

2 Marktübersicht, Potenziale und Politik im Offshore-Bereich

In diesem Kapitel wird der aktuelle Bestand an Offshore-WEA für Deutschland und Europa aufgezeigt. Da derzeit fast ausschließlich feste Gründungskonzepte in den Offshore-Wind-parks zum Einsatz kamen, sollen diese anhand der bedeutendsten Windparks tabellarisch angegeben werden. Weiterhin werden die Offshore-Potenziale für Deutschland, Europa, Asien und Amerika dargestellt. Die Notwendigkeit innovativer Gründungskonzepte wie z. B. schwimmender Gründungen, wird anhand geografischer, geologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen erläutert. Am Ende des Abschnitts werden politische Entscheidungen und Gesetzgebungen sowie das Mitwirken von Kreditinstituten, Investoren und der Industrie im Offshore-Bereich angesprochen.

2.1 Marktübersicht und Bestand

Europa und dabei im Besonderen Deutschland haben im Bereich Offshore-Windenergie eine führende Rolle eingenommen. Gegenwärtig wurden Offshore-Windparks mit einer durchschnittlichen Küstenentfernung von 40 km und einer mittleren Wassertiefe von 30 m errichtet. Dafür kamen ausschließlich feste Gründungslösungen wie der Monopile oder das Jacket zum Einsatz. Das begrenzte Potenzial in Küstennähe sowie politische oder gesellschaftliche Entscheidungen führen dazu, die Offshore-WEA der Gegenwart in küstenentfernteren Gebieten zu installieren. Mit steigender Küstenentfernung (mehr als 80 km) nimmt in der Regel auch die Wassertiefe zu. Bei Wassertiefen über 50 m stoßen feste Gründungskonzepte an ihre technischen und vor allem wirtschaftlichen Grenzen. Ein weiterer Ausbau jenseits von 120 km mit gegebenenfalls noch größeren Wassertiefen, welcher in naher Zukunft (ab dem Jahr 2023) geplant ist, führt zur Notwendigkeit innovativer Gründungslösungen wie der schwimmenden Gründungskonzepte. Mit zunehmender Entfernung des Offshore-Windparks zur Küste steigen jedoch die Installationskosten und Maßnahmen für Operation & Maintenance (O&M) an. Neue und zum Teil unerprobte Anlagentechnologien jenseits der 5.0 MW-Klasse sowie Engpässe und Verzögerungen beim Netzausbau erklären vor allem die sinkende Entscheidungsbereitschaft der Investoren und die bisherige Zurückhaltung der Industrie (KUHLE und JENSEN [78]).

2.1.1 Bestand in Deutschland

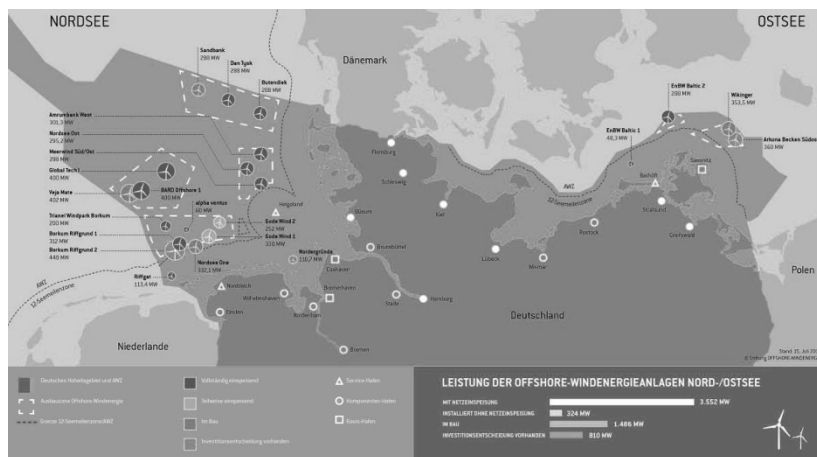
Deutschland zählt aufgrund politischer Zielstellungen im Offshore-Windenergiebereich neben Großbritannien und Dänemark zu den Ländern mit den größten Aktivitäten. In der nachfolgenden Tabelle 2-1 sind die wichtigsten Offshore-Windparks, die sich derzeit im Bau bzw. zum Teil am Netz befinden, dargestellt. Es ist zu erkennen, dass bei Wassertiefen bis maximal 41 m ausschließlich feste Gründungen zum Einsatz kamen.

