

International Development of Wind Energy Use - Status 31.12.2007

Internationale Entwicklung der Windenergienutzung mit Stand 31.12.2007

C. Ender; DEWI Wilhelmshaven



ENGLISH - DEUTSCH

1. Comparison of Different Statistics

Tab. 1 gives an overview of the figures reported by various associations, journals and institutes for the wind power capacity installed worldwide in 2007. The comparison shows that there are differences in the figures given for some countries. One reason certainly is the method of registering the newly installed wind turbines (WTGS). In one survey, all of the wind turbines sold in 2007 are counted, in another only the wind turbines actually installed, and here again it makes a difference whether the WTGS are already connected to the grid or not yet connected. The figures given in this article, as in the previous years, refer to the surveys carried out by BTM Consult. For the German value creation/export we used the figures determined by us on the basis of the manufacturers' reference lists and other information supplied by manufacturers.

2. Introduction

The growth rate of wind energy use worldwide increased sharply again in 2007. With a newly installed power from wind turbines of 19,794 MW [1] last year's installation figures were exceeded by about 32 % [2]. In Europe, 8,285 MW

1. Vergleich verschiedener Statistiken

Die **Tab. 1** gibt einen kleinen Überblick über Meldungen verschiedener Verbände, Zeitschriften und Institute über die internationalen Aufstellungen im Jahr 2007. Wie hieraus zu erkennen ist, weichen die Angaben für einige Länder von einander ab. Ein Grund hierfür liegt sicherlich in der Erfassung der neu installierten WEA (Windenergieanlagen). Bei der einen Erhebung werden die in 2007 verkauften WEA gezählt, bei der anderen die tatsächlich aufgestellten Anlagen, wobei es hier auch noch Unterschiede gibt, je nachdem, ob die Anlage am Netz angeschlossen ist oder nicht. Im folgenden Artikel werden wir uns bei der Darstellung der int. Entwicklung, wie schon in den Vorjahren, auf die Angaben von BTM Consult beziehen. Bei der Erfassung der dt. Wertschöpfung/ Export werden die von uns anhand der Hersteller-Referenzlisten und Herstellerangaben ermittelten Zahlen verwendet.

2. Einführung

Die Zuwachsrate der Windenergienutzung weltweit stieg im Jahr 2007 überdurchschnittlich stark an. Mit 19.794 MW neu installierter Leistung aus WEA [1] wurden die Vorjahreszahlen um 32 % übertroffen [2]. In Europa wurden 8.285 MW WEA-Leistung neu installiert, was einer Steigerung gegenüber 2006 von rund 8 % entspricht.

	GWEC	BTM	WP Monthly	DEWI *
USA	5,244	5,244	5,272	5,242
Spain	3,522	3,100	3,530	3,376
China	3,304	3,287	3,312	3,305
Germany	1,667	1,667	1,667	1,667
India	1,575	1,617	1,574	1,286
France	888	888	901	855
Italy	603	603	603	796
Portugal	434	434	434	479
UK	427	427	467	467
Canada	386	386	386	373
Japan	229	229	144	184
Sweden	217	217	216	217
Netherlands	210	210	188	232
New Zealand	151	151	151	151
Greece	125	125	125	103
Poland	123	143	76	145
Taiwan	100	106	36	76
Belgium	93	75	99	74
Egypt	80	80	0	0
Marokko	60	3	0	0
Ireland	59	59	50	72
Austria	20	20	17	20
South Korea	18	41	38	0
Norway	8	28	61	27
Australia	7	176	173	234
Rest	316	478	249	201
Total	19,866	19,794	19,769	19,582

Tab. 1: Overview of the installations/sales in the various countries worldwide for the year 2007.

* The figures given by DEWI are based on the reference lists of wind turbine manufacturers. The list is not complete because the data of a few manufacturers are missing.

Tab. 1: Übersicht über die gemeldeten Aufstellungen/Verkäufe in den einzelnen Ländern der Welt für das Jahr 2007.

* Die Angaben des DEWI beruhen auf den Referenzlisten der Hersteller von WEA. Es ist keine komplette Liste, da die Angaben von einigen wenigen Herstellern fehlen.

	installierte Leistung Ende 2007, MW Total Installation End 2007, MW	installierte Leistung im Jahr 2007, MW Installed Power in 2007, MW	prognostizierte Leistung bis 2012, MW Prognosis until 2012, MW
USA	16,879	5,244	60,379
Canada	1,845	386	10,045
South and Middle America	667	185	5,467
Sum America	19,391	5,815	75,891
Spain	14,714	3,100	26,214
Germany	22,247	1,667	32,377
France	2,471	888	12,471
Italy	2,721	603	9,121
Portugal	2,150	434	6,950
UK	2,394	427	11,794
Sweden	789	217	2,989
Netherlands	1,745	210	2,915
Turkey	225	148	1,925
Poland	313	143	3,363
Other European countries	6,997	450	19,372
Total Europe	56,766	8,287	129,491
India	7,845	1,617	22,845
P.R. China	5,875	3,287	42,375
Japan	1,681	229	3,731
Other Asian countries	487	147	4,162
Sum Asia	15,888	5,280	73,113
Australia & New Zealand	1,293	327	4,093
North Africa	468	83	3,193
Middle East	101	0	561
GUS	27	3	1,557
Other countries	11	0	41
Sum other continents	1,900	413	9,445
Sum worldwide	93,945	19,795	287,940

Tab. 2: Wind energy use worldwide (Status 31.12.07) and prognosis until 2012 [1]

Tab. 2: Windenergienutzung weltweit (Stand 31.12.07) und Prognosen bis 2012 [1]

wind power were newly installed, corresponding to an increase as against 2006 of approx. 8 %.

Fig. 1 clearly shows that the international development of wind energy use has increased substantially in the last few years, and will continue to grow in the future. This assumption is also supported by forecasts up to the year 2012 [1] [4], according to which the currently installed wind power of 94 GW worldwide will rise to over 287 GW [1] until 2012. Apart from Europe where the installed capacity is expected to increase to 129 GW, other growth markets are North America with expected 76 GW and Asia with expected 73 GW. This would mean an average annual installation during the next five years of 14.5 GW/a in Europe, 11.3 GW/a in North America and 11.4 GW in Asia. The worldwide annual expansion is about 38.8 GW/a. Compared to the previous year, the growth rate increased by approx. 50 % worldwide and by 21 % in Europe. The European share in the development of wind energy will decline in the next five years and, according to [1] will account for 45 % in the year 2012. Last year, the European share still amounted to 47 % for the year 2011, i.e. the trend in worldwide wind energy development seems to shift more and more towards countries outside Europe, mainly USA and China.

