

Studie der Prognos AG und LSA GmbH

Aktualisierung Bedarfs- und Potenzialanalyse OTB

Aktualisierung der Bedarfsanalyse 2009 (LSA) und der Potenzialanalyse 2011 (Prognos)

Auftraggeber

bremenports GmbH & Co.
KG

Ansprechpartner

Prognos AG:
Peter Kaiser
LSA GmbH:
Roger Heidmann

Mitarbeiter

Fabian Malik (Prognos
AG)

Bremen /Bremerhaven,
14. Dezember 2012
2-7373



Das Unternehmen im Überblick

Geschäftsführer

Christian Böllhoff

Präsident des Verwaltungsrates

Gunter Blickle

Handelsregisternummer

Berlin HRB 87447 B

Rechtsform

Aktiengesellschaft nach schweizerischem Recht

Gründungsjahr

1959

Tätigkeit

Prognos berät Europaweit Entscheidungsträger in Wirtschaft und Politik. Auf Basis neutraler Analysen und fundierter Prognosen werden praxisnahe Entscheidungsgrundlagen und Zukunftsstrategien für Unternehmen, öffentliche Auftraggeber und internationale Organisationen entwickelt.

Arbeitssprachen

Deutsch, Englisch, Französisch

Hauptsitz

Prognos AG
Henric Petri-Str. 9
CH-4010 Basel
Telefon +41 61 3273-310
Telefax +41 61 3273-300
info@prognos.com

Weitere Standorte

Prognos AG
Goethestr. 85
D-10623 Berlin
Telefon +49 30 52 00 59-210
Telefax +49 30 52 00 59-201

Prognos AG
Science 14 Atrium; Rue de la Science 14b
B-1040 Brüssel
Telefon +32 2808-7209
Telefax +32 2808-8464

Prognos AG
Nymphenburger Str. 14
D-80335 München
Telefon +49 89 954 1586-710
Telefax +49 89 954 1586 288-710

Prognos AG
Wilhelm-Herbst-Str. 5
D-28359 Bremen
Telefon +49 421 51 70 46-510
Telefax +49 421 51 70 46-528

Prognos AG
Schwanenmarkt 21
D-40213 Düsseldorf
Telefon +49 211 91316-110
Telefax +49 211 91316-141

Prognos AG
Friedrichstr. 15
D-70174 Stuttgart
Telefon +49 711 3209-610
Telefax +49 711 3209-609

Internet

www.prognos.com



LSA Logistik Service Agentur GmbH

Das Unternehmen im Überblick

Geschäftsführender Gesellschafter

Roger Heidmann

Rechtsform

Gesellschaft mit beschränkter Haftung (GmbH)

Gründungsjahr

2004

Tätigkeit

Die LSA Logistik Service Agentur GmbH ist ein neutral agierendes Logistikplanungs- und Managementunternehmen. In der Offshore Logistik ist die LSA für Projektgesellschaften und Hersteller im Bereich Transport und Installation, dem Vessel Coordination sowie der Produktionslogistik aktiv.

Arbeitsprachen

Deutsch, Englisch

Hauptsitz

LSA Logistik Service Agentur GmbH

Am Seedeich 45

27572 Bremerhaven

Telefon +49 471 309300 30

Telefax +49 471 309300 10

info@logistik-service-agentur.de

www.logistik-service-agentur.de

Inhaltsverzeichnis

1	Anlass und Aufgabenstellung	1
2	Analyse des Bedarfs und der betrieblichen Anforderungen an ein OTB aus dem Jahr 2009/2010	4
2.1	Rahmenbedingungen und Grundprinzipien der Offshore-Logistik	6
2.2	Mindestanforderungen an die Leistungsfähigkeit	8
2.3	Mindestanforderungen an Lage und Layout im Außendeichgelände	9
2.4	Mindestanforderungen an Flächengrößen und –tiefe des OTB	10
2.5	Zwischenfazit	13
3	Entwicklungen in der Offshore-Windenergie-wirtschaft seit Mitte 2010	14
3.1	Derzeitige Volatilität des Marktes, der politischen Rahmenbedingungen in Deutschland und Auswirkungen auf Windparkprojekte	14
3.1.1	Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) und Stromgestehungskosten	14
3.1.2	Netzanbindung	16
3.2	Aktualisierung des Offshore-Windenergiemarktszenarios	17
3.2.1	Vergleich des Status quo zur Potenzialanalyse 2011	17
3.2.2	Technologieentwicklung	23
3.2.3	Grundlagen des europäischen Offshore-Windenergieszenarios	24
3.2.4	Projektion Marktpotenzial Deutsche Nordsee im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011	27
3.2.5	Projektion des Marktpotenzials in der EU5 im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011	30
3.2.6	Fazit Marktprojektion	34
3.3	Die Entwicklung der Offshore-Industrie und Logistik im südlichen Fischereihafen/Labradorhafen Bremerhaven	35
3.4	Nutzung von ABC-Halbinsel und Containerterminal Süd (CT Süd)	43
3.5	Seehäfen in der deutschen Bucht und ihre Positionierung in der Offshore-Logistik	47
3.6	Steigende Umfuhr- und Transportkosten	52
3.7	Schiffsverkehre zum Transport der Großanlagen sowie nautische Restriktionen	55
3.8	Zwischenfazit	58
4	Auswirkungen der geänderten Rahmenbedingungen auf den Bedarf für den OTB	60
4.1	Grundsätzliche Anforderungen an ein OTB in Bremerhaven	60
4.1.1	Allgemeine Anforderungen und Risikominimierung	60
4.1.2	Kostenreduktion durch die Vermeidung von Zwischentransporten	63
4.2	Mindestanforderungen an Funktion und Leistungsfähigkeit	64
4.3	Mindestanforderungen an Ausgestaltung und Lage des OTB	68

4.3.1	Räumliche Nähe der Produktionsstätten zur Endmontage- und Verladeeinrichtung – Engpass Labradorhafen	68
4.3.2	Nutzung des CT Süd und der ABC-Halbinsel ist keine Alternative für den OTB	70
4.3.3	Flächenbedarf für den OTB	71
4.4	Entwicklungen anderer Offshore- und Hafenstandorte in der Deutschen Bucht	74
4.5	Zwischenfazit	77
5	Auswirkungen auf das regionalwirtschaftliche Potenzial	79
5.1	Voraussetzungen und Grundlagenermittlung	79
5.1.1	Bedarfsermittlung für Gewerbeflächen in Bremerhaven	80
5.1.2	Herleitung der Szenarien	85
5.1.3	Flächengrundlagen und Ansiedlungsszenarien	87
5.2	Regionalwirtschaftliche Effekte durch Unternehmens-ansiedlungen im Bereich Flugplatz und Luneplate	88
5.2.1	Öffentliche Investitionen für Baumaßnahmen	88
5.2.2	Investitionen für den Bau des OTB	91
5.2.3	Privatwirtschaftliche Investitionen	93
5.2.4	Beschäftigungspotenzial	95
5.2.5	Einwohnereffekte	97
5.2.6	Vorleistungsnachfrage der Unternehmen	100
5.2.7	Induziertes Einkommend der Beschäftigten	101
5.3	Bilanzierung der regionalwirtschaftlichen Effekte unter der Annahme, dass der traditionelle Hafenumschlag teilweise durch Offshore-Umschlag ersetzt würde	102
5.4	Kumulierte regionalwirtschaftliche Effekte	105
5.5	Bilanzierung – Regionalwirtschaftliche Gesamtauswirkungen und Konsequenzen für den OTB	107
5.5.1	Regionalwirtschaftliche und fiskalische Bilanzierung (Rentabilität)	107
5.5.2	Zwischenfazit – Auswirkungen auf die Realisierung des OTB	110
6	Zusammenfassung und Fazit	113

1 Anlass und Aufgabenstellung

Das Land Bremen und die Stadt Bremerhaven verfolgen seit Beginn des neuen Jahrtausends mit Nachdruck die Entwicklung der Windenergiebranche am Standort Bremerhaven. Dazu wurde u.a. im Jahr 2002 ein Standortentwicklungskonzept für die Windenergiebranche entworfen¹. Mit Gründung der Windenergieagentur (WAB) in 2002 wurde zudem ein Netzwerkmanagement der Windenergiebranche in der Nordwest-Region für die Offshore-Windindustrie geschaffen, das inzwischen bundesweiter Ansprechpartner ist. Ziel der Strategie ist es, Unternehmensansiedlungen in allen Segmenten der Wertschöpfungskette, insbesondere aber in den Bereichen Forschung, Produktion und Logistik zu erreichen.

Für die angestrebte Entwicklung benötigt die Windenergieindustrie in Bremerhaven eine Infrastruktur, die als Endmontage- und Verladeeinrichtung fungieren kann.

Die Windenergieindustrie ist im schweren Maschinen und Anlagenbau ein etabliertes Industrie-segment. Die Fertigung und die Installation der Großanlagen auf See erfordert eine hochkomplexe Logistik und neue Strukturen um die Inbetriebnahmen der Windparks im Kosten- und Zeitrahmen zu gewährleisten.

Um die entsprechenden Anforderungen zu konkretisieren, hat das Land Bremen, vertreten durch die Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH (BIS) die LSA Logistik Service Agentur GmbH Ende 2009 beauftragt, die logistischen Machbarkeiten und Mindestbedarfe im Zuge einer Bedarfsanalyse zu evaluieren.

Anfang 2010 wurde die Prognos AG von bremenports beauftragt im Rahmen einer Potenzialanalyse die Marktpotenziale und regionalwirtschaftlichen Effekte der Realisierung des Offshore-Terminals zu ermitteln. In der Potenzialanalyse und regionalwirtschaftlichen Nutzen-Kosten-Analyse werden die Effekte und Wirkungen der Realisierung einer Schwerlast-, Montage-, und Umschlagsanlage für die Offshore-Windenergiebranche in Bremerhaven (OTB = Offshore-Terminal Bremerhaven) und der bedarfsgerechten Erschließung zuzuordnender Gewerbeflächen (Lüneplate und verfügbare Flächen am Flugplatz) systematisch analysiert.

¹ Quelle: www.offshore-windport.de. (Stand: 10.09.2012)

Unter Berücksichtigung dieser Ergebnisse hat der Senat am 15. Juni 2010 nach einer intensiven Untersuchung möglicher Standorte unter Berücksichtigung von naturschutzfachlichen, logistischen und nautischen Aspekten und der Beeinträchtigung des Flugplatzes Luneort der Errichtung eines Offshore-Terminals am Blexer Bogen zugestimmt und den Senator für Wirtschaft, Arbeit und Häfen gebeten, die Planungen weiter zu verfolgen, die Antragsunterlagen zu erarbeiten und die erforderlichen Zulassungsverfahren einzuleiten.

In den letzten zwei Jahren sind durch den fortschreitenden Planungsprozess für den OTB, durch zeitliche Entwicklungen im Offshore-Windenergiemarkt, Standortentwicklungen in Bremerhaven und neue Kosten- und Finanzierungsansätze geänderte Rahmenbedingungen erkennbar, die eine Überprüfung, eine Aktualisierung und einen Abgleich mit den bisherigen Planungsparametern erforderlich machen.

Dazu gehören

- die veränderten Rahmenbedingungen im Offshore-Markt,
- die Überlegungen von Betreibern vieler Häfen sich in diesem Marktsegment zu engagieren,
- die Nutzung von Hafenterminals in Bremerhaven wie das CT Süd und die ABC-Halbinsel für die Lagerung und den Umschlag der Großanlagen,
- der Transport von Rotorsternen auf der Weser als gesondert zu genehmigende Transportvariante,
- die Entwicklung der Transportkosten und
- die Entscheidung des Bremer Senats vom 04.12.2012, den OTB aus den öffentlichen Haushalten des Landes Bremen zu finanzieren.

Vor diesem Hintergrund sind Prognos und LSA von der bremenports GmbH & Co. KG beauftragt worden, die Bedarfs- und Potenzialanalyse gemeinsam zu aktualisieren. Dabei sollen alle relevanten Entwicklungen seit Erstellung der vorangegangenen Bedarfs- und Potenzialanalyse aus den Jahren 2009 und 2010/11 hinsichtlich der o.g. Entwicklungen, der Planungsparameter und Annahmen überprüft, aktualisiert und ggf. angepasst werden.

Die vorliegende Studie reflektiert zunächst die betrieblichen Anforderungen an einen OTB, wie sie in der Bedarfsanalyse 2009/2010 dargestellt wurden. Im anschließenden, dritten Abschnitt werden die Entwicklungen in der Offshore-Windenergiebranche seit Mitte 2010 bis zum aktuellen Rand dargelegt. Dazu gehört neben den technisch, betrieblichen Entwicklungen in Bremerhaven auch die Betrachtung der

politischen Rahmenbedingungen und ihrer Auswirkungen auf den zukünftigen Offshore-Windenergiemarkt. In Abschnitt 4 werden schließlich die Folgen dieser geänderten Rahmenbedingungen erläutert und ihrer Auswirkungen auf den Bedarf für ein OTB erklärt. Die Auswirkungen der geänderten Rahmenbedingungen auf das regionalwirtschaftliche Potenzial werden in Abschnitt 5 untersucht. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse findet sich im abschließenden Abschnitt 6.

LSA konzentriert sich hierbei erneut auf Fragestellungen hinsichtlich Ausgestaltung und Lage des Offshore Terminal Bremerhaven sowie auf die Mindestanforderungen hinsichtlich Kapazität und Leistungsfähigkeit im Kontext der logistischen Abläufe zwischen den Fertigungsstätten an Land und der Installation der Windparks auf See. Damit liegt die Federführung für die Abschnitte 2, 3.1, 3.3 bis 3.7 und 4 bei LSA.

Prognos passt das Windenergiemarktszenario an und analysiert die regionalwirtschaftlichen Auswirkungen des OTB für Bremerhaven und die Region hinsichtlich Beschäftigung, Wertschöpfung und Steuereinnahmen.

Dabei kommen unterschiedliche methodische Ansätze zum Tragen. Während LSA die Logistik und Installationsprozesse von den Fertigungsstätten bis zum Windpark auf See, bezogen auf die Anforderungen für ein OTB analysiert, untersucht Prognos in einem quantitativen regionalökonomischen Wirkungsmodell die Auswirkungen auf die regionale Volkswirtschaft.

Als ergänzendes Element dienen 20 Fachgespräche, die Prognos mit Experten der Offshore-Windenergiwirtschaft auf verschiedenen Wertschöpfungsstufen geführt hat. Aus den Experteninterviews werden wichtige Argumente für die qualitative Einordnung und Bewertung der Entwicklungen gewonnen.

Die Federführung für die Abschnitte 3.2 und 5 liegt bei Prognos. In vielen Abschnitten zeigen sich jedoch Überschneidungen und Synergien zwischen den Arbeiten von LSA und Prognos (insbesondere bspw. in den Abschnitten 3.1 und 4.4), so dass eine abschnittsgenaue Trennung hier nicht möglich ist. In diesen Abschnitten fand eine gemeinsame Bearbeitung statt.

2 Analyse des Bedarfs und der betrieblichen Anforderungen an ein OTB aus dem Jahr 2009/2010

Bereits in den Basisstudien wurde im Jahr 2009²/2010³ für Bremerhaven festgestellt, dass an keinem anderen Standort sich ein derart ausgeprägter Cluster der Offshore-Windenergie mit Produzenten und Dienstleistern auf allen Ebenen der Wertschöpfungskette befindet.

Eine der grundlegenden Annahmen 2009/2010 war, dass von der Offshore-Windenergie positive Impulse ausgehen, die die Wirtschaftsentwicklung und Wirtschaftsstruktur deutscher Küstenstandorte fördern und diese somit wirtschaftlich stärken kann. Zu diesem Zeitpunkt waren bereits Produktionskapazitäten in Bremerhaven aufgebaut. Rund 1.000 Arbeitsplätze im Bereich Forschung, Entwicklung, Produktion und Logistik waren entstanden. Der Hersteller- und Lieferantepark oder Industriepark Bremerhaven sollte in diesem Sinne weiterentwickelt werden.

Der Begriff Hersteller- und Lieferantepark oder Industriepark wird seit den 1960er Jahren verwendet. Die Bildung von Industrieparks ist eine besondere Form des Outsourcing, damit die beteiligten Unternehmen durch Konzentration auf ihre Kernkompetenz einen Wettbewerbsvorteil erlangen, z. B. durch Synergien und Skaleneffekte beim Betrieb einer kapitalintensiven Infrastruktur, oder durch Verringerung der Kapazitätsbindung für Dienstleistungen. Der Initiator eines Industrieparks verfolgt das Ziel, durch Ausnutzung von Standortfaktoren die Attraktivität des Industrieparks zu verbessern und (z. B. durch Neuansiedlungen) seine Opportunitätskosten zu senken.

Eine wesentliche Voraussetzung für den Hersteller- und Lieferantepark in Bremerhaven war die Schaffung eines möglichst restriktionsfreien Zugangs zur offenen See. Es war absehbar, dass Errichterschiffe der nächsten Generationen, Installationsverfahren und größere Bauteile aus dem bestehenden Fischereihafen mit seiner Schleuse und der insgesamt sehr beengten Zufahrt zu den Fertigungsstätten über das heutige Maß hinaus, nicht mehr direkt bedient werden konnten.

Aus diesem Grund wird insbesondere der bedarfsseitige Bau und Betrieb eines OTB als spezielle Infrastruktur für die Anforderungen der Offshore-Industrie als notwendige Maßnahme beurteilt. Diese

² LSA GmbH (2009): Bedarfsanalyse für ein Offshoreterminal Bremerhaven.

³ LSA GmbH (2010): Betriebliche Anforderungen für die geplante Endmontage- und Verladeeinrichtung.

Infrastruktur soll der seeseitigen Erschließung der Luneplate dienen um die weitere Entwicklung der Branche am Standort sicherzustellen.

Der OTB wird aus diesem Grund auch häufig als Warenausgangszone bezeichnet. Der Begriff Warenausgangszone unterliegt in der Logistik einer feststehenden Definition.

Demnach umfasst der Bereich Warenausgang alle Aufgaben der Produktabgabe an den Empfänger bzw. an die eingesetzten Transportmittel sowie alle damit zusammenhängenden und vorbereitenden Arbeiten. Hierzu gehören die Entgegennahme der Produkte aus der Fertigung oder dem Fertigungslager, die Vorbereitung oder Endmontage zur Verladung, die Zwischenlagerung bis zur Abholung, die Disposition der abholenden Transportmittel und das Verladen. Bewegungsprozesse stehen im Vordergrund, eine längere Lagerung der Komponenten findet nur in Sonderfällen statt.

Aus der Aufgabenstellung ergibt sich, dass jede Quelle, die Produkte abgibt (Fertigung oder Lager) eine Warenausgangszone benötigt. Dieser Logik folgend ist die unmittelbare räumliche Nähe der Warenausgangszone zur Quelle notwendig und unabdingbar.

Ein OTB im vorgenannten Sinne ist insofern eine wesentliche Voraussetzung, um den Standort Bremerhaven für die Windkraftindustrie insgesamt in Wert zu setzen bzw. weitere zentrale Akteure der Branche für den Standort zu gewinnen. Dies impliziert, dass eine auf die Belange der Industrie ausgerichtete Endmontage und Verladeeinrichtung so ausgeführt sein muss, dass die Großanlagen mit sehr unterschiedlichen Abmessungen und großen Gewichten montiert und verladen werden können (vgl. auch Anhang Kapitel 1 und 5).

Die entsprechenden Anforderungen waren Grundlage für die erste Bedarfsanalyse aus dem Jahr 2009/2010. Die im Rahmen dieser Bedarfsanalyse zugrunde gelegten Rahmenbedingungen und Grundprinzipien der Offshore-Logistik sowie die hierauf basierenden Anforderungen an einen Offshore-Terminal in Bremerhaven werden in diesem Kapitel beschrieben. Die entsprechenden Herleitungen und Begründungen sind der Bedarfsanalyse für eine Endmontage und Verladeeinrichtung sowie den betrieblichen Anforderungen zu entnehmen⁴.

Ziel dieser Darstellung ist ein Abgleich der o.g. Ergebnisse mit den in den nachfolgenden Abschnitten dargestellten Weiterentwicklungen und Neuerungen im südlichen Fischereihafen

⁴ LSA GmbH (2010): Betriebliche Anforderungen für die geplante Endmontage- und Verladeeinrichtung.

und Bremerhaven insgesamt sowie auch im Hinblick auf die übergeordneten Rahmenbedingungen der Offshore-Windenergiewirtschaft herzustellen.

Die Initiative zur Entwicklung des OTB basierte auf folgenden Grundlagen, die für die Bedarfsanalyse von LSA 2009/2010 den wesentlichen Orientierungsrahmen gegeben haben. Dabei sind insbesondere drei Punkte zu nennen:

- Die Rahmenbedingungen zur Stromerzeugung auf See
- Die bereits erfolgten Unternehmensansiedlungen in Bremerhaven sowie die Ziele der weiteren Standortentwicklung
- Die Mindestanforderungen und Ziele für ein OTB in Bremerhaven hinsichtlich Kapazität, Leistungsfähigkeit, Lage und Planungsraum

2.1 Rahmenbedingungen und Grundprinzipien der Offshore-Logistik

Alle Aktivitäten zur Installation, Inbetriebnahme oder Wartung von Windkraftanlagen und anderen Großanlagen auf See folgen zwei grundlegenden Prinzipien:

1. Die optimale Nutzung der verfügbaren Wetterfenster
2. Die Durchführung möglichst vieler Prozesse an Land

Vor diesem Hintergrund wurde deutlich, dass der Bau des OTB eine notwendige Voraussetzung für eine direkte Verschiffung der Großanlagen von den Fertigungsstätten zum jeweiligen Windpark darstellt.

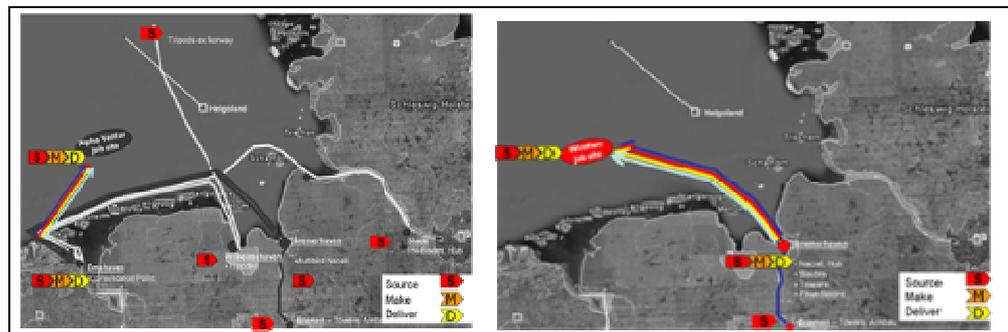
Ohne ein OTB müssten die Großanlagen einem anderen logistischen Grundprinzip folgen, dem sogenannten, gebrochenen Verkehr, d. h. die Großanlagen werden aus den Produktionslagern der Fertigungsstätten auf Schiffe oder Pontons verladen, in einen zweiten Hafen verschifft, umgeschlagen, zwischengelagert, auf die Installationsschiffe verladen und schließlich zu den Baustellen der Windparks auf See verbracht.

Auf Basis der damaligen Kostenstrukturen wurden die Aufwendungen für das Prinzip der gebrochenen Verkehre am Beispiel eines Windparks mit 80 Anlagen ermittelt. Die abgeschätzten Größenordnungen ließen zum damaligen Zeitpunkt den Vergleich zu, dass durch die eingesparten Umfuhrkosten

zwischen zwei Hafenstandorten, die beim Bau von 20 Windparks anfallen, ein neuer Windpark in der Größe des damals aktuell in der Bauphase befindlichen Windparks Alpha Ventus entstehen könnte.

Dabei blieben die höheren Risiken des logistischen Prinzips der gebrochenen Verkehre im Vergleich mit einem Direkttransport zunächst unberücksichtigt.

Abbildung 1: Ausgangsbasis: Gebrochene Verkehre vs. direkte Transporte durch den OTB



Quelle: LSA GmbH 2009; Eigene Darstellung

Weiterhin stand – und steht auch heute noch – die Logistik in der Windenergiebranche vor der Aufgabe, im Bereich Umweltschutz, Klimawandel und Ressourceneffizienz entsprechende Strategien sowie Effektivitäts- und Effizienzsteigerungen im Hinblick auf Nachhaltigkeit nachzuweisen. Die Konsolidierung der Güterströme ist die Grundlage für eine ressourceneffiziente Logistik. Sie ermöglicht die Vermeidung von Transporten und Transportkilometern sowie die Reduzierung des CO₂-Austoßes der land- und seegängigen Transporteinheiten. Das Ziel einer verbesserten Ressourceneffizienz wurde als wesentliche Begründung u.a. für die Entwicklungen im Hersteller- und Lieferantenpark Bremerhaven sowie des OTB angeführt. Nur unter diesen Voraussetzungen erschien die ökonomisch und ökologisch effiziente Entwicklung der Logistiksysteme für die Offshore-Windenergie möglich.

Die Bedarfsanalyse stellt dar, dass erfolgreiche Installation und Betrieb von Offshore-Windparks maßgeblich von optimalen Logistikabläufen abhängen. Diese haben erheblichen Einfluss auf die Realisierung der Projekte innerhalb des geplanten Kosten- und Zeitrahmens und somit haben sie unmittelbar nachweisbare Auswirkungen auf die Stromgestehungskosten (€/kWh) von Offshore-Windparks.

2.2 Mindestanforderungen an die Leistungsfähigkeit

Der OTB wurde als logistische Schnittstelle zwischen der Fertigung an Land und der Installation auf See identifiziert. 24 Stunden am Tag, 365 Tage im Jahr sollte der Terminalbetrieb auf die unterschiedlichen Installationsmethoden, Produkteigenschaften, Installations- und Transportschiffe reagieren können.

Das Ziel der Projektbeteiligten eines Offshore-Windparks war es, die heute genehmigte maximale Anzahl von 80 Windenergieanlagen und Gründungskörpern eines Windparks in der Kernsaison von März bis Oktober, d. h. in 240 Tagen zu errichten. Das sog. Wetterfenster, in dem ausreichende Wetterbedingungen für eine gefahrlose Installation vorherrschen, wurde mit 120 Tagen angenommen.

Die Leistungsfähigkeit des OTB wurde bei einer voll nutzbaren Liegeplatzlänge technisch mit 160 Anlagen pro Saison und betrieblich mit 126 Anlagen pro Saison bemessen.⁵ Es wurde darauf hingewiesen, dass die Leistungsfähigkeit der Anlage durch ein optimiertes Layout und durch entsprechende Umschlagtechnik erhöht werden kann.

Grundsätzlich wurde festgestellt, dass das Verkehrsaufkommen für das Offshore-Terminal von der weiteren Entwicklung des Marktes, der Projekte, des Standortes und der Rahmenbedingungen abhängt, d. h. von

- ✓ weiteren Unternehmensansiedlungen im Bereich Labradorhafen, Luneort, Luneplate und Flugplatz
- ✓ dem Geschäftserfolg der bestehenden Produktionsstätten,
- ✓ den Installationsmethoden der Errichter und Betreiber,
- ✓ dem Reaktionsvermögen auf technische Weiterentwicklungen,
- ✓ nautischen Restriktionen,
- ✓ der Gleichbehandlung der Schiffsverkehre auf der Weser,
- ✓ dem Standortwettbewerb und von
- ✓ den eingesetzten Installationseinheiten.

⁵ Die technische Leistungsfähigkeit beruht auf den technisch, statischen Gegebenheiten, wie bspw. der Terminalfläche oder der Kajenlänge. Äußere Einflüsse wie bspw. Einschränkungen durch Wind oder zeitliche Verzögerungen im operativen Geschäft werden nicht berücksichtigt. Diese Einflüsse werden in der betrieblichen Leistungsfähigkeit mitberücksichtigt.

2.3 Mindestanforderungen an Lage und Layout im Außendeichgelände

Die Lage des OTB erfordert die direkte Nähe zum bereits bestehenden Hersteller- und Lieferantenpark, um die Funktion der Warenausgangszone zu erfüllen, so das Ergebnis der LSA-Bedarfsanalyse aus 2009.⁶ Der Hauptteil der Großanlagen wird bereits vor Ort in Bremerhaven produziert. Durch die angesiedelten Unternehmen vor Ort wurde eine Loco-Rate⁷ von über 90 Prozent eingeschätzt, d. h. der überwiegende Teil, der einen nachhaltigen Auslastungsgrad der Infrastruktur gewährleistet, wird vor Ort gefertigt. Es wurde erwartet, dass ein kleinerer Teil der fertigen Großanlagen aus anderen Fertigungsstätten außerhalb Bremerhaven zugeführt wird.

Eine Vielzahl an Prozessen kann nur unmittelbar am Umschlagplatz durchgeführt werden. Es wurde prognostiziert, dass durch die Anlieferung und Auslieferungen der Großanlagen für die vorhandenen Unternehmen und bei voller Auslastung der Produktionskapazität die bestehenden Schwerlast-Liegeplatzkapazitäten im Fischerei-/Labradorhafen ab dem Jahr 2011 ausgelastet sein werden.

Weiter wurde angenommen, dass

- bei Vollauslastung der bestehenden Fertigungsstätten zusätzlicher Liegeplatzbedarf besteht,
- bei weiteren Unternehmensansiedlungen aufgrund erhöhter Produktionsvolumina auch zusätzliches Ladungsaufkommen hinzukommt,
- die Flächenreserven und Anfragen darauf hinweisen, dass das hier prognostizierte Ladungsvolumen leicht verdoppelt werden kann,
- die Liegeplätze aufgrund des Engpasses Fischereihafenschleuse und Zufahrt nur bedingt im Labradorhafen entstehen können,
- bei optimalen Abläufen ein Mindestbedarf von 2-3 Liegeplätzen für den OTB abgeleitet werden kann.

⁶ LSA GmbH 2009: Bedarfsanalyse für ein Offshoreterminal Bremerhaven. Bremerhaven 2009.