Tabelle 2-1: Bestand an Offshore-Windparks in Deutschland - feste Gründungen

Windpark	Entfernung	Wassertiefe	Leistung	Gründung*	Größe	Quelle
Alpha-Ventus	40 km	30 m	5.0 MW	Jacket/Tripod	60 MW	[123]
Amrumbank West	35 km	20 - 25 m	3.6 MW	Monopile	302 MW	[122]
BARD Offshore I	100 km	39 - 40 m	5.0 MW	Tripile	400 MW	[122]
Borkum Riffgat	15 km	18 - 23 m	3.6 MW	Monopile	108 MW	[12]
Borkum Riffgat 1	55 km	23 - 29 m	4.0 MW	Monopile	312 MW	[122]
EnBW Baltic1	16 km	16 - 19 m	2.3 MW	Monopile	48 MW	[42]
EnBW Baltic2	32 km	23 - 44 m	3.6 MW	Monopile/Jacket	288 MW	[41]
Global Tech I	115 km	39 - 41 m	5.0 MW	Tripod	400 MW	[127]
Meerwind Süd-Ost	23 km	22 - 26 m	3.6 MW	Monopile	288 MW	[138]
OffWP Nordsee Ost	35 km	22 - 26 m	6.0 MW	Jacket	295 MW	[103]
Trianel Borkum I	45 km	28 - 33 m	5.0 MW	Tripod	200 MW	[137]
Trianel Borkum II	115 km	40 m	6.0-8.0 MW	Tripod	200 MW	[137]
Veja Mate	95 km	39 - 41 m	6.0 MW	Monopile	402 MW	[111]

* siehe feste Gründungen in Abschnitt 3.2.2

In Summe (Stand: Anfang 2016) können für Deutschland nach IWR [63] 835 genehmigte Offshore-WEA in der deutschen Nord- und Ostsee mit einer Gesamtleistung von 3.552 MW genannt werden. Davon wurden 54 Offshore-WEA mit einer Leistung von 324 MW bis Ende 2015 errichtet und ans Stromnetz angebunden. Fundamentierungen für weitere 142 WEA wurden bereits Anfang 2016 errichtet. Prognosen zeigen, dass im ersten Halbjahr 2016 ca. 700 MW und bis Ende 2016 weitere 4.000 MW Offshore-Wind ins deutsche Stromnetz eingespeist werden sollen. Die nachfolgende Abbildung 2-1 veranschaulicht die Lage der Offshore-Windparks in der Nord- und Ostsee.

**Abbildung 2-1:** Deutsche Offshore-Windparks in Nord- und Ostsee (Quelle: LÜERS [87])

2.1.2 Bestand in Europa

Nach REIMERS und KALTSCHMITT [98] erfolgt der Ausbau der Offshore-Windenergie vorrangig in Nordeuropa. Seit 1991 wurden 69 Projekte mit einer Gesamtleistung von 9,4 GW (Stand: Ende 2015) realisiert und für weitere 6,8 GW liegen Genehmigungen vor. Die nachfolgende Tabelle 2-2 zeigt einen Überblick über den wichtigsten Bestand an Offshore-Windparks in Großbritannien, Belgien, Dänemark und den Niederlanden. Diese Windparks wurden ausschließlich mit festen Gründungen umgesetzt.

Tabelle 2-2: Bestand an Offshore-Windparks in Europa (ohne Deutschland) - feste Gründungen

Windpark	Entfernung	Wassertiefe	Leistung	Gründung*	Größe	Quelle
Greater Gabbard	36 km	20 - 32m	3.6 MW	Monopile	504 MW	[133]
Gwynt y Môr	16 km	13 - 32 m	3.6 MW	Monopile	576 MW	[133]
Horns Rev	18 km	6 - 14 m	2.0 MW	Monopile	160 MW	[77]
Middelgrunden	5 km	3 - 6 m	2.0 MW	Schwergewicht	40 MW	[122]
North Hoyle	8 km	5 - 12 m	2.0 MW	Monopile	60 MW	[133]
Nysted	11 km	6 - 10 m	2.3 MW	Schwergewicht	166 MW	[122]
Rhyl Flats	8 km	4 - 12 m	3.6 MW	Monopile	90 MW	[133]
Thornton Bank (P1)	27 km	18 - 28 m	5.0 MW	Schwergewicht	30 MW	[133]
Thornton Bank (P2)	27 km	6 - 24 m	6.2 MW	Jacket	185 MW	[133]
Thornton Bank (P3)	26 km	10 - 26 m	6.2 MW	Jacket	111 MW	[133]
Prinses Amalia WP	23 km	19 - 24 m	2.0 MW	Monopile	120 MW	[122]

* siehe feste Gründungen in Abschnitt 3.2.2

In Abbildung 2-2 wird die Lage der Offshore-Windparks für Nordeuropa veranschaulicht. Die farbliche Unterscheidung stellt die jeweiligen länderspezifischen Aktivitäten dar.



