

Good Prospects for an Optimised Utilisation of Sites Through Repowering

Repowering bietet Perspektiven für eine optimierte Nutzung des Standorts



B. Neddermann

B. Neddermann, T. Schorer, DEWI Wilhelmshaven

ENGLISH - DEUTSCH

Summary

As onshore sites for new wind energy projects are becoming increasingly scarce, the realisation of “repowering” projects will become more and more important for the future development of wind energy in Germany. In this article the repowering potential will be investigated with regard to the size of wind turbine generator systems (WTGS) and the regional distribution of sites that are particularly interesting for repowering. The investigation shows that currently primarily WTGS with an installed capacity of 500-1,000 kW are suitable to be replaced by repowering. These WTGS were mostly erected in the period 1994-2002. When taking a look at the regional distribution of wind power development, it is clear that most of the WTGS suitable for repowering are located in a few particularly wind-rich regions in Schleswig-Holstein, Lower Saxony, North Rhine-Westphalia and Mecklenburg-Western Pomerania. Additionally, the new improved regulatory framework for repowering will be presented.

Kurzfassung

Angesichts knapper werdender Flächen für neue Windenergieprojekte an bisher unbebauten Standorten an Land kommt der Realisierung von „Repowering“-Projekten eine zunehmende Bedeutung für die Ausbauentwicklung der Windenergie in Deutschland zu. In diesem Beitrag erfolgt eine Betrachtung des Repowering-Potenzials im Hinblick auf die Anlagengrößen sowie die regionale Verteilung der Standorte, die für das Repowering besonders interessant sind. Die Untersuchung zeigt, dass sich zunächst vorrangig der Austausch von Windenergieanlagen (WEA) mit einer Leistung von 500-1.000 kW für das Repowering anbietet. Diese Anlagen sind überwiegend im Zeitraum 1994-2002 errichtet worden. Als Ergebnis einer Betrachtung der regionalen Ausbauentwicklung wird deutlich, dass der für das Repowering-Potenzial relevante WEA-Bestand zu einem erheblichen Teil in wenigen besonders windgünstigen Regionen in Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Mecklenburg-Vorpommern in Betrieb ist. Ergänzend erfolgt auch eine Darstellung zu den neuen verbesserten wirtschaftlichen Rahmenbedingungen für das Repowering.

Fig. 1: Development of wind energy installations according to WTGS classes [1]
 Abb. 1: Entwicklung des Windenergieausbaus nach WEA-Klassen [1]

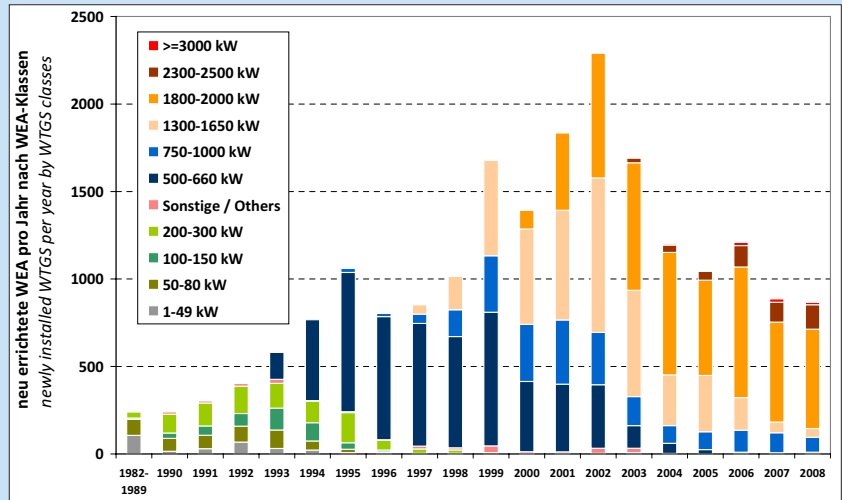
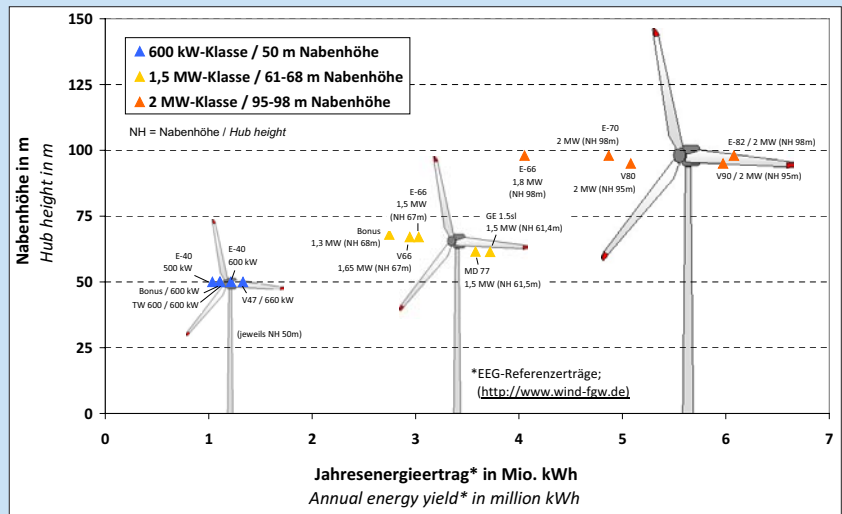