3. Situation on the World Market

Fig. 2 shows the development of wind energy use on the different continents. The accumulated installed capacity from WTGS in Europe was 56,824 MW at the end of 2007, and 94,005 MW worldwide. Apart from Europe, wind turbines were erected mainly in North America, China and Spain. In the USA more than twice as much new capacity was installed in 2007 than in the year before (5,244 MW), whereas in China the newly installed power increased by 146 % (3,287 MW) and in Spain by 95 % (3,100 MW).

When looking at Europe country by country it is obvious that the market leaders are still Germany and Spain. In the next positions are France, Italy and Portugal (Tab. 2). Apart from Spain, the largest growth rates in MW in 2007 are found in Italy (from 417 to 603 MW), Sweden (from 62 to 217 MW), Turkey (from 56 to 148 MW) and France (from 810 to 888 MW). Less capacity than last year was installed in Germany (-566 MW), UK (-204 MW), Portugal (-195) and in the Netherlands (-141 MW). As already mentioned, according to

In Abb. 1 ist deutlich zu erkennen, dass der internationale Ausbau der Windenergienutzung in den letzten Jahren stark gestiegen ist und dieser Trend auch in Zukunft weiter anhalten wird. Diese Annahme wird auch durch Prognosen bis zum Jahr 2012 gestützt [1] [4]. Hiernach soll die bisher weltweit installierte Leistung aus WEA von 94 GW bis 2012 auf über 287 GW [1] ansteigen. Neben Europa, wo mit einem Ausbau auf eine installierte Leistung von 129 GW gerechnet wird, wird das Wachstum in Nordamerika auf 76 GW und in Asien auf 73 GW geschätzt. Somit ergibt sich eine durchschnittliche jährliche Installation in den nächsten 5 Jahren in Europa von 14,5 GW/a, in Nordamerika von 11,3 GW/a und in Asien von 11,4 GW/a. Weltweit gesehen liegt die jährliche Ausbaurrate bei rund 38,8 GW/a. Im Vergleich zum Vorjahr steigt die weltweite Rate um 50 % und in Europa um 21 %. Der europäische Anteil am Ausbau der Windenergie wird in den nächsten fünf Jahren fallen und nach [1] im Jahr 2012 bei 45 % liegen. Im Vorjahr lag dieser noch bei 47 % für das Zieljahr 2011. D. h., dass der Trend beim weltweiten Ausbau der Windenergie mehr und mehr in Richtung außerhalb Europas, vor allem Richtung USA und China, geht.

3. Situation auf dem Weltmarkt

In Abb. 2 ist die Entwicklung der Windenergienutzung in den einzelnen Kontinenten dargestellt. Die kumulierte installierte Leistung aus WEA in Europa lag Ende 2007 bei 56.824 MW, weltweit lag dieser Wert bei 94.005 MW. Neben dem Ausbau in Europa wurden vor allem WEA in Nordamerika, China und Spanien errichtet. In den USA wurde 2007 mehr als doppelt soviel an installierter Leistung errichtet (5.244 MW) wie im Vorjahr, während die neu installierte Leistung in China um 146 % auf 3.287 MW und in Spanien um 95 % auf 3.100 MW stieg.

Bei einer länderweisen Betrachtung der Entwicklung in Europa wird deutlich, dass der Markt hier weiterhin von Deutschland und Spanien angeführt wird. Als nächste Länder folgen mit Abstand Frankreich, Italien und Portugal (Tab. 2). Die größten Zuwächse in MW in 2007 sind neben Spanien in Italien (von 417 auf 603 MW), Schweden (von 62 auf 217 MW), Türkei (von 56 auf 148 MW) und Frankreich (von 810 auf 888 MW) zu verzeichnen. Weniger als im Vorjahr wurde in Deutschland (-566 MW), Großbritannien (-204 MW), Portugal (-195) und den Niederlanden (-141 MW) errichtet. Wie eingangs schon erwähnt, wird Europa neben den USA, nach

Fig. 1: Development of the wind energy use in Europe and worldwide [1]

Abb. 1: Entwicklung der Windenergienutzung in Europa und weltweit [1]

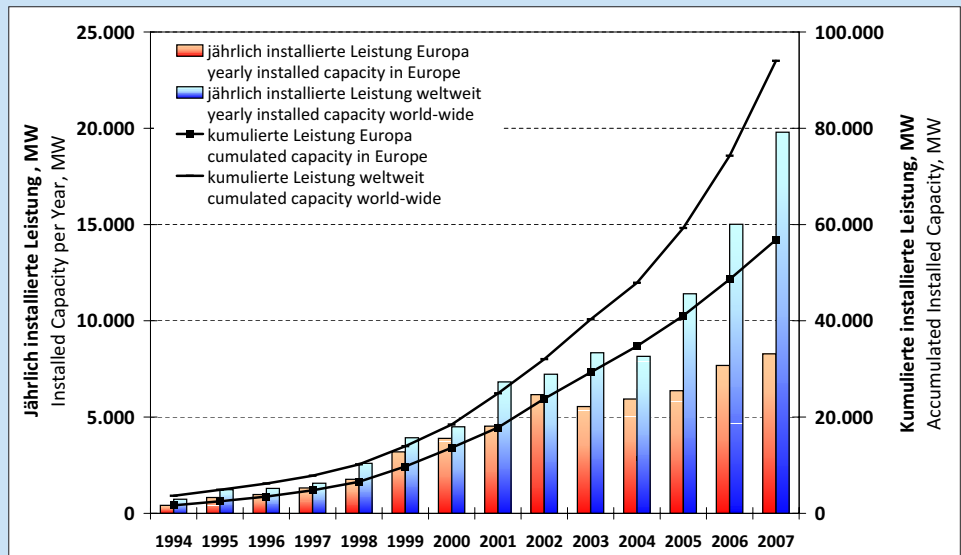
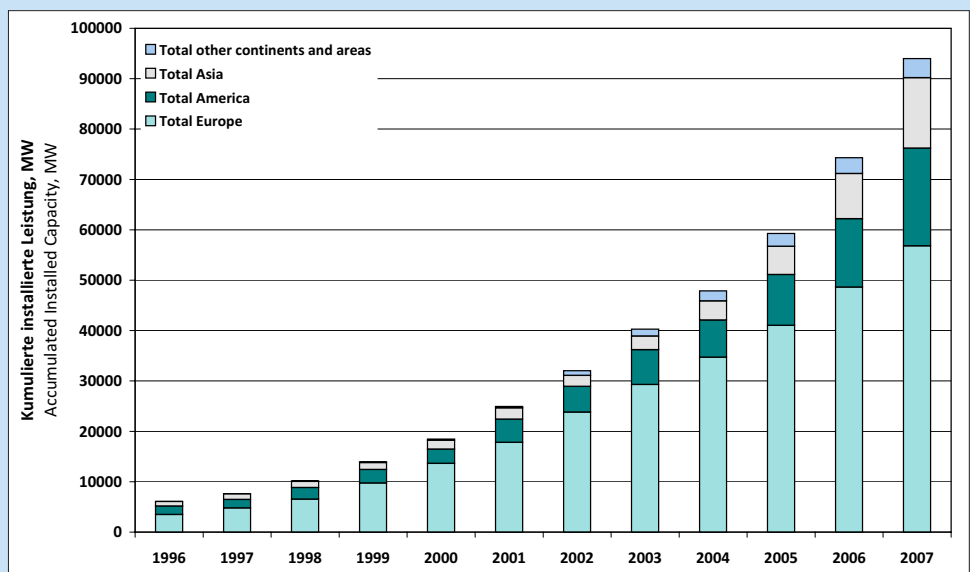