Abbildung 2-2: Europäische Offshore-Windparks in der Nordsee (Quelle: [132])

2.1.3 Bestand schwimmender Gründungen weltweit

75 % des weltweiten Offshore-Potenzials befinden sich nach GROßMANN und SCHULDT [51] in Wassertiefen größer 30 m. Es werden international enorme Anstrengungen unternommen, geeignete schwimmende Gründungskonzepte zu entwickeln. Die nachfolgende Tabelle 2-3 zeigt die bisher umgesetzten schwimmenden Prototypen von STATOIL (Hywind-Projekt), PRINCIPLEPOWER (WindFloat-Projekt) und des Fukushima-Forward-Projektes.

Tabelle 2-3: Bestand an Offshore-WEA - schwimmende Gründungen

Windpark	Entfernung	Wassertiefe	Leistung	Gründung*	Quelle
Hywind Pilot Park	25 km	96 - 120 m	6.0 MW	SparBuoy	[122]
WindFloat 1	5 km	50 m	2.0 MW	Semi-Submersible	[122]
Fukushima Phase 1	20 km	100 - 150 m	2.0 MW	Semi-Submersible	[122]
Fukushima Phase 2	20 km	100 - 150 m	7.0 MW	Semi-Submersible	[122]
Fukushima Phase 2	20 km	100 - 150 m	5.0 MW	Advanced Spar	[122]
GOTO FWOT	1 km	91 m	0.1 MW	SparBuoy	[122]

* siehe schwimmende Gründungen in Abschnitt 3.2.3

2.2 Offshore-Potenziale

In REIMERS und KALTSCHMITT [98] wird die Frage, „ob es aus volkswirtschaftlicher bzw. ökonomischer Sicht im Hinblick auf die Erreichung der im Rahmen der Energiewende definierten Ziele nicht sinnvoller wäre, auf eine Offshore-Windstromerzeugung zu verzichten und ausschließlich Onshore-Wind und Photovoltaik massiv auszubauen“ kontrovers diskutiert. Allein der Sachverhalt, dass Flächen auf See in sehr großen Umfang im Vergleich zu den lediglich begrenzt bereitstehenden Flächen an Land zur Verfügung stehen, zeigt, dass der Ausbau auf See enormes Potenzial für Gründungslösungen bietet.

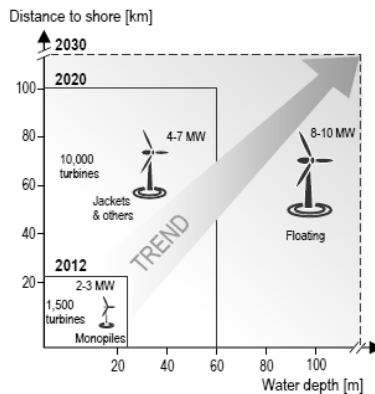


Abbildung 2-3: Trend: Generatorleistung, Wassertiefe und Entfernung (Quelle: BERGER [17])

Zudem stehen eine Reihe weiterer Aspekte im Fokus der Betrachtungen. Die Windstromerzeugung auf See ist wesentlich stetiger, als an Land und kann deshalb eine geregelte Grundlast bereitstellen. Ferner können aufgrund höherer Windgeschwindigkeiten Generatorleistungen von 6.0 MW und mehr eingesetzt werden. Damit sind deutlich höhere Volllaststunden generierbar. Weiterhin kann eine Vielzahl an Innovationen zur Optimierung der Tragstrukturen und Installationsprozesse sowie der Verbesserung der O&M-Maßnahmen einen wesentlichen Beitrag leisten, die Stromgestehungskosten bis auf das gegenwärtige Niveau des an Land erzeugten Windstromes zu senken. In der Abbildung 2-3 ist der Trend hinsichtlich Generatorleistung, Wassertiefe und Entfernung zum Festland aufgezeigt.