Fig. 2: Electricity generation using WTGS of different size classes
 Abb. 2: Stromerzeugung von WEA verschiedener Größenklassen



Development According to WTGS Size Categories

In repowering projects carried out in Germany until the end of 2008, about 500 WTGS were dismantled and almost 250 WTGS were newly built. About two thirds of these repowering projects took place in Schleswig-Holstein and about one third in Lower Saxony. In the other federal states, repowering is still practically insignificant.

The repowering potential is immediately related to the development of old wind turbine installations. For economic reasons (financing of old turbines, incentives under the Renewable Energy Sources Act (EEG) (see below) normally only those WTGS qualify for repowering that have already been in operation for at least ten years. Today, mostly WTGS of the 2-3 MW size category are installed for an optimum economic use of the sites.

Fig. 1 gives an overview about the WTGS classes that have determined the wind energy development in Germany.

On closer examination it becomes obvious that the repowering potential is mainly determined by WTGS generations with 500-660 kW or 750-1,000 kW (columns marked blue in Fig. 1) which were commissioned between 1994 and 2002. By the end of 2002, about 5,400 WTGS with 500-660 kW and

Ausbauentwicklung nach WEA-Klassen

Im Rahmen des Repowering wurden in Deutschland bis Ende 2008 insgesamt rund 500 WEA abgebaut und knapp 250 WEA neu errichtet. Dabei erfolgten etwa 2/3 dieser Repowering-Maßnahmen in Schleswig-Holstein und ca. 1/3 in Niedersachsen. In den anderen Bundesländern ist das Repowering bisher praktisch noch bedeutungslos.

Das Repowering-Potenzial hängt unmittelbar mit der Entwicklung des Altanlagenbestands zusammen. Aus wirtschaftlichen Gründen (Finanzierung der Altanlagen, EEG-Anreizregelung (s.u.)) kommt dabei für das Repowering i. d. R. der Ersatz von WEA in Betracht, die bereits seit mindestens zehn Jahren in Betrieb sind. Für eine wirtschaftlich optimale Nutzung der Standorte werden heute bevorzugt WEA der 2-3 MW-Klasse eingesetzt.

Abb. 1 gibt einen Überblick, welche WEA-Klassen den Windenergieausbau in Deutschland geprägt haben.

Wie die nähere Betrachtung zeigt, wird das Repowering-Potenzial ganz wesentlich durch die Anlagengenerationen mit 500-660 kW bzw. 750-1000 kW (blau gekennzeichnete Säulenabschnitte in Abb. 1) bestimmt, die zwischen 1994 und

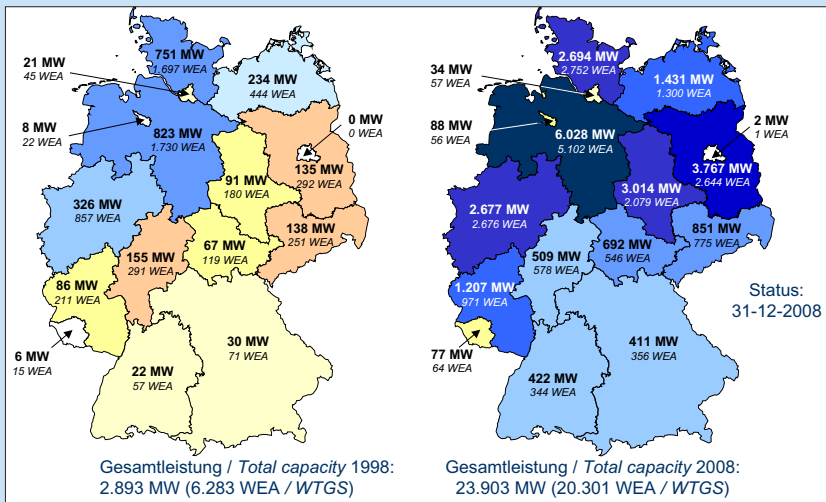


Fig. 3: Regional distribution of wind energy use in 1998 and 2008 [1]