Fig. 2: Development of the wind energy use on different continents and areas [1]

Abb. 2: Entwicklung der Windenergienutzung in den verschiedenen Kontinenten und Zonen [1]



the forecasts [1] until 2012, Europe, next to the USA, will continue to be the continent with the highest development rates during the next five years. Apart from the high prognosis for Germany, which had to be adjusted upwards again compared to 2006 [1], a significant development of wind energy use is expected above all in Spain, France and the UK. In order to achieve the expected 26 GW in the year 2012, Spain will have to install 2,300 MW annually for the next five years, according to [1]. Germany is expected to achieve installation figures of 2,026 MW on average per year for the next five years, providing that the offshore installations planned can be realised during this period and that the repowering of old wind turbines onshore is also realised as expected. In France, an average new installation of 2,000 MW per year would be necessary in the next five years in order to reach the predicted 12 GW.

Predictions for countries outside Europe above all indicate an increasing development of wind energy in the USA, China and India. In order to fulfil the predicted 60 GW by the year 2012, the USA would have to install 8,700 MW per year, a

den Prognosen [1] bis zum Jahr 2012, auch während der nächsten fünf Jahre der Kontinent mit den höchsten Ausbauraten sein. Neben den hohen Prognosen für Deutschland, die gegenüber 2006 [1] nochmals nach oben korrigiert wurden, wird vor allem in Spanien, Frankreich und Großbritannien ein großer Ausbau der Windenergienutzung erwartet. Um die für Spanien prognostizierten 26 GW im Jahr 2012 zu erreichen, müssen dort in den nächsten fünf Jahren nach [1] jährlich 2.300 MW neu installiert werden. In Deutschland wird in den nächsten fünf Jahren mit jährlichen Neuinstallationen von durchschnittlich 2.026 MW gerechnet. Allerdings nur, wenn die geplanten Offshore-Installationen umgesetzt werden und das Repowering von Altanlagen in dem erwarteten Maße erfolgt. In Frankreich wird von einer durchschnittlichen Neuinstallation in den nächsten fünf Jahren von 2.000 MW ausgegangen, um die prognostizierten rund 12 GW zu erreichen.

Die Prognosen für Länder außerhalb Europas weisen vor allem auf einen Ausbau der Windenergienutzung in den USA, China und in Indien hin. Sollte die Prognose von 60 GW für

rate that has not been reached so far. In China, annual new installations of 7,300 MW would have to be made in order to achieve the predicted 42 GW by the year 2012. In India, this value is 3,000 MW/a. Compared to 2006, the forecast for these three countries almost doubled, which shows that wind energy has become an important factor in the energy mix of these countries. A considerable potential is also seen in other countries, and compared to previous years the number of countries with a potential for wind energy use has increased.

A comparison of the global market shares in 2007 (Fig. 3) with last year's results [2] shows that the WTGS manufacturer GE Energy was able to increase its market share slightly due to the US market and went up to position 2, in front of Gamesa. WTGS manufacturers Acciona and Goldwind also could improve their positions and are now on places 7 and 8, respectively, behind Siemens. REpower is no longer under the top ten, instead the Chinese manufacturer Sinovel has entered the charts at place ten. The largest loss was suffered by Vestas, who still is world market's leader, but whose share went down from 26.5 % to 20.3 %.

4. Export and Value Added

The wind energy industry has developed worldwide into an established branch of mechanical engineering. For some time now, the simple analysis of domestic market and export has not been sufficient any longer, because today manufacturers are using products from all over the world; they have their own production sites in foreign countries and supply their markets with goods exported from various countries. So, where does a wind turbine and its components erected in one country actually come from? In order to answer this question, DEWI, as in the previous years, has carried out a survey on behalf of VDMA (German Engineering Association) and BWE (German Wind Energy Association) among 17 manufacturers from all over the world, asking them to state the share of German value added based on the share of components in their wind turbines installed worldwide.

die USA bis zum Jahr 2012 zutreffen, so bedeutet dies jährliche Neuinstallationen von 8.700 MW, eine Größenordnung die bisher nicht erreicht wurde. In China müsste eine jährliche Neuinstallation von 7.300 MW erreicht werden, um die prognostizierten 42 GW im Jahr 2012 zu realisieren. In Indien liegt dieser Wert bei 3.000 MW/a. Gegenüber 2006 wurden die Prognose für die drei genannten Ländern mitunter fast verdoppelt und dies zeigt, wie sich die Windenergie zu einem bedeutenden Faktor im Energiemix der jeweiligen Länder entwickelt hat. Desweiteren wird auch ein nicht zu vernachlässigendes Potential in anderen Ländern gesehen und im Vergleich zu den Vorjahren stieg die Anzahl der Ländern mit Windenergienutzung.