2.2.1 Offshore-Potenzial in Deutschland

Die deutsche Nord- und Ostsee bietet für schwimmende Offshore-WEA-Projekte erhebliches Potenzial. Nach HAU [55] stehen Offshore-Windparkstandorte in der Ostsee aber nur begrenzt zur Verfügung. Trotzdem bietet sie im Vergleich zur Nordsee günstigere Voraussetzungen, da keine Naturschutzgebiete, wie das Wattenmeer angrenzen. Standorte in der Nordsee stehen erst jenseits der 12-Seemeilen-Zone im großen Umfang zur Verfügung.

Deutschland, als wegweisender Vertreter im Windenergiesektor, setzt Standards in der Technologieentwicklung. Dies ist z. B. daran erkennbar, dass neue WEA-Entwicklungen meist in Deutschland erprobt werden (LÜERS ET AL. [86]). Andere Staaten (z. B. USA oder Großbritannien) setzen auf bewährte, ältere und damit kostengünstigere Anlagentechnik. Die höheren Anschaffungskosten für modernere und größere Anlagen können unter Umständen durch höhere Stromerträge kompensiert werden. Obwohl in Deutschland der Windenergiemarkt im Offshore-Sektor und die rechtlichen Rahmenbedingungen stabil sind, ist die Investitionsbereitschaft für Offshore-Windparkprojekte gering. Gründe hierfür sind neue und unerprobte Anlagentechnik und damit strengere Kapitalanforderungen sowie erhöhte Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen aufgrund großer Entfernungen zur Küste.

Zusammenfassend weist Deutschland nach KUHLE und JENSEN [78] für Wassertiefen größer 25 m ein Potenzial für 6.231 Offshore-WEA mit einer Gesamtleistung von 34,8 GW auf. Davon sind 986 Offshore-WEA genehmigt, weitere 4.896 Offshore-WEA befinden sich in der Genehmigungsphase und 349 Offshore-WEA sind in Vorbereitung zur Genehmigung.

2.2.2 Offshore-Potenzial in Europa (ohne Deutschland)

Nach BATTAGLIA ET AL. [13] beträgt das Offshore-Windpotenzial für schwimmende und feste Gründungskonzepte in Europa bei Wassertiefen jenseits der 40 m etwa 1.000 GW. Marktanalysen von KUHLE und JENSEN [78] ergaben, dass ein Potenzial von ca. 5.500 Gründungen bei Wassertiefen größer 25 m und Potenziale für weitere 4.100 Gründungen

bei etwa 25 m Wassertiefe gegeben sind. 19 europäische Staaten zeigen großes Engagement auf dem Offshore-Windenergiemarkt. Die wichtigsten Akteure sind Großbritannien, Frankreich, Norwegen, Polen, Spanien, Griechenland, Schweden, Finnland und die Niederlande.

Obwohl Investitionsentscheidungen in Höhe von 14 Milliarden Euro für das erste Halbjahr 2016 (sieben Projekte mit 3.700 MW) getätigt wurden, ist der Ausbau der Windenergie in Europa zurückgegangen (IWR [62]). Mit einer installierten Gesamtleistung von 551 MW wurden die Vorjahreszahlen nicht mehr erreicht. Im Jahr 2016 befanden sich 13 Offshore-Windparks mit einer geplanten Gesamtleistung von 4.200 MW im Bau, davon haben acht Offshore-Windparks Generatorleistungen von 6.0 MW und größer. Die folgende Tabelle 2-4 veranschaulicht die Potenziale in Europa anhand der wichtigsten Offshore-Windparks.

Tabelle 2-4: Geplante und genehmigte Offshore-Windparks in Europa (schwimmende Gründungen)

Windpark	Europäischer Staat	OffWP-Größe	Quelle
Kincardine	Großbritannien	83 MW	[13]
Buchan Deep	Großbritannien		
Pelastar	Großbritannien		
Floatgen-Projekt	Frankreich	6 MW	[13]
Vertiwind-Projekt	Frankreich	6 MW	[13]
Sea Reed 1	Frankreich	6 MW	[13]
Sea Reed 2	Frankreich	30 MW	[13]
VertiMed	Frankreich	26 MW	[13]
WindFloat 2	Portugal	150 MW	[13]
WindFloat 3	Portugal		
Balea	Spanien	61 MW	[13]
FloCan5	Spanien		
Nautilus	Spanien		
Idermar	Spanien	(-)	[13]
(-) noch nicht entschieden			