Abb. 3: Regionale Verteilung der Windenergie-nutzung 1998 und 2008 [1]

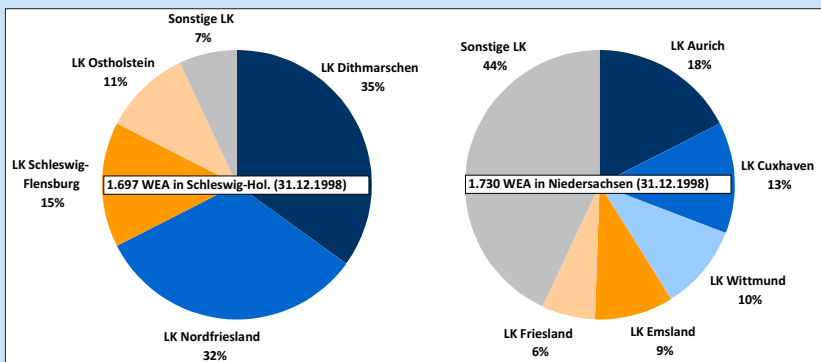


Fig. 4: WTGS installed in Schleswig-Holstein and Lower Saxony in 1998 [1]

Abb. 4: WEA-Bestand 1998 in Schleswig-Holstein und Niedersachsen [1] (LK = Landkreis)

almost 1,600 WTGS with 750-1,000 kW were in operation nationwide. These wind turbines were mostly erected in the period from mid 90s to end of 90s in regions with very good wind conditions. By installing modern wind turbines, these attractive sites can be utilised even better today. At these sites therefore the effect of repowering (considerably more electricity generated by fewer wind turbines) will be particularly noticeable.

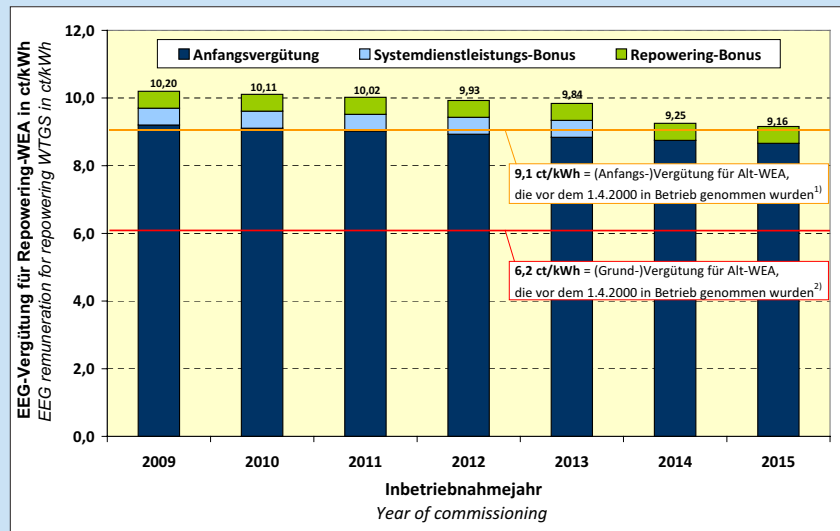
In contrast, sites at which WTGS of the 1.5 MW class are operated are less interesting for repowering from today's point of view. These wind turbines were installed after approx. 1999, mostly in inland regions at some distance from the coast with a lower site quality. When this WTGS class is replaced by wind turbines of the 2-3 MW class, a less significant repowering effect is expected. This applies to electricity generation as well as to a reduction in wind turbine numbers and size of turbines. For a few selected WTGS types with a particularly high market share, Fig. 2 shows the differences in electricity generation when using different WTGS classes and hub heights. The graph shows that modern WTGS of the 2-MW class can achieve approximately five times the power production of an old 600 kW wind turbine.

2002 in Betrieb genommen wurden. Bis Ende 2002 waren bundesweit insgesamt rund 5.400 WEA mit 500-660 kW und knapp 1.600 WEA mit 750-1.000 kW in Betrieb. Dieser WEA-Bestand wurde überwiegend Mitte bis Ende der 1990er-Jahre in Regionen mit sehr günstigen Windbedingungen errichtet. Durch den Einsatz moderner WEA lassen sich diese attraktiven Standorte heute erheblich besser nutzen. Dementsprechend ist hier auch ein besonders deutlicher Effekt des Repowering (wesentlich mehr Strom mit weniger Anlagen) zu erwarten.