Bei einem Vergleich der weltweiten Marktanteile 2007 (Abb. 3) mit den Ergebnissen des Vorjahres [2] fällt auf, dass der Hersteller GE Energy seinen Marktanteil aufgrund des US-Marktes leicht ausbauen und sich vor Gamesa auf Platz 2 ver-

Continuous windprofiles without mast

High resolution wind profiles up to 200m height

miniSodar

Anemometer for precise high resolution wind measurements

3D-Sonic

3-dimensional wind and turbulence measurement

Professional solutions for wind and weather measurements!



SALES AND SERVICE BY:

GWU-Umwelttechnik

Talstraße 3
D-50374 Erftstadt-Friesheim
Phone + 49 (0) 22 35/95 52 20
Fax + 49 (0) 22 35/7 56 32
E-mail: info@gwu-group.de
Web: www.gwu-group.de


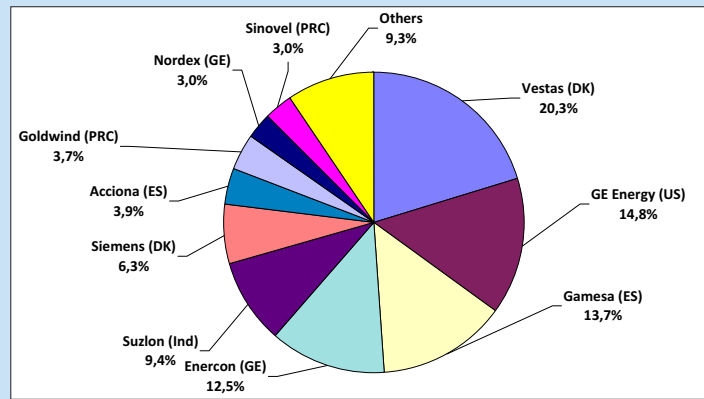


Fig. 3: Shares of the suppliers of WTGS in the world market with respect to the sold capacity of WTGS in 2007 (basis 22,207 MW = 112 % of the erected capacity [1])
 Abb. 3: Anteile der Anbieter von WEA auf dem Weltmarkt bezogen auf die verkaufte Leistung in 2007 (Basis 22.207 MW = 112 % der installierten Leistung [1])



Neu inst. Leistung New installed Capacity	Einheit	2003	2004	2005	2006	2007
Welt World	MW	7,988	7,612	10,913	15,004	19,582
Deutschland Germany	MW	2,645	2,037	1,808	2,233	1,667
%-Anteil der neu inst. Leistung in Deutschland am Weltmarkt Share of the new installed capacity in Germany on the world market	%	33.1%	26.8%	16.6%	14.9%	8.5%

Umsatz der Windindustrie (Neuanlagengeschäft) Wind industry' turnover (new installations)	Einheit	2003	2004	2005	2006	2007
Windindustrie weltweit (inklusive Deutschland) Wind industry world wide (incl. Germany)	Mio. €	6,390	6,283	10,640	15,379	22,128
Windindustrie in Deutschland Wind industry in Germany	Mio. €	2,116	1,823	1,763	2,289	1,883

Dt Wertschöpfung durch die Windenergiebranche Value added by the German wind energy branch	Einheit	2003	2004	2005	2006	2007
Dt. Wertschöpfung der Windindustrie weltweit (inklusive Deutschland) Value added by the German wind industry world wide (incl. Germany)	Mio. €	3,799	3,146	4,026	5,065	6,134
Dt. Wertschöpfung der Windindustrie in Deutschland Value added by the German wind industry in Germany	Mio. €	1,613	1,300	1,159	1,332	1,035
%-Anteil der dt. Wertschöpfung der Windindustrie am globalen Umsatz Share of the value added by the German wind industry on the global turn over	%	59.5%	50.1%	37.8%	32.9%	27.7%
Exportumsatz der dt. Windindustrie Export turn over of the German wind industry	Mio. €	2,187	1,847	2,867	3,733	5,100
Exportanteil der dt. Wertschöpfung der Windindustrie Share of the export on the value added by the German wind industry	%	57.6%	58.7%	71.2%	73.7%	83.1%
Gesamte dt. Windbranche (inkl. Industrie, Installation & Infrastruktur, Service und Betrieb) Complete wind branch (inkl. Industry, installatin & infrastructure, service and operation)	Mio. €	4,786	4,408	5,352	6,659	7,602

Beschäftigungseffekte durch die Windenergie Effects of wind energy on employment	Einheit	2004	2005	2006	2007
Dt. Windindustrie (Hersteller und Zulieferer) berechnet auf Basis VDMA German Wind industry (manufacturer and component supplier)	Personen	17,979	21,643	25,518	30,903
Gesamte dt. Windbranche (Basis Meldung BMU) [1,2] Complete German wind branch (base article from BMU) [1,2]	Personen	63,944	68,872	73,800	84,300

Tab. 3: Value added by the German wind energy industry and services
 Tab. 3: Wertschöpfung der deutschen Windenergieindustrie und -dienstleistung

The estimate is based on the year 2007 with 19.9 GW wind power installed worldwide according to GWEC. Of these, approx. 19.6 GW or almost 99 % were taken as a basis for the analysis (Tab. 1 and 3). From the information returned by the manufacturers, from last year's answers of manufacturers who did not reply this year and from estimates modified as against the previous year, it was possible to determine for each manufacturer an estimated German value creation, taking into account the general conditions for 2007 (see below). Tab. 3 shows as an overall result that the value added by German industry in all wind turbines installed worldwide is 6,134 million € or just under 28% of the total turnover of 22,128 million € of this branch of industry, on the assumption that a wind turbine costs 1,130 €/kW worldwide, (previous year: worldwide 1,025 €/kW). The amount of 5,100 million Euro exported from Germany by the wind industry, relat-

bessern konnte. Desweiteren konnten sich die Hersteller Acciona und Goldwind verbessern und liegen jetzt auf Platz 7 bzw. 8 hinter Siemens. REpower wird nicht mehr in den Top-10 geführt und an deren Stelle taucht jetzt der chinesische Hersteller Sinovel auf Platz 10 auf. Den größten Verlust musste Vestas hinnehmen, die zwar immer noch Weltmarktführer sind, doch der Anteil sank von 26,5 % auf 20,3 %.

