern wie Argentinien, Brasilien und Chile erwartet.

	gesamte installierte Leistung bis Ende 1996 in MW	installierte Leistung im Jahr 1996 in MW	prognostizierter Leistungszuwachs zwischen 1997-2001 [1]
USA	1596,0	5,0	1050
Canada	21,1	0,2	300
Mexiko	1,6	0	370
Süd- und Mittelamerika	31,9	21,8	
<b>Summe Amerika</b>	<b>1650,6</b>	<b>27,0</b>	<b>1720</b>

Dänemark	835,0	221,2	700
Deutschland	1546,4	427,6	1500
Finnland	7,2	1,1	60
Frankreich	5,7	2,7	
Griechenland	27,6	0	240
Großbritannien	265,2	68,3	550
Irland	10,6	3,6	160
Italien (ENEA)	70,0	48,4	210
Niederlande	296,4	47,0	300
Portugal	19,1	10,7	60
Schweden	105,9	37,9	330
Spanien	216,0	94,0	1200
andere europäische Staaten	43,1	17,0	600
<b>Summe Europa</b>	<b>3448,2</b>	<b>979,5</b>	<b>5910</b>

China	79	35	750
Indien	820	244	2000
andere asiatische Staaten	12,9	2,7	235
<b>Summe Asien</b>	<b>911,9</b>	<b>281,7</b>	<b>2985</b>

Australien & Neuseeland	6,4	3,5	100
Pazifische Inseln	3	2,7	
Nord Afrika	8,8	0,2	355
mittlerer Osten	9,9	1,9	130
GUS	17,7	1	110
sonstige Staaten			100
<b>Summe</b>	<b>45,8</b>	<b>9,3</b>	<b>795</b>
<b>Summe weltweit</b>	<b>6056,5</b>	<b>1297,5</b>	<b>11410</b>

Tab. 1: Windenergienutzung weltweit (Stand 31.12.1996) und Zuwachsprognose bis 2001

Tab. 1: Wind energy use worldwide (status 31.12.1996) and prognosis of the increase until 2001

Betrachtet man die weltweiten Marktanteile der Anbieter von WEA, so wird deutlich, daß die dänischen Hersteller insbesondere aufgrund ihrer längeren Erfahrung auf dem Weltmarkt führend sind. Mit einem Anteil von 27,3 % bezogen auf die installierte Leistung der 1996 weltweit verkauften Anlagen ist die dänische Firma Vestas Marktführer dieser Branche (Abb. 1). Mit 13,6 % ist das deutsche Unternehmen Enercon auf dem zweiten Platz, gefolgt von den dänischen Herstellern Micon mit 11,9 % und Bonus mit 10,4 %. Auf dem fünften Platz liegt der deutsche Hersteller Tacke Windtechnik mit 7,4 % Marktanteil gefolgt von der dänischen Firma Nordtank mit 7,3 %. Durch die Übernahme des dänischen Herstellers Nordex A/S durch die deutsche Balcke-Dürr GmbH im Frühjahr 1996 ist das daraus resultierende Unternehmen, Nordex-Balcke-Dürr mit einem Weltmarktanteil von 3,4 %, als deutsches Unternehmen anzusehen, obwohl ein Großteil der Produktion weiterhin in Dänemark erfolgt. Auf dem achten Platz der Weltrangliste steht der indische Hersteller NEPC mit 3,2 %. Erst auf dem neunten Platz kommt ein niederländischer Hersteller, Nedwind, mit 2,8 % Marktanteil.

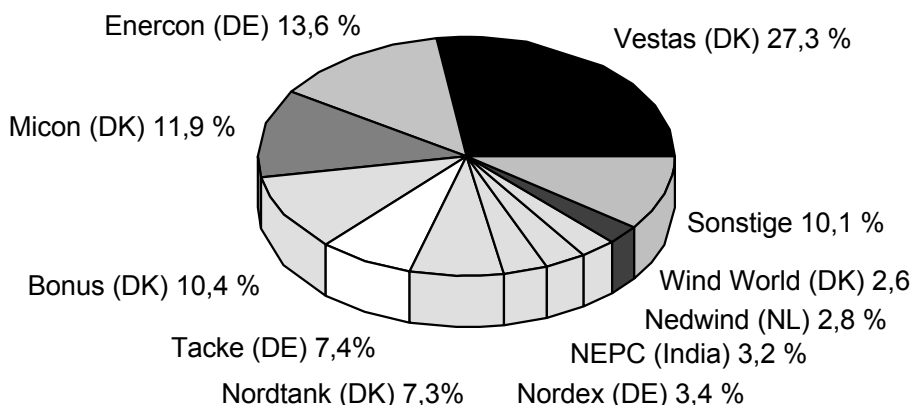


Abb. 1: Anteile der Anbieter von WEA am Weltmarkt bezogen auf die installierte Leistung der im Jahr 1996 verkauften WEA [1]

