Projektentwicklung bei der deutschen Windkraft

Autor(en): **Romberg, Markus Claudius / Holik, Herbert**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin.ch : Fachzeitschrift und Verbandsinformationen von Electrosuisse, VSE = revue spécialisée et informations des associations Electrosuisse, AES**

Band (Jahr): **102 (2011)**

Heft 11

PDF erstellt am: **30.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-856866

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Projektentwicklung bei der deutschen Windkraft

Onshore standardisiert, Offshore in steter Wandlung

Onshore-Windanlagen können als fertige Produkte von Entwicklern gekauft werden und sind aktuell mit Preisaufschlägen belegt, die quasi als Prämie dem Entwickler einen zusätzlichen Profit verschaffen. Offshore-Windprojekte sind noch prämienfrei, gelten allerdings als mehrschichtig unsicher. Neben der technischen Umsetzung und der Finanzierung hängt der Projekterfolg von der Nachfrageentwicklung nach Onshore-Windenergie ab.

Markus Claudius Romberg, Herbert Holik

Die deutsche Energiebranche war sich bisher in einer Frage ungewöhnlich einig: Das Erneuerbare-Energie-Gesetz (EEG 2009) ist ein Erfolg. Auch die aktuelle Diskussion, ob der sozialisierte Pflichtbeitrag aller Stromverbraucher Deutschlands, der automatisch über die Stromrechnung erhoben und zur Unterstützung der erneuerbaren Energie verwendet wird, zu hoch ist – immerhin beträgt er für das Jahr 3,53 ct/kWh –, hat dem Erfolg keinen Abbruch getan. Es hat erneuerbaren Energien gesellschaftliche Akzeptanz, energiewirtschaftliche Bedeutung und spätestens nach den Vorkommnissen in Japan zu einem Durchbruch auf ganzer Breite in Deutschland verholfen.

In erneuerbare Energie zu investieren und seinen Bezug an elektrischer Energie neu zu strukturieren, sozusagen «grüner» zu machen, steht für deutsche Elektrizitätsversorgungsunternehmen (EVUs) derzeit auf der Tagesordnung. Fieberhaft wird nach weiterer Erzeugungskapazität an erneuerbarer Energie deutschlandweit gearbeitet. Im besonderen Mass wird die Erwartung an die Windenergie gerichtet, zukünftig einen wesentlichen Anteil an der elektrischen Energieversorgung bereitzustellen. Hierbei muss zwischen Onshore-Windkraft und Offshore-Windkraft differenziert werden.

Situation bei der Onshore-Windkraft

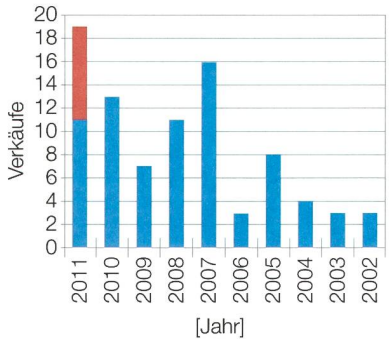
Onshore-Windenergie ist in Deutschland etabliert. Die Branche ist durch die Vielzahl an Projekten sehr erfahren in Projektierung, Finanzierung, Bau und Betrieb. Experten gehen sogar so weit, dass man von einem Standard in der Projektierung und von einer «industrienahen» Finanzierung spricht.

Der Bau eines Windparks wird überwiegend schlüsselfertig ausgeführt, und mögliche Störungen im Bau werden durch gezielte Projektsteuerung minimiert. Die Betriebskonzepte sind meistens so eingerichtet, dass das Vorhalten einer Mannschaft vom Eigentümer im Windpark zur Störungsbehebung und zur planmässigen Wartung überflüssig ist. Dies wird durch den Abschluss eines Vollwartungsvertrags mit dem Turbinenhersteller bzw. mit seinem Service erreicht. In diesem Vertrag werden als Zielgrössen die Reaktionszeit und die technische Verfügbarkeit definiert. Erstere sollte möglichst gering und Letztere möglichst gross sein. Die Service-Mannschaft erledigt somit alle erforderlichen Massnahmen zur Erreichung dieser Zielgrösse. Der Eigentümer sollte dennoch in der Lage sein, die Servicearbeiten begutachten und die Serviceberichte interpretieren zu können. Der erzeugte Strom wird im Rahmen des EEG 2009 ohne Marktpreisrisiko vermarktet. Kurzum, die Branche ist mittlerweile sehr gereift.