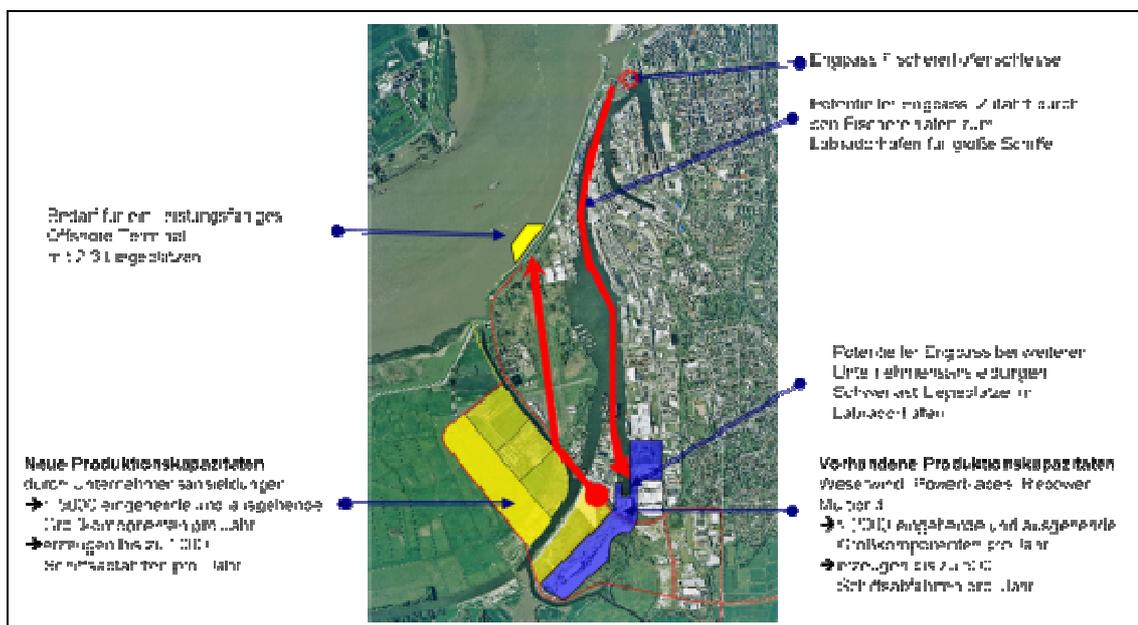
⁷ Loco-Rate: Die Loco-Rate beschreibt den „Local Content“, also den regionalen Wertschöpfungsanteil der Produkterstellung, der sich durch Erbringung lokaler bzw. nationaler Zulieferteile bzw. am Montagestandort erbrachter Arbeitsleistung aufaddiert.

2.4 Mindestanforderungen an Flächengrößen und –tiefe des OTB

Die LSA sieht für einen im Bereich des Blexer Bogens gelegenen OTB grundsätzlich die Möglichkeit, die Mindestanforderungen für eine leistungsfähige Montage, Vorstau- und Verladefläche für die unmittelbare Errichtungs- und Betriebsphase der Offshore-Windparks zu erfüllen. Sicherheits- und Lagerbestände der Hersteller und/oder Projektentwickler wären auf anderen separaten Lagerflächen bzw. durch die Produktionslager vorzuhalten.

Das Logistiksystem welches den OTB begründet sah prinzipiell einen Kreislauf vor, in dem die Zulieferverkehre per Schiff/Ponton über den Labradorhafen abgewickelt werden und die fertigen Großanlagen über den Landweg zum OTB verbracht und dort verladen werden (vgl. die aus der ersten Bedarfsanalyse 2009 entnommene Abbildung 2).

Abbildung 2: Ausgangslage: Das Logistik- und Standortkonzept des OTB



Quelle: LSA GmbH 2009

Weiterhin stand zum damaligen Zeitpunkt eine Gewerbeflächenentwicklung im Bereich des Flughafengeländes noch nicht fest bzw. wurde aufgrund der damals offenen Klärung der Flughafenbelange zunächst nicht berücksichtigt.

Insgesamt wurden 2009/2010 für sechs Varianten im Planungsraum die Flächenbedarfe, Materialflüsse und die

Verkehrswege mit Hilfe der Schleppkurven einzelner Fahrzeuge bestimmt. Der Flächenbedarf wurde in den unterschiedlichen Varianten mit 24,7 bis 25,7 ha ermittelt.

Im definierten Planungsraum wurden dabei folgende Flächenfunktionen berücksichtigt:

- Vorstaufflächen für sechs Gründungskörper (Jackets oder Tripiles oder Tripods oder Monopiles)
- Vorstaufflächen für 18 Turmsegmente (liegend, stehend); sechs Naben, sechs Maschinenhäuser, 18 Rotorblätter
- Montagefläche für sechs „Rotorsterne“ an der Kaje
- Montagefläche für die Errichtung von Jackets und Turmsegmenten
- Montageflächen für ein Umspannwerk
- Verkehrswege für Transporte > 70 m Länge und > 30 m Breite
- Kajenflächen
- Vorstauffläche für Transport- und Hebemittel

Als wesentliche Voraussetzung für die komplette Errichtung von Windenergieanlagen wurden die Flächen für die dann notwendige Rotorsternmontage berücksichtigt. Es war vorstellbar, dass diese endgültige Funktionen im Rahmen der Weiterentwicklung und Optimierung des Layouts zu realisieren sind, genauso wie Vorstaufflächen und Umschlagmöglichkeiten für Schwerkraftfundamente.

Die optimale Terminaltiefe wurde an dieser Stelle mit 498 Meter ermittelt. Sie gewährleistet die optimale Abfertigung aller Funktionen und ermöglicht es zudem, Änderungswünsche der Nutzer zu berücksichtigen.

Für den Liegeplatz am Nordende wurde darauf hingewiesen, dass dieser aufgrund der geringen Geländetiefe von 202 Meter im Montage- und Zulieferbereich nur eingeschränkt nutzbar ist. Daraus folgt, dass die Abfertigung von zwei Windparkprojekten mit der beschriebenen technischen und betrieblichen Leistungsfähigkeit zwar möglich sei, die Sternmontage jedoch lediglich für ein Projekt am Südende darstellbar wäre. Ein restriktionsfreier Betrieb würde die Verlängerung der Kaje um mindestens 180-200 m oder eine minimale Geländetiefe von mindestens 300 Meter an dieser Stelle erfordern. Weiterhin wurde unterstellt, dass Verkehrsflächen als Vorstauffläche für Rotorblätter genutzt werden müssen. Die Effizienz des nördlichen Teils des

Terminals wird so für bestimmte Installationsmethoden auf See eingeschränkt.

Die generellen betrieblichen Abläufe sahen vor, dass die fertigen Großanlagen aus den Lagerbereichen der Fertigungsstätten im Labradorhafen auf dem Landweg zum Offshore-Terminal transportiert werden. Bei Großanlagen aus anderen Fertigungsstätten (Ausland, Cuxhaven, Stade o.ä.) wurde davon ausgegangen, dass diese auf dem Wasserweg angeliefert werden. Für Maschinenhäuser, Naben, Rotorblätter, Turmsegmente, Gründungskörper und Rammpfähle wurde unterstellt, dass diese in Vorstaufflächen für die unmittelbar anstehenden Verschiffungen zwischengelagert werden. Hierzu müssen die Flächenlasten so bemessen werden, dass die Flächen variabel für alle Großanlagen genutzt werden können.

In der Bedarfsanalyse 2009 wurde davon ausgegangen, dass vor der Verladung Turmsegmente und ggf. Jacketgründungsstrukturen aufgerichtet und für die Verladung bereitgestellt werden. Die Rotorblätter werden je nach Montagevariante als Stern oder als sog. Bunny an die Nabe oder als Bunny mit der Nabe und dem Maschinenhaus verbunden, so die damaligen Annahmen. Ferner wurde davon ausgegangen, dass zukünftig die Windenergieanlagen komplett an Land vormontiert und auf See installiert werden.

Die Verkehrswege sollten so ausgelegt werden, dass sowohl die Kurvenradien (Schleppkurven), als auch die Abmessungen der Großanlagen Begegnungsverkehre zulassen. Andernfalls würden die Verkehrswege für die Dauer einer Transportbewegung gesperrt sein, notwendige parallel laufende Transporte wären dann nicht möglich.

Hinsichtlich der Verladung auf die Installationseinheiten oder Zubringerpontons wurde unterstellt, dass die Verladung entweder durch die bordeigenen Kräne der Errichterschiffe, landseitige Raupenkräne, Schwimmkräne oder im Ro-Ro-Verfahren, in dem die Großanlagen an Bord verschoben oder gerollt werden, erfolgt.

Die damals zugrunde gelegten Installationseinheiten stellten die Schiffe der ersten Generation dar. Entsprechend wurden Daten der Windlift, der Seabreeze und der Thor ausgewählt. Bereits zum damaligen Zeitpunkt wurde aber darauf hingewiesen, dass Installationsschiffe für komplette Anlagen in Vorbereitung sind. Es bestand die Annahme, dass diese Installationsschiffe dann zum Einsatz kommen, wenn eine ausreichende Anzahl von Anlagen in Serie (Kontrakte für weitere Windparks) den wirtschaftlichen Betrieb der Schiffe ermöglicht.

2.5 Zwischenfazit

Die Bedarfsanalyse 2009 belegt, dass Offshore-Windparks die Wirtschaft an der Küste stärken können. Dies zeigt sich vor allem in den bereits 2009 vorhandenen Produktionskapazitäten in Bremerhaven sowie die rund 1.000 Arbeitsplätze, die im Bereich Forschung, Entwicklung, Produktion und Logistik bis 2009 allein im südlichen Fischereihafen entstanden waren. Der Hersteller- und Lieferantenpark in Bremerhaven sollte aufbauend auf dem Erreichten auch künftig gestärkt und weiterentwickelt werden. Eine wesentliche Voraussetzung hierfür war jedoch ein restriktionsfreier Zugang zur offenen See.

Durch die hohen Anforderungen bei der Montage auf See und der Komplexität beim Transport und Umschlag der Großkomponenten ist davon auszugehen, dass auch zukünftig ein Großteil der Prozesse an Land stattfinden wird. Als Wetterfenster wurden 120 Tage im Jahr zugrunde gelegt, an denen die Bedingungen ausreichend sind um auf See gefahrlos installieren zu können. Die technische Leistungsfähigkeit des OTB sollte 160 Anlagen pro Jahr umfassen. Daraus wurden ein Flächenbedarf von 25 ha und eine Kajenlänge von 500 Meter abgeleitet.

Die Bedarfsanalyse bestätigte, dass durch den OTB die direkte Verschiffung der Komponenten und vormontierten Offshore-Windenergieanlagen ermöglicht wird. Die Konsolidierung von Güterströmen ist die Grundvoraussetzung für eine ressourceneffiziente Logistik. Sie ermöglicht die Vermeidung von Transporten und Transportkilometern und die Reduzierung des CO₂-Austoßes der land- und seegängigen Transporteinheiten.

Durch die beschriebenen Engpässe im Labradorhafen ist das Prinzip einer Warenausgangszone in diesem Bereich nicht zu realisieren. In der Bedarfsanalyse 2009 wird deutlich, dass die Inwertsetzung der Offshore-Windbranche und die erfolgreiche Weiterentwicklung des Hersteller- und Lieferantenparks nur mit Hilfe eines OTB zu verwirklichen ist. Im Gegenzug ist der Erfolg des OTB im Wesentlichen bedingt durch Rahmenbedingungen wie der Unternehmensentwicklung am Standort oder der technischen Entwicklung der Errichterschiffe.

3 Entwicklungen in der Offshore-Windenergie-wirtschaft seit Mitte 2010

Die Offshore-Windenergieindustrie hat sich seit der Fertigstellung der Bedarfs- und Potenzialanalysen 2009 bzw. 2011 deutlich weiter entwickelt. Im Rahmen dieses Kapitels werden die Änderungen beschrieben, die seit Fertigstellung der ersten Bedarfs- und Potenzialanalysen erkennbar sind. Dazu gehören

- die aktuelle Marktsituation, die derzeitige Volatilität der Projekte, des Marktes und der politischen Rahmenbedingungen in Deutschland (vgl. Abschnitt 3.1)
- die Entwicklung der Offshore-Industrie und der Offshore-Logistik im südlichen Fischereihafen/Labradorhafen (vgl. Abschnitt 3.2)
- die Nutzung des CT Süd und der ABC-Halbinsel als Lagerstätte und Umschlagpunkt für die ersten Offshore-Projekte, die über Bremerhaven abgewickelt werden (vgl. Abschnitt 3.3.)
- die Überlegungen und Aktivitäten zahlreicher Häfen in der deutschen Bucht sich im Offshore-Markt zu etablieren (vgl. Abschnitt 3.4)
- die Auflagen für bestimmte Transporte, wie bspw. der Transport von Rotorsternen als gesondert zu genehmigende Transporte (vgl. Abschnitt 3.5)
- die steigenden Transportkosten (vgl. Abschnitt 3.6)

In vorliegendem Kapitel werden somit die geänderten Rahmenbedingungen beschrieben, die Einfluss auf die Projekte und Entwicklung in Bremerhaven haben können, aber auch andere Standorte und Projekte beeinflussen können.

3.1 Derzeitige Volatilität des Marktes, der politischen Rahmenbedingungen in Deutschland und Auswirkungen auf Windparkprojekte

3.1.1 Novelle des Erneuerbaren-Energien-Gesetzes (EEG) und Stromgestehungskosten

Wesentliche Veränderung seit der Potenzialanalyse 2011 ist die politisch beschlossene Energiewende. Der beschlossene Atomausstieg erhöht den Druck zur Realisierung der Offshore-Projekte und des damit verbundenen Netzausbaus. Ferner hat der

Deutscher Bundestag am 30. Juni 2011 die Novelle des Erneuerbare-Energien-Gesetzes beschlossen.

Mit der Novelle des EEG steigt die Anfangsvergütung für eine Kilowattstunde (kWh) produzierten Offshore-Windstroms auf 15 ct. Windparks, die bis zum Ende des Jahres 2015 ans Netz gehen, erhalten diese Vergütung über 12 Jahre. Ein Stauchungsmodell erhöht die Anfangsvergütung auf 19 ct, wobei sich die Laufzeit auf 8 Jahre reduziert. Die Auszahlungsdauer dieser Vergütung verlängert sich zudem in Abhängigkeit von der Wassertiefe und der Entfernung eines Windparks zum Festland. Nach Auslaufen der Anfangsvergütung werden fortlaufend 3,5 ct/kWh für Offshore-Windstrom zur Verfügung gestellt. Trotz der Anpassungen des Vergütungsmodells durch die Novelle des EEG ist derzeit nicht garantiert, dass die Stromgestehungskosten für eine Kilowattstunde Strom zukünftig auch gedeckt werden können. Das Fraunhofer-Institut ISE geht gegenwärtig von mittleren Stromgestehungskosten von rund 14 ct/kWh für eine Offshore-WEA mit 3.200 Volllaststunden p.a. aus. Insgesamt schwanken die Stromgestehungskosten je nach Standort und den damit verbundenen Volllaststunden jedoch zwischen 10,5 ct/kWh und 18,3 ct/kWh. Bis 2030 wird mit einer Reduktion der Stromgestehungskosten auf durchschnittlich gut 11 ct/kWh gerechnet.⁸

Die gegenwärtig noch sehr hohen Stromgestehungskosten stellen die Offshore-Windenergie in Deutschland in naher Zukunft vor große Herausforderungen. Von einigen der interviewten Experten wird die Novelle des EEG dabei als ein wichtiger Schritt zur weiteren Entwicklung der Offshore-Windenergie hervorgehoben. Gleichzeitig verdeutlichen sie aber auch, dass die Politik gewährleisten muss, dass die Energiewende und die darin verankerten Ziele für die Offshore-Windenergie auch langfristig unterstützt und umgesetzt werden. Ein wichtiger Bestandteil dafür sind spezielle Infrastrukturen, welche den Anforderungen der Branche gerecht werden und durch die Senkung der Logistikkosten auch zur Senkung der Stromgestehungskosten beitragen. Analysen zeigen, dass diese spezifischen Infrastrukturen die Stromgestehungskosten um 0,5 ct/kWh senken können.⁹

⁸ Quelle: Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme ISE (2012): Studie Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien.

⁹ Quelle: ISL / LSA GmbH (2008-2010): Untersuchungen der Logistik als Wettbewerbsfaktor in der Offshore-Windenergie.

3.1.2 Netzanbindung

Wie alle im Rahmen dieser Studie interviewten Experten bestätigen, besteht derzeit noch Handlungsbedarf beim Netzanschluss. Derzeit erhalten Betreiber von Windparks selten eine Garantie, dass ein Windpark nach Fertigstellung auch tatsächlich sofort ans Stromnetz gehen kann. Zwar sind die Übertragungsnetzbetreiber Tennet, Amprion, 50Hertz und EnBW gesetzlich zum Netzanschluss verpflichtet, die Unterfinanzierung der Netzanbindungssysteme führt derzeit jedoch zu erheblichen Unsicherheiten bei aktuellen und zukünftigen Offshore-Projekten. Die Anbindung erfordert je Windpark oft Investitionen in dreistelliger Millionenhöhe. Bei den vier Übertragungsnetzbetreibern grenzen lediglich die Versorgungsgebiete von Tennet und 50Hertz an Nord- und Ostsee. Diese beiden Unternehmen stehen daher vor besonders großen Herausforderungen.

Eine Verzögerung der zugesagten Netzanbindungen mit aktuell rund 20-25 Monaten hat unmittelbare Auswirkungen auf die erste Ausbaustufe von Windparks mit einer Gesamtleistung von ca. 3.000 MW hinsichtlich Realisierungszeitpunkt und Kostenentwicklungen.

Auch für die in der Planung befindlichen Windparks sind aufgrund der ungeklärten Netzanbindung derzeit keine Investitionsentscheidungen zu erwarten. Die zeitlichen Verzögerungen bei der Realisierung und beim Bau der Windparks führen dazu, dass Aufträge an Großanlagenhersteller und an die Zulieferindustrie sowie an Logistikunternehmen, die z.T. in Vorleistung getreten sind, nicht ausgelöst bzw. zurückgestellt werden.

Gleichwohl sind Maßnahmen zur Beschleunigung der Netzanbindung und zur Verbesserung der Rahmenbedingungen eingeleitet. Nach Aussage fast aller interviewten Experten hängen die grundsätzlich sehr positiven Wachstumsperspektiven für den Offshore-Windenergiemarkt wesentlich von der abschließenden Klärung der Haftungsfragen für die Netzanbindungssysteme sowie ihre Finanzierung mit Hilfe von KfW-Mitteln ab.

Dabei mindert die höhere Investitionssicherheit nicht das große Risiko, das Investoren eines Offshore-Windparks eingehen. Für den Bau eines durchschnittlichen Offshore-Windparks sind Investitionen von deutlich mehr als einer Milliarde € notwendig. Dabei sind die Bedingungen derzeit von einigen Unsicherheiten geprägt: Die Technik ist bislang wenig erprobt. Auf See errichten die Windparkbauer rund 150 Meter hohe und tausend Tonnen schwere Anlagen. Schiffe, die selbst bei mehreren Metern Wellenhöhe in der Lage sind, sensible Rotoren und tonnenschwere Gondeln in großer Höhe zentimetergenau zu justieren, mussten erst entwickelt werden. Wegen widriger Wetterverhältnisse werden die Arbeiten gegenwärtig oft

unterbrochen. Bei Projekten wie dem Windpark "Bard I" wurden daher beispielsweise die Zeitpläne mehrfach gestreckt.

Die möglichen Auswirkungen auf die grundsätzlichen Anforderungen an ein Offshore-Terminal werden im Abschnitt 4.1 beschrieben.

3.2 Aktualisierung des Offshore-Windenergiemarktszenarios

3.2.1 Vergleich des Status quo zur Potenzialanalyse 2011

Der Offshore-Windenergiemarkt gilt auch heute noch als eine sehr junge Branche mit großem Entwicklungspotenzial. Alleine in Europa sollen bis zum Jahr 2020 rund 40 GW Offshore-Leistung installiert werden.¹⁰ Im Jahr 2030 wird die installierte Leistung schließlich bei 150 GW in Europa liegen.¹¹ Mit diesen ambitionierten Plänen stellt der europäische Kontinent zukünftig den größten Wachstumsmarkt der Branche dar. Außerhalb Europas bestehen die umfangreichsten Planungen derzeit in China.

Insgesamt befinden sich derzeit in Europa Offshore-Windparks mit 28,7 GW Energieleistung, in Betrieb oder im Bau bzw. sind genehmigt.¹² Gegenüber der Potenzialanalyse 2011 zeigt sich eine Steigerung von rund 4,7 GW Leistung. Dabei entfällt dieser Leistungszuwachs nicht nur auf die genehmigten Windparkprojekte, sondern zeigt sich auch in der Kategorie in Betrieb und im Bau. Dies ist Beleg dafür, dass die Offshore-windenergie nicht in der Planungsphase verharrt, sondern dass Planungen tatsächlich umgesetzt werden. Verantwortlich für die Zuwächse der Offshore-Windenergie sind vor allem das Vereinigte Königreich und Belgien, die gegenüber der Potenzialanalyse 2011 mit 1,6 GW bzw. 900 MW deutlich mehr Offshore-Projekte genehmigt haben. Aber auch Deutschland und Schweden verzeichnen Zuwächse, wie auch die sonstigen eher kleineren Akteure im Bereich der Offshore-Windenergie. Keine Veränderungen bei der Gesamtleistung zeigen sich hingegen in Dänemark und den Niederlanden.

Mit einer installierten Leistung von etwa 2.700 MW ist das Vereinigte Königreich (UK) derzeit der größte Stromerzeuger aus Offshore-Windenergie. Insgesamt befinden sich mit 61 % weit über

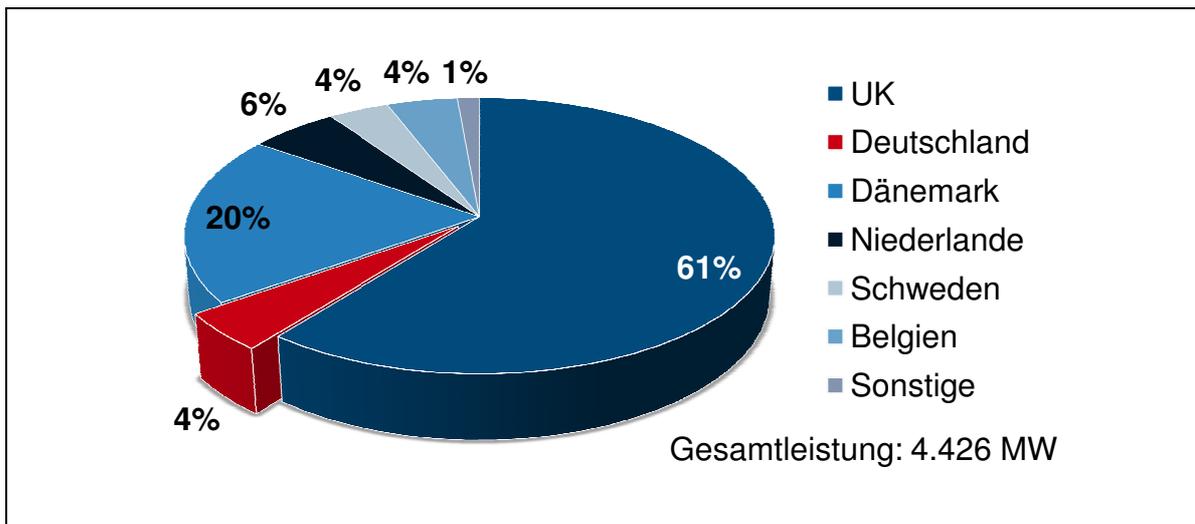
¹⁰ Quelle: Global Wind Energy Council (2012): Global Offshore: Current Status and Future Projects - Potential for mass rollout. In: EAEM Guide to the UK Offshore Wind Industry (Autumn 2012). Online publiziert: <http://www.eaem.co.uk/ebook/offshorewind/ebook.php?page=14> (Stand: 14.11.2012).

¹¹ Quelle: EWEA (2011): Wind in our Sails - The coming of Europe's offshore wind energy industry. Brüssel.

¹² Quelle: Eigene Auswertungen der Datenbanken von 4C Offshore im Juli 2010 und November 2012.

die Hälfte der in Europa installierten Leistung in den britischen und nordirischen Gewässern (vgl. Abbildung 3). Dänemark ist mit einer installierten Leistung von knapp 900 MW der zweitgrößte Erzeuger. In Deutschland befinden sich gegenwärtig etwa 200 MW in Betrieb, was einem europäischen Anteil von 4 % entspricht. Die installierte Gesamtleistung in Europa beträgt derzeit 4.400 MW.

Abbildung 3: Regionale Verteilung der installierten und betriebenen Offshore-Windenergieleistung in Europa

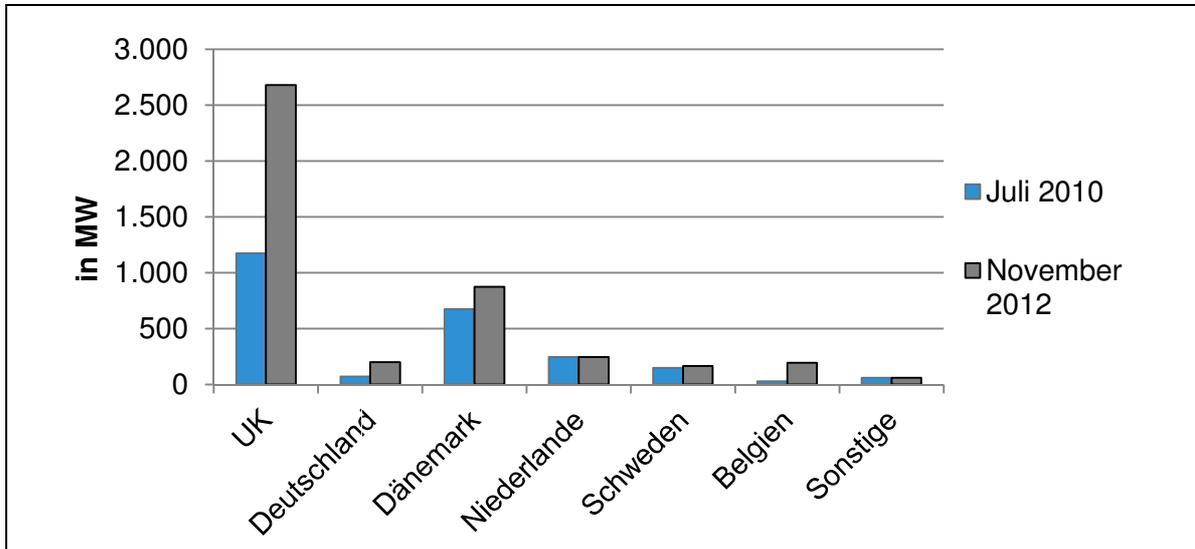


Quelle: 4C Offshore 2012, Stand November 2012; Darstellung Prognos AG

In den zurückliegenden knapp zweieinhalb Jahren entwickelte sich die Offshore-Windenergie durchaus positiv. Im Juli 2010 waren 2.400 MW an Offshore-Leistung in Europa in Betrieb.¹³ Bis zum November 2012 konnte die installierte Leistung um 84 % auf 4.400 MW gesteigert werden. Den weitaus größten Anteil an der Leistungssteigerung hatte der gegenwärtig größte Markt das Vereinigte Königreich, gefolgt von Dänemark (vgl. Abbildung 4) Im Vereinigten Königreich konnte die im Betrieb befindliche Offshore-Leistung um 128 % gesteigert werden. In Dänemark lag die Steigerung bei 29 %. Aber auch Deutschland und Belgien verzeichneten – ausgehend von einem eher geringen Niveau – eine Erhöhung der installierten Offshore-Leistung.

¹³ Quelle: Prognos AG (2011): Regionalwirtschaftliche Potenzialanalyse für ein Offshore Terminal Bremerhaven. Nach Daten der 4C Offshore Limited. Bremen.

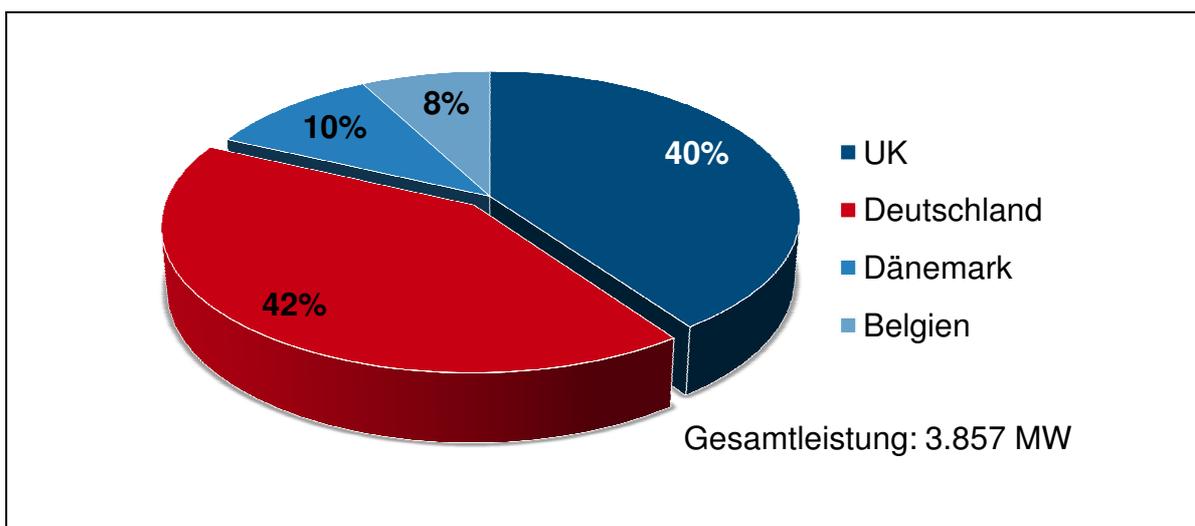
Abbildung 4: Entwicklung der in Betrieb befindlichen Offshore-Windenergieleistung in Europa



Quelle: 4C Offshore 2012, Stand Juli 2010 und November 2012; Darstellung Prognos AG

Mit einer im Bau befindlichen Offshore-Leistung von 1.600 MW ist Deutschland bei der Installation von Offshore-Windenergieanlagen mit 42 % des europäischen Anteils führend, gefolgt vom Vereinigten Königreich mit einem Anteil von 40 % bzw. 1.550 MW (vgl. Abbildung 5). Abgesehen von Dänemark und Belgien wurden zum Zeitpunkt der Datenabfrage in Europa keine weiteren Offshore-Anlagen installiert.