Fig. 1: Shares of the suppliers of WTGS on the world market with respect to the installed power of WTGS sold in 1996 [1]

### 3. Vergleich des deutschen und dänischen Exportmarktes von Windenergieanlagen

Aus Abb. 1 wird deutlich, daß auf dem internationalen Markt dänische und deutsche Hersteller von WEA dominieren.

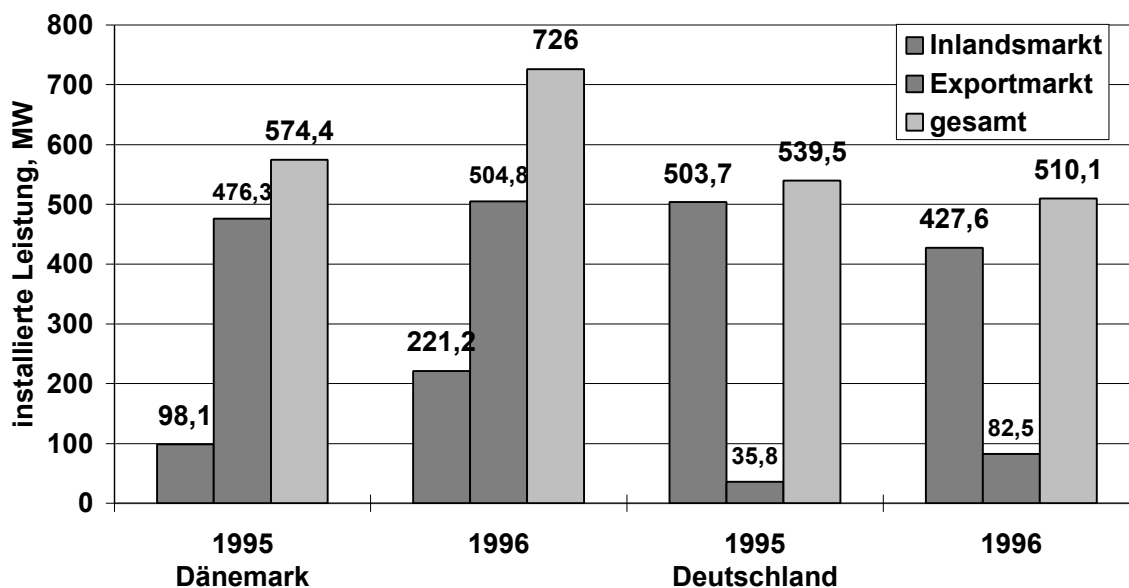


Abb. 2: Vergleich des Inlandsmarktes in Dänemark und Deutschland sowie des Exportmarktes von WEA aus dänischer und deutscher Produktion.

Fig. 2: Comparison of the inland market of Denmark and Germany and of the export market of WTGS of Danish and German production

Hersteller anderer Nationen sind zwar auf lokalen Märkten relevant, wie zum Beispiel in Spanien; bei der Betrachtung des Weltmarktes besitzen solche Hersteller allerdings nur einen sehr geringen Marktanteil. Um so interessanter ist die Frage nach einem Vergleich der Inlandsmärkte von WEA in Dänemark und Deutschland und der Exportmärkte für WEA aus dänischer und deutscher Produktion.

In Abb. 2 sind für die Jahre 1995 und 1996 jeweils der Inland- und der Exportmarkt bezogen auf die installierte Leistung der in diesen Jahren verkauften WEA aufgetragen. Auffallend ist, daß das Verhältnis von Inland- zu Exportmarkt zwischen Dänemark und Deutschland genau entgegengesetzt ist. Während der Großteil der in Dänemark gefertigten WEA exportiert wird und dieser Anteil 1996 504,8 MW ausmachte, wird der Großteil der in Deutschland gefertigten WEA im Inland, also in Deutschland, aufgestellt. Lediglich 82,5 MW der deutschen Produktion wurden 1996 exportiert, während der Inlandsmarkt 427,6 MW betrug. Die deutschen Anbieter von WEA sind daher sehr stark vom deutschen Inlandsmarkt abhängig, während dänische Anbieter auf vielen Märkten aktiv sind. Eine Steigerung der Exportzahlen von 1995 auf 1996 ist allerdings für beide Länder deutlich erkennbar, wobei der Zuwachs deutscher Exporte, sicherlich aufgrund des relativ geringen Niveaus des deutschen Export, wesentlich größer ausfiel. Weiterhin ist erkennbar, daß das kleine Land Dänemark 1996 seinen Absatz im Inland (Dänemark) gegenüber 1995 um mehr als 120 % steigern konnte, während der Inlandsmarkt in Deutschland 1996 eingebrochen ist.