4. Export und Wertschöpfung

Die Windenergiebranche hat sich zu einem weltweit etablierten Industriezweig des Maschinenbaus entwickelt. Schon lange reicht die vereinfachte Darstellung von Inlandsmarkt und Export nicht mehr aus. Die Hersteller verwenden Produkte aus aller Welt, haben Fertigungsstätten in anderen Ländern und beliefern ihre Märkte mit Export aus verschiedenen Ländern heraus. Woher kommen also beispielsweise

ed to the total value added by the German wind industry therefore corresponds to 83 % (74 % in 2006). When adding the turnovers of installation and infrastructure of approx. 25 % of investment totalling 471 million € and O&M of about 4.8 % [3] of the investment of all WTs (22,247 MW at the end of 2007) totalling 997 million €, the total value added by the German wind industry is 7.602 million € for 2007.

On the basis of the general economic conditions, the information provided by the manufacturers for 2007 and the forecast of the WindEnergy Study 2008 [4], a scenario for a possible development of value added and export has been prepared (Fig. 4 and 5), according to which in 2010, a worldwide turnover of 44,700 million Euro and a corresponding value added of 12,035 million Euro. The export quota is estimated to reach a high in 2009 with 89 % and then is expected to decline again slightly because of the expected increase in domestic installations in offshore and repowering.

Not only the export quota, but also the development on the job market is interesting. On the basis of the annual average turnover per employee in mechanical engineering, a figure supplied to us by VDMA (German Engineering Federation), the number of jobs in the wind industry has been calculated as shown in Tab. 3. In the year 2007, 30,903 employees were working in the wind sector. Apart from considering the employment effects under the aspect of mechanical engineering, there are other approaches, too, such as those of the study "Renewable Energy: Employment Effects" by ZSW/DIW [5]. Since this study is very extensive, a detailed description of the analyses and calculations is not possible here, and only the results are shown without comment. Readers who are interested can download a short and a long version under [5]. The figures for 2006 are available under [6] and the figures for 2007 under [7]. According to BMU (Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety) [7] the employment effect of wind energy in the year 2007 amounted to 84,300 jobs (73,800 in 2006 [6]); this figure includes directly and indirectly employed people, i.e. also those working for suppliers in the intermediate sector. The value for 2005 in Tab. 3 is a mean value calculated on the basis of the values for 2004 and 2006.

5. WindEnergy Study 2008 Market Assessment up to 2017 in Germany, Europe and the World and Scenario up to 2030 in Germany

On behalf of Husum WindEnergy 2008 DEWI has carried out a survey among companies of the international wind energy industry. The results of this survey – the WindEnergy Study 2008 [4] – were presented at a press conference at the end of May. On the basis of this survey DEWI has developed a slightly modified scenario for the future international development of wind energy until the year 2017 and for Germany until the year 2030.

With market volumes (annual new installations in MW) continuously rising according to this scenario from about 20,000 MW (2007) to about 107,000 MW (2017) the wind energy industry has excellent and sustainable prospects for development (Fig. 7). If this scenario can be realised as expected, the global capacity installed in wind turbines will reach 718,000 MW by the year 2017 (today 94,000 MW) (Fig. 8). The

Fig. 4: Development of German value added. From 2007 on prognosis based on WindEnergy Study 2008 and general economic conditions of 2007.

Abb. 4: Entwicklung der deutschen Wertschöpfung. Ab 2007 Prognose auf Basis WindEnergy Studie 2008 und den Randbedingungen von 2007

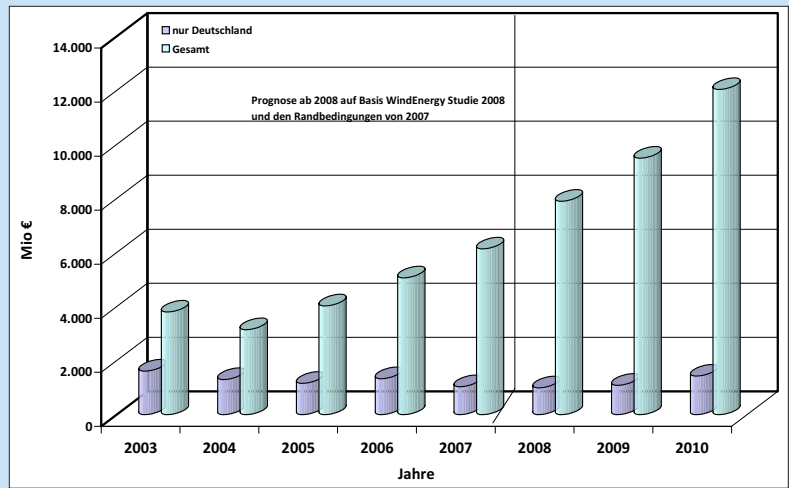
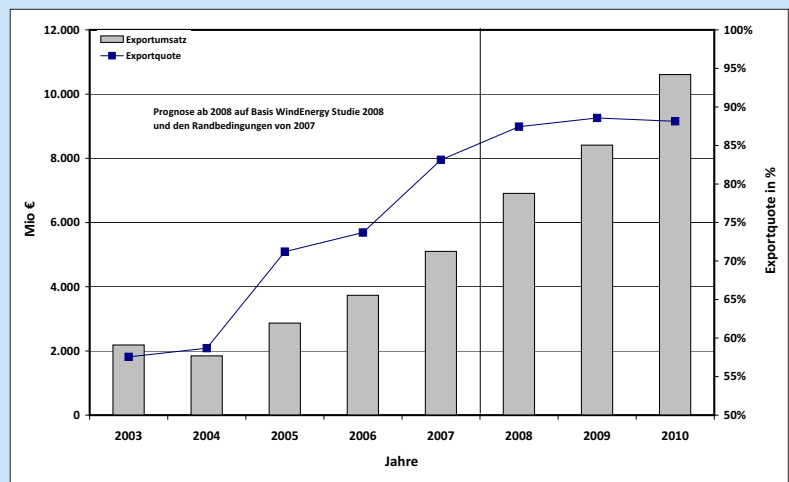


Fig. 5: Development of export turnover and export quota. From 2007 on prognosis based on WindEnergy Study 2008 and general economic conditions of 2007.