Investitionsverhalten Schweizer Energieversorger

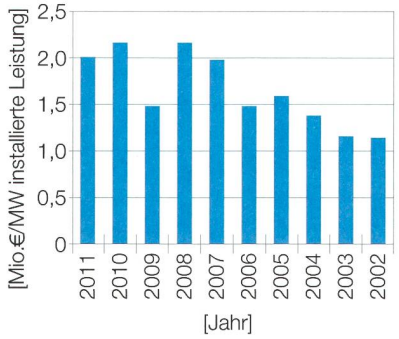
Bei einer stichprobenartigen Recherche auf den Internetseiten grösserer schweizerischer EVUs kann man bei der Analyse von geplanten Investitionen feststellen, dass die EVUs zum überwiegenden Teil Projekte ausserhalb ihres angestammten Netzgebietes im Bereich Stromerzeugung planen. Das klingt erstmal trivial, aber bei näherer Betrachtung ist es strategisch sinnvoll, das Kerngeschäft Stromerzeugung auch ausserhalb des eigenen Netzes zu stärken, zumal durch die Stromnetze ein Transport des erzeugten Stroms in die Schweiz möglich wäre bzw. auch in Zukunft mittels ausgebautem Stromnetz möglich wäre.

Schwerpunktmässig können diese Projekte der Onshore-Windenergie in Deutschland zugeordnet werden. Die Vorteile solcher Erzeugungsprojekte liegen auf der Hand: etabliert, vom deutschen Gesetzgeber privilegiert und vom Stromkunden weitgehend akzeptiert. Der hohe Verbreitungsgrad und die marktkonforme Finanzierbarkeit in Einzellosen verdichten sich zu einem Attrak-



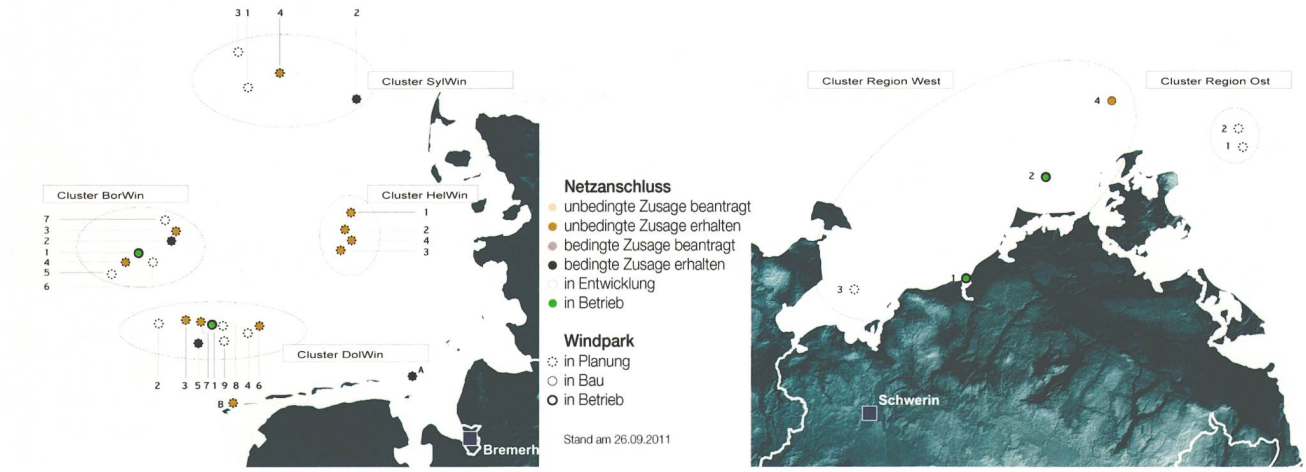
BET

Bild 1 Anzahl der Verkäufe von Onshore-Windparks > 10 MW.
2011: Stand August (blau), Erwartung Stand Jahresende (rot).



Repower Deutschland GmbH

Bild 2 Preise der Verkäufe von Onshore-Windparks > 10 MW.
2011: Stand August.



In Anlehnung an EWEA, Deutsche Offshore Stiftung, eigene Recherche

Bild 3 Übersicht über die Offshore-Projekte, Stand September 2011.