Abbildung 5: Regionale Verteilung der im Bau befindlichen Offshore-Windenergieleistung in Europa

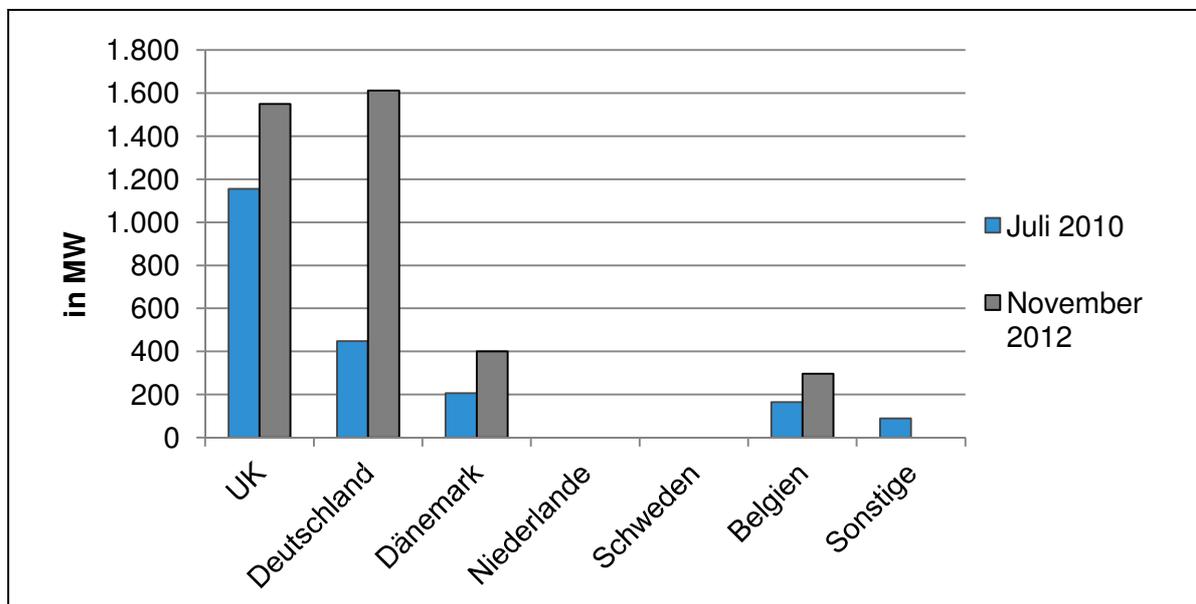


Quelle: 4C Offshore 2012, Stand November 2012; Darstellung Prognos AG

Insgesamt konnte der Anteil der im Bau befindlichen Offshore-Windenergieleistung in Europa von knapp 2.100 MW im Juli

2010¹⁴ auf knapp 3.900 MW im November 2012 (+ 87 %) gesteigert werden. Ausgehend von einem relativ hohen Niveau mit etwa 1.150 MW Leistung im Juli 2010 steigerte das Vereinigte Königreich die gegenwärtig installierte Leistung auf rund 1.550 MW (vgl. Abbildung 6), was einem Anstieg der aktuellen Installationsleistung von 34 % entspricht. Die mit Abstand deutlichste Zunahme verzeichnet jedoch Deutschland mit einer Steigerung von 260 %. Im Juli 2010 befanden sich 450 MW im Bau während es im November 2012 rund 1.600 MW sind. Für die Betrachtung wurde die Gesamtleistung der einzelnen Offshore-Windparks berücksichtigt, jedoch nicht – mit Ausnahme von BARD Offshore 1 – ihr Umsetzungsstand. Auch die gegenwärtig verbleibenden Akteure Dänemark (+94 %) und Belgien (+79 %) installieren deutlich mehr Offshore-Windenergieanlagen als noch im Juli 2010. Auffällig ist, dass trotz bereits installierter Windenergieanlagen in den Niederlanden und Schweden der Ausbau in diesen Ländern momentan nicht weiter voranschreitet. Im aktuellen Status quo verteilt sich der Ausbau der Offshore-Windenergie in Europa auf das Vereinigte Königreich, Deutschland, Dänemark und Belgien. Die Dauer von Installationsbeginn und -ende und damit verbundene Verzögerungen während der Bauphase finden in diesen Daten keine Berücksichtigung.

Abbildung 6: Entwicklung der im Bau befindlichen Offshore-Windenergieleistung in Europa



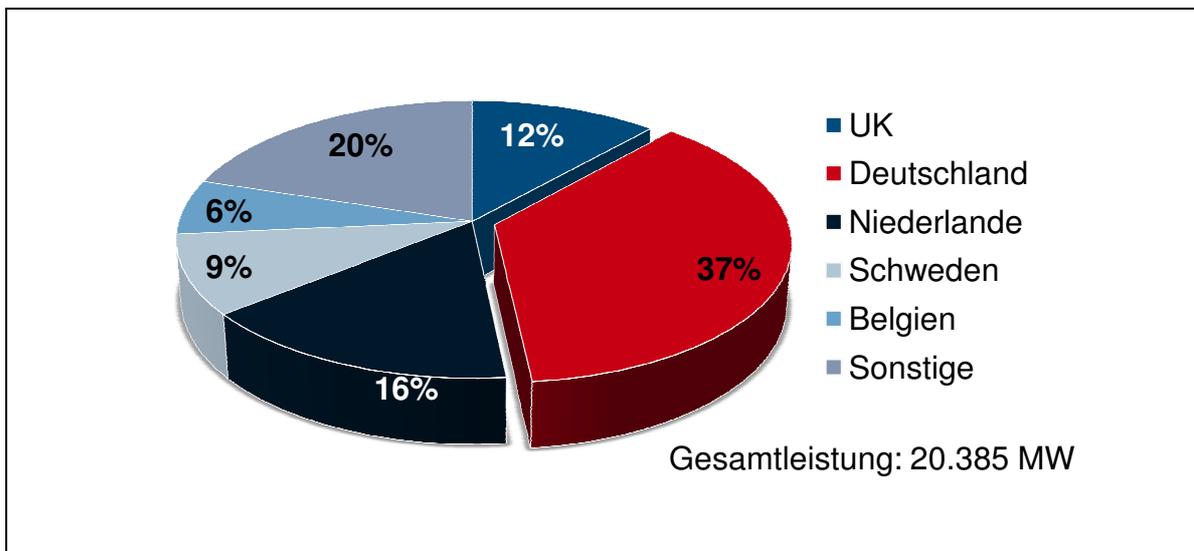
Quelle: 4C Offshore 2012, Stand Juli 2010 und November 2012; Darstellung Prognos AG

¹⁴ Quelle: Prognos AG (2011): Regionalwirtschaftliche Potenzialanalyse für ein Offshore Terminal Bremerhaven. Nach Daten der 4C Offshore Limited. Bremen.

Der beginnende Aufholprozess Deutschlands gegenüber den weiteren europäischen Akteuren – namentlich das Vereinigte Königreich und Dänemark – im Offshore-Windenergiemarkt deutete sich bereits bei den gegenwärtig installierten Windenergieanlagen an. Die Planungen der Bundesrepublik verdeutlichen jedoch die großen Potenziale, welche der Markt zukünftig noch bieten kann. Mit 37 % bzw. 7.500 MW befindet sich über ein Drittel der in Europa genehmigten Offshore-Projekte in deutschen Gewässern (vgl. Abbildung 7).

3.200 MW bzw. 16 % der in Europa genehmigten Leistung finden sich in den Niederlanden. Im Vereinigten Königreich sind weitere 2.400 MW gegenwärtig genehmigt (12 %). Auf die sonstigen Länder entfallen mit 4.100 MW bzw. 20 % ein Fünftel aller in Europa genehmigten Offshore-Projekte.

Abbildung 7: Regionale Verteilung genehmigter Offshore-Windenergieleistung in Europa



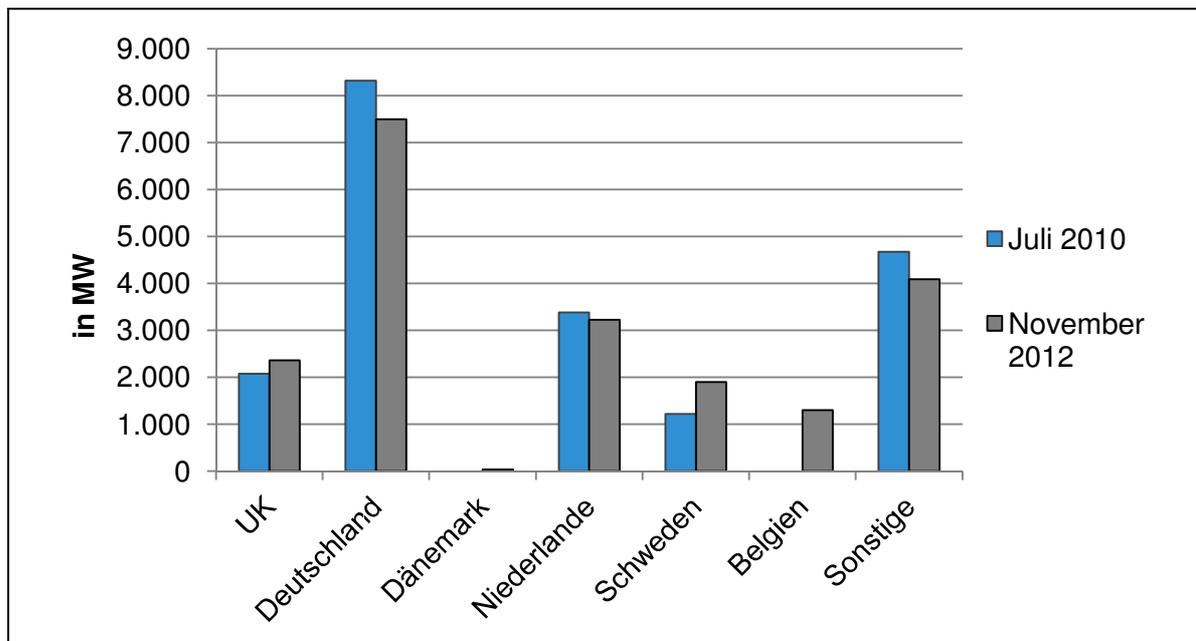
Quelle: 4C Offshore 2012, Stand November 2012; Darstellung Prognos AG

Im Vergleich zu den Daten der Potenzialanalyse 2011 steigt die genehmigte Leistung der Offshore-Windparks um rund 4 %. Im Juli 2010 waren in Europa Offshore-Windparks mit einer Gesamtleistung von 19,7 GW genehmigt.¹⁵ Mit Stand zum November 2012 ergibt sich eine Gesamtleistung von 20,4 GW in Europa. Die Steigerung begründet sich zum größten Teil durch die 1.300 MW, welche in Belgien genehmigt sind. Im Juli 2010 fand sich in Belgien keine genehmigte Offshore-Leistung (Abbildung 5). Auch das Vereinigte Königreich und Schweden zeigen mit rund 300 MW bzw. 700 MW eine Steigerung bei der konzessionierten Leistung. Im Gegensatz dazu ist die genehmigte Leistung in Deutschland

¹⁵ Quelle: Prognos AG (2011): Regionalwirtschaftliche Potenzialanalyse für ein Offshore Terminal Bremerhaven. Nach Daten der 4C Offshore Limited. Bremen.

und den sonstigen Ländern etwas rückläufig. Für Deutschland verdeutlicht der Rückgang lediglich, dass einige der im Juli 2010 genehmigten Windparks sich gegenwärtig bereits in der Umsetzung befinden. Insgesamt stieg die in Deutschland genehmigte, in Bau befindliche und betriebene Offshore-Leistung sogar um 4 % von 8.900 MW im Juli 2010 auf derzeit 9.300 MW. Neben der Umsetzung einiger Projekte kam es allerdings auch zur Restrukturierung oder Aufgabe weniger Projekte. Ein Beispiel für solch eine Restrukturierung ist Estland (als Teilmenge in „Sonstige“ in Abbildung 8). Im Juli 2010 lag eine Konzession für einen Windpark mit einer Gesamtleistung von 1.000 MW vor. Die aktuellen Planungen sehen die Umsetzung des Parks mit einer Leistung von lediglich 700 MW vor.

Abbildung 8: Entwicklung der genehmigten Offshore-Windenergieleistung in Europa



Quelle: 4C Offshore 2012, Stand Juli 2010 und November 2012; Darstellung Prognos AG

Der Status quo zum November 2012 bestätigt die Trends vom Juli 2010 weitestgehend. Das Vereinigte Königreich ist weiterhin der Marktführer beim Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen. Auch beim Bau ist das Vereinigte Königreich zusammen mit Deutschland führend. Das größte Potenzial im Sinne genehmigter Offshore-Leistung zeigt jedoch die Bundesrepublik. Insgesamt konnte die Gesamtleistung der Bereiche „im Betrieb“, „im Bau“ und „genehmigte Windparks“ sogar um 19 % von 24,0 GW auf aktuell 28,7 GW gesteigert werden. Durch die sukzessive Umsetzung der Projekte kommt es jedoch zwischen den einzelnen Kategorien zu Verschiebungen. Einschränkungen bei der Umsetzung von Projekten könnten sich zudem in den Niederlanden ergeben. Seit Juli 2010 konnte die installierte Leistung nicht gesteigert werden,

obwohl über 3.000 MW bereits genehmigt sind und waren. Auch der Bau von konzessionierten Projekten erfolgt gegenwärtig nicht. Ein Grund, dass die Projekte derzeit nicht weiter verfolgt werden, ist sicherlich der Ausstieg der niederländischen Regierung aus der Subventionierung für Offshore-Wind Anfang des Jahres 2011.

Risiken ergeben sich durch die Verzögerungen bei den Netzanschlüssen sowie hinsichtlich der Stromgestehungskosten (vgl. Abschnitt 3.1.2 und 3.1.1). Die gegenüber Juli 2010 weiter gestiegene genehmigte Leistung verdeutlicht aber das weiterhin große Potenzial der Branche, doch bedarf es neben der Genehmigung auch einer positiven Finanzierungsentscheidung seitens des zukünftigen Windparkbesitzers. Die Genehmigung alleine garantiert nicht die Umsetzung des Windparks. Aufgrund der Verzögerungen und der sehr hohen Investitionssummen von über 1 Mrd. € für einen durchschnittlichen Offshore-Windpark sind Unternehmen und Gesellschafter bei Finanzierungsentscheidungen derzeit eher zurückhaltend.

3.2.2 Technologieentwicklung

Die Technologieentwicklung für leistungsstärkere Anlagen geht weiter. Neben Herstellern wie Areva, Bard, Repower und Enercon, entwickeln 20 weitere Unternehmen Windenergieanlagen mit einer Leistung zwischen 6 und 20 MW. 7-10 MW-Anlagen befinden sich derzeit im Prototypenstatus und werden an Land getestet, analog zu Entwicklung und Tests für 5 MW-Anlagen in den Jahren 2005/2006. Die Anlagen haben neue Dimensionen für den Transport und die Errichtung zur Folge. Eine 10-MW Windkraftanlage verfügt beispielsweise über eine Rotorblattlänge von 75 Meter gegenüber lediglich 61 Metern einer aktuellen 5 MW-Anlage.

Neue Größenklassen und neue Anbieter benötigen nicht nur Fertigungsstätten für die Hauptkomponenten (Rotorblatt, Maschinenhaus, Nabe und Turm), sondern auch für den Ausbau der Zulieferindustrie, z. B. für Maschinenträger, Bremsen, Verstellmotoren, Transport- und Umschlagtechnologie.

Für zahlreiche Industriebereiche ist die Windenergiebranche inzwischen ein integraler Bestandteil ihrer Geschäftspolitik. Viele Zulieferer fertigen in Deutschland und im benachbarten Ausland Teile und Komponenten für Rotorblätter, Beton- und Stahlkonstruktionen für Fundamente, Gründungsstrukturen oder Türme, Schmiedeteile für Getriebe oder Lager, Gussteile für Naben oder Rahmen, Elektrotechnik für Generatoren, Transformatoren oder Steuerung, Pumpen und Ventile für Hydraulik oder Schmiersysteme, Sensoren für die Zustandsüberwachung, Spezialmaschinen zur Installation von

Windkraftanlagen an Land und auf See oder Werkzeugmaschinen etwa für die Fertigung von Großkränzen.

Die nachfolgenden Windenergieszenarien gehen von einer kontinuierlichen Steigerung der Anlagengrößen aus. Technologiesprünge sind in einer so jungen Branche wie der Offshore-Windindustrie zwar durchaus möglich, aber nicht antizipierbar. Zudem ergeben sich Herausforderungen hinsichtlich der Genehmigungsprozesse. Windparks werden mit einer bestimmten Anlagengröße geplant und sind auch dementsprechend umzusetzen. Eine einfache Erhöhung der Anlagenleistung für bereits genehmigte Windparkprojekte ist ohne weitere Prüfungen und Genehmigungsprozesse nicht möglich.

3.2.3 Grundlagen des europäischen Offshore-Windenergieszenarios

Als Grundlage für das europäische Offshore-Windszenario dienen wie in der Potenzialanalyse 2011 Studien der EWEA¹⁶, Eurelectric¹⁷, des Fraunhofer Instituts¹⁸ und der TU Wien¹⁹. Diese Studien werden mit den nationalen Aktionsplänen der EU5 (Belgien²⁰, Dänemark²¹, Deutschland²², Niederlande²³, Vereinigtes Königreich²⁴) abgeglichen und interpoliert. Gegenüber der Vorgängerstudie sind einige der nationalen Aktionspläne aktualisiert worden. Einige der Pläne bilden das Offshore-Potenzial lediglich bis 2020 bzw. 2030 ab, so dass eine Fortschreibung auf Basis der obengenannten Studien sowie des durch den nationalen Aktionsplan beschriebenen eingeschlagenen Entwicklungspfades erfolgt. Einen wesentlichen neuen Bestandteil bei der Prognose des Potenzials bilden die geführten Experteninterviews. Insbesondere für die kommenden 10 Jahre bilden sie eine wichtige

¹⁶ Quelle: EWEA (2011): Pure Power – Wind energy targets for 2020 and 2030. Brüssel; EWEA (2011): Wind in our Sails - The coming of Europe's offshore wind energy industry. Brüssel.

¹⁷ Quelle: Eurelectric (2010): Power Choices – Pathways to carbon-neutral electricity in Europe by 2050. Union of the Electricity Industry. Brüssel.

¹⁸ Quelle: Fraunhofer ISI et al. (2009): EmployRES – The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union. Karlsruhe.

¹⁹ Quelle: TU Wien et al. (2008): 20% RES by 2020 – a balanced scenario to meet Europe's renewable energy target. Within the scope of the project future. Intelligent Energy Europe (IEE). Wien.

²⁰ Quelle: EDORA (2010): National renewable energy source industry roadmap Belgium. Within the collaboration of Ode-Vlaanderen. Brüssel.

²¹ Quelle: Klima- og Energiministeriet (2010): National handlingsplan; For vedvarende energi i Danmark.

²² Quelle: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. et al. (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global – Schlussbericht 2012. Im Auftrag des BMU. Berlin.

²³ Quelle: Rijksoverheid (2010): Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen; Richtlijn 2009/28/EG; Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation, Netherlands (2011): Energy Report 2011.

²⁴ Quelle: UK (2010): National renewable Energy Action Plan for the United Kingdom; Article 4 of the Renewable Energy Directive 2009/28/EC. Department of Energy and Climate Change (2011): UK Renewable Energy Roadmap.

Grundlage und führen zu Veränderungen gegenüber der Prognose der Potenzialanalyse 2011. Die kurzfristigen Entwicklungen werden zudem über die Offshore-Windparks antizipiert, welche sich gegenwärtig im Bau befinden. Für Deutschland bilden die BMU-Leitstudie und Prognos-Studien²⁵ die Berechnungsgrundlagen.

Basierend auf dem jährlich geplanten Zuwachs der Energieerzeugungskapazitäten (in MW) wird anhand der durchschnittlichen Größe der Offshore-Windenergieanlage (OWEA) der jährliche Zubau an Anlagen ermittelt. Im Unterschied zur Potenzialanalyse 2011 wird bis etwa 2018 von einer durchschnittlichen Anlagengröße von 4,7 MW ausgegangen. In der Vorgängerstudie lag die Anlagengröße bereits im Jahr 2011 bei 5 MW Leistung. Die derzeitigen genehmigten und sich im Bau befindlichen Offshore-Windparks mit einer Gesamtleistung von 9,3 GW (vgl. Abschnitt 3.2.1) bestätigen jedoch diese Verschiebung hin zu kleineren Anlagengrößen. Gegen Ende dieser Dekade liegt die Anlagengröße dann bei ca. 5 MW und steigt kontinuierlich an. Alle 8 Jahre liegt der Zuwachs bei 1 MW. Durch die Entwicklung von Prototypen von bis zu 10 MW wird im Vergleich zur Vorgängerstudie jedoch ein etwas schnelleres durchschnittliches Wachstum bei der Anlagengrößen unterstellt. In der Potenzialanalyse 2011 lag der durchschnittliche Zuwachs von einem 1 MW noch bei 9 Jahren. Die befragten Produzenten gehen davon aus, dass sich die Anlagengröße in der kommenden Dekade bei 5-7 MW einpendeln wird, wobei Serienfertigungen von größeren Anlagen um das Jahr 2030 nicht auszuschließen sind. In den Szenarien wird somit für das Jahr 2040 eine Anlagengröße von knapp 7,5 MW Leistung unterstellt. In der Potenzialanalyse 2011 lag die durchschnittliche Größe im selben Jahr bei knapp 8 MW Leistung.

Die Projektion des Offshore-Windenergiemarkts basiert auf dem jährlichen Zuwachs an Energieerzeugungskapazitäten. Im Vergleich zur Vorgängerstudie bleibt dieser Zuwachs – mit möglichen zeitlichen Verzögerungen – für das Vereinigte Königreich, Dänemark und Belgien stabil. Für Deutschland und die Niederlande wird von geringeren Zuwachsraten als in der Potenzialanalyse 2011 ausgegangen. Durch die kleinere durchschnittliche Anlagengröße und einem teilweise gleichbleibenden Zuwachs an installierter MW-Leistung wie bspw. im Vereinigten Königreich kann sich bei der Projektion der Anlagenanzahl im Jahr 2040 dennoch eine höhere Gesamtzahl als in der Potenzialanalyse 2011 ergeben.

²⁵ Quelle unter anderem: Prognos et al. (2010): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung. Basel.

Bei der beschriebenen Anlagengröße handelt sich um die durchschnittliche Größe aller installierten OWEA eines Jahres. Im Jahr 2040 ist es somit durchaus möglich, dass Offshore-Windparks mit einer Leistung von 9 oder 10 MW je OWEA errichtet werden. Alle interviewten Produzenten verweisen jedoch darauf, dass das entscheidende Kriterium für die Installation einer OWEA nicht die Größe, sondern die Zuverlässigkeit ist. Vor diesem Hintergrund werden zukünftig auch kleinere OWEA den Vorzug erhalten, wenn sie sich als zuverlässig erwiesen haben.

Die im Bau befindlichen, genehmigten und im Genehmigungsverfahren befindlichen Offshore-Windprojekte lassen für Deutschland künftig eine regionale Verteilung zwischen der Nord- und Ostsee gemessen an der installierten Leistung von 10 zu 1 vermuten.²⁶ Für die Ermittlung der deutschen Potenziale wird dabei vorrangig die Nordsee berücksichtigt.²⁷ Zudem wird – analog zu den Erfahrungen der Onshore-Windenergie – davon ausgegangen, dass die Offshore-Windparks spätestens 20 Jahre nach der Installation „repower“ werden. Repowering, also die Erneuerung der alten Anlagenstandorte mit neuen, leistungsstärkeren OWEA, wird demnach in der Marktpotenzialberechnung berücksichtigt. Die entsprechenden Größenordnungen der Anlagen ermitteln sich aus der zu erneuernden MW-Leistung und der dann dominierenden Anlagengröße. Diese zeitlichen Annahmen entsprechen einem konservativen Ansatz. Vor dem Hintergrund der gegenüber den Onshore-Bedingungen höheren physikalischen und umweltbedingten Einwirkungen auf die Offshore-Windenergieanlagen, wie z. B. einer sehr hohen Luftfeuchtigkeit oder dem hohen Salzgehalt in der Luft, ist eine kürzere Betriebszeit und damit ein früher einsetzendes Repowering durchaus möglich.

Für die deutsche Nordsee werden zwei Szenarien bis zum Jahr 2040 berechnet, welche sich an den Zielen des BMU-Leitszenarios orientieren. Beiden Szenarien ist gemein, dass sie die Ausbauziele des Leitszenarios im Jahr 2040 in etwa erreichen. Unterschiede werden jedoch bei der Ausbaugeschwindigkeit angenommen. Das obere Szenario unterstellt, dass die sich derzeit im Bau befindliche Offshore-Leistung von 1,6 GW in kommenden zwei Jahren errichtet ist. Danach erfolgt ein sukzessiver Anstieg der jährlichen Errichtungsrate, welche für den gesamtdeutschen Raum ca. 1.500 MW p.a. im Maximum erreicht. Die interviewten Experten stützen diese Annahme. Mitte bis Ende der 2020er Jahre sinkt die Errichtungsrate wieder ab und fällt auf das Niveau des BMU-

²⁶ Quelle: WAB (2011/2012): Offshore Windenergie – Das Magazin der Windenergie-Agentur WAB. Bremerhaven.

²⁷ Diese Einschränkung bezieht sich auf die Ableitung des geografischen Marktpotenzials für den Umschlag von vormontierten Anlagen aus Bremerhaven, nicht jedoch auf das Komponentengeschäft.

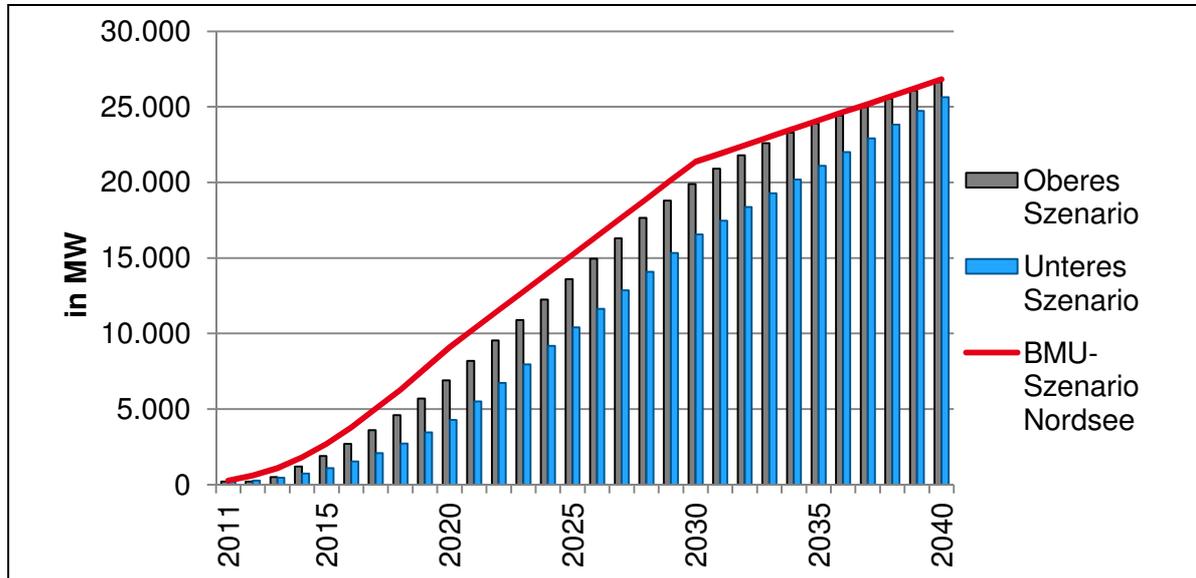
Leitszenarios. Das untere Szenario unterstellt ein sehr langsames Wachstum der Offshore-Windenergieleistung bis zum Ende der Dekade. Grund ist die Annahme, dass die vorhandenen Infrastrukturen und Kapazitäten der Errichterschiffe nicht ausreichend sind, um kurzfristig die geplanten Ziele umzusetzen. Mit Beginn der 2020er Jahre werden die jährlichen Errichtungsraten des BMU-Leitszenarios erreicht, welche ab den 2030er Jahren dann jedoch weniger deutlich abfallen als die Errichtungsraten des BMU-Leitszenario.