Abb. 5: Entwicklung des Exportumsatzes und der Exportquote. Ab 2007 Prognose Basis Wind Energy Studie 2008 und den Randbedingungen von 2007



increasing importance of non-European countries is also reflected in Figs. 6 and 7. For Europe a more or less constantly rising market volume is expected in the years 2008 to 2012 (about 129,000 MW in installed wind turbine capacity in 2012 and about 253,000 in the year 2017), whereas in non-European countries a significant increase of the wind power installed per year is expected in the long run. The expected strong global growth in the years 2008 to 2012 must be attributed in the respondents' opinion to the US, Chinese and Spanish markets, which are rated more positive by the respondents compared to the annual new installations presented in the questionnaire (source: BTM Consult).

With respect to the further development of the market in Germany, the WindEnergy Study shows that there is some degree of uncertainty about the prospects of the industry, which is reflected by the very diverse statements given by the companies polled about the development of wind energy in Germany. This is probably due to the fact that at the time the survey was carried out, a decision about a revision of the framework conditions for wind energy (especially the feed-in tariff) by an amendment of the Renewable Energy Sources Act had not yet been made. Under the conditions expected at the time of the survey, the total installation for Germany until the year 2012 could reach about 31,900 MW, divided into about 28,100 MW installed capacity onshore

die Windturbinen und deren Komponenten einer in einem Land aufgestellten Windenergieanlage? Um dieses zu ermitteln, führte das DEWI im Auftrag von VDMA (Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau) und BWE (Bundesverband Windenergie), eine Umfrage bei 17 Herstellern aus aller Welt durch, mit der Bitte, die Anteile deutscher Wertschöpfung auf Basis der in der WEA verwendeten Komponenten in ihren weltweit aufgestellten Windturbinen anzugeben.

Basis der Ermittlung ist das Jahr 2007 mit seinen nach GWEC weltweit installierten 19,9 GW. Davon gingen rund 19,6 GW oder knapp 99 % in die Analyse ein (Tab. 1 und 3). Anhand der Herstellerantworten, Vorjahresangaben von Herstellern die nicht geantwortet haben und gegenüber dem Vorjahr modifizierten Abschätzungen konnte für jeden Hersteller unter Einbeziehung der mit den Herstellern abgestimmten Randbedingungen für 2007 (sh. unten) eine ungefähre deutsche Wertschöpfung ermittelt werden. Wie sich aus Tab. 3 als Gesamtergebnis entnehmen lässt, liegt der Anteil der deutschen Wertschöpfung an allen in der Welt aufgestellten Windenergieanlagen der Windindustrie bei 6.134 Mio. € oder knapp 28% des Umsatzes der weltweiten Windindustrie von 22.128 Mio. €, unter der Annahme, dass eine WEA weltweit 1.130 €/kW kostet (Vorjahr: weltweit 1.025 €/kW). Der Export von 5.100 Mio. Euro aus Deutschland heraus im Be-

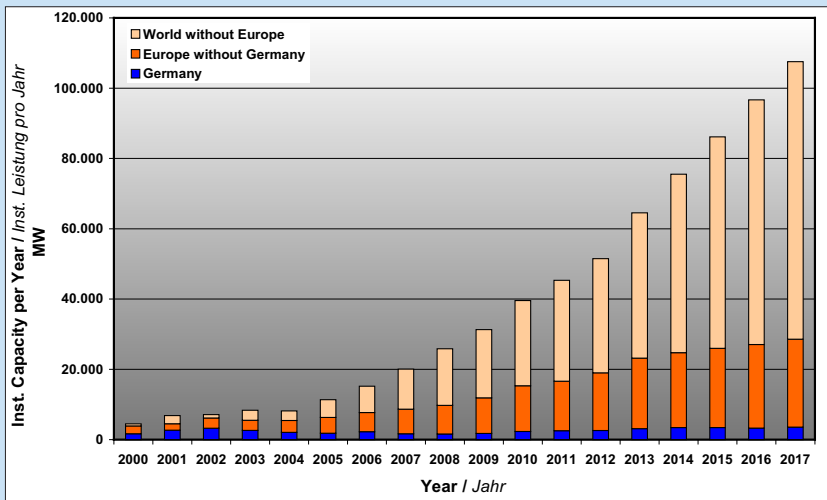


Fig. 6: Installed Capacity per Year, (World)
Abb. 6: Installierte Leistung pro Jahr (Welt)

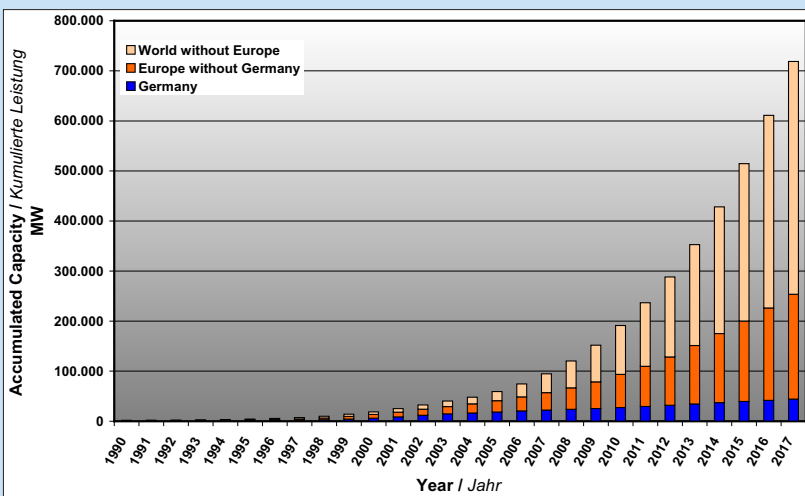


Fig. 7: Accumulated Capacity (World)
Abb. 7: Kumulierte Leistung (Welt)

and about 3,800 MW offshore (by comparison end of 2007: 22,247 MW onshore and 0 MW offshore). For 2017, another five years later, the respective value is about 44,000 MW, of which about 32,500 MW will be installed onshore and 11,500 MW in the North Sea and the Baltic Sea. The onshore development in the medium term will be about 13 percent higher according to the current scenario than predicted two years ago (Figs. 9, 10).

The WindEnergy study also shows a rather conservative assessment of the offshore development in Germany with regard to the scenario represented in the questionnaire (4,350 MW until 2012 based on the estimated required capacities for the North Sea and Baltic Sea from 2007. According to the survey, the development of wind farms at the far-offshore sites typical for Germany will start in 2008 and proceed much more slowly than previously expected. A more positive assessment with regard to the scenario presented in the questionnaire is seen from 2011 onwards.

reich der Windindustrie, bezogen auf die deutsche Wertschöpfung der Windindustrie liegt somit bei 83% (in 2006 waren dies 74 %). Werden für 2007 die Umsätze der Installation und Infrastruktur von ca. 25 % der Investition mit insgesamt 471 Mio. € und die Betriebskosten (inkl. Wartung und Reparatur) von rund 4,8 % [3] der Investition aller in Deutschland betriebenen WEA (22.247 MW Ende 2007) mit 997 Mio. € hinzugerechnet, so ergibt sich für 2007 eine deutsche Wertschöpfung im Bereich Windenergie von 7.602 Mio. €.