2.2.3 Offshore-Potenzial in Asien

Der asiatische Windenergiemarkt entwickelt sich rasant und stetig und könnte nach Auffassungen des DEUTSCHEN CLEANTECH INSTITUTS (DCTI [35]) Europa die Führungsposition streitig machen. Das Jahr 2015 war für China das Durchbruchsjahr für Investitionsentscheidungen auf dem Offshore-Windenergiemarkt (BYRNE ET AL. [32]). Es wurden neun Projekte mit einem Investitionsvolumen von 5,6 Milliarden Dollar finanziert. Nach KÜHL und JENSEN [78] sind in China 165 Offshore-Windparks mit insgesamt 2.939 Offshore-WEA und einer Gesamtleistung von 37.267 MW geplant.

Seit der Atomkatastrophe von Fukushima (2011) ist Japan im Offshore-Windenergie-Sektor sehr aktiv. Durch Unterstützungen seitens der Regierung sowie geringen Widerstand durch Oppositionen, die den Ausbau der Offshore-Windkraft bisher massiv behinderten, wird Japan künftig eines der führenden Länder in Bezug auf Entwicklungen schwimmender Gründungslösungen sein. 80 % der japanischen Windressourcen liegen in tiefen Gewässern (größer 50 m). Das theoretische Offshore-Wind-Potenzial für Japan wird nach (BATTAGLIA ET AL. [13]) auf etwa 1.600 GW geschätzt, davon befinden sich ca. 500 GW in Wassertiefen bei ca. 40 m. Japan kann derzeit feste (Schwergewichtsfundamente in Tokyo Bay und Fukuoka Bay) wie auch schwimmende Gründungskonzepte (HAKATA BAY SCALE PILOT und KABASHIMA ISLAND PROJECT) nach BOSSLER [25] und ISHIHARA [61] aufweisen. Nach KUHLE und JENSEN [78] sind in Japan 36 Offshore-Windparks mit insgesamt 1.117 Offshore-WEA und einer Gesamtleistung von 6.364 MW geplant.

In Taiwan werden nach KUHLE und JENSEN [78] 20 Offshore-Windparks mit insgesamt 919 WEA und einer Gesamtleistung von 2.116 MW erwartet. Südkorea ist ein weiterer wichtiger Akteur auf diesem Markt. In KUHLE und JENSEN [78] sind 19 Offshore-Windparks mit insgesamt 201 Offshore-WEA und einer Gesamtleistung von 9.390 MW zusammengefasst.

Die wichtigsten geplanten Offshore-Windparks für Japan mit schwimmenden Gründungs-lösungen sind in Tabelle 2-5 einsehbar.

Tabelle 2-5: Geplante Offshore-Windparks in Japan (schwimmende Gründungen)

Windpark	Asiatischer Staat	OffWP-Größe	Quelle
Fukushima Phase 3	Japan	100 MW	[13]
Fukushima Phase 4	Japan	1.000 MW	[13]
Hitachi/Toshiba	Japan	220 MW	[13]
Windpower Ibaraki	Japan	14 MW	[13]
Windpower Marubeni	Japan	145 MW	[13]

2.2.4 Offshore-Potenzial in Amerika

Die untersuchten Offshore-Potenziale beschränken sich in diesem Abschnitt maßgeblich auf Nordamerika. Das theoretische Offshore-Potenzial für WEA in den USA bei Wassertiefen größer 30 m wird nach BATTAGLIA ET AL. [13] auf ca. 3.000 GW geschätzt. Nach KUHLE und JENSEN [78] sind in den USA 84 Offshore-Windparks mit insgesamt 4.721 Offshore-WEA und einer Gesamtleistung von 60.455 MW geplant. Derzeit werden nach IWR [129] drei schwimmende Windparks in den USA erwartet, die noch 2017 z. T. ans Netz angeschlossen werden sollen (siehe Tabelle 2-6). Weiterhin gibt es derzeit Anfragen des Projektentwicklers TRIDENT WIND LLC über die Errichtung eines riesigen schwimmenden Offshore-Windparks mit einer Gesamtleistung von 765 MW. Dieser Windpark soll mit 100 schwimmenden WEA der 7.0 MW- bzw. 8.0 MW-Klasse bei 61 km Küstenentfernung und Wassertiefen von 790 m bis 1.000 m realisiert werden [122]. Zu Kana-

da wurden im Zuge der Recherchen von KUHL und JENSEN [78] nur wenige Informationen zu Offshore-Windparks gefunden. Es gibt Angaben über 24 geplante Offshore-Windparks mit insgesamt 945 Offshore-WEA und einer Gesamtleistung von 5.780 MW. In Bezug auf die riesigen Küstenstreifen, die Kanada aufgrund seiner geografischen Ausdehnung bietet, ist ein enormes Potenzial für schwimmende und feste Gründungslösungen vorhanden.