Demgegenüber sind Standorte, an denen WEA der 1,5 MW-Klasse betrieben werden, aus heutiger Sicht weniger interessant für das Repowering. Diese Anlagen wurden erst ab ca. 1999 errichtet, zumeist in küstenferneren Regionen mit geringerer Standortqualität. Bei dieser WEA-Klasse ist ein geringerer Repowering-Effekt beim Ersatz von 1,5 MW-WEA durch Anlagen der 2-3 MW-Klasse zu erwarten. Dies gilt sowohl im Hinblick auf die Stromerzeugung als auch auf die Verringerung der WEA-Anzahl und die Größe der Anlagen. Für ausgewählte WEA-Typen mit einem besonders hohen Marktanteil veranschaulicht Abb. 2 die Unterschiede in der Stromerzeugung beim Einsatz verschiedener WEA-Klassen und Nabenhöhen. Es wird deutlich, dass modernere WEA

Fig. 5: EEG remuneration for repowering WTGS and old WTGS [4]
¹⁾ 9.1 ct/kWh = (initial) remuneration for old WTGS commissioned before 1.4.2000
²⁾ 6.2 ct/kWh = (basic) remuneration for old WTGS commissioned before 1.4.2000

Abb. 5: EEG-Vergütung für Repowering-WEA und für Altanlagen [4]



Regional Development

Fig. 3 shows a comparison of the regional distribution of wind energy use in Germany in 1998 and 2008.

The map shows that 3/4 of all WTGS installed nationwide until the end of 1998 were located in the federal states of Schleswig-Holstein, Lower Saxony, North Rhine-Westphalia and Mecklenburg-Western Pomerania. In the other federal states, wind energy use started to gain importance later, for example in Brandenburg and Saxony-Anhalt.

With a share of approx. 27 % each in the total number of WTGS installed in Germany, a particularly large number of old wind turbines was installed in Schleswig-Holstein and in Lower Saxony at the end of 1998.

A look at the regional structure shows that the old WTGS relevant for the repowering potential are largely concentrated in a few districts with especially good wind conditions. Fig. 4 illustrates this situation for Schleswig-Holstein and Lower Saxony.

In North Rhine-Westphalia the development of wind energy focused on the area of Paderborn (Paderborn district with 17% of WTGS in NRW at the end of 1998) and on the "Haarstrang" (a low mountain range) (district of Soest: 15%). In Mecklenburg-Western Pomerania, wind energy development until the end of 1998 was restricted mainly to the district of North Western Pomerania (17% of all WTGS in the state), Demmin (16%) and North Western Mecklenburg (12%), but on a much lower level.

In the "pioneering regions of wind energy" a lot of WTGS were installed before the introduction of privileged areas for wind energy use in the Building Law, which is why in these areas today there is a relatively high share of WTGS erected outside the areas designated for wind energy use. These are very often single wind turbines of less than 500 kW. It should be noted that these wind turbines can only be replaced by repowering when new areas are assigned at other locations. As far as we know, in Schleswig-Holstein there are approx.

der 2 MW-Klasse etwa die fünffache Stromproduktion einer 600 kW-Altanlage erreichen können.

Regionale Ausbautwicklung

Abb. 3 zeigt eine Gegenüberstellung der regionalen Verteilung der Windenergienutzung in Deutschland 1998 und 2008.

Es ist zu erkennen, dass 3/4 aller bundesweit bis Ende 1998 errichteten Windenergieanlagen in den Bundesländern Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Mecklenburg-Vorpommern in Betrieb waren. In den anderen Bundesländern hat die Windenergienutzung dagegen erst später an Bedeutung gewonnen, wie z. B. in Brandenburg und in Sachsen-Anhalt.

Mit einem Anteil von jeweils rund 27% am WEA-Gesamtbestand waren Ende 1998 besonders viele Altanlagen in Schleswig-Holstein und in Niedersachsen in Betrieb.

Ein Blick auf die regionale Struktur zeigt, dass der für das Repowering-Potenzial relevante Altanlagenbestand zu einem erheblichen Teil in wenigen besonders windgünstigen Regionen betrieben wird. Abb. 4 verdeutlicht die Situation für Schleswig-Holstein und Niedersachsen.