Berücksichtigt: Projekte, die zum Erstellungsdatum eine BSH-Genehmigung hatten, die öffentlich verfügbar war.

tivitätsgrad, der ausserhalb der Energiewirtschaft namhafte Investoren angezogen hat. Demnach müssen sich schweizerische EVUs in einer grösseren Gruppe an Interessenten einordnen und um Projekte konkurrieren.

Aktuelle Wachstumszahlen

Es zeigt sich, dass nach der Wirtschaftskrise 2008/2009 der Markt an Windparkprojekten eine erste Belebung erfahren hat. Die Untersuchung der Daten für das Jahr 2010 wies bis April bereits 6 Verkäufe aus und steigerte sich bis auf 13 Verkäufe zum Jahresende. Das Jahr 2011 lässt eine nochmals höhere Anzahl erwarten: Bis Juni waren bereits 11 Windparks in den Verkauf gekommen (Bild 1).

Weiterhin ist zu beobachten, dass die Investitionskosten für ein schlüsselfertiges Projekt bis 2010 gestiegen sind. Dies liegt zum einen an der Steigerung von Entwicklungskosten (3–5 %) und an den erhöhten Kosten des Flächenerwerbs (15–30 %). Weiterhin ist eine energiepolitisch getriebene Verteuerung – bedingt durch die angekündigte «Energiewende» – von bis zu 15 % zu erkennen. Die Auswertung zeigt, dass ca. 2,1 Mio. €/MW installierter Leistung zwar als maximaler, aber nicht als endgültiger Marktpreis angenommen werden kann. Erste Auswertungen lassen für 2011 einen leicht gesunkenen Preis von 2,0 Mio. €/MW installierter Leistung erkennen. Das vorhandene Angebot scheint preisdämpfend zu wirken (Bild 2).

Situation bei der Offshore-Windkraft

Im Bereich der Offshore-Windkraft stellt sich ein anderes Bild ein: Investoren entstammen mehrheitlich der EVU-Branche. Andere Investoren sind nur geringfügig vertreten. Dies liegt im Allgemeinen an der höheren Risikostruktur von Offshore-Projekten, wie sie auch im Erdgas- und Ölgeschäft zu finden ist, und im Speziellen an der Tatsache, dass in einem Offshore-Projekt drei unterschiedliche Branchen – sprich Meerestechnik, Anlagenbau und Energiewirtschaft – aufeinandertreffen.

Die Schwierigkeit liegt darin, dass diese Branchen unterschiedliche Erfahrungen im Offshore-Markt haben. Die Energiewirtschaft als maritimer Neueinsteiger hat demnach die geringste Erfahrung und tut sich insbesondere mit dem Wettereinfluss sowie der Schifffahrt schwer.

Weitere Erfahrungen zu sammeln ist bei der überschaubaren Anzahl an Referenzprojekten schwierig. Es existieren nur zwei Windparks: Alpha Ventus in der deutschen Nordsee und EnBW Baltic 1 in der deutschen Ostsee. Im europäischen Vergleich sind weitere Windparks bereits in Betrieb. Diese sind allerdings aufgrund anderer Rahmenbedingungen wie Wassertiefe, Meeresgrund und technologischer Stand nicht vergleichbar.

Bild 3 und Tabelle 1 vermitteln einen Überblick über den Stand der deutschen Projekte.

Tabelle 1 Geplante Leistung und Inbetriebnahme der aktuellen Offshore-Windprojekte.

Berücksichtigte Projekte: Projekte, die zum Erstellungsdatum eine BSH-Genehmigung hatten, die öffentlich verfügbar war.

Angaben aus Veröffentlichungen (Vorträgen, Seminaren, Artikeln, Prospekten), Unternehmens-Websites und offiziellen Publikationen.
Stand: 26. September 2011.