Auf Basis der Randbedingungen und den Herstellerangaben für 2007 sowie der Prognose der WindEnergy Studie 2008 [4] wurde ein Szenario für die mögliche Entwicklung der Wertschöpfung und des Exportes erstellt (Abb. 4 und 5) Somit könnte im Jahr 2010 ein weltweiter Umsatz von 44.700 Mio. Euro und eine damit einhergehende deutsche Wertschöpfung von 12.035 Mio. Euro erreicht werden. Die Exportquote steigt bis zu ihrem Hoch in 2009 auf 89 % an und fällt dann wieder etwas - aufgrund der erwarteten zunehmenden inländischen Aufstellungen durch Offshore und Repowering - ab.

Neben der Exportquote ist die Entwicklung im Arbeitsmarkt interessant. Auf Basis des jährlichen, durchschnittlichen Maschinenbauumsatzes pro Beschäftigtem aus dem Maschinen- und Anlagenbau, der uns vom VDMA übermittelt wurde, ergeben sich die in Tab. 3 dargestellten Arbeitsplätze in der

Fig. 8: Installed Capacity per Year (Germany)
 Abb. 8: Installierte Leistung pro Jahr (Deutschland)

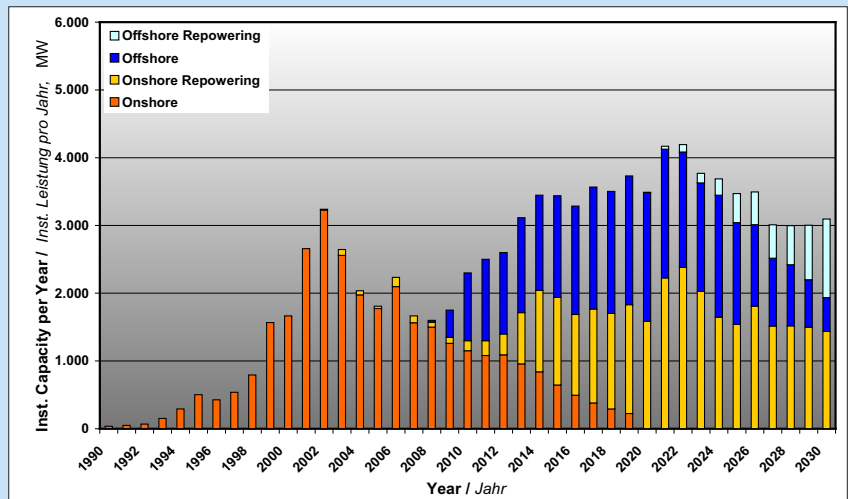
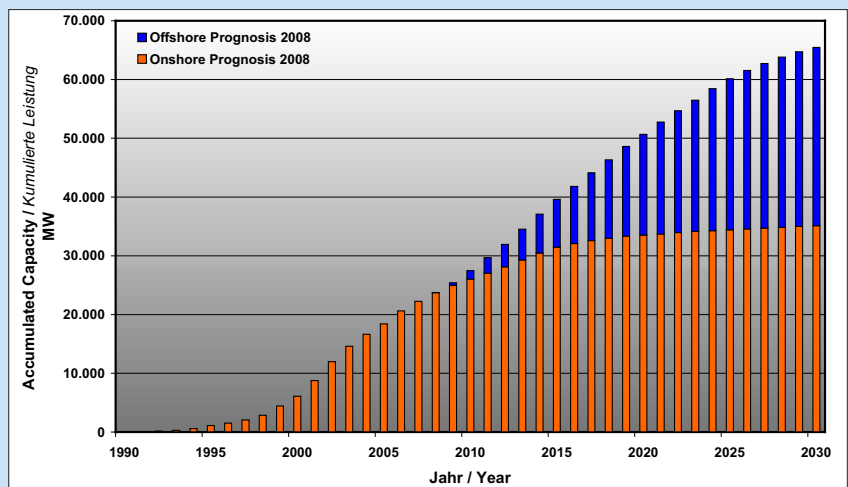


Fig. 9: Accumulated Capacity (Germany)
 Abb. 9: Kumulierte Leistung (Deutschland)



Windindustrie. Somit waren im Jahr 2007 30.903 Arbeitnehmer im Bereich der Windindustrie beschäftigt. Neben dem Ansatz des Maschinenbaus gibt es noch weitere wie beispielsweise die in der Studie "Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte" des ZSW/DIW [5]. Da diese Studie sehr umfangreich ist, wird hier auf eine genaue Darstellung der Ermittlung und Berechnungen verzichtet und nur das Ergebnis unkommentiert dargestellt. Interessierte Leser können sich eine Kurz- und eine Langfassung unter [5], die Zahlen für 2006 unter [6] und die die Zahlen für 2007 unter [7] herunterladen. Nach Darstellung des BMU [7] gab es im Jahr 2007 einen Beschäftigungseffekt durch die Windenergie von 84.300 Arbeitsplätzen (73.800 in 2006 [6]), wobei es sich hierbei sowohl um die direkt und indirekt beschäftigten Personen, also auch um die Beschäftigten in den zuliefernden Unternehmen des Vorleistungsbereichs handelt. Der Wert für 2005 in der Tab. 3 ist ein Mittelwert, der anhand der Wert für 2004 und 2006 berechnet wurde.

5. WindEnergy Studie 2008: Marktentwicklung bis 2017 in Deutschland, Europa und der Welt und Szenario bis 2030 in Deutschland

Im Auftrag der Husum WindEnergy 2008 hat das DEWI eine Befragung der internationalen Windenergie-Branche durchgeführt. Das Ergebnis dieser Befragung – die WindEnergy

Study 2008 [4] – wurde Ende Mai der Presse vorgestellt. Auf Basis dieser Befragung hat das DEWI im Rahmen der Studie ein leicht abgewandeltes Szenario entwickelt, das einen Ausblick auf die internationale Entwicklung der Windenergie bis zum Jahr 2017 und für Deutschland bis zum Jahr 2030 gibt.