In Nordrhein-Westfalen entwickelte sich der Windenergieausbau schwerpunktmäßig im Raum Paderborn (Landkreis Paderborn mit 17% des WEA-Bestands in NRW Ende 1998) sowie am „Haarstrang“ (Landkreis Soest: 15%). In Mecklenburg-Vorpommern konzentrierte sich der Ausbau bis Ende 1998 v. a. auf die Landkreise Nordvorpommern (17% des WEA-Bestands im Land), Demmin (16%) und Nordwestmecklenburg (12%), allerdings auf einem deutlich geringeren Niveau.

In den „Pionierregionen der Windenergie“ wurden sehr viele WEA vor der Einführung der Privilegierung der Windenergie im Baugesetzbuch (BauGB) errichtet, deshalb gibt es dort auch einen relativ hohen Anteil an Anlagen, die heute außerhalb ausgewiesener Windgebiete in Betrieb sind. Häufig handelt es sich dabei um Einzelstandorte von kleinen

320 MW in operation outside the areas designated for wind energy use, in Lower Saxony approx. 550 MW, in North Rhine-Westphalia approx. 250 MW and in Mecklenburg-Western Pomerania approx. 145 MW.

The repowering potential has already been assessed in several studies ([2], [3]). These studies were based on different scenarios for the temporal development and the effects of repowering.

In the Dena Grid Study [2] an overall potential for repowering of approx. 1,800 MW until 2015 and of 3,468 MW until 2020 is assumed. These figures refer to the growth in capacity installed after the dismantling of old wind turbines. The WAB repowering study [3] in which the coastal districts of Lower Saxony and Schleswig-Holstein are investigated, arrives at the conclusion that the existing repowering potential is reduced considerably by hub height restrictions for new wind turbines.

Restrictive spacing requirements and height limits therefore should be abolished and repowering areas should be assigned by the local building authorities, in order to be able to use the repowering potential available by installing modern WTGS on high towers. In addition, favourable economic conditions are necessary which provide an incentive for operators to replace old wind turbines. In this respect the amendment of the "Renewable Energy Sources Act" – EEG [4] has established a good basis.

General Economic Conditions for Repowering

The amendment of the EEG came into effect on 1.1.2009. For wind energy use in Germany the revised legislation has resulted in clearly improved conditions for repowering. Last but not least this is true for projects in which the newly commissioned wind turbines are replacing old turbines in the same area. These repowering projects benefit from the incentive clause in §30 EEG if the prerequisites stipulated there are fulfilled (see box).

For electricity from WTGS commissioned in 2009, an initial tariff of 9.20 ct/kWh is paid. In areas with particularly good wind conditions, this increased initial tariff is paid for an operating period of 5-10 years according to the EEG reference yield model, then the basic tariff is paid until the 20th operating year (when commissioned in 2009: 5.02 ct/kWh). At inland sites with less favourable wind conditions the period for which the increased initial tariff is paid is extended to the complete operating period of the WTGS (20 years plus commissioning year).

For WTGS put into operation in the years after 2009, initial and basic tariffs will decrease by 1

Anlagen mit weniger als 500 kW Nennleistung. Es ist zu beachten, dass diese WEA im Rahmen des Repowering nur bei einer Ausweisung neuer Standorte an anderer Stelle ersetzt werden können. Soweit bekannt, sind in Schleswig-Holstein rund 320 MW außerhalb von ausgewiesenen Windgebieten in Betrieb, in Niedersachsen ca. 550 MW, in Nordrhein-Westfalen etwa 250 MW und in Mecklenburg-Vorpommern ca. 145 MW.

Im Rahmen verschiedener Studien erfolgte bereits eine Abschätzung des Repowering-Potenzials ([2], [3]). Dabei wurden unterschiedliche Szenarien für die zeitliche Entwicklung und den Effekt des Repowering zugrunde gelegt.

In der Dena-Netzstudie [2] wird bis 2015 von einem Gesamtpotenzial für das Repowering von ca. 1.800 MW bis 2015 und von 3.468 MW bis 2020 ausgegangen. Dabei handelt es sich um den nach Rückbau der Altanlagen zu erwartenden Leistungszuwachs. Die WAB-Repowering-Studie [3] kommt in einer Untersuchung für die Küstenlandkreise in Niedersachsen und Schleswig-Holstein zu dem Ergebnis, dass die Beschränkungen der für neue WEA zulässigen Nabenhöhe zu einer erheblichen Verminderung des vorhandenen Repowering-Potenzials führen wird.