Keinem Cluster zugeordnet Innerhalb der 12-Meilen-Zone			
A	Nordergründe	2013	90 MW
B	Riffgat	2012	108 MW
Cluster Nordsee			
Cluster DolWin			
01	Alpha Ventus	2009	60 MW
02	Borkum Riffgrund West	2014	280 MW
03	Borkum West 2	2013	200 MW
04	Godewind 1	2013	240 MW
05	Borkum Riffgrund 1	2014	320 MW
06	Godewind 2	2015	252 MW
07	MEG Offshore 1	2014	400 MW
08	Delta Nordsee 1	2013	240 MW
09	Delta Nordsee 2	2014	160 MW
Cluster BorWin			
01	BARD Offshore 1	2011	400 MW
02	EnBW Hohe See	2015	400 MW
03	Global Tech 1	2013	400 MW
04	Veja Mate	2013	400 MW
05	Deutsche Bucht	2014	210 MW
06	EnBW He dreiht	2015	400 MW
07	Albatros	2015	395 MW
Cluster SylWin			
01	Nördlicher Grund	2013	320 MW
02	Butendiek	2013	288 MW
03	Sandbank 24	2014	288 MW
04	Dan Tysk	2015	288 MW
Cluster HelWin			
01	Amrumbank West	2015	300 MW
02	Nordsee Ost	2013	295 MW
03	Meerwind Süd	2013	144 MW
04	Meerwind Ost	2013	144 MW
Cluster Ostsee			
Cluster Region West			
01	Rostock Breitling	2006	2,5 MW
02	EnBW Baltic 1	2010	48,3 MW
03	GEOFReE	2014	25 MW
04	EnBW Baltic 2	2013	288 MW
Cluster Region Ost			
01	Arkona Becken Südost	2013	400 MW
02	Ventotec Ost 2	2016	400 MW

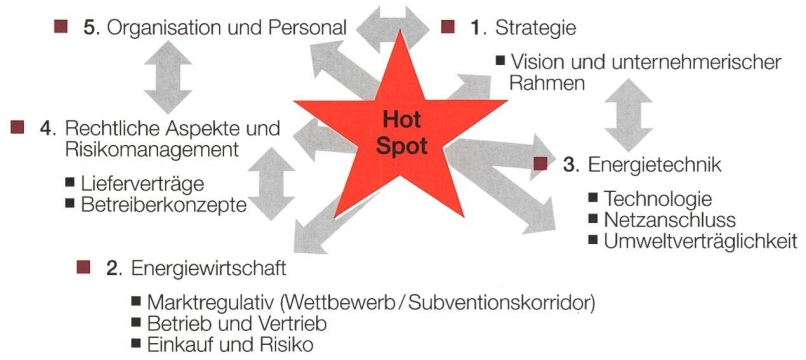


Bild 4 Projektbewertung Offshore-Windkraft.
Übliche Bewertung ist unpassend, vielmehr ist eine «Cloud»-Bewertung nötig, bedingt durch die starke gegenseitige Beeinflussung der Teilbereiche.

Kriterien für Bewertung von Projekten

Natürlich will man bei einer Bewertung von Offshore-Projekten die Kriterien aus Onshore-Projekten anlegen. Im Wesentlichen wird dabei ein Projekt auf die Abfolge von Projektbausteinen hin abgeprüft und bewertet. Zusammenfassend sind die beobachteten Kriterien (Hotspots) die Erfolgsgaranten eines Onshore-Windparks:

- Sicherung von Grundstücken und Zuwegung in Windvorranggebieten
- Umfassender Bauantrag mit hohem Detaillierungsgrad
- Hoher Zuspruch der Bevölkerung

In der Praxis heisst das, dass bei Erfüllung dieser Kriterien die Erfolgswahrscheinlichkeit der Umsetzung sehr hoch ist.

Offshore-Windprojekte dagegen haben weder einen starren Projektablauf noch sind die Projektentwicklungsschritte hierarchisch aufeinander abgestimmt. Es handelt sich vielmehr um eine Projektwolke. Die Kriterien, hier Teilbereiche genannt, haben untereinander immer eine Wechselwirkung. Der Hotspot liegt demnach zwischen den Teilbereichen und nicht allein in den obigen Erfolgskriterien. Bild 4 zeichnet eine Projektwolke beispielhaft auf.

Wie die Teilbereiche untereinander in Wechselwirkung stehen können, ist in Tabelle 2 anhand einiger in Projekten beobachteter Vorfälle aufgezeigt.

Die beschriebene Wirkung hat monetär zur Folge, dass die Kosten zur Weiterführung des Projekts je nach Folgemassnahmen mehr oder weniger gestiegen sind. Im Falle beispielsweise eines erforderlichen Verkolkungsschutzes muss mit einer Zeitverzögerung durch den Transport von Gestein zu den Fundamenten und dem sorgfältigen Verbau an den Fundamenten gerechnet werden. Dass damit die Fundamente gegen Unterspülung und Wellenschlag gesichert sind, ist für den Projektablauf nicht bedeutend, sondern tritt erst nach jahrelangem Betrieb förderlich zutage.