Die Windenergie-Industrie besitzt mit den laut Szenario kontinuierlich von rund 20.000 MW (2007) auf rund 107.000 MW (2017) ansteigenden Marktvolumina (jährliche Neuinstallationen in MW) hervorragende und dauerhafte Entwicklungschancen (Abb. 6). Lässt sich dies den Erwartungen gemäß realisieren, wird es weltweit im Jahr 2017 eine installierte Windturbinen-Leistung von 718.000 MW (derzeit sind es 94.000 MW) geben (Abb. 7). Für Europa ist in den Jahren 2008 bis 2012 mit einem eher gleichmäßig steigenden Marktvolumen zu rechnen (rund 129.000 MW an installierter WEA-Leistung in 2012 und rund 253.000 im Jahr 2017), während außereuropäisch langfristig eine deutliche Zunahme der pro Jahr installierten Windleistung zu erwarten ist. Der weltweit prognostizierte starke Zuwachs in den Jahren 2008 bis 2012 ist aus Sicht der Befragten auf die Märkte in den USA, China und Spanien zurückzuführen, die von den Befragten positiver gegenüber den im Fragebogen dargestellten jährlichen Neuinstallationen (Basis: BTM Consult) gesehen werden.

Year / Jahr	Germany (per Year)	Germany (accumulated)	Europe (per year)	Europe (accumulated)	World (per year)	World (accumulated)
	Deutschland (pro Jahr)	Deutschland (kumuliert)	Europa (pro Jahr)	Europa (kumuliert)	Welt (pro Jahr)	Welt (kumuliert)
	MW/a	MW	MW/a	MW	MW/a	MW
before/Total vor 2000		4,426		9,413		13,954
2000	1,665	6,091	3,893	13,306	4,495	18,449
2001	2,659	8,750	4,527	17,812	6,824	24,927
2002	3,240	11,985	6,163	23,832	7,110	32,037
2003	2,645	14,610	5,499	29,301	8,344	40,301
2004	2,037	16,629	5,441	34,725	8,154	47,912
2005	1,808	18,416	6,315	40,897	11,408	59,320
2006	2,233	20,622	7,708	48,628	15,197	74,517
2007	1,667	22,248	8,662	57,136	20,076	94,593
2008	1,600	23,767	9,730	66,785	25,865	120,458
2009	1,750	25,391	11,855	78,514	31,295	151,753
2010	2,300	27,467	15,300	93,590	39,565	191,318
2011	2,500	29,679	16,625	109,927	45,335	236,653
2012	2,600	31,944	19,025	128,617	51,485	288,138
2013	3,113	34,517	23,173	151,250	64,541	352,679
2014	3,445	37,101	24,740	175,129	75,516	428,196
2015	3,438	39,607	25,968	200,165	86,152	514,348
2016	3,286	41,811	27,051	226,134	96,643	610,991
2017	3,567	44,118	28,567	253,441	107,567	718,558

Tab. 4: Installed Capacity per Year
 Tab. 4: Installierte Leistung pro Jahr

Im Hinblick auf die weitere Marktentwicklung in Deutschland zeigt die WindEnergy-Studie ein gewisses Maß an Unsicherheit in der Branche bezüglich der weiteren Perspektiven, was sich in den unterschiedlichen Angaben der befragten Unternehmen zur Entwicklung der Windenergie in Deutschland widerspiegelt. Hintergrund dafür war die noch ausstehende Entscheidung zur Neuregelung der Rahmenbedingungen für die Windenergie (insbesondere zur Vergütungshöhe) durch die Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes zum Zeitpunkt der Befragung. Unter den zum Termin der Befragung erwarteten Rahmenbedingungen könnte sich für Deutschland bis zum Jahr 2012 eine Gesamtinstallation von rund 31.900 MW ergeben, die sich aufteilt in rund 28.100 MW installierte Leistung an Land und rund 3.800 MW auf See (Ende 2007: 22.247 MW Onshore und 0 MW Offshore). Für 2017, also weitere fünf Jahre später, ergibt sich ein Wert von etwa 44.000 MW, davon rund 32.500 MW an Land und 11.500 MW in der Nord- und Ostsee. Der Onshore-Ausbau liegt nach dem aktuellen Szenario mittelfristig etwa 13 Prozent höher als noch vor zwei Jahren prognostiziert (Abb. 9, 10).

Weiter zeigt die WindEnergy Studie eine zunächst zurückhaltende Einschätzung der Offshore-Entwicklung in Deutschland gegenüber dem im Fragebogen dargestellten Ausbau-Szenario (4.350 MW bis 2012 auf der Basis der Kapazitätsbe-

darfsabschätzungen aus 2007 für die Nord- und Ostsee [8]). Der Aufbau von Windparks an den für Deutschland typischen küstenfernen Standorten wird im Jahr 2008 beginnen und sich nach Meinung der Befragten in den Folgejahren deutlich langsamer als bisher erwartet entwickeln. Eine positivere Einschätzung gegenüber dem im Fragebogen dargestellten Szenario wird ab 2011 gesehen.

Literatur / References:

- [1] BTM Consult: International Wind Energy Development. Ringkøbing, März 2008, Denmark
- [2] Ender, C.: Internationale Entwicklung der Windenergienutzung. DEWI-Magazin Nr. 31 (August 2007) Seite 40-49.
- [3] Neumann, T.; Ender, C.; Molly, J. P.: Studie zur aktuellen Kostensituation der Windenergienutzung in Deutschland 2002. DEWI-Magazin Nr. 21 (August 2002) Seite 6-9.
- [4] WindEnergy Study 2008 - Assessment of the wind energy market until 2017, Mai 2008, (c) Hamburg Messe und Congress GmbH
- [5] <http://www.erneuerbare-energien.de/inhalt/36860/20034/>
- [6] http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_zahlen2006.pdf
- [7] http://www.erneuerbare-energien.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/ee_zahlen_2007_dt_pdf.pdf
- [8] Neddermann, B., Molly, J.P., Eikmeier, B., Gabriel, J., Jahn, K.: Abschätzung des Anschlussbedarfs für Offshore-Windparks in der Nordsee / Estimation of the Grid Connection Requirements for Offshore Wind Farms in the North Sea; DEWI Magazin No. 32, S. 47-55, Februar 2008