3.2.4 Projektion Marktpotenzial Deutsche Nordsee im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011

Die deutsche Nordsee umfasst das Gebiet der 12-Seemeilen-Zone sowie die sich seewärts anschließende, bis maximal 200 sm von der Küste entfernte, Ausschließliche Wirtschaftzone (AWZ). In diesem Gebiet ist zwischen 2011 und 2040 die Errichtung von 26,8 GW Offshore-Windenergieleistung geplant²⁸ (vgl. Abbildung 9). Nach den Vorgaben des BMU-Leitszenarios sollen in der deutschen Nordsee im Jahr 2020 dann 9,1 GW Offshore-Stromleistung installiert sein. Durch die Verzögerungen beim Netzausbau, den Herausforderungen bei der Finanzierung der Windparks sowie unzureichender Umschlags- und Produktionskapazitäten werden diese Ziele nicht zu erreichen sein. Die befragten Experten rechnen im Mittel mit einer Verzögerung von etwa zwei Jahren. Im dargestellten oberen Szenario sind diese Verzögerungen berücksichtigt. Für 2020 wird mit einer installierten Leistung von 6,9 GW gerechnet. Im Jahr 2030 sind es 19,9 GW, während die Planungen des Leitszenarios bei 21,4 GW liegen. Das untere Szenario geht von noch verhalteneren Wachstumsraten aus. Im Jahr 2020 wird in der deutschen Nordsee eine kumulierte Offshore-Leistung von 4,3 GW installiert sein. Bis 2030 steigt diese auf 16,5 GW an.

²⁸ Quelle: DLR et al. (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global – Schlussbericht. Für den gesamtdeutschen Raum sind im Jahr 2040 laut dem Szenario 2011 A 29,5 GW geplant. Bei einer angenommenen Verteilung von 10:1 zwischen Nord- und Ostsee ergeben sich 26,8 GW für die Nordsee.

Abbildung 9: Kumulierte Offshore-Windenergieleistung in der deutschen Nordsee bis zum Jahr 2040



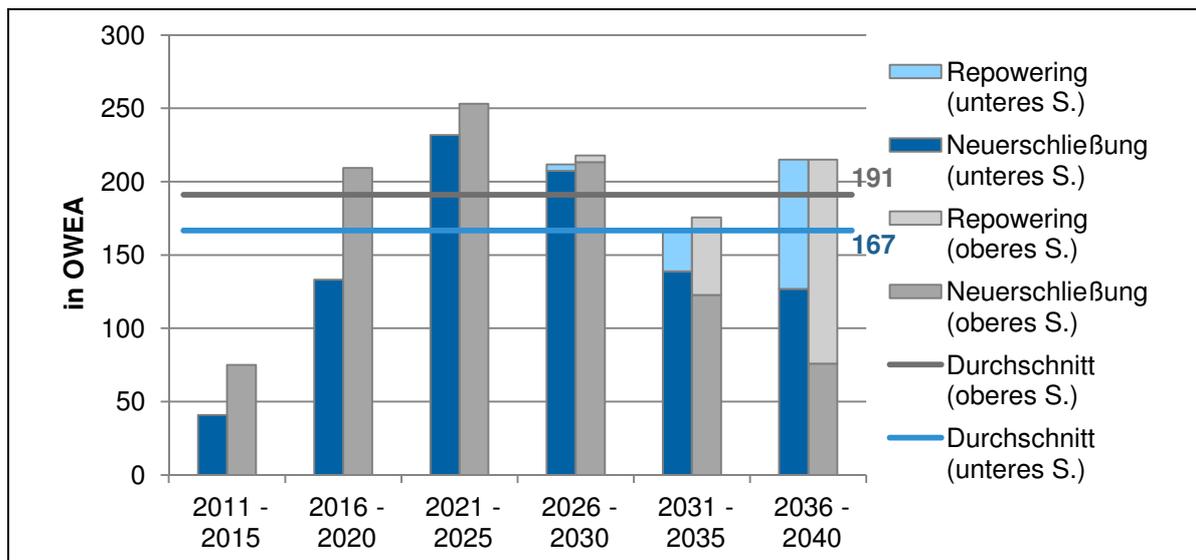
Quelle: DLR et al. (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global – Schlussbericht (BMU-Leitszenario, Szenario 2011 A); eigene Berechnungen, © Prognos AG 2012

Basierend auf den zwei Ausbauszenarien ergeben sich für die deutsche Nordsee zwischen 2011 und 2040 durchschnittliche Errichtungsraten von knapp 170 OWEA bis 190 OWEA p.a. (Neuerrichtungen und Repowering) (vgl. Abbildung 10). Ab dem Jahr 2016 steigen die Raten bis zum Jahr 2040 auf rund 190 OWEA bzw. 215 OWEA p.a. Für das Jahr 2040 beziffert sich die Gesamtzahl an OWEA in der deutschen Nordsee auf rund 4.100 (unteres Szenario) bis 4.300 Stück (oberes Szenario). Beim Vergleich der beiden Szenarien zeigen sich insbesondere in den Perioden 2011-2015 und 2016-2020 signifikante Unterschiede. Hier kommen die im unteren Szenario angenommenen deutlichen Verzögerungen beim Ausbau zum tragen. In der Periode 2021-2025 nähern sich die Szenarien dann an und entwickeln sich schließlich in den darauffolgenden Zeitabschnitten ungefähr gleich. Zudem werden in der Periode 2021-2025 mit 230 bis 250 OWEA p.a. die höchsten Raten erwartet. Die Marktszenarien sind damit insgesamt konservativer als die Erwartungen einiger interviewter Personen, welche von einer jährlichen Errichtung von 300-320 OWEA p.a. in der deutschen Nordsee ausgehen. Auffällig ist, dass sich mit Beginn der 2030er Jahre Unterschiede im Verhältnis zwischen Neuerrichtungen und Repowering zeigen. Während im unteren Szenario in der Periode von 2036-2040 die Mehrheit der OWEA neu errichtet wird, wird bei gleicher Gesamtinstallationsrate im oberen Szenario die Mehrheit der OWEA repowert. Die Unterschiede ergeben sich durch die im oberen Szenario angenommenen höheren Installationsraten bis zum Jahr 2020. Die Szenarien gehen von einem Repowering der OWEA nach

20 Jahren aus, so dass sich folglich im oberen Szenario der Bedarf früher einstellt.

Im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011 sinkt die durchschnittliche Errichtungsrate in beiden dargestellten Szenarien ab. In der Vorgängerstudie wurde für den Zeitraum 2011-2040 eine Errichtungsrate von rund 200 Stück angenommen. Das Maximum an errichteten OWEA lag bei 4.500 Stück. Ein Grund dafür sind die bereits erläuterten Verzögerungen bei der Umsetzung der einzelnen Windparkprojekte. Ein weiterer Grund sind Unterschiede bei den politischen Zielen. Im BMU-Leitszenario 2010 lag das Installationsziel für die Offshore-Windenergie in der Nordsee bei 33,2 GW.²⁹ Für die Projektion des Offshore-Energie wurde in der Potenzialanalyse 2011 für das Jahr 2040 eine installierte Leistung von 30,5 GW angenommen. Im aktuellen BMU-Leitszenario sehen die Planungen für die Nordsee 26,8 GW Leistung vor, welche auch als Grundlage für die dargestellten Szenarien dienen.

Abbildung 10: Durchschnittliche jährliche Errichtungsrate von OWEA in der deutschen Nordsee im unteren und oberen Szenario



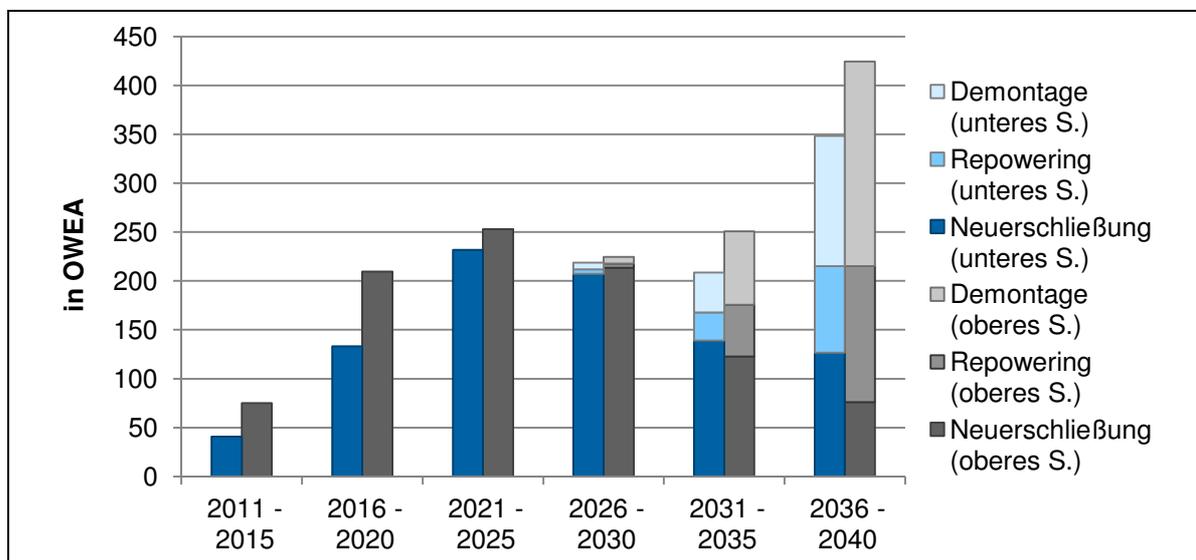
Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012 auf Basis zugrunde liegender Studien und Experteninterviews

Die durchschnittlichen jährlichen Errichtungs- und Repoweringraten in der deutschen Nordsee geben einen ersten Aufschluss über möglichen Umschlag an einem Offshore-Terminal. Dieses Umschlagspotenzial erfährt durch die

²⁹ Quelle: DLR et al. (2010): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global – Leitstudie 2010 (Basisszenario 2010 A). Für den gesamtdeutschen Raum liegen die Offshore-Ziele bei 36,5 GW Leistung.

Demontage und den Rücktransport der alten Anlagen insbesondere ab den 2030er Jahren eine weitere Steigerung (vgl. Abbildung 11). Über den gesamten Prognosehorizont bis 2040 wird in Abhängigkeit vom Szenario neben der Neuerschließung von ca. 4.400 bis 4.700 OWEA und für das Repowering benötigte Anlagen in Höhe von 600 bis 1.000 Stück, weiterer Umschlag durch die Demontage von 900 bis 1.500 OWEA generiert. In den fünf Jahren von 2031-2035 ergibt sich ein jährlicher Umschlag durch Demontage von etwa 40 bis 75 OWEA. Im Zeitraum 2036-2040 erhöht sich das jährliche Umschlagspotenzial durch die Demontage um weitere 130 bis 210 OWEA.

Abbildung 11: Durchschnittliche jährliche Errichtung und Demontage von OWEA in der deutschen Nordsee (unteres/oberes Szenario)



Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012 auf Basis zugrunde liegender Studien und Experteninterviews

3.2.5 Projektion des Marktpotenzials in der EU5 im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011

Die Erfahrungen hinsichtlich Umschlag, Installation und Betrieb von Offshore-Windenergieanlagen sind auch im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011 noch relativ begrenzt. Eine genaue räumliche Marktabgrenzung ist nach wie vor nicht genau möglich. Ein entscheidendes Kriterium für den Umschlag von vormontierten OWEA sowie die Nutzung eines Standorts als Offshore-Basishafen ist nach Einschätzung der befragten Experten die Distanz zu den Windparks auf See. Der Umschlag und die Verschiffung von Komponenten innerhalb Europas finden hingegen schon heute statt. Um die Potenziale für den Umschlag eines Offshore-Terminals in Bremerhaven abschätzen zu können,

erfolgt analog zur Potenzialanalyse 2011 die Betrachtung der Offshore-Planungen der umliegenden Nordseeanrainerstaaten Belgien, Dänemark, Niederlande und das Vereinigte Königreich, nachfolgend EU5 (inkl. Deutschland) genannt.

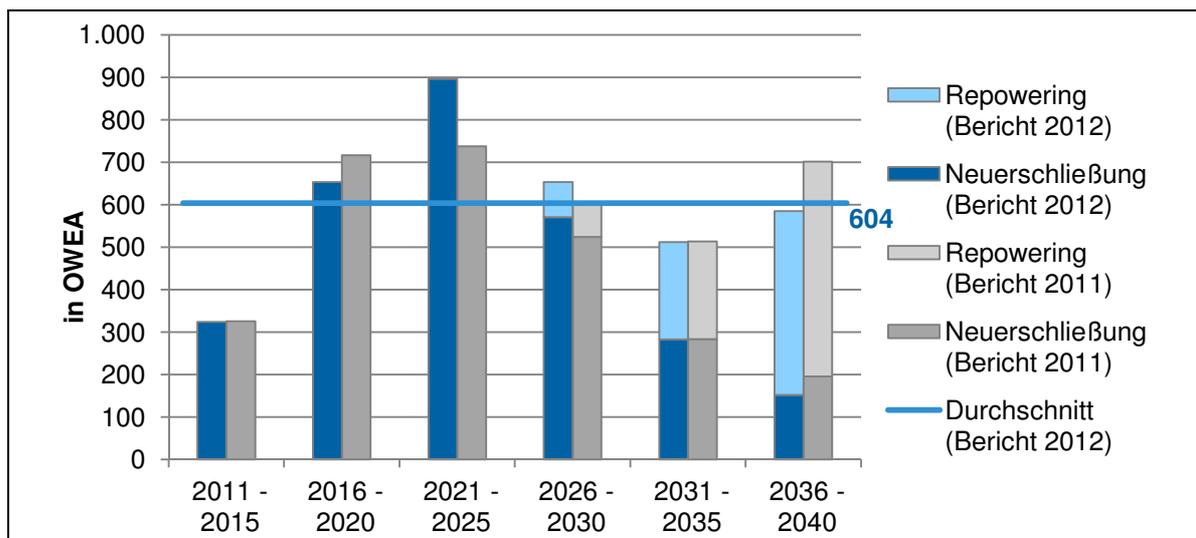
Analog zur Projektion des Marktpotenzials der deutschen Nordsee zeigt sich für die EU5 in den kommenden Jahren eine etwas geringere durchschnittliche Anlagengrößen als in der Potenzialanalyse 2011 angenommen (vgl. Abschnitt 3.2.4). Um die Ausbauziele der einzelnen Länder näherungsweise zu erreichen, ergibt sich im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011 mit gut 600 OWEA für den Prognosehorizont 2011-2040 eine in etwa gleiche jährliche Errichtungsrate³⁰ (vgl. Abbildung 12). Im Zeitraum 2016-2040 erhöht sich die durchschnittliche Errichtungsrate auf 660 OWEA p.a. In der Potenzialanalyse 2011 lag sie bei rund 650 OWEA. Insgesamt werden im Jahr 2040 etwa 13.200 OWEA in der EU5 errichtet sein, was einer installierten Stromleistung von rund 80,8 GW entspricht.

Im Zeitraum 2011-2015 werden in der EU5 jährlich etwa 320 OWEA errichtet (vgl. Abbildung 12). Insbesondere der aktuelle Ausbau der Offshore-Windenergie im Vereinigten Königreich trägt in dieser Periode zu der jährlichen Errichtungsrate bei. Aber auch der Ausbau in Belgien – bei deutlich geringeren Stückzahlen – verläuft schneller als in der Potenzialanalyse 2011 angenommen. Ein signifikanter Anstieg der Errichtungsrate zeigt sich mit 650 OWEA p.a. ab dem Jahr 2016 und setzt sich für die Periode 2021-2025 mit jährlich knapp 900 installierten OWEA weiter fort. Die sehr hohe Errichtungsrate in dieser Periode verdeutlicht die Verzögerungen, welche der Markt gegenwärtig erfährt und die in diesem Zeitabschnitt wieder annähernd egalisiert werden. Damit liegt die Errichtungsrate in der Periode 2021-2025 deutlich über den Werten der Potenzialanalyse 2011. Mitte der 2020er Jahre gleicht sich die Errichtungsrate dann wieder den Werten der Potenzialanalyse 2011 an und verläuft bis zum Jahr 2040 konsistent mit diesen. Der signifikante Rückgang an Neuerrichtungen ab den 2030er Jahren zeigte sich auch schon in der Vorgängerstudie, wird jedoch durch das Repowering teilweise kompensiert. Lediglich in der Periode 2036-2040 bestehen noch Unterschiede zwischen dem aktuellen und dem Szenario der ersten Studie. Ein Grund ist unter anderem eine höhere Repoweringrate der 2011er Studie. Die etwas höheren Installationsraten in der Periode 2016-2020 erklären diesen Unterschied.

³⁰ Für die Projektion des EU5-Marktes wurde für die deutsche Nordsee das obere Szenario (vgl. Abschnitt 3.2.4) zugrunde gelegt.

Auffällig ist das Verhältnis zwischen Neuerrichtungen und Repowering ab den 2030er Jahren. In der Periode 2031-2035 entfallen mit 280 der insgesamt zu installierenden 510 OWEA bereits 55 % auf das Repowering. In der darauffolgenden Periode sind es bereits 74 %. Hier wird ein signifikanter Unterschied zum deutschen Nordseemarkt deutlich. Das langfristige Potenzial des deutschen Offshore-Markts zeigt sich bereits durch den sehr großen Anteil an gegenwärtig genehmigten Offshore-Projekten (vgl. Abschnitt 3.2.1). Die Umsetzung dieser und weiterer Projekte wird bis zum Ende des Prognosehorizonts 2040 weiter für einen hohen Anteil an Neuerrichtungen sorgen. Im Zeitraum 2031-2035 haben die Neuerrichtungen noch einen Anteil von etwa 83 % an der gesamten Installationsrate in der deutschen Nordsee (vgl. Abbildung 10). In der darauffolgenden Periode 2036-2040 liegt der Anteil immer noch bei 59 %.

Abbildung 12: Durchschnittliche jährliche Errichtungsrate von OWEA in der EU5 im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011



Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012 auf Basis zugrunde liegender Studien und Experteninterviews

Die in Abbildung 12 dargestellten Unterschiede zwischen den Szenarien sind Ausdruck der geänderten Rahmenbedingungen in Deutschland (vgl. Abschnitt 3.2.4) und den Niederlanden. Insbesondere das Szenario für den niederländischen Markt ist dabei sehr von Annahmen geprägt. Durch den Ausstieg der niederländischen Regierung aus der Subventionierung der Offshore-Windindustrie erscheint ein Umsetzen des geplanten Ziels von 5,2 GW bis 2020 unrealistisch.³¹ Laut Koalitionsvertrag verpflichtet sich die niederländische Regierung zwar nach einer

³¹ Quelle: Ministry of Economic Affairs, Agriculture and Innovation (2011): Energy Report 2011. The Hague.

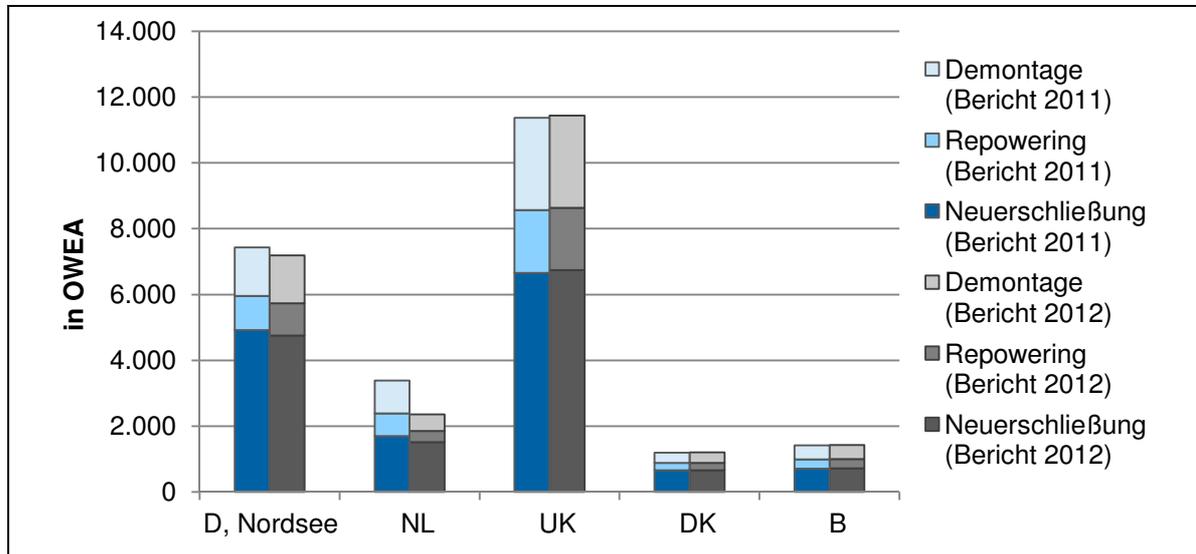
Möglichkeit zur Kostensenkung für den Offshore-Strom zu forschen³², gleichzeitig stellt sie aber fest, dass aufgrund der Kosten die Offshore-Windenergie gegenwärtig keine signifikante Rolle bei der Energieversorgung spielen wird.³³ Neue Planziele sind aktuell nicht veröffentlicht. 700 MW genehmigte Offshore-Leistung sollen aber noch subventioniert und installiert werden. Für die verbleibenden 2,5 GW genehmigter Leistung stehen nach gegenwärtigem Stand keine Subventionen zur Verfügung. Im aktuellen Marktszenario wird unterstellt, dass im Jahr 2020 rund 2,4 GW Leistung installiert sind. Die ursprünglich geplanten 5,2 GW werden vier Jahre später erreicht. Bis Mitte der 2020er Jahre wird ein sukzessiver Anstieg der jährlichen Installationsrate angenommen, welche danach bis zum Ende des Prognosehorizonts wieder abfällt. Grundlage ist die Annahme, dass nach weiteren Erfahrungen der Anrainerstaaten bei der Installation von OWEA und nach einer deutlichen Kostenreduktion in den kommenden Jahren die Niederlande wieder den Ausbau der Offshore-Windenergie verfolgen werden. Im Vergleich zur Vorgängerstudie sinkt damit das Potenzial des niederländischen Marktes etwas ab.

Analog zum Marktszenario für den deutschen Nordseeraum erhöht sich das Umschlagspotenzial eines Offshore-Terminals zusätzlich durch die Demontage und die Anlandung der alten OWEA. Entsprechend der Erfahrungen aus dem Onshore-Windenergiebereich wird von einer Betriebszeit der Anlagen mit anschließendem Repowering von 20 Jahren ausgegangen. Das Maximum der Demontage ist somit zeitversetzt ebenfalls 20 Jahre nach der maximalen Rate der Neuerrichtungen zu erwarten und wird in der Periode 2041-2045 liegen. Insgesamt verfügt die EU5 im Zeitraum 2011-2040 über ein Potenzial von 14.400 Neuerrichtungen und 3.700 OWEA durch Repowering. Durch die Demontage ergeben sich weitere Umschlagsmöglichkeiten in Höhe von 5.500 OWEA. Für die Offshore-Häfen an der Nordsee bieten sich damit auch bei einem möglichen Rückgang der Nachfrage und dem Verladen von neuen OWEA zusätzliche Umschlagsmöglichkeiten. Gegenüber der Potenzialanalyse 2011 zeigt sich insgesamt nur ein geringer Rückgang beim Umschlagspotenzial (vgl. Abbildung 13). Dieser Rückgang erklärt sich vorwiegend durch die veränderten Planungen in den Niederlanden und die Verzögerungen in Deutschland.

³² Quelle: Coalition Agreement Cabinet Rutte-Ascher (2012): Building Bridges. Online publiziert: <http://www.government.nl/documents-and-publications/reports/2012/11/02/coalition-agreement.html> (Stand: 20.11.2012).

³³ Government of Netherlands: Energy – Sustainable Energy. Online publiziert: <http://www.government.nl/issues/energy/sustainable-energy> (Stand: 20.11.2012).

Abbildung 13: Gesamtzahl an OWEA für Neuerrichtungen, Repowering und Demontage in der EU5 im Jahr 2040



Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012 auf Basis zugrunde liegender Studien und Experteninterviews

3.2.6 Fazit Marktprojektion

Die Szenarien zeigen, dass sowohl für die Staaten der EU5 als auch direkt für die deutsche Nordsee weiterhin mit einem langfristigen Ausbau des Offshore-Windenergiemarkts gerechnet werden kann. Grundvoraussetzung bleibt jedoch, dass die Staaten auch zukünftig an ihren politischen Planungen festhalten. Der Ausstieg der Niederlande aus der Subventionierung der Offshore-Windenergie verdeutlicht, dass der Markt – auch bedingt durch die politischen Rahmenbedingungen – gegenwärtig noch sehr volatil ist und auch in den kommenden Jahren mit geänderten Planungen und Verzögerungen beim Ausbau gerechnet werden muss.

Trotz dieser Risiken attestieren alle interviewten Experten der Branche ein hohes Potenzial mit guten bis sehr guten Chancen, die bereits genehmigten Windparks auch umzusetzen. Neben den fehlenden Netzanschlüssen und den hohen Stromgestehungskosten wird häufig auf die unzureichenden Umschlagsmöglichkeiten an der Küste verwiesen, um die gesetzten Ziele realisieren zu können. Diese Engpässe werden mindestens für die nächsten 2 Jahre für weitere Verzögerungen beim Ausbau sorgen. Insgesamt werden die gesetzten Ziele als sehr ambitioniert betrachtet. Dies wurde in den Entwicklungsszenarien für die deutsche Nordsee berücksichtigt. Nach Auffassung der interviewten Hafenbetreiber werden zum Erreichen

der Ausbauziele in den kommenden Jahren mehrere Häfen entlang der Küste benötigt.

Die Prognosen für die deutsche Nordsee und die EU5 verdeutlichen, dass auch langfristig mit einem signifikanten Umschlag von OWEA zu rechnen ist. Insbesondere die gegenwärtig bereits sehr hohe Anzahl an genehmigten Offshore-Projekten in Deutschland bescheinigt das große Potenzial. Die positiven Veränderungen im Status quo gegenüber der Potenzialanalyse 2011 unterstützen durch die jetzt deutlich höhere Umsetzungsrate der Projekte diese These. Das Erreichen der Ausbauziele ist letztlich aber abhängig von dem politischen Willen und Garantien. Diese Garantien umfassen Finanzierungszusagen und die nötigen Infrastrukturen. Vier der fünf befragten deutschen Logistiker/Hafenbetreiber sehen derzeit unter anderem die größten Herausforderungen in den unzureichenden Verlade- und Umschlagskapazitäten der Häfen.

Gegenüber der Potenzialanalyse 2011 sind die Herausforderungen der Branche noch deutlicher. Unabhängig von den dargestellten Problemen zeigt die aktuelle Analyse dennoch eine ähnlich hohe Errichtungsrate wie in der Vorgängerstudie prognostiziert und damit auch ein ähnliches Umschlagspotenzial für die Hafenstandorte. Bereits in der Studie 2011 wurde – basierend auf den damals prognostizierten Daten – dem OTB attestiert, dass die Umschlagsziele von bis zu 160 (vormontierten) OWEA realistisch und realisierbar erscheinen.

3.3 Die Entwicklung der Offshore-Industrie und Logistik im südlichen Fischereihafen/Labradorhafen Bremerhaven

In den letzten zwei Jahren haben die Projektgesellschaften nach eigener Aussage bei den Herstellern in Bremerhaven Kundenaufträge in der Größenordnung von rund 2 Mrd. € platziert, die derzeit abgearbeitet werden.

Die ursprünglich geplanten Mitarbeiterzahlen von mehr als 1.700 Personen im südlichen Fischereihafen werden derzeit übertroffen.³⁴ Weitere Ansiedlungsanfragen bestehen bei der BIS GmbH (Bremerhavener Gesellschaft für Investitionsförderung und Stadtentwicklung mbH), sind jedoch abhängig von der Verfügbarkeit der Flächen hinter dem OTB.

³⁴ Die BIS GmbH geht aktuell von etwa 3.000 Beschäftigten in der Offshore-Windindustrie aus (Stand Dezember 2012), diese Daten beziehen sich jedoch auf das gesamte Stadtgebiet Bremerhaven.

Bereits heute sind die Produktionsstraße der Unternehmen vor Ort so ausgelegt, dass pro Jahr 220 Gondeln und Naben, 360 Rotorblätter, 80 Gründungskörper und ein Umspannwerk gefertigt werden können. Areva Wind führt darüber hinaus die Endmontage der unteren Turmsegmente in Bremerhaven durch. Die Windenergieanlagenhersteller in Bremerhaven sind darüber hinaus in Export-Projekte, z. B. in Belgien und Großbritannien eingebunden, die weiterhin über den Labradorhafen abgewickelt werden sollen.

Im südlichen Fischereihafen hat sich darüber hinaus in den letzten Jahren rund um die Offshore-Unternehmen ein modernes und offenes Netzwerk von Logistikdienstleistern entwickelt. Die im Labradorhafen eingesetzten, oft mittelständischen und vielfach familiengeführten Dienstleister, sind allesamt im Logistik- und Schwergutmarkt etabliert und europaweit aktiv. Diese Logistikdienstleister haben mit Ihren Mitarbeitern, Kränen und Schwerlasttransportern ein erhebliches Kompetenz-, Leistungs- und Reaktionsvermögen aufgebaut, wie es im Offshore-Sektor unabdingbar ist.

Für die die Abwicklung der Seetransporte sowohl der einkommenden Zulieferkomponenten als auch der ausgehenden fertigen Großanlagen sind in den vergangenen Jahren an verschiedenen Stellen der Häfen in Bremerhaven Investitionen getätigt worden.

Die Schwerlastflächen im Labradorhafen wurden speziell für die Versorgung und den Warenausgang der angesiedelten Hersteller ausgerichtet und umgestaltet.

Die Gesamtlänge der Kajen am Labradorhafen beträgt nach Angaben von bremenports annähernd 1.500 Meter. Für die Offshore-Windindustrie sind allein die sog. Schwerlastplatten nutzbar. Zwei Schwerlastplatten befinden sich auf der Ostkaje unmittelbar vor den Fertigungsstätten von Weserwind und Areva-Wind. Eine weitere befindet sich auf der Westkaje in Verlängerung der Fertigungsstätte von Repower (vgl. helle Betonfläche in Abbildung 14).