Weiterhin kann es dazu kommen, dass Projektteile einer erneuerten Genehmigung unterworfen sind. Hierbei handelt es sich um Fälle wie etwa Wechsel eines Turbinenlieferanten.

Für die Projektbewertung stellt die Projektwolke ein vielschichtiges Problem dar. Die Bewertung eines Teilbereiches muss immer im Kontext anderer Teilbereiche durchgeführt werden, d.h. wenn die strukturelle Einordnung geschafft ist, muss die inhaltliche und monetäre Bewertung angestossen werden. Offshore-Windprojekte lassen sich bis dato nicht direkt untereinander vergleichen, sodass ein übliches Bewertungsergebnis in Form eines Preisbenchmarks nur erschwert berechnet werden kann. Neben den skizzierten Wechselwirkungen untereinander gibt es noch Wechselwirkungen zu anderen Projekten und Genehmigungsträgern. Gerade im Jahr 2010 konnte beobachtet werden, dass die ursprünglich geplante Leistung der Windparks stark von der vor der Realisierung stehenden Leistung abweicht. Die Ursache liegt häufig in einem Wechsel des Turbinenlieferanten, was meistens zur Folge hatte, dass die Leistung durch den Einsatz von erprobten, aber kleineren Turbinen verringert wurde. In der Folge kommt es bei der Netzanbindung zu einem geringeren Kapazitätsbedarf des Netzanschlusses. Diese Anpassung kann wiederum zur Folge haben, dass Bauteile kleiner geplant werden können. Kleinere Bauteile sind eher am Markt verfügbar, und schliesslich könnte dies eine Veränderung im Netzanschlusstermin haben!

Aktuelle Projekte und erwartete Wachstumszahlen

Die aktuelle Situation lässt sich Bild 3 entnehmen.

Bei einer Betrachtung des geplanten Kapazitätszuwachses (Bild 5) ist leicht erkennbar, dass es in zwei Zeitbereichen signifikant Zubau geben soll. Die erste Welle an Windparks soll in den Jahren 2013 bis 2015 errichtet werden, und eine zweite grössere Welle ist für 2024 geplant. Die Begründung für die erste Welle liegt in der gesetzlich verankerten Vergütung des EEG 2009. Dieses erlaubt den Windparks neben der Anfangsvergütung von 13 ct/kWh eine um 2 ct/kWh höhere Vergütung, falls ein Windpark bis zum Stichtag 1. Januar 2016 die Inbetriebnahme gehabt hat.

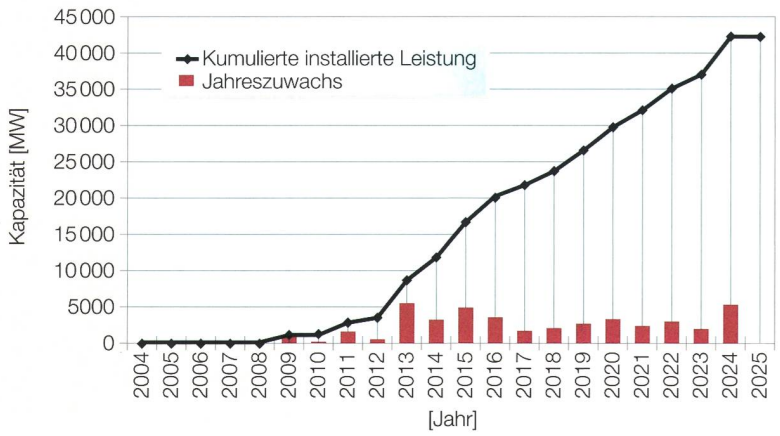
Inwieweit dieser Kapazitätszuwachs wirklich machbar ist, hängt neben der Entwicklung in den Projekten auch von den energiepolitischen Rahmenbedingungen ab. Die Novelle des EEG mit Wirkung zum 1. Januar 2012 hat bereits erste Signale gesetzt: Die Vergütung wurde in Höhe und Dauer angepasst. Alternativ kann eine noch höhere Vergütung, dafür aber mit kürzerer Dauer (Stauchung) gewählt werden. Es bleibt abzuwarten, ob die Anreize ausreichend waren, zunehmend Offshore-Windprojekte zu entwickeln.