Tabelle 2-6: Geplante Offshore-Windparks in Nordamerika (schwimmende Gründungen)

Windpark	Amerikanischer Staat	OffWP-Größe	Quelle
WindFloat Pacific Project	USA	30MW	[129]
Maine Aqua Ventus Project	USA	12MW	[129]
Nautica Wind Power Project	USA	(-)	[129]
Trident Wind LCC	USA	765MW	[129]
(-) noch nicht entschieden			

EDER und ODRICH [40] geben zusammenfassend an, dass weltweit etwa 90 % der potentiellen Offshore-Windenergiestandorte Wassertiefen größer 100 m aufweisen. Es wurden gegenwärtig weltweit ca. 14,4 GW an Leistung aus Offshore-Windenergie in die Netze eingespeist. Davon fallen auf Europa etwa 12,6 GW (Stand: 2016; [132]). Großbritannien ist neben Deutschland nach BATTAGLIA ET AL. [13] das europäische Land mit der größten Erfahrung im Offshore-Windbereich. Die USA ist der zweitgrößte Akteur auf dem Windenergiemarkt (ALBERS [8]). Ende 2015 wurden weltweit ca. 15 MW mit schwimmenden Gründungslösungen in Schottland, Portugal, Japan, Frankreich und Deutschland geplant bzw. umgesetzt (BYRNE ET AL. [32]). Das Gesamtpotenzial geplanter schwimmender Gründungen liegt weltweit bei 2.237 MW, davon befinden sich nach BATTAGLIA ET AL. [13] erst 83 MW in der Genehmigungsphase. Das entspricht lediglich 0,12 % des Gesamtpotenzials.

2.3 Politik und Industrie im Offshore-Windbereich

Projekte im Offshore-Windbereich sind mit enorm hohen Kosten verbunden. Sie können daher meist nur von großen Unternehmen mit starker Finanzkraft sowie mit zusätzlicher Unterstützung durch begleitende Forschungs- und Entwicklungsvorhaben gewisser Institutionen, durch zahlungskräftige Investoren und mit Hilfe staatlicher Förderprogramme geplant und realisiert werden. Derartige Projekte werden meist von Elektrizitätsunternehmen betrieben, die auch für die Einspeisung der Offshore-Windenergie in das Netz an Land zuständig sind. Voraussetzungen für die Nutzung der Windkraft sind nach KRUCK und ELTROP [77] die Netzanschlüsse sowie der Netzausbau und die Netzintegration an Land. Die derzeitigen Probleme beim Netzausbau bzw. beim Trassenbau sind mit langwierigen Genehmigungszeiten verbunden und die Frage der Kostenübernahme ist oft nicht geklärt.

Andere mögliche Eigenkapitalgeber sind Investorengruppen wie Handelshäuser aus Japan oder Korea sowie koreanische und indische Energieversorger, die den europäischen Offs-

hore-Windenergiemarkt beobachten und derzeit schon Kooperationen mit europäischen Partnern im Bereich Forschung und Entwicklung eingehen (KÖPPE und SCHULZE [73]).

Der Ausbau der Offshore-Windenergie in Deutschland verschiebt sich aufgrund begrenzter verfügbarer Flächen und der Sichtbarkeit in Küstennähe zunehmend in küstenfernere Gebiete. Das führt aufgrund höherer Risiken und steigender Kosten für Herstellung, Installation und O&M-Maßnahmen zu einer deutlichen Erhöhung z. B. der Stromgestehungskosten mit der Folge, dass Kreditinstitute bei der Kreditvergabe an Betreiber und Werften zögern (KÖPPE und SCHULZE [73]). Zudem setzt Deutschland verstärkt auf neue z. T. noch unerprobte Technologien wie WEA größer 5.0 MW, was von Kreditinstituten als stark risikobehaftet eingestuft wird. Das bedarf zusätzlicher Unterstützung von Seiten der Eigenkapitalgeber, der Offshore-WEA-Hersteller sowie öffentlicher Förderbanken und Kreditversicherer. Das Engagement in Bezug auf Projektfinanzierungen ist deshalb stark eingeschränkt und Kreditvergaben wurden deutlich zurückgefahren (KÖPPE und SCHULZE [73]). Damit ist das primäre Ziel, Offshore-Projekte attraktiv z. B. in Bezug auf die Stromgestehungskosten zu gestalten und Möglichkeiten für Kostensenkungen aufzuzeigen, klar definiert.