Abbildung 14: Der Labradorhafen mit den Schwerlastplatten und Fertigungsstätten von Weserwind, Areva Wind, Repower sowie dem Holzhandel von Coordes



Quelle: BIS GmbH 2012

Die weiteren Kajenbereiche in nördlicher Richtung werden durch die dort ansässigen Industriebetriebe, wie JHK oder Stahlbau Nord genutzt. Auf der westlichen Seite schließt sich zunächst ein rd. 560 m langer, unbefestigter Böschungsbereich, ein Dalbenliegeplatz und die Dockanlagen der BREDO-Werft an.

Die max. Kajebelastung außerhalb der Schwerlastplatten beträgt durchgehend 2t/m^2 . Wasserseitig können den drei Schwerlastplatten, je nach Größe der Schiffs- bzw. Pontoneinheiten 2-3 Liegeplätze zugeordnet werden. Die vorhandene Sollwassertiefe im Labradorhafen beträgt 7,60m. Bei vorhandener Sollwassertiefe können Schiffe mit einem Anlaufteufgang von rd. 7,10m das Hafensreal zu erreichen. Die maximalen Schiffsabmessungen betragen aufgrund der Fischereihafenschleuse 181m in der Länge und 32,20m in der Breite.

Im Zuge der Abwicklung der aktuellen Offshore-Projekte laufen den Labradorhafen regelmäßig Schiffe an, die die Produktionsstätten mit Zulieferteilen versorgen. Über dieselben Liegeplätze (Schwerlastplatten) werden die Schiffe und Pontons beladen, die die fertigen Großanlagen zu den Basishäfen transportieren.

Die Schiffe und Pontons laufen die Liegeplätze über die Fischereihafenschleuse und die rund 4 km lange Zufahrt durch den Fischereihafen an. Begegnungsverkehre sind aufgrund der Breiten der Schiffe und der Engstellen im Bereich der Bredo Werft weitestgehend ausgeschlossen. Insbesondere die ein- und auslaufenden Schleppverbände sind i.d.R. an Hochwasser bzw. Stauwasserzeiten gebunden, um die Geestemündung und den Vorhafen zur Schleuse ohne Gefahr passieren zu können. Spezifische Umschlagverfahren, wie die Tripodenverladung der BLG oder Verladungen per Schwimmkran erfordern die zunehmend häufigere Sperrung des Labradorhafens (vgl. Abbildung 15).

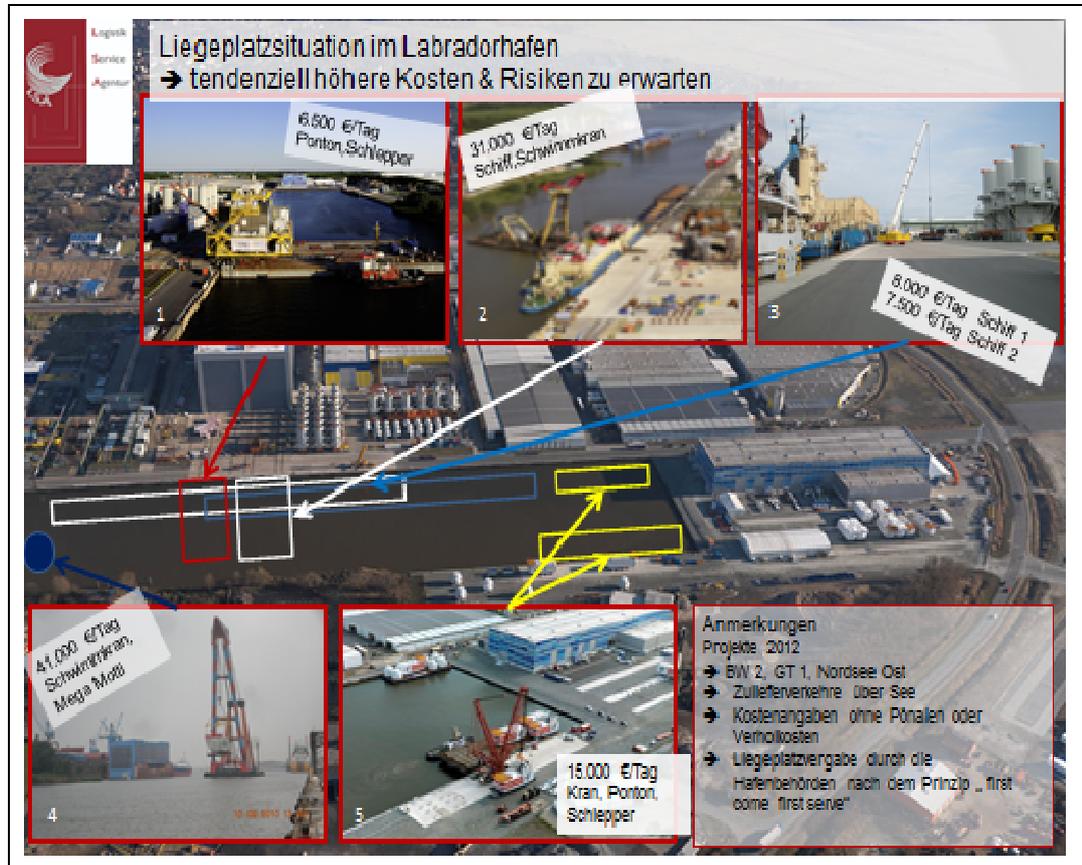
Abbildung 15: Tripodenverladung per Ponton der BLG und per Schwimmkran im Labradorhafen



Quelle: BLG / LSA GmbH 2012

Die folgende Darstellung (vgl. Abbildung 16) skizziert die Lage, wie sie sich im Tagesgeschäft darstellt. (vgl. weiterhin Anhang Kapitel 3). Die Schwerlastplatte auf der östlichen Seite vor den Fertigungsstätten von Weserwind und Areva Wind sowie die Schwerlastplatte auf der westlichen Seite werden aufgrund der Flächenlasten der Großanlagen und der Mobilkrane zwingend für den Umschlag benötigt. Ein Ausweichen auf andere Liegeplätze im Fischereihafen ist dadurch nicht möglich.

Abbildung 16: Übersicht über die aktuelle Liegeplatzsituation im südlichen Labradorhafen



Quelle: LSA GmbH 2012

Insbesondere auf der östlichen Seite (Areva, Weserwind, vgl. Bild 1 in Abbildung 16) wird durch das spezielle Verladeverfahren der BLG oftmals die gesamte Kaje gesperrt. Die Übersicht zeigt in Bild 1 die Liegeplatzsituation bei der Verladung der Trafostation Baltic 1. Mit einem ähnlichen Umschlagverfahren werden regelmäßig die Tripod-Gründungsstrukturen verladen. Der Ponton liegt während der Verladung quer im Hafen. Für die zeitliche Belegung des Liegeplatzes sind die spezifischen Verhältnisse im Fischereihafen zu berücksichtigen.

Ein Liegeplatz ist somit nicht nur während des An- und Ablegemanövers, dem eigentlichen Umschlag sowie den Rüst- und Wartezeiten belegt, sondern auch während der An- und Abfahrt durch den Fischereihafen, den Schleusenzeiten und der Ein- und Ausfahrt aus der Geestemole. Darüber hinaus sind auch diese Umschlagsvorgänge speziellen Wetterrestriktionen unterworfen, so dass wetterbedingte Wartezeiten entstehen.

Gleiches gilt für die Verladung mit Schwimmkränen (vgl. Bild 2 in Abbildung 16, gleiche Schwerlastplatte – helle Fläche), die jeweils

zusätzliche An- und Abfahrten (Schwimmkran plus Ponton/Schiff) und damit zur Verkehrsbelastung des Labradorhafens beitragen.

Die Schwerlastplatte vor der Weserwind- und Areva-Produktionshalle wird zusätzlich und regelmäßig durch Schiffe belegt, die Großanlagen anliefern, i.d.R. sind dies Küstenmotor- oder Binnenschiffe.

Diese Schwerlastplatte dient weiterhin als Hauptverkehrsachse (Bild 3) zwischen den Fertigungsstätten Weserwind, Areva und deren Lagerflächen, die im rückwärtigen Bereich zur Fertigungsstätte von Repower gelegen sind. Auch der Teststand von Areva Wind ist über diesen Weg zu erreichen. Im Zuge der Auslieferung bzw. der Produktionsversorgung von Weserwind werden die Großanlagen über diesen Weg zurückgefahren. Alle zwei Wochen ist diese Transportachse durch die Zulieferverkehre der Fa. Cordes unterbrochen

Bild 4 (in Abbildung 16) verdeutlicht den beschriebenen Engpass in Höhe Bredo. Die Pontonbreite des Schwimmkrans stellt beispielhaft dar, dass in der überwiegenden Zahl der Fälle kein Begegnungsverkehr möglich ist.

Das Bild 5 zeigt die Situation bei der Verladung von Gondeln und Naben für Repower. Powerblades verlädt noch nicht über diese Kaje.

Auf Basis der oben beschriebenen Abläufe kann abgeleitet werden, dass die Abwicklung der einkommenden und ausgehenden Schiffsverkehre nur unter folgenden Voraussetzungen bzw. mit folgenden Einschränkungen möglich ist:

- An der Schwerlastpier Weserwind/Areva wird zeitgleich jeweils nur ein einziges Schiff abgefertigt. In dieser Zeit ist die Kaje an Land für den Durchgangsverkehr gesperrt.
- Der Liegeplatz von Repower kann generell nur erreicht bzw. verlassen werden, wenn keine Tripodverladung oder Schwimmkranverladungen auf der östlichen Seite durchgeführt werden.
- Gleiches gilt für die Firma Cordes.
- Wenn Schiffe bei Cordes gelöscht werden (2 Schiffe im zweiwöchigen Rythmus) können keine Türme und Gondeln von Areva verladen werden, da die Kaje in Höhe Cordes gesperrt ist.
- Zu berücksichtigen sind ferner die Platzverhältnisse auf der Kaje, die durch Mobilkrane und die Fahrwege der

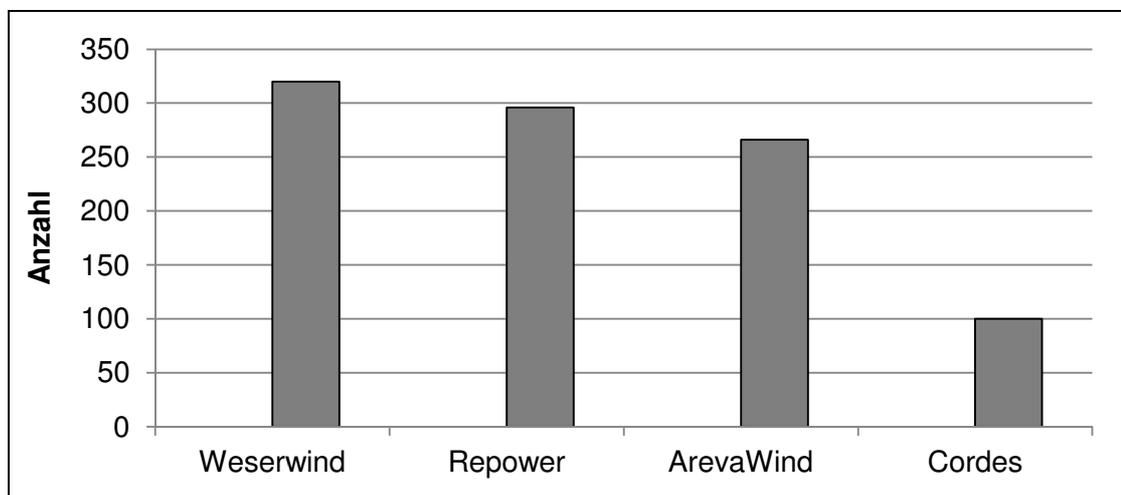
Unterflurfahrzeuge bzw. SPMTs (= Self Propelling Modul Transporte) eingeschränkt werden.

- Wenn Powerblades zusätzlich Blätter verladen möchte, erhöht sich die Abfertigungsdichte. Eine erhöhte Abfertigungsdichte ist derzeit nicht möglich.
- Weiterhin ist festzustellen, dass zwischen der Geestemole und dem Labradorhafen keine Begegnungsverkehre möglich sind.

Auf dieser Basis ermittelt sich, ob und in welchem Umfang Schiffsbewegungen im Labradorhafen gestört werden. Im Ergebnis wird nachfolgend festgestellt, welche Effekte durch das Logistikkonzept OTB erreicht werden können.

Die Zahl der jährlichen Schiffsbewegungen für Weserwind, Areva, Repower, Powerblades und Cordes können, unter der Annahme, dass ein Schiff bzw. Ponton bei Ankunft und Abfahrt jeweils eine Schiffsbewegung bedeutet, derzeit wie folgt hochgerechnet werden (vgl. Abbildung 17). Die Annahmen, die der Hochrechnung zu Grunde liegen sind im Kapitel 4 des Anhangs näher erläutert.

Abbildung 17: Erwartete Schiffsbewegungen pro Jahr im Labradorhafen



Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Berechnungen

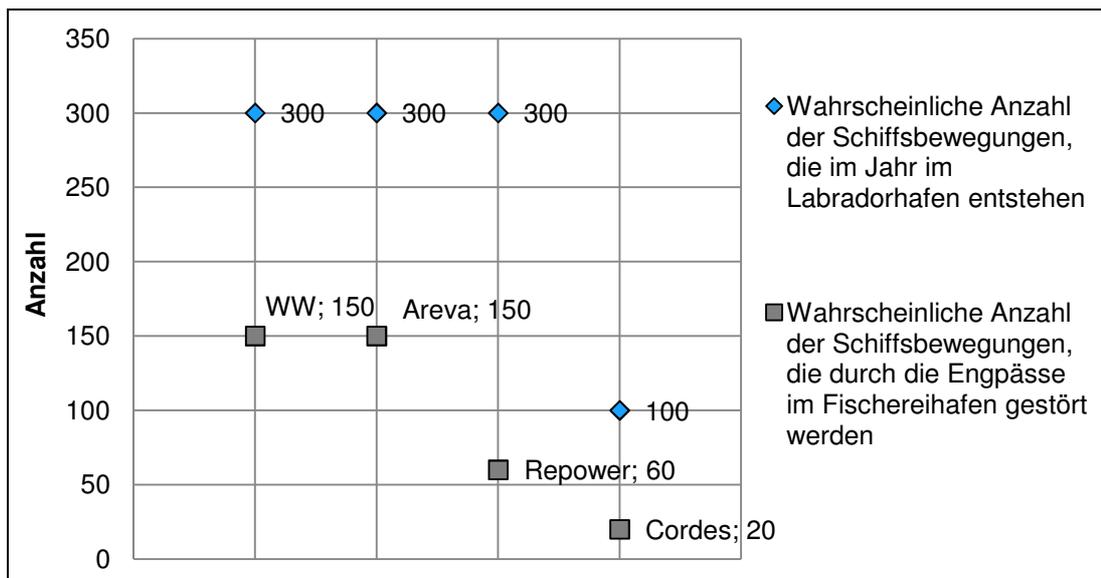
Die Hersteller im Fischereihafen erzeugen rund 900 Schiffsbewegungen pro Jahr. Zusammen mit Cordes ist heute von rund 1.000 Schiffsbewegungen im Jahr auszugehen. Durchschnittlich werden pro Tag drei Schiffe/Pontons in den Labradorhafen ein- oder auslaufen, um Repower, Areva, Weserwind oder Cordes zu erreichen. (vgl. auch Anhang Kapitel 4: Berechnung der Schiffsbewegungen im Labradorhafen).

Die Liegeplätze werden durch die Hafenbehörden nach dem Prinzip „first come, first serve“ vergeben. Das bedeutet, jenes Schiff, welches sich als erstes meldet, erhält den Liegeplatz.

Unter Berücksichtigung der o.g. Prämissen können die Hälfte (50 %) der Schiffe Areva oder Weserwind nicht erreichen, da die Schwerlastpier entweder durch Weserwind oder Areva belegt ist. An 80 Tagen im Jahr (ca. 20 %) können Repower und Cordes nicht erreicht werden, da durch die Schiffsbewegungen für die Tripodverladung der Hafen im Prinzip gesperrt ist. An weiteren 80 Tagen im Jahr kann kein Umschlag stattfinden, da Windstärken von 6 Beauforts und mehr erwartet werden. Weiterhin werden die Schiffsbewegungen im Labradorhafen i.d.R. nicht gleichzeitig stattfinden können, d. h. wenn bspw. bei der Firma Cordes ein Schiff ablegt, wird der Ponton der BLG nicht gleichzeitig bei Weserwind anlegen. Entsprechende Wartezeiten sind ebenso die Folge wie gestörte Abläufe.

Im Ergebnis ist davon auszugehen, dass von 1.000 Schiffsbewegungen, die den Labradorhafen anlaufen, 380 Schiffsbewegungen respektive 38 % gestört werden. Abbildung 18 zeigt am Beispiel von Weserwind und Areva, dass teilweise sogar bis zu 50 % aller Schiffsbewegungen, d. h. von 300 erwarteten Schiffsbewegungen im Jahr werden 150 Schiffsbewegungen gestört werden, also nicht reibungslos ablaufen können.

Abbildung 18: Anzahl der Schiffsbewegungen im Labradorhafen insgesamt und der voraussichtlich gestörten Schiffsbewegungen



Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Berechnungen

Die Anzahl der aufgezeigten Schiffsbewegungen verbleibt auf diesem Niveau solange die ortansässigen Unternehmen im heutigen Umfang produzieren bzw. fertigen. Die Auswirkungen werden im Abschnitt 4.2 Funktion und Lage des OTB beschrieben.

3.4 Nutzung von ABC-Halbinsel und Containerterminal Süd (CT Süd)

Die Ertüchtigung der ABC-Halbinsel und des Containerterminal Süd (CT Süd) begründet sich mit den fehlenden Kapazitäten im Labradorhafen, die zur Abfertigung der Offshore-Installationsschiffe benötigt werden. Die Windpark-Projekte Borkum West II, Nordsee Ost und Globaltech 1 werden in Teilbereichen über diese Hafenbereiche abgewickelt. Andere Großanlagen wie die Rotorblätter und Türme werden ins niederländische Eemshaven transportiert und von dort aus zu den Baustellen auf See verbracht.

Das CT Süd und die ABC-Halbinsel wurden zuvor als Container- oder Automobilterminal genutzt und stehen vorübergehend für die Abwicklung der ersten Offshore-Projekte zur Verfügung. Im Containerterminal wurden Containerbrücken für den Umschlag von Rammpfählen zurückgesetzt. Für die ABC-Halbinsel mussten eine Schwerlastfläche und eine sog. Jacking-Fläche installiert werden.

Die folgende Beschreibung schildert knapp die Rahmenbedingungen und die Konsequenzen, die die Zwischennutzung der genannten Areale für die Offshore-Industrie nach sich ziehen.

Die Installationsschiffe erreichen die ABC-Halbinsel durch die Kaiserhafenschleuse. Wie im Hafen üblich gilt das Prinzip „first come, first serve“, d. h. alle nachkommenden Schiffe müssen warten. Gleiches gilt für die Schleuse und Schiffe, die die Werften und die verbleibenden Automobilterminals erreichen wollen. Die Werftliegeplätze im betroffenen Kaiserhafen III sowie die Liegeplätze von bremenports sind gleichermaßen zu berücksichtigen.

Liegt jedoch vor der Schwerlastplatte ein Schiff oder ein Ponton, kann ein zweites Projekt nicht bedient werden, da die Schwerlastplatte zwingend genutzt werden muss (vgl. Gewichte und Flächenlasten der Großanlagen im Anhang Kapitel 5). Gleiches gilt für die Anlieferung der Großanlagen.

Das Foto in Abbildung 19 zeigt, wie im Bereich der ABC-Halbinsel ein Tripod über die Schwerlastplatte auf einen BLG-Ponton verladen wird. Für diesen Vorgang ist – wie erwähnt – die Nutzung

der Schwerlastplatte zwingend erforderlich. Eine gleichzeitige Abfertigung der Installationsschiffe ist nicht möglich, da die weiteren Kajenbereiche nur für Belastungen von max. 2 t/m² ausgelegt sind.

Abbildung 19: Die ABC-Halbinsel



Quelle: LSA GmbH 2012

Die ABC-Halbinsel ist vorrangig als Lagerstätte für die Gründungsstrukturen vorgesehen. Es handelt sich hierbei im Prinzip um eine spezifische Lösung, da das Lager- und Transportsystem (BLG-Ponton, schienenbezogenes Transportsystem) insbesondere auf die schweren und schwersten Lasten von Offshore-Gründungssystemen ausgerichtet ist.

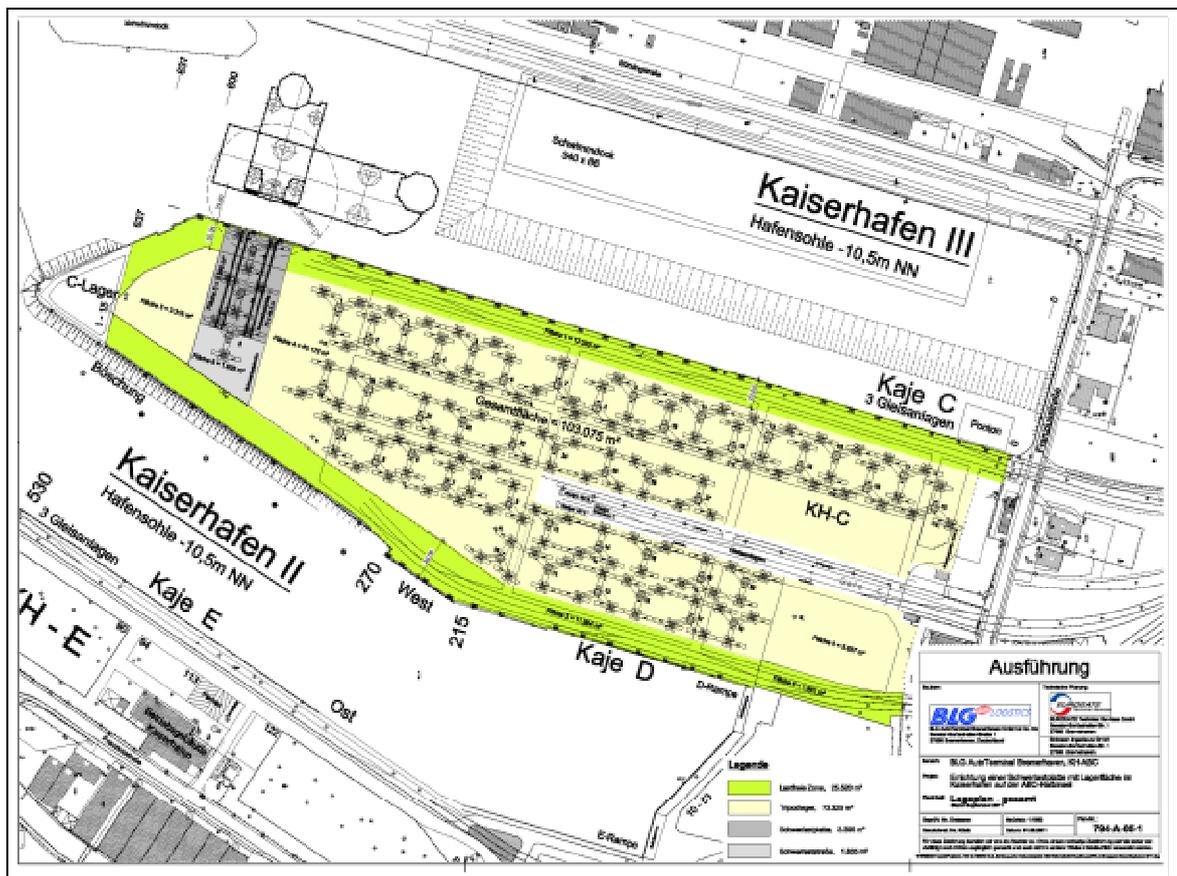
Zur Erläuterung und zum Vergleich: Derartige Transportfälle werden i.d.R. mit sog. Standard-Pontons und sog. Unterflurfahrzeugen (oftmals auch als SPMT – Self Propelling Modul Transporte oder mit dem Namen des Herstellers Scheuerle bezeichnet) abgewickelt.

Die Großanlagen werden mit dem BLG-Ponton von der Fertigungsstätte im Labradorhafen über eine Strecke von rund 7,5 km aus dem Fischereihafen und seine Schleuse über die Weser in die Kaiserhafenschleuse zur ABC-Halbinsel verbracht. Die Transporte unterliegen dabei Wetterrestriktionen, Transportauflagen, dem übrigen Verkehrsaufkommen und weiteren Abhängigkeiten wie bspw. Personalkapazitäten.

Derzeit besteht auf der ABC-Halbinsel für zwei Windparks eine Lagerkapazität von maximal 46 Gründungsstrukturen. Es ist geplant 80-120 Stück über einen Zeitraum von 18 Monaten umzuschlagen. Rempfpfähle werden direkt von Binnenschiffen auf die Installationsschiffe im sog. Bord-Bord-Umschlag verladen, d. h. die Schwerlastfläche wird in diesem Fall nicht benutzt, der Liegeplatz davor ist jedoch belegt.

Der Umschlag auf der ABC-Halbinsel wird über eine Schwerlastplatte der Dimension 30x70 m durchgeführt. Die angrenzenden Kajen-Bereiche (die grüne Umrandung in Abbildung 20) sind aufgrund der zu geringen Traglasten nicht für den Umschlag geeignet. Die nutzbare Gesamtfläche umfasst ca. 9,5 ha.

Abbildung 20: Darstellung der ABC-Halbinsel als Lagerstätte für Tripod-Gründungsstrukturen



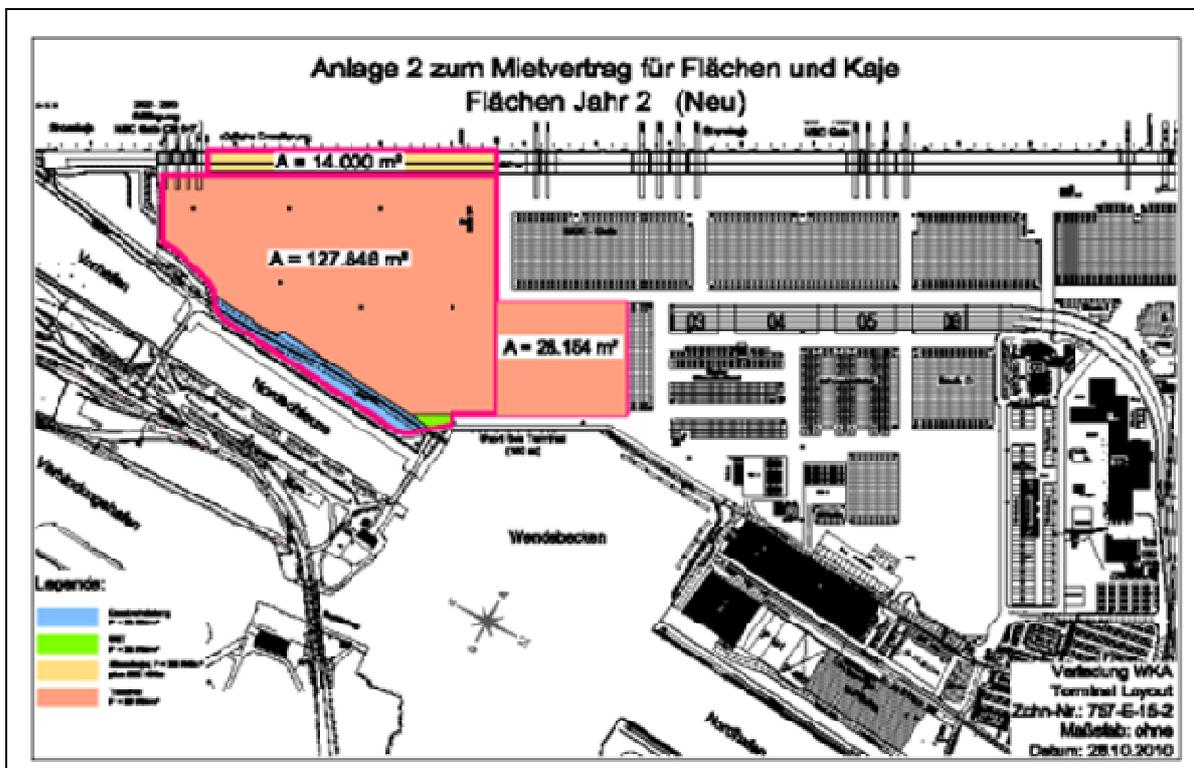
Quelle: bremenports GmbH & Co. KG 2012

Die festgelegte Lagerordnung folgt dem Prinzip "first in, last out", d. h. der erste Tripod der eingelagert wird, ist der letzte, der ausgelagert bzw. installiert wird. Ändert sich die Installationsreihenfolge auf See durch Änderungen im Projektablauf, sind umfangreiche Umlagerungsprozesse

notwendig. Ungeklärt ist, ob Umlagerungsprozesse aufgrund der vorhandenen Flächenkapazitäten möglich sind.

Das Containerterminal I fungiert für das Windpark-Projekt Nordsee Ost als Umschlagpunkt für die Großanlagen. Die Jacket-Gründungskörper werden vom norwegischen Verdal per Ponton angeliefert. Anders als auf der ABC-Halbinsel werden hier jedoch die Ramppfähle „über Lager genommen“. Dazu wurden zwei ältere Containerbrücken in den vorhandenen Fahrspuren zurückgesetzt, um Umschlagflächen unmittelbar an der Kajenkante zu schaffen. Auf den Einbau einer Schwerlastplatte wurde verzichtet. Der Umschlag der entsprechenden Gondeln wurde bereits 2008 bei der Errichtung einer Pilotanlage getestet. Über diesen Weg werden 48 Windenergieanlagen über das CT Süd umgeschlagen. Für die Installationsschiffe wurden wie vor der ABC-Halbinsel Ertüchtigungsmaßnahmen im Bereich der Liegewanne durchgeführt, um das sog. „Aufjacken“ der Installationsschiffe ohne eine Gefährdung der Kaje zu ermöglichen.