Land	Export aus Deutschland 1996, MW	Export aus Dänemark 1996, MW [2]
China	23,8	15,7
Deutschland	-	186,2
Dänemark	8,4	-
Großbritannien	0,5	73,8
Indien	24,8	5,7
Italien	1,1	27,6
Niederlande	-	43,2
Schweden	5,5	32,1
Spanien	0,4	84,9
andere	17,8	35,6
<b>Summe</b>	<b>82,5</b>	<b>504,8</b>

Tab. 2: Vergleich der WEA-Exportmärkte 1996 von Deutschland und Dänemark

Tab. 2: Comparison of the WTGS export markets in 1996 for Germany and Denmark

In Tab. 2 sind die wichtigsten Exportmärkte Deutschlands und Dänemarks für das Jahr 1996 aufgetragen. Der große deutsche Inlandsmarkt wird zu einem hohen Prozentsatz durch dänische Anbieter bedient. Der Anteil dänischer Anbieter am deutschen Inlandsmarkt beträgt ca. 43 % bezogen auf die 1996 in Deutschland installierte Leistung. Dies sind 186,2 MW, was insgesamt ca. 37 % des dänischen Exportes ausmacht. Dies verdeutlicht, wie wichtig der deutsche Markt auch für die dänischen Anbieter von WEA ist. Allerdings hatten dänische Anbieter von WEA 1996 auch noch weitere bedeutende Märkte, wie zum Beispiel Spanien mit 84,9 MW, Großbritannien mit 73,8 MW, die Niederlande mit 43,2 MW, Schweden mit 32,1 MW und Italien mit 27,6 MW. Auf diesen europäischen Märkten sind deutsche Hersteller sehr wenig aktiv.

Hingegen versuchen deutsche Anbieter zunehmend in Indien und China Absatzmärkte aufzubauen.

#### 4. Ausblick

Nach der gelungenen Einführung der Windenergienutzung in Dänemark, Deutschland und den Niederlanden eröffnen sich mittlerweile auch in vielen anderen Ländern Europas und Asiens Märkte für diese Technologie. Zwar ist der bedeutendste Markt zur Zeit immer noch der der Bundesrepublik Deutschland, in Zukunft werden jedoch wichtige andere Märkte mit gleicher Größenordnung hinzukommen. Die Marktprognosen bis zum Jahr 2001 für Indien, Spanien und auch den USA gleichen bzw. übertreffen die für Deutschland. Sollte die weltweite Marktprognose aus [1] nur annähernd zutreffen, so ist in den nächsten fünf Jahren mit erheblichen Zuwachsraten dieser Branche zu rechnen, deren bedeutendste Anbieter dänischer bzw. deutscher Herkunft sind.

Deutlich bei der Betrachtung des Weltmarktes und der Marktanteile der verschiedenen Hersteller ist aber auch, daß dänische Anbieter den deutschen Konkurrenten noch erheblich überlegen sind. Die Abhängigkeit der deutschen Hersteller vom deutschen Markt ist zur Zeit sehr groß, so daß ein Einbruch dieses Marktes in Folge sich ändernder politischer Rahmenbedingungen vor allem deutsche Hersteller treffen wird. Den dänischen Anbietern von WEA ist es bereits gelungen, auf verschiedenen Märkten präsent zu sein, so daß der Einbruch eines Marktes nicht gleich die Existenz dieser Unternehmen bedrohen wird. Dies ist insbesondere aufgrund der bisher noch überwiegend politisch initiierten Märkte von sehr großer Bedeutung. Bei der geplanten Änderung des deutschen Stromerzeugungsgesetzes sollten diese Sachverhalte sehr wohl bedacht werden, so daß man sich zumindest die Frage stellen muß, ob der Zeitpunkt für eine Änderung dieses Gesetzes richtig gewählt ist.

#### 5. Literatur

- [1] BTM Consult: International Wind Energy Development. Ringkøbing, Dänemark; März 1997.
- [2] Vindkraft Note / Kopenhagen: Vind Møllenindustrien, Jahrgang 1995, 1996.