Offshore-Windprojekte stellen sich nun wie folgt dar:

- Offshore-Projekte lassen sich nicht auf einen Standard zurückführen.
- Eine Projektbewertung ist im Vergleich zu Onshore-Windprojekten umfangreicher.
- Die Rahmenbedingungen im Rahmen der Gesetzgebung wurden auf die bisher gemachten Erfahrungen angepasst. Erste Erfahrungen fehlen noch.

Kriterium	Annahme Projektentwicklung	Tatsache	Wirkung
Baugrund	sandig	steinig	Verkolkungsschutz und Fundamentsanpassung
Logistik	Verfügbarkeit eines Schwerlasthafens	nicht verfügbar	Alternativhafen mit grösserer Entfernung zum Baugebiet
Kabelverlegung	Verfügbarkeit Versorgerschiffe	Reederei insolvent	Geringere Verfügbarkeit anderer Reedereien

Tabelle 2 Wechselwirkung in Offshore-Windprojekten.



In Anlehnung an EWEA, Deutsche Offshore-Stiftung, eigene Recherche

Bild 5 Geplanter Kapazitätszuwachs Offshore-Windkraft.

Fazit

Offshore-Windprojekte stellen einen Investor vor die Herausforderung, in ein Projekt zu investieren, das weder mit üblichen Methoden zu bewerten noch mit anderen Projekten vergleichbar ist. Investoren sind bei einem Projekteinstieg gefordert, neben Kapital auch eine ordentliche Portion unternehmerisches Handeln mitzubringen. Weiterhin sind Investoren nur dann erfolgreich, wenn sie in der Lage sind, Veränderungen schnell und in einem umkämpften Markt zügig anzunehmen und in Positives zu wandeln.

Investoren können auf eine massgebliche Position im Energiemarkt hoffen, die zum einen eine Kapitalverzinsung im zweistelligen Bereich ermöglicht und zum anderen auf die Erzeugungskapazität der Zukunft setzt. Investoren tragen somit zum Energiewandel bei.

Onshore-Windprojekte sind sehr etabliert, und viele Investoren fühlen sich dort sicher. Die gestiegene Nachfrage wird schneller für eine Preissteigerung sorgen als die Ausweitung des Angebotes zu einer Preissenkung. Auch die preissenkende Wirkung von Lerneffekten bei der Projektierung und Errichtung kann dem nichts entgegensetzen. Offshore-Windprojekte können daher eine sinnvolle Alternative darstellen. Wichtig dabei ist, vor dem Boom einzusteigen.

Angaben zu den Autoren

Markus Claudius Romberg ist Asset Manager bei der Repower Deutschland GmbH und betreut dort zwei Windparks und verschiedene Windkraftprojekte.
markus.romberg@repower.com
Repower Wind Deutschland GmbH, DE-44137 Dortmund

Herbert Holik ist Geschäftsführer der BET Schweiz AG und ist beratend in der schweizerischen, italienischen und deutschen Energiewirtschaft tätig.
herbert.holik@bet-schweiz.ch
BET Schweiz AG, 6300 Zug

Résumé

Energie éolienne: évolution des projets en Allemagne

On-shore: standardisé – off-shore: en constante évolution

En Allemagne, l'énergie éolienne on-shore est établie. Grâce au nombre élevé d'installations, les entreprises sont très expérimentées dans la conception de projets, le financement, la construction et l'exploitation. Après la crise financière en 2008/09, on a assisté à une relance du marché. Mais les coûts des installations clé en main ont aussi augmenté. En 2011, ils devraient avoisiner 2,0 millions d'euros par MW de puissance installée.

L'énergie éolienne off-shore a un autre visage en Allemagne. Elle présente un risque plus élevé que les projets on-shore. A cela s'ajoute encore le fait que trois domaines interviennent en même temps: l'ingénierie navale, la construction des installations et l'économie énergétique. Débutante au niveau maritime, l'économie énergétique n'a encore que peu d'expériences.

Les projets d'éoliennes off-shore ne suivent pas un processus strict et les diverses étapes dans l'évolution du projet sont interdépendantes. Les différents domaines partiels qui sont déterminants pour évaluer le projet (stratégie, économie énergétique, technique énergétique, aspects juridiques, organisation et personnel) ont une influence les uns sur les autres.

On peut s'attendre à deux vagues dans la construction de parcs éoliens off-shore. La première pointe devrait arriver dans les années 2013–2015, la seconde aux alentours de 2024. Mn

Anzeige