Abbildung 21: Vermietete Fläche am CT Süd für das Offshore-Projekt Nordsee Ost – nachfolgend auch als CT Süd bezeichnet



Quelle: bremenports GmbH & Co. KG 2012

3.5 Seehäfen in der deutschen Bucht und ihre Positionierung in der Offshore-Logistik

Die Seehäfen bzw. Seehafenterminals, wie das CT Süd oder die ABC-Halbinsel, haben als Schnittstellen des Land- und Seeverkehrs große regional- und volkswirtschaftliche Bedeutung. Sie bündeln Verkehrsströme des Straßen- und Schienenverkehrs, der Binnen-, Küsten- und Überseeschifffahrt. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag zur Entlastung der Straße. Einige Seehäfen sind zugleich Drehscheiben im Passagierverkehr mit Fähren, Kreuzfahrt- und Ausflugsschiffen. Der Gesamtumschlag in den deutschen Seehäfen wird 2012 in der gleitenden Kurzfristprognose des BMWI vom Sommer 2011 auf rund 300 Millionen Tonnen eingeschätzt.³⁵

Die Häfen sind im nationalen und internationalen Seeverkehrsmarkt etabliert. Die Hafeninfrastrukturen wurden in der Regel für spezifische Funktionen und Aufgaben über die Jahre ausgebaut. Aus diesem Blickwinkel können die Häfen in ihren gegenwärtigen Funktionen in anerkannte Kategorien, wie Container-, Stückgut oder Massenguthäfen eingeteilt werden. Die folgende Übersicht zeigt, in welchen Kategorien die meisten deutschen Häfen bis heute überwiegend aktiv sind.

Tabelle 1: Klassische Hafenfunktionen

Erläuterung Hafenfunktion überwiegend	
Container	auf Container spezialisiert
Stückgut	nicht containerisierbarer Ladungsbereich wie Maschinen & Anlagen, Papier, Schnittholz, Zellulose
Schwergut	z. B. Verladung von Fabriken, großen Fahrzeugen (Landmaschinen) sog. Hight & Heavy, Onshore Wind
Massengut	vor allem Kohle, Oel, Getreide, Rohkaffee und andere Schüttgüter
Automotive	auf PKW Importe & Exporte spezialisierte Abwicklung von Ro-Ro Verkehren (Roll- on Roll off)
Fährhafen	i.d.R. Ro-Ro Verkehre u.a. zur Inselversorgung und im Ostseeverkehr

Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Darstellung

Eine Zuordnung der Funktionen im Seeverkehrsmarkt kann über die Veröffentlichung und Auswertung der Umschlagsstatistiken,

³⁵ Quelle: BMWI (2012): Maritime Wirtschaft – Seehäfen. Online publiziert: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Wirtschaft/branchenfokus,did=196326.html> (Stand: 10.12.2012).

aber auch die Angaben der Hafenbehörden oder der Vermarktungsgesellschaften erfolgen. An dieser Stelle basiert die folgende Zusammenfassung auf eigenen Untersuchungen der LSA, die vor dem Hintergrund der z.T. 30 jährigen Erfahrung der LSA-Experten in diesen Häfen durchgeführt wurde (vgl. auch Anhang Kapitel 7).

Ein klassischer Hafen ist auf die Bündelung von Land- und Seeverkehren und deren massenhaften Umschlag ausgerichtet. Ein solcher Hafen steuert idealerweise Ladungsströme und bindet somit möglichst viele Reedereien, Speditionen und die damit verbunden Ladungsarten. Ein Ziel ist, dass möglichst viele Transporte und Umschlagvorgänge generiert werden. Die Verkehrsträger, im Hafen insbesondere die Schiffe, fahren zu diesem Zweck i.d.R. in engen Fahrplänen, die stundengenau getaktet sind (vgl. Containerreeder). Dementsprechend reagieren Reeder sensibel auf Störungen dieser Abläufe und sind schnell bereit – sollte es sich hier um standortspezifische Probleme handeln – auf alternative Häfen auszuweichen. Die Häfen und ihre Funktionen sind in dieser Hinsicht relativ leicht „austauschbar“.

Neben der Infrastruktur ist auch die Suprastruktur, also Kräne, Transportmittel u.a. auf den Verkehrsträgerwechsel ausgerichtet. Die Infrastruktur ist auf diese Ladungsarten ausgelegt, die maximalen Flächenlasten liegen z. B. bei 5-7 t/m². Kajenkapazitäten und die Anzahl der Liegeplätze sind für den massenhaften Umschlag entscheidend. So sollten beispielsweise im JadeWeserPort über die 1.700 Meter lange Kaje, 2,7 Million Container (TEU) im Jahr abgefertigt werden können. Geht man von einem durchschnittlichen Transportgewicht von ca. 12 Tonnen pro 20 Fuß Container (TEU) aus, so ergibt sich eine jährliche Umschlagmenge von 32,4 Mio t. Umgerechnet auf den laufenden Meter Kaje ergibt sich eine jährliche Umschlagleistung von 19.000 t/m Kaje.

Stellt man diese Kennzahl aus der Hafenplanung für Containerterminals, der Planung eines Offshore-Terminals gegenüber, so ergibt sich folgender Vergleich: Das Transportgewicht einer Offshore-Windenergieanlage kann je nach Typ und Auslegung mit ca. 1.800-2.400 t angenommen werden. Geht man von der Zielsetzung für den OTB aus, wonach 160 Anlagen in der Saison umgeschlagen werden sollen, so ergibt sich eine jährliche Umschlagmenge von maximal 384.000 Tonnen (160 Anlagen je 2.400 t). Umgerechnet auf den laufenden Meter Kaje für den OTB ergibt sich eine jährliche Umschlagleistung von 768 t (384.000 t / 500m Kajenlänge OTB). Dies ist ein Bruchteil im Vergleich mit der möglichen Umschlagleistung des JadeWeserPorts, einem klassischen Hafenterminal. Die Kennzahlen verdeutlichen die geringe Vergleichbarkeit eines klassischen Hafenterminals mit den Planungen für eine auf die

Offshore-Windindustrie ausgerichtete Endmontage- und Verladeeinrichtung.

Der Zentralverband der deutschen Seehafenbetriebe (ZDS) sieht neben dem klassischen Land- und Seeverkehr der Häfen eine Entwicklungsmöglichkeit in der Offshore-Windindustrie.

Dabei verweist der ZDS auf Entwicklungsmöglichkeiten in folgenden Kategorien:

- Großkomponentenhäfen
- Servicehäfen und
- Forschung

Großkomponentenhäfen werden dabei unterschieden in Installations-, Produktions-, Import- und Exporthäfen sowie Schutzhäfen:

In einem Installationshafen erfolgt lt. ZDS die Vormontage (Assembling) der Offshore-Windkraftanlagen bevor diese zum Offshore-Windpark verschifft und dort installiert werden. Die Grundvoraussetzungen eines Installationshafens sind ausreichend verfügbare Lagerungs- und Montageflächen (ca. 5-15 ha je Windpark), sowie schwerlastfähige Hinterlandanbindungen, Kaiflächen- und Verladekapazitäten (Einzelgewicht von 600 t- 1.000 t). Wasserseitig ist im Hafenbecken eine ausreichende Wassertiefe von 8 m (abhängig vom Schiffstyp) notwendig. Zusätzlich muss die Bodenbelastung das Aufjacken von Installationsschiffen ermöglichen:

Ein Produktionshafen zeichnet sich lt. ZDS dadurch aus, dass in direkter Hafennähe oder auf dem Hafengelände Anlagenhersteller ansässig sind und dort die Fertigung von Windkraftanlagenkomponenten, z. B., Turmsegmente, Gondeln, Naben, Rotorblätter, Fundamente und Seekabel, durchführen. Zumeist gibt es für jede Komponentenart eigene Produktionsstätten, so dass an einem Produktionsstandort nicht zwangsläufig gesamte Windkraftanlagen produziert werden, sondern ggf. einzelne Elemente.

Im Import- und Exporthafen werden lt. ZDS Windkraftanlagenkomponenten umgeschlagen. Die umgeschlagenen Komponenten werden entweder auf den Verkehrsträger Schiff verladen (Export) oder von dem ankommenden Schiff gelöscht (Import). Ein Im- und Exporthafen benötigt ausreichend Lagerflächen, um die Komponenten zwischenzulagern, sowie schwerlastfähige Kaiflächen und -Verladekapazitäten für die Umschlagstätigkeiten. Der Vor- oder Nachlauf der Komponenten bis/ab Hafen erfolgt zumeist per LKW, wodurch neben einer schwerlastfähigen Hinterlandanbindung

ebenso eine gute Erreichbarkeit per Straße (Autobahn) gegeben sein sollte.

Schutzhäfen sind lt. ZDS Notliegeplätze, die bei Schlechtwetter Platz für Schutz suchende Schiffe aus dem Bau Feld bieten und über große und geschützte wasserseitige Flächen verfügen.

Die Servicehäfen dienen lt. ZDS der dauerhaften Versorgung, Wartung und Instandhaltung der Offshore-Windparks und sollen einen reibungslosen Anlagenbetrieb sicherstellen. Hierbei ist zwischen Reaktionshäfen und Versorgungshäfen zu unterscheiden:

Die Reaktionshäfen zeichnen sich durch eine geringe Entfernung zu den Windparks aus und sind Ausgangspunkt für spontane und kurzfristige Reparaturen. An den Reaktionshäfen werden Betriebsmittel, Werkzeuge und kleine Komponenten vorgehalten. Außerdem bestehen Möglichkeiten der Lagerung und Verschiffung von großen Offshore Komponenten (z. B. Rotorblätter, Gondeln). So dient zum Beispiel der Hafen Norddeich als Reaktionspunkt für das Testfeld Alpha-Ventus.

Versorgungshäfen dienen nach Definition des ZDS der Versorgung der Reaktionspunkte und teilweise auch der Windparks selbst (wenn Entfernung und Seebedingungen es zulassen). Dabei handelt es sich im Wesentlichen um regelmäßige und geplante Transporte. Zumeist werden als Versorgungsstandorte Häfen an der Festlandküste in Frage kommen. An den Versorgungshäfen werden ausreichend Betriebsmittel, Werkzeuge, kleinere und mittelgroße Komponenten gelagert. Außerdem bestehen Möglichkeiten der Lagerung und Verschiffung von großen Offshore-Komponenten (z. B. Rotorblätter, Gondeln). Zusätzlich sind Kapazitäten für Personen-, Büro- und Sozialräume notwendig.

Abschließend definiert der ZDS Forschungs- und Entwicklungsstandorte (F&E), die der Weiterentwicklung der Windkrafttechnologie dienen. Neben den Anlagenherstellern sind auch andere Institutionen an der Forschung und Entwicklung von Einzelkomponenten beteiligt. Die Forschungsleistungen werden dabei durch betriebsinterne Forschungs- und Entwicklungszentren, externe gewerbliche Anbieter oder Hochschulen und staatliche Forschungseinrichtungen durchgeführt.

An den Teststandorten werden neu entwickelte Windkraftanlagen installiert um Erfahrungswerte im laufenden Betrieb zu erlangen. Auch Offshore-Windkraftanlagen werden zumeist auf dem Land getestet. An den Trainings- und Schulungseinrichtungen werden

die Mitarbeiter für den Einsatz an den Windkraftanlagen, speziell für den Offshore-Einsatz ausgebildet.³⁶

In seinem internetbasierten Hafencatlas weist der ZDS in den o.g. Kategorien in 23 Häfen Kajen und Flächen aus (vgl. Tabelle 2), die der Offshore Industrie nach Angaben der Hafencatlasbetreiber zur Verfügung stehen könnten.

Der Hafencatlas basiert auf einer Abfrage des ZDS aus dem Jahr 2011 bei den Hafencatlasbetreibern, die auf Grundlage der vorgenannten Definitionen erfolgte. Insofern handelt es sich mehr um eine Analyse zu Marketing- und Vermarktungszwecken, als um eine wissenschaftlichen Ansprüchen gerecht werdende Untersuchung. Inwieweit die angegebenen Kajen und Flächen den Anforderungen der Offshore-Windenergieindustrie tatsächlich entsprechen (können), war nicht Gegenstand der Abfrage. Die Vergleichbarkeit mit einer spezifischen Infrastruktur wie die eines Offshore-Terminals ist damit nicht garantiert (vgl. auch Abschnitt 4.4). Insofern ist Tabelle 2 eher nachrichtlich und dient der Vollständigkeit im Rahmen des Gutachtens.

Die sich daraus ergebenden möglichen Auswirkungen auf den grundsätzlichen Bedarf und die Mindestanforderungen für ein OTB in Bremerhaven werden im Abschnitt 4.4 dargestellt und in Kapitel 7 des Anhangs näher erläutert.

³⁶ Quelle: ZDS-Hafencatlas – Definition der Hafencatlasfunktionen. Online publiziert: <http://www.zds-seehaefen.de/definition.html> (Stand: 10.12.2012)

Tabelle 2: Angaben des ZDS-Hafenatlas zu Kailänen und Flächen für die Offshore-Windindustrie

	Häfen	Angaben zu Funktionen im Offshore-Sektor	
	von West nach Ost	Kailänge [in km]	Fläche [in ha]
1	Papenburg	5,5	84
2	Emden	9	510
3	Wilhelmshaven, mit Jade Weser Port	0,6	31
4	Brake	0,72	95
5	Nordenham	1	102
6	Bremen	2,4	14
7	Bremerhaven	2,23	280
8	Helgoland	0,33	6
9	Cuxhaven	9	125
10	Sylt Hörnum	0,25	0
11	Wyk Föhr	0,6	7
12	Dagebüll	0,18	1,5
13	Büsum	0,76	5
14	Husum	0,55	61
15	Brunsbüttel	1,09	75
16	Stade	0,3	33
17	Rendsburg	0,3	84
18	Kiel	5,03	4,2
19	Lübeck	2,6	8,3
20	Wismar	2,27	65
21	Rostock	11	-
22	Stralsund	2,7	7,9
23	Sassnitz	2,5	107
	Gesamt	60,9	1.705,9

Quelle: ZDS-Offshore-Hafenatlas; www.zds-seehaefen.de (Stand: 15.08.2011)

3.6 Steigende Umfuhr- und Transportkosten

Im Rahmen der ersten Bedarfsanalyse wurde prognostiziert, dass bei der Umfuhr in einen Basishafen 11,75 Mio. € bis 19,5 Mio. € pro Windpark aufgewendet werden müssen (Kalkulationsgrundlagen vgl. Anhang Kapitel 6). Solche Umfuhren sind immer dann erforderlich, wenn in räumlicher Nähe zu den Fertigungsstätten keine als Warenausgangszone konzipierte Infrastruktur vorhanden ist. Angenommen wurde jeweils die Umfuhr von 80 Anlagen und 80 Gründungskörpern. Verglichen

wurden zunächst nur die zusätzlichen Transport- und Umschlagkosten.

Die zusätzlichen Flächenkosten für die Zwischenlagerung können mit 5,0 Mio. € bis 7,0 Mio. € kalkuliert werden. Die Kosten summieren sich demnach auf insgesamt 16,75 Mio. € bis 26,5 Mio. € pro Windpark. Weiterhin wurden seinerzeit die echten Kosten angenommen. Relevant für die Investitionskosten der Windparks ist jedoch die Preisbasis. Der Vergleich der Kosten- und Preisbasis gibt Hinweise auf die Gewinnmargen, die derzeit im Transportsektor erzielt werden können.

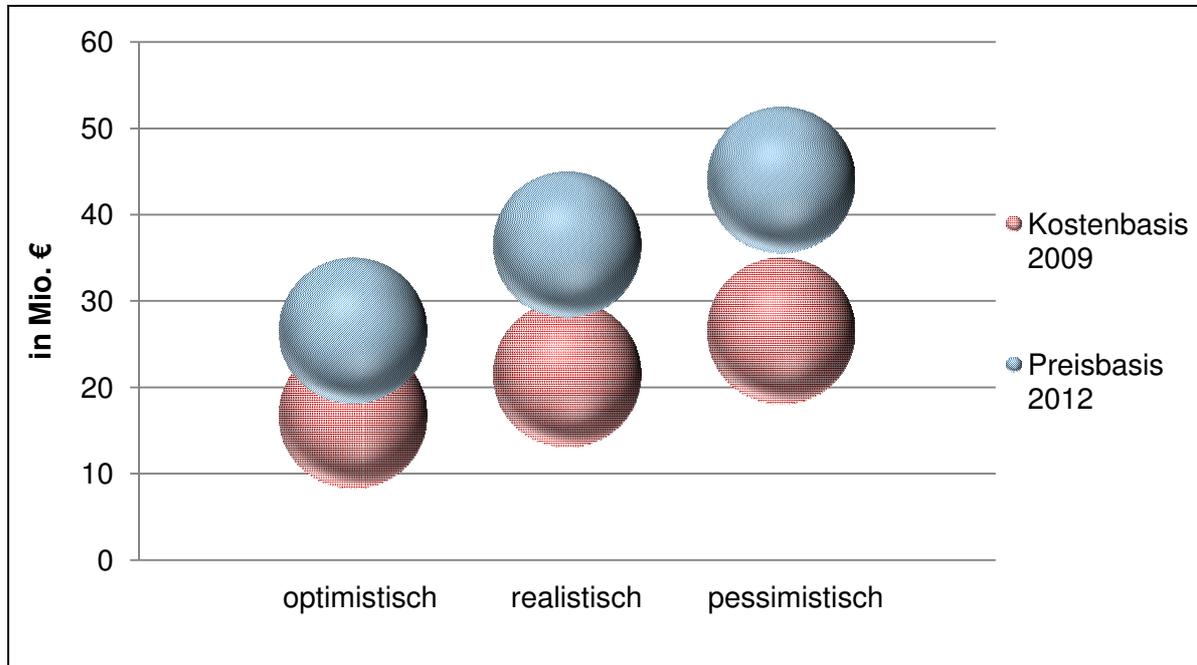
Die wesentlichen Kostenfaktoren sind:

- Charterkosten für Schiffe, Pontons und Schlepper
- Bunkerkosten (Treibstoff)
- Hafenkosten
- Fahrzeuge und Krane für hafeninterne Transporte in beiden Standorten
- Laschmittel, d. h. Ketten, Holz, Schweißmaterial, D-Ringe
- Hebemittel, d. h. Traversen, Gurte, Schäkel
- Personal für landseitigen Transport und Umschlag, Stauerei und Seafastening
- Ladungssachverständige (Marine Warranty Surveyor)
- diverse Geräte, wie Stapler, Steiger usw.
- Planung, Engineering, Koordinierung
- Lagerflächen mit entsprechenden Flächenlasten.

Die Kostengrößen sind naturgemäß stark schwankend, da marktabhängig. Aus diesem Grund wurden schon in der ersten Bedarfsanalyse Szenarien (optimistisch, realistisch und pessimistisch) gebildet, um die Größenordnungen darstellen zu können.

Während sich bei der ersten Analyse in 2009 die Kostenspanne im besten Fall zwischen ca. 10 Mio. € und 20 Mio. € pro Windpark belief, muss derzeit im besten Fall von 20 Mio. € bis 30 Mio. € ausgegangen werden. Im schlechtesten Fall belaufen sich die Kosten sogar auf mehr als 40 Mio. € (vgl. Abbildung 22)

Abbildung 22: Kostengrößen für den Transport eines Windparks in einen anderen Hafen im Vergleich zur Bedarfsanalyse 2009/2010 (optimistisch – realistisch – pessimistisch)



Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Berechnungen

Die erheblichen Steigerungen sind durch die gegenüber 2009/2010 signifikant höheren Transport- und Umschlagkosten bedingt. Im Wesentlichen sind dafür folgende Faktoren ausschlaggebend:

- Die anlaufenden Projekte benötigen zunehmende Transportkapazitäten auch im Bereich der Zulieferung der Großanlagen, d. h. die Nachfrage steigt.
- Weiterhin erfordern projektbeschleunigende Maßnahmen vielfach mehr Transportequipment für die Versorgung der Offshore-Baustellen. Die Nachfrage steigt bei gleichzeitig knappen Ressourcen.

Letztendlich ist die Windenergiebranche während und nach der Wirtschaftskrise in den Fokus der Transport- und Hafenwirtschaft geraten. Während andere Ladungsbereiche einbrachen, stieg das Ladungsvolumen der Windenergiebranche an.

Welche Auswirkungen steigende Transport und Logistikkosten zukünftig auf die Standortauswahl haben können und welche Auswirkungen auf den grundsätzlichen Bedarf für ein OTB damit verbunden sind, wird in Abschnitt 4.1 erläutert.

3.7 Schiffsverkehre zum Transport der Großanlagen sowie nautische Restriktionen

Im Zuge der ersten Bedarfsanalyse wurde festgestellt, dass das Verkehrsaufkommen für den OTB von der weiteren Entwicklung des Marktes, der Projekte, des Standortes und bestimmten Rahmenbedingungen abhängt. Vier der acht benannten Rahmenbedingungen stehen in Verbindung mit den zu erwartenden Schiffsverkehren, welche durch die Transporte der Großanlagen von und zu den Baustellen auf See initiiert werden. Dazu gehören die Installationsmethoden, die nautischen Restriktionen, die übrigen Schiffsverkehre auf der Weser und die eingesetzten Installationsschiffe. Im Folgenden soll auf die möglichen Änderungsparameter eingegangen werden.

Im Rahmen der ersten Bedarfsanalyse für den OTB wurde angenommen, dass durchschnittlich drei Anlagensets oder Gründungskörper pro Verschiffung geladen werden. Bei der technischen Zielkapazität des OTB von 160 Anlagen und entsprechend 160 Gründungskörper ergaben sich rechnerisch 106 Schiffsabfahrten pro Saison. Die Saison wurde von März bis Oktober mit 240 Tagen angenommen.

Tabelle 3: Ausgangsbasis für die erste Bedarfsanalyse Schiffsabfahrten, Anzahl Anlagen pro Verschiffung und Ankünfte in Tagen

Verkehrsaufkommen für den OTB pro Windpark	
Anzahl Anlagen pro Verschiffung	3 Stück
Anzahl Schiffsabfahrten pro Windpark bei 80 Windenergieanlagen und 80 Gründungskörper (→ 160 / 3)	53 Abfahrten
Bedeutet innerhalb von 240 Tagen eine Schiffsankunft alle	4,5 Tage

Quelle: LSA GmbH 2012

Weiterentwicklung und Inbetriebnahme neuer Installationsschiffe lassen jedoch erkennen, dass mit höheren Transportkapazitäten geplant werden kann. Die aktuellen Projekte zeigen, dass mehr Anlagen als ursprünglich angenommen pro Verschiffung auf See verbracht werden. Derzeit plant z. B. Hochtief für das Projekt GT1 fünf Anlagen auf die „Innovation“ zu laden, RWE Innogy plant mit vier Anlagen-Sets pro Transport. In bestimmten Situationen oder bei dem Einsatz älterer Jack-up-Bargen wird allerdings auch weniger geladen.

Hinsichtlich der angewendeten Installationsmethoden ist davon auszugehen, dass die Rotorsternmontage eine von mehreren Varianten sein wird. Auch die Entwicklungen zur Vormontage kompletter Anlagen an Land, die stehend zu den Windparks verschifft werden, stellt zukünftig weiterhin eine Option dar. Tabelle 4 zeigt die Bandbreite der erwarteten Schiffsankünfte für die Großkomponenten, die abhängig von Installationsschiff und Transportmethode genehmigungspflichtig sein können.

Tabelle 4: Bandbreite der Anzahl der Schiffsabfahrten zur Verschiffung von 160 Anlagen und Gründungskörpern in Abhängigkeit von Ladekapazität und Arbeitstagen (ungestörter Ablauf)

Anzahl Verschiffung für 160 Anlagen und Gründungskörper						
Anlagen und GK pro Verschiffung	2	3	4	5	6	8
Notwendige Anzahl Schiffsabfahrten	160	106	80	64	54	40
Innerhalb v. 240 Tagen, Ankunft alle __ Tage	1,5	2,2	3	3,7	4,5	6
Innerhalb v. 360 Tagen, Ankunft alle __ Tage	2,2	3,37	4,5	3,75	6,75	9

Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Berechnungen

Genehmigungspflichtig sind Transporte von den Fertigungsstätten über die Flussläufe Ems, Jade, Weser und Elbe mit einer Breite von mehr als 46 Meter genehmigungspflichtig. Die sog. „Schiffahrtspolizeiliche Genehmigung“ kann Auflagen beinhalten, die eine Beeinträchtigung der Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs verhüten oder ausgleichen (§ 57 Satz (3)) der SeeSchStrO.

Die erwarteten Auflagen wurden im Zuge des Planungsprozesses für den OTB abgefragt und geben nach derzeitiger Aussage der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung folgende Planungsparameter vor:

1. Begegnungs-/Überholverbot in bestimmten Bereichen
2. Ablegen nur bei entsprechenden Wasserständen (Hochwasser)
3. Ablegen nur, wenn kein fahrinnenabhängiges/ tidenabhängiges Fahrzeug behindert wird
4. Fahren nur am Tage und mit der Tide
5. Fahren nur bei Sichtweite über 2.000 m
6. Fahren nur bei Windstärken bis 5 (6) Bft. und wenn keine Windwarnung vorliegt

7. ein oder zwei Begleit-/Aufsichtsfahrzeuge bei Rotorsterntansporten
8. Kennzeichnung der Spitzen bei Rotorsterntansporten

Transporte dürfen nur durchgeführt werden, wenn alle Auflagen erfüllt sind. Die überwiegende Zahl der Seetransporte in Verbindung mit der Offshore-Installation sind nicht genehmigungspflichtige Regeltransporte und von den genannten Restriktionen somit nicht betroffen.

Weiterhin wird aktuell auch versucht, Pontons für direkte Transporte zur Versorgung der Offshore-Baustellen einzusetzen. Diese Transporte unterliegen jedoch erheblichen Wetterrestriktionen, so dass sie kaum planbar sind.

Es zeichnet sich ab, dass zukünftig auch die Wintermonate (November bis März) für die Installation genutzt werden sollen. Erste Erfahrungen hierzu wurden bzw. werden hier im Zuge der Vorhaben Bard Offshore 1 Projekt und Projekt Borkum West gemacht. Gleichwohl sind die Grundvoraussetzungen wetterbedingt für die Installation im Winterhalbjahr weniger verlässlich als im Sommer. Beispielsweise konnten Anfang 2012 witterungsbedingt über sechs Wochen keine Anlagen installiert werden. Im Fall Borkum West 2 konnten dagegen im gesamten November 2011 die Rammpfähle für 12 Anlagen gesetzt werden.

Grundsätzlich wird erwartet, dass diese Entwicklungen die Anzahl der Ankünfte bzw. Abfahrten für den OTB bei gleichbleibender Umschlagzahl eher verringert und die Transporte weniger stark als bisher angenommen auf das Sommerhalbjahr begrenzt sind. Dadurch erhöht sich zum einem der Zeitraum zwischen den Schiffsankünften, zum anderen werden die Transporte zeitlich entzerrt, da ein Teil im Winterhalbjahr erfolgen kann.

Die geplante Kajenlänge von 500 Meter resultiert aus der Länge der Transport- und Installationsschiffe sowie dem sog. „Leinenabstand“. Die Länge der Schiffe wird mit 100-150m angenommen. Hinzu addiert sich ein Leinenabstand zwischen den Schiffen von je 10-15m. Daraus ergeben sich dementsprechend drei bis vier Liegeplätze.

Derzeit werden pro Windpark mindestens zwei Installationsschiffe eingesetzt bzw. eingeplant. Entweder installiert ein Schiff die Gründungskörper und das andere die Windenergieanlagen oder beide Schiffe installieren die gleichen Komponenten auf verschiedenen Bauplätzen im Windpark. Es kann jedoch grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass die gesamte Flotte in aufkommenden Schlechtwetterperioden den OTB anläuft, um möglichst viele Anlagen für die optimale Nutzung des nächsten

Wetterfensters zu laden. Vor diesem Hintergrund sind deutliche Schwankung in Bezug auf die Nutzung des OTB zu erwarten.

Die Auswirkung der hier beschriebenen Parameter auf die Mindestanforderungen des OTB werden in den folgenden Abschnitten 4.1 und 4.3 beschrieben

3.8 Zwischenfazit

Gegenüber der Bedarfsanalyse 2009 und der Potenzialanalyse 2011 ist mit einer deutlich gestiegenen Volatilität des Marktes zu rechnen. Durch die Verzögerungen beim Netzanschluss und weiterhin offenen Fragen bei der Finanzierung der Windparks kam und kommt es bei den aktuellen Windpark-Projekten zu Verzögerungen. Mit der Novelle des EEG und Finanzierungskrediten der KfW soll diesen Herausforderungen begegnet werden.

Die Marktprojektion für die deutsche Nordsee bestätigt, dass die angestrebten Ziele der Bundesregierung bis zum Jahr 2020 nicht erreichbar sind. Dennoch birgt der Markt mittel- und langfristige großes Potenzial. Die in den vergangenen zwei Jahren und die gegenwärtig umgesetzten (europäischen) Projekte verdeutlichen, dass genehmigte Offshore-Windparks nicht im Planungsstatus verharren, sondern auch installiert werden. Grundvoraussetzung für den Erfolg der Offshore-Windenergie und das Erreichen der langfristigen Planziele sind jedoch der politische Wille und das Festhalten an dieser innovativen Technologie. Ein entscheidendes Kriterium dafür wird die Senkung der Stromgestehungskosten sein.

Die Bestrebungen die Stromgestehungskosten zu senken sowie die gleichzeitig steigenden Umfuhrkosten zwischen Produktions- und Vormontagestätte verdeutlichen den dringenden Bedarf die Logistik auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Die Nutzung der ABC-Halbinsel und des CT Süd widersprechen diesem Prinzip und können lediglich als kurzfristige Zwischen- oder Zusatzlösung dienen. Eine ungestörte Logistik ist aufgrund der zwingenden Nutzung der Schwerlastplatten und der vorgegebenen Lagerordnung dort nicht gegeben. Die zeitgleiche Abfertigung von zwei Offshore-Projekten ist nicht zu bewerkstelligen.