Die Beseitigung restriktiver Abstandsregelungen und Höhenbeschränkungen und die Ausweisung von bauplanungsrechtlich gesicherten Repowering-Standorten auf kommunaler Ebene bilden somit wesentliche Voraussetzungen, um das vorhandene Repowering-Potenzial mit dem Einsatz moderner WEA auf hohen Türmen nutzen zu können. Darüber hinaus sind positive wirtschaftliche Rahmenbedingungen erforderlich, die dem Betreiber einen Anreiz bieten, die Altanlagen zu ersetzen. In diesem Sinne wurde mit der Novellierung des „Gesetzes für den Vorrang Erneuerbarer Energien“ (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG) [4] eine wichtige Grundlage geschaffen.

Wirtschaftliche Rahmenbedingungen für das Repowering

Die Neufassung des EEG ist am 1.1.2009 in Kraft getreten. Für die Windenergienutzung in Deutschland bringt die Gesetzesänderung deutlich verbesserte Rahmenbedingungen mit sich. Dies gilt nicht zuletzt für Projekte, bei denen die neu in Betrieb gehenden Windenergieanlagen alte Anlagen in der selben Region ersetzen. Diese Repowering-Projekte profitieren von der Anreizregelung in §30 EEG, wenn die dort genannten Voraussetzungen erfüllt werden (siehe Kasten).

WEA, die 2009 in Betrieb gehen, erhalten eine Anfangsvergütung von 9,20 ct/kWh. In besonders windgünstigen Gebieten ergibt sich gemäß EEG-

Extract from the Renewable Energy Sources Act 2009 [4]:

Section 30 Wind energy - repowering

The initial tariff paid for electricity from wind-powered installations which are permanent replacements for one or more existing installations within the same or adjoining district (repowering installations)

1. which were commissioned at least ten years after the installations they replace, and
2. whose capacity amounts to at least two times, at most five times that of the installations they replace, shall increase by 0.5 cents per kilowatt-hour. (...)

Auszug aus dem EEG 2009 [4]:

§30 Windenergie Repowering

Für Strom aus Windenergieanlagen, die im selben oder in einem angrenzenden Landkreis eine oder mehrere bestehende Anlagen endgültig ersetzen (Repowering-Anlagen),

1. die mindestens zehn Jahre nach den ersetzten Anlagen in Betrieb genommen worden sind und
2. deren Leistung mindestens das Zweifache und maximal das Fünffache der ersetzten Anlagen beträgt, erhöht sich die Anfangsvergütung um 0,5 Cent pro Kilowattstunde. (...)

Repowering in 2009	alte WEA / old WTGS (1996)	neue WEA / new WTGS (2009)
Anzahl WEA / Number of WTGS	10	4
Nennleistung / Rated power	600 kW	2 MW
FALL A (Standort mit 125% des EEG-Referenzertrags) <i>Case A (Site with 125% of EEG reference yield)</i>		
Stromerzeugung / power generation	13,82 Mio. kWh/a	29,86 Mio. kWh/a
Vergütung / Remuneration	6,2 ct/kWh	10,2 ct/kWh
Erlöse pro Jahr / Revenues per year	856.840 Euro	3.045.720 Euro
FALL B (Standort mit 100% des EEG-Referenzertrags) <i>Case B (Site with 100% of EEG reference yield)</i>		
Stromerzeugung / power generation	11,05 Mio. kWh/a	23,89 Mio. kWh/a
Vergütung / Remuneration	9,1 ct/kWh	10,2 ct/kWh
Erlöse pro Jahr / Revenues per year	1.005.550 Euro	2.436.780 Euro

Fig. 6: Example for increased remuneration through repowering
 Abb. 6: Beispiel für erhöhte Erlöse durch das Repowering

percent per year (degression). In the period 2009-2013 the initial tariff can be increased by the so-called "system services bonus" by 0.5 ct/kWh, if the WTGS comply with certain technical requirements for improving the grid integration and lighting system. For repowering projects the initial tariff will be increased by another 0.5 ct/kWh (see above).

Fig. 5 illustrates which remuneration is paid for electricity from wind energy for repowering WTGS commissioned in the period 2009-2015. The graph also shows the remuneration for the operation of the previous old wind turbines. It is important to note that for all WTGS connected to the grid before 1.4.2000 an initial tariff of 9.1 ct/kWh or a reduced basic tariff of 6.2 ct/kWh is paid. According to the reference yield model as defined in the RES this depends on the site quality.