Eine Erhöhung der Kostensenkungspotenziale kann nach HOBOM ET AL. [57] aber nur erreicht werden, wenn Politik, Industrie und Verwaltung gemeinsame Strategien verfolgen und die Voraussetzungen für stabile gesetzliche und politische Rahmenbedingungen festlegen. Weitere Anreizmöglichkeiten und Planungssicherheiten sind nach HEIER [56] staatliche Förderprogramme wie das EEG.

Oft werden größere Finanzierungen über sogenannte Bankenclubs realisiert (KÖPPE und SCHULZE [73]). Dabei übernehmen mehrere Banken jeweils Teilbeträge unter einem gemeinsamen Kreditvertrag. Von Nachteil sind bei einem solchen Konsortium die aufwändige Organisation sowie die Verhandlungsmaßnahmen. Bei großen Projektfinanzierungen erwarten Kreditinstitute zudem nach KÖPPE und SCHULZE [73] eine Eigenkapitalquote von ca. 35 % bis 40 %. Kredite werden meist nur mit einer Laufzeit, die der Dauer der erhöhten Anfangsvergütung nach dem EEG (acht oder zwölf Jahre je nach gewähltem Ansatz) entspricht, vergeben.

Vermehrt führen Kreditinstitute bei Offshore-Windenergieprojekten zusätzlich eine Prüfung nach dem Schuldendienstdeckungsgrad durch. Hier erfolgt eine Betrachtung der Zahlungsflüsse, bei der sämtliche Erlöse den Kreditzinsen und Tilgungsraten gegenübergestellt werden. Weiterhin werden von den Kreditinstituten bei Finanzierungsabschlüssen nach KÖPPE und SCHULZE [73] Analysen von Stärken und Schwächen und somit der Umfang entsprechender Risiken dargestellt. Diese durchgeführte Risikoprüfung wird auch als Due-Diligence-Prüfung bezeichnet. SWOT-Analysen sind eine weitere Form, Stärken (engl.: strengths), Schwächen (engl.: weaknesses), Chancen(engl.: opportunities) und Risiken (engl.: threats) aufzuzeigen. Ein einfaches Beispiel für eine SWOT-Analyse ist in Tabelle 2-7 veranschaulicht.

Tabelle 2-7: SWOT-Analyse für Offshore-WEA

intern	Stärken	Schwächen
	Hohe Volllaststunden	Sichtbarkeit in Küstennähe
	Wenig CO ₂ -Emissionen	Hohe Investitionskosten
	...	...
extern	Chancen	Risiken
	Hohe Prognosezuverlässigkeit	Hoher Kapitalkostensatz
	Kostenreduktion durch Lernkurveneffekte	Sinkende Investitionsbereitschaft
	...	...

Ferner stellt der Bau von Offshore-WEA die Versicherer von Windpark-Projekten vor enorme technische Herausforderungen. Die noch „junge“ Offshore-Technologie birgt unerwartete Risiken aufgrund unzureichender Erfahrungen in sich. Das führt zur Notwendigkeit zusätzlicher Versicherungen. Haftpflicht-, Maschinen- oder Betriebsunterbrechungsversicherungen sollen hierfür exemplarisch genannt werden (HAU [55]). Das frühzeitige Erkennen von Gefahren sowie das Einschätzen von Risiken und Ableiten von erforderlichen Schutzmaßnahmen stellt daher eine der wichtigsten Aufgaben der Versicherer dar (GAEDICKE ET AL. [45]).

Wirtschaftlichkeit schwimmender Offshore

Windenergieanlagen

Wirtschaftlich-technische Untersuchungen und

Kostensenkungspotenziale

Kausche, M.

2018, XXI, 208 S. 79 Abb., 10 Abb. in Farbe., Softcover

ISBN: 978-3-658-19580-9