Auch der Labradorhafen ist für die geplanten Produktionsziele der bereits ansässigen Produzenten nicht ausreichend. Gegenwärtig werden bereits bis zu 50 % der jährlichen Schiffsbewegungen gestört. Eine Produktionssteigerung der ansässigen Hersteller ist damit kaum zu realisieren. Ansiedlungen weiterer Produzenten und damit verbundene zusätzliche Schiffsbewegungen erscheinen ausgeschlossen.

In den zurückliegenden zwei Jahren haben sich entlang der deutschen Bucht sehr viele Häfen im Bereich des Offshore-Umschlags positioniert. Die Eignung der einzelnen Häfen den speziellen Anforderungen der Branche gerecht zu werden, ist dabei zu hinterfragen. Einem direkten Vergleich mit Bremerhaven können lediglich die Produktionshäfen standhalten.

Die in der Bedarfsanalyse 2009 angenommenen Transportrestriktionen haben weiterhin Bestand. Durch technologische Weiterentwicklungen der Errichterschiffe wird zukünftig jedoch mit höheren Transportkapazitäten gerechnet. Zudem erscheinen Installationen auch während der Wintermonate grundsätzlich nicht ausgeschlossen. Im Ergebnis werden die Transporte zeitlich entzerrt. Dennoch müssen Häfen immer eine zeitgleiche Schiffsabfertigung garantieren können.

4 Auswirkungen der geänderten Rahmenbedingungen auf den Bedarf für den OTB

In diesem Kapitel werden die Auswirkungen der geänderten Rahmenbedingungen auf die Mindestanforderung des OTB erörtert. Die relevanten Änderungen der Rahmenbedingungen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Generelle Änderungen im Offshore-Markt,
- die Überlegungen und Aktivitäten vieler Seehäfen sich im Offshore-Markt zu engagieren,
- die Nutzung von Hafenterminals in Bremerhaven wie CT Süd und ABC-Halbinsel für die vorübergehende Lagerung und den Umschlag der Großanlagen,
- die Transporte von Rotorsternen auf der Weser als genehmigungspflichtige Transportvariante mit spezifischen Auflagen,
- die Steigerung der Transportkosten.

Die weitere Analyse folgt analog zur bisherigen Planung unter Berücksichtigung der Rahmenbedingungen des Marktes, der Fertigung der Großanlagen im südlichen Fischereihafen/Luneplate sowie der Installation auf See und der dafür notwendigen Logistik. Daraus resultieren die grundsätzlichen Anforderungen sowie die Mindestanforderungen hinsichtlich Funktionen und Leistungsfähigkeit des OTB. Abschließend werden die möglichen Auswirkungen hinsichtlich Ausgestaltung und Lage eingeschätzt.

4.1 Grundsätzliche Anforderungen an ein OTB in Bremerhaven

4.1.1 Allgemeine Anforderungen und Risikominimierung

Die Rahmenbedingungen, die den OTB begründen, ergeben sich aus den Anforderungen des Marktes, den Projektverläufen, den zu Grunde liegenden Logistiksystemen (gebrochene oder direkte Verkehre) sowie den damit verbundenen Kosten und Risiken.

Die befragten Experten, unabhängig davon, ob es sich um Produzenten, Logistiker, Wirtschaftsförderer oder Projektierer handelt, bescheinigen der Offshore-Windbranche langfristig hohe bis sehr hohe Wachstumspotenziale. Die Ausbauziele der Bundesregierung werden allerdings vor dem Hintergrund der aktuellen Herausforderungen vor allem kurzfristig in der geplanten Größe als nicht realisierbar bewertet. Die weitaus größten

Herausforderungen werden beim Netzausbau, der Finanzierung und daraus resultierenden Haftungsfragen gesehen. Die Verzögerungen beim Netzausbau sowie fehlende Finanzierungsmöglichkeiten führen derzeit zu zeitlichen Verzögerungen bei der Umsetzung der Offshore-Projekte.

Mit Fertigstellung der laufenden Projekte Bard Offshore 1, Borkum West 2, Meerwind 1, Nordsee Ost, Globaltech 1, Dan Tysk u.a. kann im Zeitraum 2013/2014, spätestens 2015 gerechnet werden. Weitere Projekte wie Innogy 1 und Innogy 2, Meerwind 2, Deutsche Bucht und Meg 1 sind derzeit in der Planungsphase. Die Finanzierung, die Beauftragung und der Installationsbeginn der nachfolgenden Projekte werden – neben übergeordneten Problemlagen, wie z. B. fehlende Netzkapazitäten – maßgeblich durch die Erfahrungen während der Inbetriebnahme der ersten Windparks beeinflusst.

Unter der Voraussetzung, dass sich die Offshore-Industrie weiterhin etabliert, wird auch die oben beschriebene Volatilität des Marktes den Bedarf für ein OTB mittelfristig nicht in Frage stellen (vgl. Abschnitt 3.2.4 und 3.2.5).

Die Projektierer und die Mehrzahl der befragten Produzenten bestätigen, dass durch eine spezielle Infrastruktur in räumlicher Nähe zu den Produktionsstandorten deutliche Kostenvorteile im Bereich der Logistik zu erwarten sind. Insbesondere die überregionale Vermeidung bzw. Minimierung von Transport- und Umschlagvorgängen wird positiv hervorgehoben, weil minimierte Transport- und Umschlagvorgänge neben einer Kostenreduzierung insbesondere zur Risikovermeidung beitragen. Damit werden potenzielle Investoren und Versicherer eher zu einer Beteiligung an zukünftigen Projekten zu bewegen sein. Zudem sinkt bei weitgehender Vermeidung und Verkürzung von überregionalen und lokalen Transport- und Umschlagprozessen je Windenergieanlage das Risiko von Projekt- und Prozessverzögerungen in einem sehr komplexen Umfeld.

Im Umkehrschluss ist festzuhalten: Je größer die Distanz von der Fertigung zur Verladung für die Installation auf See, desto eher werden sich die Projekte durch zusätzliche Prozesse verlängern, die Projektkomplexität nimmt zu und die Wettbewerbsfähigkeit der Hersteller sinkt.

Alle Aktivitäten zur Installation von Windkraftanlagen auf See verfolgen zwei grundlegende Prinzipien:

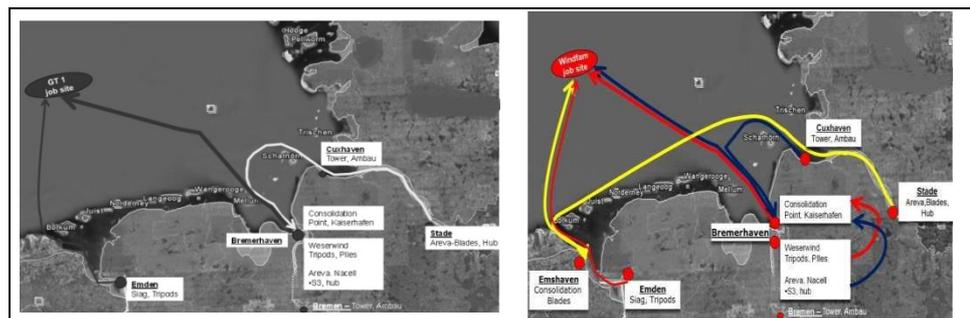
1. Die optimale Nutzung der verfügbaren Wetterfenster
2. Die Durchführung möglichst vieler Prozesse an Land

Diese Prinzipien werden von den meisten der befragten Offshore-Experten weiterhin bestätigt. Zudem zeigen die Erfahrungen aus

den aktuellen Projekten die erheblichen Risiken für Mensch und Material. Gleichwohl sind die Logistikstrukturen und –infrastrukturen in der deutschen Bucht derzeit noch nicht auf die o.g. Prinzipien ausgerichtet.

Die Darstellungen in Abbildung 23 skizzieren das derzeit wahrscheinliche Logistiksystem für das Projekt Globaltech 1, mit dezentralen Fertigungsstätten und mehreren klassischen Umschlaghäfen in der Logistikkette. Dabei werden Rotorblätter und Naben wahrscheinlich von Stade nach Eemshaven verbracht, dort wird der Rotorstern vormontiert und anschließend zur Baustelle transportiert. Gründungskörper und Rammpfähle werden in Bremerhaven von zwei Fertigungsstätten zur ABC-Halbinsel transportiert und dort auf die Installationsschiffe geladen. Ein weiterer Teil der Gründungskörper wird in Emden gefertigt und dort geladen.

Abbildung 23: Logistikstandorte und Transporte bei der Rotorsternmontage mit und ohne Bremerhaven am Beispiel des Projektes Globaltech 1



Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Darstellung

Auch andere Projekte wie Bard Offshore 1 zeigen, dass u.a. aufgrund mangelnder Logistikstrukturen und dezentraler Fertigungsstandorte das ursprünglich kalkulierte Investitionsvolumen von 1,6 Mrd. € erheblich verteuert und die Inbetriebnahme deutlich verzögert wird. Insgesamt lassen die Projektverläufe erkennen, dass Projektrisiken durch Beschädigungen oder wetterbedingte Verzögerungen unkalkulierbar werden, wenn den vorgenannten Prinzipien aufgrund mangelnder Logistikstrukturen nicht gefolgt werden kann.

Dazu zählt auch eine Rahmenbedingung, die sich im Zuge der Planungen konkretisiert hat. Die erwarteten Auflagen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung für entsprechend zu genehmigende Sondertransporte, die zunächst alle Seeschiffahrtstraßen, d. h. Ems, Jade, Weser und Elbe betreffen, aber situations- oder standortbezogen ausgelegt werden können. (vgl. Abschnitt 3.7 für die Auflagen zu Sondertransporten)

Die überwiegende Zahl der Seetransporte sind nicht genehmigungspflichtige Regeltransporte und von den genannten Restriktionen nicht betroffen.

4.1.2 Kostenreduktion durch die Vermeidung von Zwischentransporten

Die in den vorherigen Kapiteln dargestellten Faktoren wie bspw. Nachfrage, Volatilität, oder Transportauflagen wirken sich auf die Kosten aus. Die Transportkosten sind gegenüber der ersten Bedarfsanalyse deutlich gestiegen.

Die dargestellten Kostenkalkulationen (vgl. Anhang Kapitel 6 – Annahmen zu den Kostenkalkulationen für die Umfuhr) für vermeidbare Zwischentransporte belegen, dass die Vorteile einer entsprechenden Infrastruktur wie dem OTB umso höher ausfallen, je stärker die Transport- und Umschlagkosten steigen. Langfristig ist zu erwarten, dass diese Kosten und Risiken für vermeidbare Transport und Umschlagvorgänge vom Markt nicht mehr toleriert werden.

Die anteiligen Umschlagkosten für die Verladung auf ein Schiff oder Ponton, die auch bei einer Umfuhr in einen anderen Hafenteil anfallen, können mit 30-40 % der gesamten Transportkosten angenommen werden (vgl. Kostendarstellungen im Anhang Kapitel 1).

Bei angenommenen Umfuhrkosten von 20-30 Millionen € pro Windpark liegen die anteiligen Umschlagkosten zwischen 6 und 12 Millionen €. Hochgerechnet auf den Bezugszeitraum von 20 Jahren und auf die Zielgröße zwei Windparks pro Jahr zu verschiffen ergeben sich Umschlagkosten in Höhe von 240 bis 480 Millionen €.

Die Kostengrößen für den Umschlag würden anteilig für jeden in Bremerhaven gefertigten Windpark anfallen, wenn der OTB nicht realisiert wird und unabhängig davon, ob die Großanlagen dann nach Eemshaven, Cuxhaven oder zur ABC-Halbinsel umgefahren werden müssen. Zu den Umschlagkosten kommen die Transportkosten, die sich entfernungsabhängig durch die Treibstoff/Bunkerkosten unterscheiden. Die Kosten für Pontons und Schiffe sind bezogen auf die Reise- oder Zeitcharter in der Region nahezu vergleichbar und unabhängig davon welches Terminal oder welcher Standort angefahren wird.

Durch die Vermeidung von Zwischentransporten beläuft sich der Effizienzgewinn, bezogen auf einen Bezugszeitraum von 20 Jahren und der Zielsetzung mit dem OTB zwei Windparks pro Jahr direkt zu den Baustellen auf See zu transportieren auf rd.

800 Mio. bis 1.200 Mio. € (vgl. Kalkulationen im Anhang 6). Der genannte Preisvorteil besteht nur dann für den Standort Bremerhaven, wenn der OTB im beschriebenen Sinne als Warenausgangszone entwickelt wird.

Ein weiterer Faktor sind die zusätzlichen Flächenkosten. Für die Freiflächen werden nachfrageabhängig zwischen 5€ und mehr als 8 € pro Quadratmeter und Monat gezahlt. Bezogen auf die ABC-Halbinsel mit einer Lagerfläche von ca. 100.000 qm würden für den Bezugszeitraum weitere Kosten in Höhe von 3,0 Mo. € anfallen (100.000 qm x 5 € x 6 Monate). Entsprechend 9-15 Millionen € pro Windpark, ohne Transportkosten und –risiken.

Es ist davon auszugehen, dass die beschriebenen Faktoren, allein durch die zunehmende Transparenz der Kosten und Abläufe einen steigenden Einfluss auf die generelle Standortentscheidung der Unternehmen haben werden.

4.2 Mindestanforderungen an Funktion und Leistungsfähigkeit

Der OTB ist eine spezielle Infrastruktur, über die Großanlagen der Offshore-Industrie endmontiert und verladen werden. Er dient der seeseitigen Erschließung der Gewerbeflächen im südlichen Fischereihafen/Luneplate und ist eine notwendige Standortvoraussetzung für die Ansiedlung neuer und Weiterentwicklung der vor Ort ansässigen Industrieunternehmen.

Für die Fertigung von Windenergieanlagen im Fischereihafen/Luneplate und der Installation von Offshore-Windparks ist der OTB somit als logistische Schnittstelle weiterhin – im Sinne einer seeseitigen Warenausgangszone – ein integraler Bestandteil in der Logistikkette zwischen den Fertigungsstätten und den Baustellen auf See.

Mit dem Begriff der Warenausgangszone ist eine in der Logistik feststehende Definition verbunden: Der Bereich Warenausgang umfasst alle Aufgaben der Produktabgabe an den Empfänger bzw. an die eingesetzten Transportmittel sowie die damit zusammenhängenden und vorbereitenden Arbeiten. Hierzu gehören die Entgegennahme der Produkte aus der Fertigung oder dem Fertigungslager, die Vorbereitung oder Endmontage zur Verladung, die Zwischenlagerung bis zur Abholung, die Disposition der abholenden Transportmittel und das Verladen. In einer Wareneingangszone stehen Bewegungsprozesse im Vordergrund. Eine längere Zeitüberbrückung findet nur in Sonderfällen statt.

Bedeutend ist letztendlich, dass der OTB insgesamt für viele unterschiedliche Funktionen und Montagevarianten auf See

genutzt werden muss. Je nach Windpark und Baufortschritt auch gleichzeitig. Dazu gehören Kernfunktionen, wie

- die gleichzeitige Endmontage, ggf. das Aufrichten, der Vorstau sowie die Verladung von Gründungskörpern (Jackets, Tripiles, Tripods) und Rammpfählen (dazu gehören auch Schwerkrafftfundamente),
- der gleichzeitige Vorstau, ggf. das Aufrichten und Verladen von Turmsegmenten (liegend, stehend) sowie der Vorstau von Naben, Maschinenhäusern und Rotorblättern,
- die gleichzeitige Montage von Rotorsternen, Rotorbunny oder Umspannstationen,
- die gleichzeitige Montage von kompletten Anlagen und deren Verladung,
- die gleichzeitige Lagerung und Montage für Transport- und Hebemittel, inklusive der Rückläufer,

ferner Servicefunktionen, wie

- die gleichzeitige Abfertigung von Landtransporten > 70 m Länge, > 25 m Breite,
- die entsprechenden Verkehrswege
- sowie Büro und Sozialbereiche.

Der geplante OTB erfüllt diese Funktionen vollständig. Auch die geschilderten veränderten Rahmenbedingungen stellen den OTB und seine Bedeutung für einen leistungsfähigen Ausbau des südlichen Fischereihafens für die Offshore-Windenergiebranche nicht infrage. Vielmehr zeigt die aktuelle Entwicklung, dass im Falle einer Expansion von z. B. Weserwind oder einer weiteren Ansiedlung eines Gründungskörperherstellers, diese in unmittelbarer Nähe zum OTB erfolgen würde. Insgesamt ist das Prinzip der Warenausgangszone einschließlich des dazugehörigen logistischen Systems für den südlichen Fischereihafen so überzeugend, dass nur dieses Entwicklungsgebiet für ein weiteres Ansiedlungsgeschehen der genannten Branche in Bremerhaven von Interesse ist. Nautische Restriktionen bestehen in Bremerhaven – genau wie auch in den meisten deutschen Konkurrenzstandorten – derzeit beim Transport von liegenden, vollmontierten Rotorsternen. Jedoch befinden sich aktuell Transport- und Installationskonzepte in der Entwicklung, die die Mitnahme von an Land komplett endmontierten Anlagen vorsehen. Diese Systeme haben den Vorteil, dass sie den grundsätzlichen Prinzipien der Offshore-Installation zur optimalen Nutzung der Wetterfenster am nächsten kommen. Zudem folgen sie der Maxime: „Alles was an Land durchführbar ist, führe nicht auf See aus.“

Die Reaktionsgeschwindigkeit zur optimalen Nutzung der Wetterfenster bleibt somit das entscheidende Kriterium für die Installation und Inbetriebnahme der Windparks innerhalb des Kosten- und Zeitrahmens.

Als Zielgröße für die Leistungsfähigkeit des OTB wurden 160 Windenergieanlagen und Gründungskörper (zwei Windparks) ermittelt. Leistungsfähigkeit bedeutet hier die Verladeleistung, d. h. wie viel Großanlagen können technisch auf die Installationsschiffe oder Pontons verladen werden. Die Verladeleistung oder die Umschlagleistung in der Logistik ist die Zahl der umgeschlagenen Transporteinheiten (hier Anzahl der Großanlagen) pro Zeiteinheit.

Die Zeiteinheit leitet sich aus den erwarteten Installationszahlen auf See ab. Es wird erwartet, dass in der Kernsaison von März bis Oktober an 120 Tagen von 240 Tagen auf See installiert werden kann. Die verbleibenden 120 Tage entfallen auf Transportzeiten und Umschlagzeiten. Letztere ist die Zeiteinheit in der Verladen werden kann.

Die möglichen bzw. die verbleibenden Umschlagzeiten bestimmen die tatsächliche Leistungsfähigkeit. Wetterbedingte oder nautische Restriktionen schränken die Erreichbarkeit des OTB möglicherweise ein, die verbleibenden Zeitfenster für die Verladung reduzieren sich.

Daraus kann abgeleitet werden, dass die Anforderungen an den Materialfluss und die Abläufe (Bewegungsprozesse) auf dem OTB steigen, je höher die Restriktionen hinsichtlich der Erreichbarkeit des OTB sind. Dementsprechend sind der Materialfluss und die Abläufe dort so zu gestalten, dass die Anzahl der Großanlagen, unabhängig von der Montagevariante auf See, in den verbleibenden Zeiteinheiten verladen werden können. Wie schon in der ersten Bedarfsanalyse beschrieben, wird erwartet, dass die Leistungsfähigkeit durch eine Optimierung des Layouts und entsprechender Umschlagtechnik erhöht werden kann.

Weiterhin ergeben sich bezogen auf die geänderten Rahmenbedingungen keine Erkenntnisse, dass die Zielgröße von 160 Anlagen in der Zeit von März bis Oktober zu verladen, geändert werden muss.

Wird die geplante Leistungsfähigkeit des OTB mit dem CT Süd³⁷ oder der ABC-Halbinsel verglichen, so ist festzustellen, dass die Experten der Projektgesellschaften und der Hafenunternehmen zunächst für das CT Süd den Umschlag von 48

³⁷ Beim CT Süd handelt es sich um einen Teilbereich des CT I. Dieser Teilbereich ist im Wesentlichen vom Umschlag der Offshore-Windenergieanlagen betroffen.

Maschinenhäusern in zwei Jahren (Vertragslaufzeit) als Zielgröße vorsehen. Die Gründungskörper werden im sog. Bord-Bord-Umschlag durchgeführt. An der ABC-Halbinsel werden maximal 120 Gründungskörper (in 1,5 Jahren) umgeschlagen. Es ist zu vermuten, dass die Abläufe und der Materialfluss auf den Terminals projektspezifisch auf die Komponenten Gründungskörper oder Windenergieanlage ausgelegt sind. Es ist daher auszuschließen, dass dort zwei Windpark-Projekte gleichzeitig und mit allen Komponenten abgewickelt werden können.³⁸

Zusammenfassend handelt es sich bei der Nutzung des CT Süd und der ABC-Halbinsel um Interimslösungen, die nur bestimmte Funktionen abdecken. Der Vergleich der geplanten Funktionen des OTB mit den Möglichkeiten der ABC-Halbinsel und des CT Süd, offenbart wesentliche Unterschiede in den Kernfunktionen und Defizite auf ABC-Halbinsel und CT Süd:

- Die gleichzeitige Endmontage, ggf. das Aufrichten, der Vorstau sowie die Verladung von Gründungskörper (Jackets, Tripiles, Tripods) und Rammpfähle, dazu gehören auch Schwerkraftfundamente ist hier nicht möglich.
- Beide Terminals sind für die Zwischenlagerung und Abfertigung bestimmter Projekte vorgesehen. Insbesondere auf der ABC-Halbinsel können die Projekte nur nacheinander abgewickelt werden. Dies führt schon heute zu erheblichen Engpässen, da die Installationsschiffe zwangsläufig während der Schlechtwetterperioden auf See die Terminals anlaufen.
- Der zeitgleiche Vorstau, ggf. das Aufrichten und Verladen von Turmsegmenten (liegend, stehend), Naben, Maschinenhäusern und Rotorblättern ist hier nicht vorgesehen. Die Flächen sind überwiegend als Lagerfläche ausgelegt. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die Installationsreihenfolge auf See zukünftig den fortlaufenden Wechsel der Installation von Gründungskörpern und Windenergieanlagen vorsieht.
- Die gleichzeitige Montage von Rotorsternen, Rotorbunny Umspannstationen ist sowohl auf der ABC-Halbinsel als auch auf dem CT Süd nicht möglich.
- Die gleichzeitige Montage von kompletten Anlagen und deren Verladung ist sowohl auf dem CT Süd als auch auf der ABC-Halbinsel nicht vorgesehen

³⁸ Vgl. LSA GmbH (2010): Betriebliche Anforderungen für die geplante Endmontage- und Verladeeinrichtung.

- Es ist erkennbar, dass die gleichzeitig Lagerung und Montage von Transport- und Hebezeug, inklusive der Rückläufer die Materialflussengpässe auf der ABC-Halbinsel erhöht.

Grundsätzlich ist zu berücksichtigen, dass sowohl das CT Süd als auch die ABC-Halbinsel als Lagerstätte konzipiert sind, in der die o.g. Großanlagen über mehrere Monate zwischengelagert werden. Diese Funktion ist nicht mit den Vorstaufflächen eines auf die Offshore-Windenergie ausgerichteten Terminals zu verwechseln. Dort werden jeweils nur die Großanlagen für die nächste Verschiffung bereitgestellt, d. h. sie bilden einen Puffer für wenige Tage oder für die Endmontage vor der Verschiffung.

4.3 Mindestanforderungen an Ausgestaltung und Lage des OTB

4.3.1 Räumliche Nähe der Produktionsstätten zur Endmontage- und Verladeeinrichtung – Engpass Labradorhafen

Die Ausgestaltung des OTB bezieht sich auf den grundsätzlichen Flächenbedarf, die Geländetiefe und die Kailänge. Aus der Logik der Aufgabenstellung einer Warenausgangszone ergeben sich die Lage und damit die Anforderung der unmittelbaren räumlichen Nähe zur Quelle, also einer Fertigungsstätte oder einem Produktionslager.

Die unmittelbare Nähe des OTB zu den Fertigungsstätten vermeidet bzw. verkürzt Transport- und Umschlagvorgänge und reduziert damit in erheblichem Umfang Kosten und Risiken.

Zusätzliche Logistikprozesse wirken sich weiterhin auf die Projektsteuerung, die Reaktionsmöglichkeiten, die Installationsreihenfolge auf See, die rechtzeitige Verfügbarkeit der Großanlagen, die Einhaltung von Arbeitszeit- und Sicherheitsrichtlinien, bis hin zur rechtzeitigen Vorlage der entsprechenden Dokumente, ohne die die Transporte nicht gestartet werden dürfen, aus.

Gegenüber den Annahmen der Bedarfsanalyse aus 2009 ergeben sich keine Änderungen hinsichtlich der Anforderungen an die Zufahrtsbereiche und der Lage des OTB, d. h. die direkte Anbindung an das seeschifftiefe Wasser in Verbindung mit der unmittelbaren Nähe zu den Fertigungsstätten an Land.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass der Labradorhafen bereits heute als einzige Warenausgangszone in räumlicher Nähe zu den Fertigungsstätten an seine Kapazitätsgrenzen stößt.

In der ersten Bedarfsanalyse wurde bereits prognostiziert, dass diese Sachlage aufgrund der erwarteten Materialflüsse an Land sowie durch die Umschlagstätigkeiten der ansässigen Produzenten eintreten kann. Die Liegeplatzkapazitäten im Fischerei-/Labradorhafen sind durch die eingehenden und ausgehenden Güterströme der bestehenden Unternehmen über das Jahr 2012 hinaus ausgelastet. Die Prognose der ersten Bedarfsanalyse bestätigt sich somit.

Die in Bremerhaven angesiedelten Unternehmen haben teilweise bereits Erweiterungsinvestitionen im Hinblick auf die Realisierung des OTB getätigt. Eine deutliche Steigerung der Produktion ist jedoch – nach Aussage der befragten Hersteller die den Labradorhafen nutzen – bei den gegenwärtigen Gegebenheiten kaum zu realisieren. Ansiedlungen neuer Hersteller entlang der Wertschöpfungskette sind damit auf Basis des infrastrukturellen Status quo faktisch ausgeschlossen.

Wenn die Inbetriebnahme des OTB ausbleibt, würden schon bei Auslastung oder geringfügiger Expansion der bestehenden Produktionskapazitäten der Fischereihafen und dessen Zufahrt zu einem extremen Engpass. Das Transportsystem der BLG, welches kundenspezifisch für Weserwind entwickelt wurde, muss zwingend den Wasserweg nutzen. Dieser Engpass hätte dann auch unmittelbare Auswirkungen auf das CT Süd und die ABC-Halbinsel, sollten diese weiterbetrieben werden. Die Versorgungssicherheit für die Kunden der ortsansässigen Hersteller ist damit nicht gewährleistet. Die Belieferung der nördlichen Hafenbereiche ist – wenn überhaupt – nur noch mit erheblichen Einschränkungen denkbar. Zentral ist vor diesem Hintergrund das Prinzip der Warenausgangszone. Mit diesem Konzept ist verbunden, dass wichtige Vorprodukte über den Labradorhafen zu den Unternehmen der Branche verbracht werden und Endprodukte über den OTB umgeschlagen werden. Die bereits heute bestehenden Verkehre zur ABC-Halbinsel führen – wie beschrieben – zu erheblichen logistischen Engpässen im Fischereihafen. Eine vollständige Umfuhr aller Offshore-Anlagen vom Labradorhafen zur ABC-Halbinsel würde eine Aufgabe des Prinzips der Warenausgangszone bedeuten und wäre damit nicht leistungsgerecht. Es ist nicht möglich, über den Labradorhafen alle zu- und abgehenden Verkehre der Offshore-Wirtschaft abzuwickeln. Dies gilt insbesondere, wenn weitere Unternehmen im südlichen Fischereihafen angesiedelt werden sollen.

In der ersten Bedarfsanalyse wurde darauf hingewiesen, dass Überlegungen, die Fischereihafenschleuse erneut auszubauen, nicht ausreichend sind. Die Zufahrt zum Labradorhafen hinsichtlich Begegnungsverkehre und Tiefgang für die Installationsschiffe ist ein weiterer wesentlicher Engpass. Bei einem steigenden Verkehrsaufkommen, ergeben sowohl die eingehenden als auch die ausgehenden Verkehre deutliche Herausforderungen (vgl.

Anhang Kapitel 3 und 4 Berechnung der Schiffsverkehre im Labradorhafen).

4.3.2 Nutzung des CT Süd und der ABC-Halbinsel ist keine Alternative für den OTB

Die Nutzung von CT Süd und ABC-Halbinsel können bereits aufgrund ihrer Ausgestaltung und ihrer Lage allenfalls als Zwischenlösung betrachtet werden. Die Kapazitäten des CT Süd als Umschlaghafen und der ABC-Halbinsel als Lagerstätte sind bereits unter den jetzigen Fertigungs- und Installationsbedingungen ausgelastet.

Ein dauerhafter Weiterbetrieb widerspräche dem Ziel, seeseitige Umfuhren zwischen der Produktionsstätte und dem Verladeterminale möglichst zu vermeiden. Ansiedlungen von Fertigungsunternehmen mit ihren großen Flächenbedarfen im Nahbereich des CT Süd respektive der ABC-Halbinsel sind aufgrund konkurrierender Nutzungsansprüche nicht möglich.

In Erwartung auf einen weiter steigenden Containerumschlag und den darauf basierenden Ausbau des CT IV vor wenigen Jahren wird das CT Süd mittelfristig wieder seiner ursprünglichen Nutzung zugeführt werden müssen. Andernfalls würden die langfristigen Planungen und (politischen) Ziele im Bereich des Containerumschlags konterkariert.