Referenzertragsmodell eine Betriebsdauer von rund 5-10 Jahren mit dieser erhöhten Anfangsvergütung, anschließend wird bis zum 20. Betriebsjahr die Grundvergütung gezahlt (bei Inbetriebnahme in 2009: 5,02 ct/kWh). An Binnenlandstandorten mit weniger günstigen Windbedingungen verlängert sich der Zeitraum für den Anspruch auf die erhöhte Anfangsvergütung verbreitet auf die gesamte Betriebsdauer der WEA (20 Jahre zzgl. Inbetriebnahmejahr).

Für WEA, die in den nach 2009 folgenden Kalenderjahren in Betrieb gehen, sinken Anfangs- und Grundvergütung jährlich um 1 Prozent (Degression). Im Zeitraum 2009-2013 kann die Anfangsvergütung durch den sog. Systemdienstleistungs-Bonus um 0,5 ct/kWh erhöht werden, wenn die eingesetzten WEA bestimmte technischer Anforderungen zur Verbesserung der Netzintegration sowie zur Befuerung einhalten.

Impressum: DEWI-Magazin. Windenergie - Wind Energy - Énergie Éolienne - Energia Eólica - Energía Eólica, 18. Jahrgang 2009, ISSN 0946-1787

Herausgeber: DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut
 Verantwortlicher Redakteur: Jens Peter Molly
 Redaktion: Jens Peter Molly, Carsten Ender, Bernd Neddermann, Thomas Neumann, Michael Dahm, Pierre Dutilleux
 Seitenlayout: Carsten Ender
 Übersetzungen: J. Rey (Spanisch), Barbara Jurok (Englisch)
 Auflage: 4.200
 Erscheinungsweise: 2 x jährlich
 Bezug: DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut, Ebertstraße 96, 26 382 Wilhelmshaven, Telefon: 04421/4808-0, Telefax: 04421/4808-843
 Email: dewi@dewi.de, Internetadresse: http://www.dewi.de
 Druck und Gesamtherstellung: Steinbacher Druck GmbH, Anton-Storch-Straße 15, 49 080 Osnabrück
 Titellayout: Treibwerk | Integriertes Design, Wunstorfer Str. 39a; 30453 Hannover
 www.treibwerk.com
 Copyright: Die Vervielfältigung, der Nachdruck, die Übersetzung oder das Kopieren von ganzen Artikeln, Textabschnitten oder einzelnen Abbildungen in jeglicher Form wird hiermit untersagt bzw. ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch die DEWI GmbH - Deutsche Windenergie-Institut erlaubt. Zuwiderhandlungen werden strafrechtlich verfolgt.
 Anzeigen: Es gilt die Anzeigenpreisliste, die beim DEWI erhältlich ist.
 Fremdartikel: Im DEWI-Magazin können auch institutsfremde Fachartikel veröffentlicht werden. Die Redaktion behält sich die Auswahl der Artikel und eine Begutachtung durch anerkannte Fachleute vor. Für die Inhalte der Fremdartikel, die nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wiedergeben, sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.

Guideline and congress will inform local authorities about Repowering

The opportunities offered by repowering can only be realised if the local authorities take an active part in the process and are prepared to provide favourable framework conditions for a restructuring of wind energy use in the community areas. The aim is primarily to achieve a win-win situation for as many parties involved in repowering as possible: for the community, the residents, wind farm operators, land owners and last but not least - by making a contribution to climate protection - the general public.

At present a guideline for local authorities is being compiled which describes the various aspects of repowering. Apart from general technical aspects the regulatory framework for a successful implementation of repowering will be explained. The results will be presented at a congress on 11./12. June 2009 in Bremen at which about 250 representatives of local authorities are expected. The guideline is scheduled to be published in autumn 2009. (further information under www.dewi.de)

Leitfaden und Kongress informieren Kommunen zum Thema Repowering

Die Chancen des Repowering können in der Praxis nur genutzt werden, wenn die Kommunen den Prozess aktiv mitgestalten und positive Rahmenbedingungen für eine Neustrukturierung der Windenergienutzung im Gemeindegebiet schaffen. Dabei sollte das Ziel im Vordergrund stehen, durch das Repowering eine Win-Win-Situation für möglichst viele Beteiligte zu erreichen: für die Kommune, die Anwohner, die WEA-Betreiber, die Grundstückseigentümer und nicht zuletzt – durch den Beitrag für den Klimaschutz – auch für die Allgemeinheit.

Derzeit wird ein Leitfaden für die Kommunen erstellt, der die verschiedenen Aspekte des Repowering darstellt. Neben allgemeinen fachlichen Gesichtspunkten werden dabei die planungsrechtlichen Grundlagen für eine erfolgreiche Umsetzung des Repowering erläutert. Die Vorstellung der Ergebnisse erfolgt auf einem Kongress am 11./12. Juni 2009 in Bremen, zu dem rund 250 Vertreter aus den Kommunen erwartet werden. Die Veröffentlichung des Leitfadens ist im Herbst 2009 geplant. (weitere Informationen unter www.dewi.de)

Fig. 5 shows very clearly that repowering is especially attractive for those sites which have excellent wind resources and where only the lower basic tariff is paid. Repowering WTGS commissioned in 2009 will get an initial remuneration which is 4 ct/kWh higher than for the previous old wind turbines. A prerequisite for using this incentive is the availability of a site suitable for repowering and the financing of the new WTGS (with an investment volume of as a rule several million euros).

In Fig. 6 an example is used to illustrate how a wind farm operator can benefit from repowering due to the increased remuneration for electricity generation. It is important to note that the high initial tariff for repowering WTGS will be paid only for at least five and at most twenty years, depending on the quality of the site. After the expiration of the initial tariff only the basic tariff will be paid as long as the maximum remuneration period (20 years plus commissioning year) has not yet been reached.

Für Repowering-Projekte erhöht sich die Anfangsvergütung um weitere 0,5 ct/kWh (s. o.).

Abb. 5 veranschaulicht, welche Vergütung für den eingespeisten Strom aus Windenergie für Repowering-WEA gezahlt wird, die im Zeitraum 2009-2015 in Betrieb gehen. Dargestellt ist auch die Höhe der Vergütung für den Betrieb der bisherigen Alt-WEA. Hierbei ist zu beachten, dass sämtliche WEA, die vor dem 1.4.2000 ans Netz gegangen sind, eine Anfangsvergütung von 9,1 ct/kWh oder eine abgesenkte Grundvergütung von 6,2 ct/kWh erhalten. Nach dem im EEG definierten Referenzertragsmodell ist dies von der Standortqualität abhängig.

Abb. 5 zeigt sehr deutlich, dass das Repowering an sehr guten Standorten, wo nur noch die geringere Grundvergütung gezahlt wird, besonders attraktiv ist. Repowering-WEA mit Inbetriebnahme in 2009 erhalten dort eine um 4 ct/kWh höhere (Anfangs-)Vergütung als die bisherigen Altanlagen. Voraussetzung für die Inanspruchnahme dieser Anreizregelung ist die Verfügbarkeit eines für das Repowering geeigneten Standorts und die Finanzierung der neuen WEA (mit einem Investitionsvolumen von i. d. R. einigen Millionen Euro).

In Abb. 6 wird an einem Beispiel veranschaulicht, welcher wirtschaftliche Vorteil sich für den Betreiber eines Windparks durch die erhöhten Erlöse aus der Stromerzeugung bei einem Repowering ergeben kann. Es ist zu beachten, dass die hohe Anfangsvergütung der Repowering-WEA je nach Standortqualität nur mindestens fünf und maximal zwanzig Jahre gilt. Nach dem Auslaufen der Anfangsvergütung wird nur noch die Grundvergütung gezahlt, wenn die maximale Vergütungsdauer (20 Jahre zzgl. Inbetriebnahmejahr) noch nicht erreicht wurde.

Sources / Quellenangaben:

- [1] DEWI-Datenbank, Stand 31.12.2008; WEA-Bestand in Deutschland auf Basis der halbjährlichen Informationen der Hersteller von Windenergieanlagen zu den Neuaufstellungen 1990-2008;
- [2] Dena-Netzstudie: „Energiewirtschaftliche Planung für die Netzintegration von Windenergie in Deutschland an Land und Offshore bis zum Jahr 2020“; Studie des Konsortiums DEWI, E.ON Netz, EWI, RWE Transportnetz Strom, VE Transmission im Auftrag der Deutschen Energie-Agentur GmbH (dena); Februar 2005
- [3] WAB-Repowering-Studie: „Auswirkungen neuer Abstandsempfehlungen auf das Potenzial des Repowering am Beispiel ; ausgesuchter Landkreise und Gemeinden“; Studie der Deutschen WindGuard GmbH im Auftrag von Windenergieagentur Bremen/Bremerhaven e.V. (WAB), November 2005
- [4] Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG) vom 25.10.2008; veröffentlicht im Bundesgesetzblatt Jahrgang 2008 Teil I Nr. 49 vom 31. Oktober 2008