Weiterhin sind die umfangreichen Geschäftsaktivitäten der bestehenden Unternehmen im Bereich CT Süd und ABC-Halbinsel zu berücksichtigen: Einfluss auf die Abfertigungen haben Werften wie Rickmers Lloyd, die Lloyd Werft, die Firmen SSG Meyer, Bugsier, MWB, USM,

Weitere Faktoren wie Tideverhältnisse, Schleusendurchfahrten, Gleichzeitigkeit der Schiffsankünfte, Liegeplatzengpässe und die Risiken der gebrochenen Verkehre sind Gründe den Betrieb des OTB von den übrigen Aktivitäten in den Hafengebieten zu trennen.

Zudem kann unabhängig von der weiteren Entwicklung auf der ABC-Halbinsel oder dem CT Süd festgestellt werden, dass Bremerhaven

- mit einer Fertigstellung des OTB und
- den im direkten Hinterland zu entwickelnden GE-/GI-Flächen auf dem Flugplatz, Luneplate und Luneort
- in Kombination mit dem bereits ansässigen Produktions- und Forschungsnetzwerk

aus heutiger Sicht seine führende Stellung innerhalb der deutschen Offshore-Windenergiebranche zu einem Alleinstellungsmerkmal ausbauen kann.

Die in den vergangenen 2 bis 3 Jahren getätigten Investitionen der ansässigen Produzenten wurden im Vertrauen auf den Bau des OTB und der damit verbundenen Umsetzung des Warenausgangskonzepts durchgeführt.

4.3.3 Flächenbedarf für den OTB

Die Planungen für den OTB basieren jeweils auf Mindestanforderungen. Der ursprünglich angenommene Flächenbedarf von 25 ha bestätigt sich (vgl. Anhang Kapitel 5: Ermittlung des Flächenbedarfes). Dazu ist zu erläutern, dass die Flächenzuordnung in einer logistischen Schnittstelle in der Literatur unter dem Begriff Lagerordnung behandelt wird. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen einer festen Zuordnung der Flächen und einer freien Zuordnung der Flächen (auch als chaotische Lagerung bezeichnet)

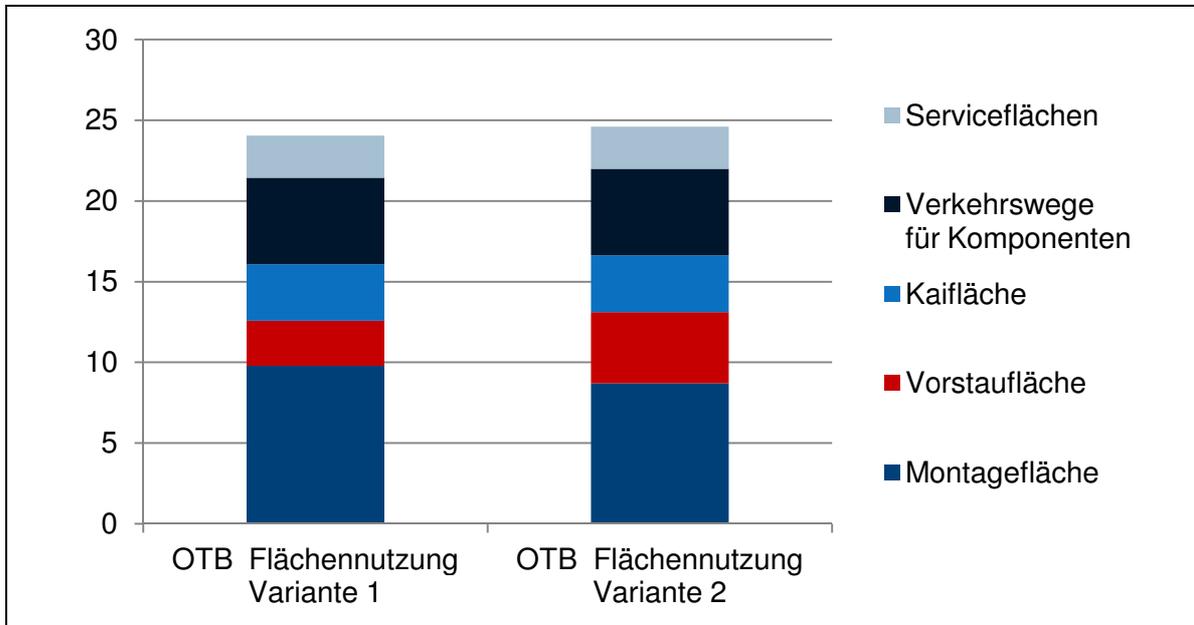
Der wesentliche Faktor zur Bestimmung der Flächenordnung ist die Zugriffshäufigkeit. Daraus resultieren die Handlingkosten, d. h. mit welchem Aufwand wird welche Entfernung in welcher Häufigkeit zurückgelegt. Die Zufahrt auf bestimmte Flächen erfolgt über die Verkehrswege, die Ent- oder Beladung der jeweiligen Verkehrsträger wird in der Vorstau- oder Lagerfläche vorgenommen. Vorstauflächen und Lagerflächen unterscheiden sich in der Dauer der Zeitüberbrückung. Während in der Vorstaufläche Bewegungsprozesse im Vordergrund stehen (Bereitstellung für die jeweils nächste Verladung) steht im Lager die längerfristige (Wochen, Monate) Pufferung von Beständen zwischen zwei Schritten der Verarbeitung (Produktion und Verbau) im Vordergrund.

Die Bemessung des Flächenbedarfs für den OTB basiert auf dem Prinzip der freien Flächenzuordnung, d. h. jede Komponente kann die jeweils nächstmögliche freie Fläche nutzen (vgl. betriebliche Anforderungen zu einheitlichen Flächenlasten). Dadurch wird das Flächenkonzept sehr variabel und verbraucht die geringstmögliche Fläche.

Im Rahmen der aktuellen Studie wurde u.a. festgestellt, dass die Installationsschiffe pro Rundlauf bis zu fünf Anlagen und mehr laden können, gegenüber der ersten Planung von drei Anlagen pro Transport. Dadurch erhöht sich der Bedarf für die Vorstaufläche entsprechend von sechs auf 10 Großanlagen, bzw. von 18 auf 30 Turmsegmente und Rotorblätter. Die folgende Darstellung zeigt,

die Auswirkung der variablen Flächennutzung am Beispiel der o.g. Parameter.

Abbildung 24: Gegenüberstellung unterschiedlicher Flächennutzungen des OTB



Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Berechnungen

Tabelle 5: Gegenüberstellung unterschiedlicher Flächennutzungen des OTB

	OTB Flächennutzung Variante 1	OTB Flächennutzung Variante 2
Montagefläche	9,8	8,7
Vorstauffläche	2,78	4,42
Kaifläche	3,5	3,51
Verkehrswege	5,37	5,37
Lagerfläche	0	0
Serviceflächen	2,6	2,6
	24,05	24,6

Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Berechnungen

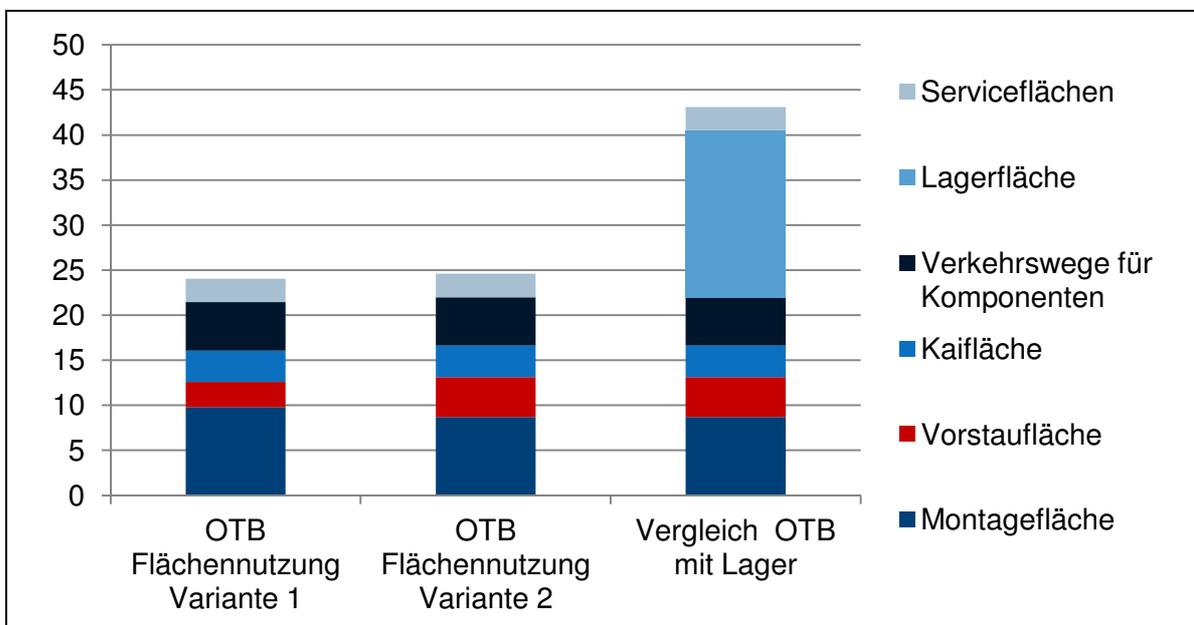
Die Flächenbilanz des OTB würde sich zwar in den unterschiedlichen Funktionen verändern, nicht aber in der Gesamtsumme. So würde sich der Bedarf für die Vorstaufflächen, hier um 1,6 ha erhöhen, gleichzeitig würde bei einem Verzicht auf die Rotorstermontage zu Gunsten der Bunnymontage ca. 1,1 ha mehr Fläche zur Verfügung stehen (vgl. Zeilen und Differenzen Rotorsterne und Bunny in der o.g. Tabelle). Kaiflächen und

Verkehrswege bleiben dabei unverändert. Diese Planungen werden sich für jedes Projekt, d. h. die gleichzeitig Montage und Verschiffung zweier Windparks über den OTB wiederholen und die Flächenbilanzen verändern. (vgl. auch Anhang Kapitel 5 – Ermittlung des Flächenbedarfes und Kapitel 1 und 3)

Der Flächenbedarf wurde auf Grundlage der beschriebenen Prinzipien für verschiedene denkbare Montage- und Verladeszzenarien berechnet (vgl. auch Beispiele im Anhang Kapitel 5). Die Mindestanforderung, 25 ha bereit zu stellen hat sich auch unter Berücksichtigung der geänderten Rahmenbedingungen bestätigt.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass der OTB nicht als Lagerstätte konzipiert ist. Würde man die Lagerflächen, die in Bremerhaven für die Maschinenhäuser und Gründungskörper bereits bestehen, der Flächenbilanz des OTB zurechnen, ergibt sich ein ungleich höherer Flächenbedarf (vgl. Abbildung 25) Dagegen wäre es unzulässig, die Flächen der ABC-Halbinsel oder des CT Süd einfach vom Flächenbedarf des OTB abzuziehen, da im Bereich des Labradorhafen/Luneplate der Bedarf einer Warenausgangszone weiterhin besteht, solange dort über das heutige Maß hinaus Windkraftanlagen gefertigt werden sollen.

Abbildung 25: Geplante Nutzung des OTB in Relation zu einem OTB als Lagerstätte



Quelle: LSA GmbH 2012; Eigene Berechnungen

Standortübergreifend und unabhängig von ihrer Position in der Wertschöpfungskette teilen die befragten Experten die Ansicht, dass die ausreichende Verfügbarkeit von schwerlastfähigen Flächen direkt an der Kajakante eine Minimalanforderung ist, um

Offshore-Projekte umsetzen zu können. Ein größtmöglicher Tiefgang direkt an der Kaje sowie idealerweise ein schleusenfreier Zugang sind ebenso eine Notwendigkeit wie möglichst umschlagsarme und flexible Logistiklösungen vor Ort.

4.4 Entwicklungen anderer Offshore- und Hafenstandorte in der Deutschen Bucht

Das Standortkonzept des Landes Bremen, welches die Ansiedlungserfolge in Bremerhaven und folgerichtig auch den OTB begründet, basiert auf dem Prinzip möglichst große Teile der Wertschöpfungskette an wenigen, zentralen Standorten zu konzentrieren, die Wettbewerbsfähigkeit der Industrieunternehmen durch optimale Rahmenbedingungen – hier den OTB – zu erhöhen und damit die Attraktivität des Standortes für weitere Ansiedlungen und Expansionen zu steigern.

Spezielle Infrastrukturmaßnahmen wie der OTB begründen sich demnach nicht als Faktor im Wettbewerb der Häfen, sondern als Alleinstellungsmerkmal im Wettbewerb der Industriestandorte (Standortfaktor durch die Verkürzung bzw. Vermeidung von Transport und Umschlag). Im Gegensatz dazu verfolgt ein klassischer Hafen die Zielsetzung möglichst hohe Transport- und Umschlagszahlen zu generieren. Dabei steht der klassische Hafenwettbewerb im Vordergrund.

In den klassischen Hafenaufgaben der Ladungslenkung und Bündelung ist allen Hafenakteuren gemein, dass mit dem Offshore-Umschlag als täglichem Hafengeschäft ein möglichst großer Anteil des Marktes abgeschöpft werden soll. Aus diesem Grund sehen viele der befragten Hafenexperten Synergien zwischen den einzelnen Hafenstandorten bspw. aufgrund der industriellen Clusterung in Norddeutschland. Zudem wird der Markt auch zukünftig als so groß eingeschätzt, dass 1-2 Fertigungsstandorte allein in der deutschen Bucht die Produktion und den Umschlag von Offshore-Großanlagen nicht decken können. Auch zukünftig werden weitere Häfen für den klassischen Umschlag von Offshore-Großanlagen benötigt, so die Meinung der Hafenexperten. Vielfältigere Überlegungen für die Positionierung und den Ausbau der Häfen entlang der deutschen Bucht werden zudem oftmals mit dem zu erwarteten massiven Ausbau der Offshore-Windenergie begründet.

Im ZDS Hafematlas werden 23 Häfen in unterschiedlichen Kategorien dargestellt (vgl. Abschnitt 3.5), die bei näherer Betrachtung jedoch keine eindeutige Unterscheidung zulassen, ob die Überlegungen auf dem Bedarf bereits angesiedelter Unternehmen basieren oder ob die klassischen Hafenaufgaben

weiterverfolgt werden soll. Im Kapitel 7 des Anhangs sind als ergänzende Information die heutigen Funktionen der Häfen im Seeverkehrsmarkt zusammengefasst.

Oftmals wird in diesem Zusammenhang der Begriff des sog. Basishafens verwendet. Ein Basishafen in diesem Sinne wäre z. B. Eemshaven, der als niederländischer Hafen im ZDS-Hafenatlas nicht aufgeführt ist. Der Basishafen dient temporär, d. h. für ein oder mehrere Projekt als Umschlagpunkt. Hier wird dem Logistikprinzip der gebrochenen Verkehre gefolgt, d. h. die Großanlagen werden aus anderen Standorten hierher umgefahren, umgeschlagen, zwischengelagert und zu den Baustellen auf See verbracht.

Weiterhin unterscheidet der ZDS in Produktionshäfen. Ein Produktionshafen wäre in diesem Sinne auch Lemwerder, Nordenham, Stade oder auch das Gewerbegebiet Bremer Vulkan, also überall dort, wo gefertigt wird und die Anlagen über den Wasserweg transportiert werden. In der Logistik wird dieses Prinzip der dezentralen Fertigungsstandorte als Produktionsverbundsystem bezeichnet. Sowohl dieses Prinzip der dezentralen Fertigungsstandorte, als auch das sog. Basishafenmodell steht dem Konzept zentralisierter Fertigungsstätten, wie es im Sinne eines Hersteller-Lieferantenparks mit dem OTB möglich ist, im Wettbewerb gegenüber.

Der ZDS definiert weiter im Offshore-Hafenatlas Import- und Exporthäfen. Die Import-/Exporthäfen mit den höchsten Umschlagraten sind Brake, Emden und Brunsbüttel, allerdings werden hier vornehmlich die kleineren Onshore-Anlagen umgeschlagen.

In den vorgennannten Häfen wird der Umschlag mehrheitlich durch die Anlagen generiert, die aus anderen Fertigungsstandorten umgefahren werden (gebrochene Verkehre). Keinem dieser Standorte ist es in den letzten 10 Jahren jedoch gelungen, aus diesem Hafenumschlaggeschäft eine Industrieansiedlung zu generieren.

Vielfach wird zudem von ansiedlungsinteressierten Unternehmen darauf hingewiesen, dass die Abhängigkeit von einem klassischen Hafenbetreiber (also der Unternehmensstandort in einem klassischen Hafen) eher ein Hemmnis ist. Lösungen in Nordenham oder Cuxhaven, aber auch Unternehmensansiedlungen in Bremerhaven belegen dies.

Ein steigender Wettbewerbsdruck für den Bau des OTB lässt sich somit aus den Überlegungen anderer Hafenstandorte pauschal nicht ableiten. Dazu sind die Profile und Konzeptionen hinsichtlich

Ausgestaltung, Lage, Funktionalität und der mögliche Leistungsfähigkeit weiterhin nicht vergleichbar.

Dennoch zeigt bspw. die Ansiedlung der Dillinger Hütte in Nordenham, dass Industrieflächen mit direktem Zugang zum Wasser, den nötigen Verlademöglichkeiten und ohne die Abhängigkeit von einem klassischen Hafenerbetreiber die Attraktivität eines Standortes deutlich steigern.

Diese Standorte können selbstverständlich Unternehmen der Branche ansiedeln und verfügen z.T. auch über die nötigen Flächen. Gleichwohl wird eine spezielle, auf die Offshore-Industrie ausgerichtete Infrastruktur mit vorhandenen Produktionsunternehmen, die (annähernd) die gesamte Wertschöpfungskette für Offshore-Windenergieanlagen abdecken, auf absehbare Zeit ein Alleinstellungsmerkmal für Bremerhaven bleiben.

Allenfalls in Emden und Cuxhaven könnten ähnliche Konzepte umgesetzt werden. Allerdings erscheint die Begründung für ein Offshore-Terminal z. B. in Emden im Bereich des Rysumer Nackens derzeit eher vage. Würde die Ausgangslage mit Bremerhaven verglichen, dann müssten in direkter Nähe zum Rysumer Nacken bereits Unternehmen vor Ort produzieren und somit den Infrastrukturausbau zur Optimierung der Logistikkette bis zur Errichtung der Anlagen auf See begründen. Das ist jedoch nicht der Fall, so dass die Planungen bzw. der Bau der Infrastruktur nicht aus den Bedarfen der angesiedelten Unternehmen heraus geschaffen werden würden, sondern Infrastrukturen geschaffen würden als Voraussetzung für die mögliche Ansiedlung von Unternehmen. Eine Produktionsverlagerung von den in Emden ansässigen Produzenten erscheint, wie im Anhang Kapitel 7 dargestellt, gegenwärtig eher unwahrscheinlich.

Cuxhaven verfügt über einige Erweiterungsflächen und ebenfalls über eine breite Wertschöpfung vor Ort. Für Bremerhaven ergeben sich allerdings Vorteile durch die ansässigen Gondelhersteller, die in Cuxhaven fehlen. Mit dem Bau des Liegeplatzes 4 will Cuxhaven seine Position im Offshore-Windenergiemarkt festigen, obwohl der Liegeplatz als universelles Hafenterminal ausgebaut wird. Die Umsetzung wird in etwa zeitgleich mit der Fertigstellung des OTB erfolgen. Nach Aussage der ortsansässigen Experten ergeben sich für Cuxhaven insbesondere Herausforderungen im Bereich Forschung und Entwicklung. Um die Schaffung von Parallelstrukturen zu vermeiden, wird hier eine Kooperation mit Bremerhaven für wünschenswert gehalten. Allerdings steht ebenfalls der Standortwettbewerb im Vordergrund, denn auch für Cuxhaven gilt: Solange dort für die Offshore-Windindustrie gefertigt werden soll, bedarf es spezieller Infrastrukturen mit der Funktionalität eines Offshore-Terminals.

Im Vergleich zu den Fertigungsstandorten Cuxhaven und Emden ist Bremerhaven mit dem OTB weiterhin gut aufgestellt.

4.5 Zwischenfazit

Die in Kapitel 4 dargelegten Faktoren bestätigen grundsätzlich die in der Bedarfsanalyse 2009 dargestellten Ausführungen und Anforderungen an einen OTB. Die beiden wichtigsten Grundsätze sind weiterhin die maximale Ausnutzung der Wetterfenster und die Anforderung, möglichst viele Prozesse bereits an Land, anstatt erst auf See durchführen zu können. Im Unterschied zur ersten Bedarfsanalyse sind die Transportkosten signifikant gestiegen und erhöhen damit zusätzlich die Notwendigkeit, Umschlagprozesse auf ein Mindestmaß zu reduzieren. Durch die Vermeidung von Umschlägen kann der OTB entscheidend zur Kostenreduktion beitragen.

Neben einer erheblichen Reduktion der Logistikkosten ist die Risikominimierung ein entscheidender Vorteil des OTB. Jeder Umschlagprozess stellt prinzipiell eine potenzielle Gefahrenquelle für das umgeschlagene Gut und die direkt beteiligten Personen dar. Die Dimensionen und das Gewicht der Offshore-Komponenten erschweren die Umschlagprozesse zusätzlich. Die Einsparung von Umschlagprozessen trägt somit direkt zur Vermeidung von körperlichen Gefahren bei. Sie wird von den befragten Experten aber auch im Zusammenhang mit der Kreditvergabe und der Bewilligung von Versicherungen positiv wahrgenommen.

Die Nutzung der ABC-Halbinsel und des CT Süd widersprechen dem Prinzip der Umschlagsvermeidung. Sie dienen lediglich als Zwischen- oder Zusatzlösung. Zudem erfüllen diese Interimslösungen vornehmlich die Funktionen eines Lagers während der OTB bspw. die zeitgleiche Endmontage, den Vorstau und die Verladung von Gründungskörpern ermöglicht. Eine zeitgleiche Abfertigung von zwei Offshore-Projekten sind mit der ABC-Halbinsel und dem CT Süd ebenfalls nicht zu realisieren. Gerade vor dem Hintergrund, die Wetterfenster optimal auszunutzen, zeigen sich hier dauerhafte Schwächen des gegenwärtigen Betriebskonzepts.

Ein weiterer Engpass für die Entwicklung der Windenergiebranche ist der Labradorhafen. Die bereits heute realisierten Umschläge und die damit verbundenen Begegnungsverkehre bringen den Hafen an seine Leistungsgrenzen. Bis zu 50 % der Verkehre sind schon heute gestört. Geplante Produktionserweiterungen werden ohne zusätzliche Umschlagsmöglichkeiten sehr unwahrscheinlich. Weitere Unternehmensansiedlungen sind so ausgeschlossen, da

ein restriktionsfreier Zugang zur Kajenkante und die benötigten Verschiffungsmöglichkeiten nicht gewährleistet werden können. Der OTB mit seinen sich anschließenden GE-/GI-Flächen hingegen bietet als Warenausgangszone genau diese Möglichkeiten.

Das jährliche Umschlagsziel des OTB liegt bei 160 OWEA. Die Grundannahme ist, dass an 120 Tagen während der Kernsaison März bis Oktober installiert werden kann, wobei Installationen vermehrt auch während der Wintermonate stattfinden. Das projizierte Marktpotenzial für die Offshore-Branche (vgl. Abschnitt 3.2.4 und 3.2.5) bestätigt, dass das Umschlagsziel realistisch und realisierbar ist. Mit Blick auf die Bedarfsanalyse 2009 wird weiterhin von einem Flächenbedarf von 25 ha ausgegangen, um alle benötigten (Vor-)Montage- und Verladevarianten abbilden zu können. Der liegende Sterntransport – als eine dieser Varianten – erscheint aufgrund der gegenwärtigen Transportrestriktionen auf der Weser aktuell als Regeltransport jedoch nicht geeignet. Im Vergleich zu potenziellen Mitbewerbern in der Deutschen Bucht ist jedoch festzuhalten, dass ein restriktionsfreier Sterntransport als Regeltransport zurzeit auch für die anderen Hafenstandorte unwahrscheinlich erscheint.

Als potenzielle Mitbewerber in der Deutschen Bucht sind vornehmlich Emden und Cuxhaven zu nennen. Weitere Häfen positionieren sich ebenfalls innerhalb der Offshore-Windbranche. Ein vergleichbares Konzept, mit einem derart umfassenden Hersteller- und Lieferantepark in Verbindung mit dem Konzept einer Warenausgangszone, können sie jedoch nicht bieten. Durch die industrielle Clusterung der Branche entlang der deutschen Nordseeküste besteht jedoch ein hohes Potenzial für Synergien bspw. im Bereich Forschung und Entwicklung.

5 Auswirkungen auf das regionalwirtschaftliche Potenzial

5.1 Voraussetzungen und Grundlagenermittlung

Für die ex-ante Bewertung von regionalwirtschaftlichen Wirkungen ist ein entsprechendes regionalökonomisches Modell notwendig. Prognos kann hierbei auf umfangreiche Vorarbeiten und regionale Wirkungsmodelle aus entsprechenden Referenzprojekten zurückgreifen.³⁹ Hier ist insbesondere das RegioInvest-Tool zu nennen. Dieses Tool wurde von Prognos entwickelt, um in verschiedenen Wirkungsbereichen die regionalökonomischen und fiskalischen Folgeeffekte von Investitionen abzuschätzen. Die Methodik des RegioInvest-Tools wurde insbesondere im Rahmen des für die Freie Hansestadt Bremen entwickelten sog. AIP-Tools entwickelt. Im Modell sind die komplexen regionalwirtschaftlichen und fiskalischen Wirkungszusammenhänge von öffentlichen und privaten Investitionen für die Bremer Ökonomie dargestellt und analysierbar. Das Modell erlaubt die Berechnung der Rentabilitäten und die Bilanzierung der insgesamt zu erwartenden Effekte mit den Ausgangsinvestitionen.

Der Potenzialanalyse liegt eine „regionalegoistische Sicht“ zugrunde. Das bedeutet zum einen, dass die regionalwirtschaftlichen Nutzen und Kosten ausschließlich aus Sicht der öffentlichen Hand bewertet werden. Zum anderen werden lediglich Kosten für die Stadt Bremerhaven und das Land Bremen als tatsächliche Kosten bewertet, ggf. eingeworbene öffentliche Drittmittel von Bund oder EU werden als Nutzen aus Sicht des Landes Bremen bewertet.

Das Modell wurde an die spezifischen Rahmenbedingungen in Bremerhaven und Zusammenhänge der Offshore-Windenergiebranche angepasst. Eine Überprüfung der Machbarkeit des Offshore Terminals Bremerhaven (OTB) leistet das Modell nicht. Es stellt eine konservative Nutzenermittlung dar und greift keinerlei Planentscheidungen vor.

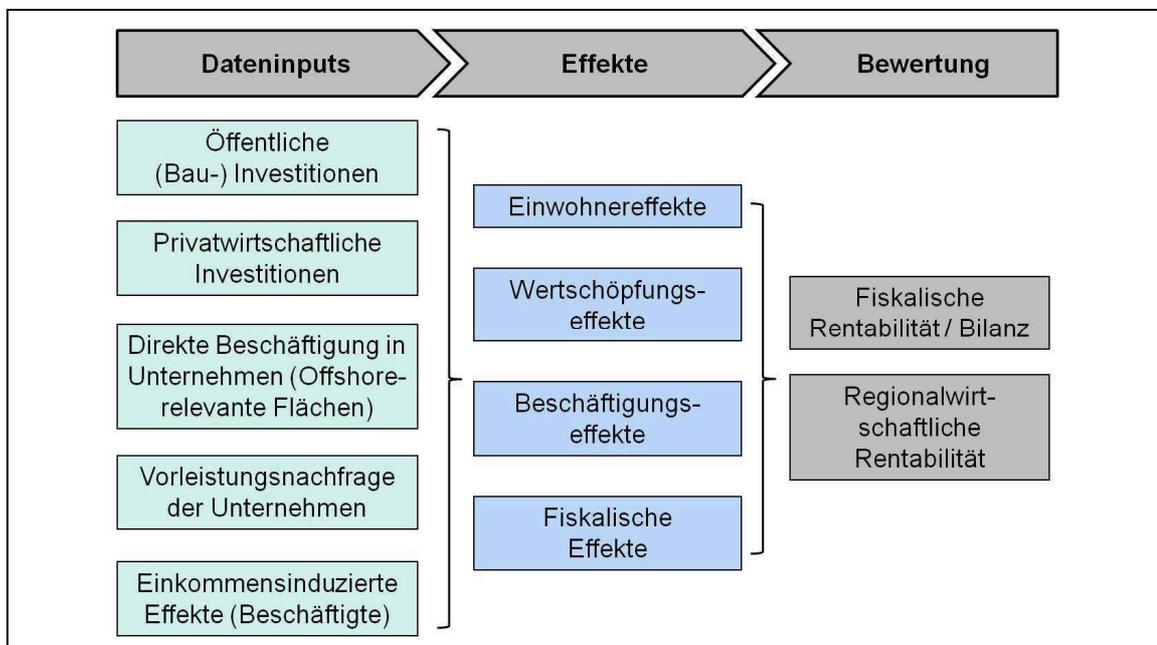
Auf der Seite der Dateneingaben (Inputs) werden zuerst die öffentlichen Ausgaben für die Erschließung und Bereitstellung des

³⁹ Vgl. z. B. Erstellung eines Tools zur Bewertung betriebswirtschaftlicher und regionalökonomischer Effekte von Investitionen in Wissenschaft sowie Gewerbeflächen und Tourismus in Bremen (AIP-Tool), Auftraggeber: Senator für Finanzen und Senator für Bildung und Wissenschaften Bremen; 2006-2007; Regionalwirtschaftliche Bewertung der Kraftwerksneubauten und der Bedeutung der swb AG für den Energiestandort Bremen, im Auftrag der swb AG; Bremen, 2007 und Forschungsgutachten Prognos AG / Verwaltungshochschule Speyer: Die formale und effektive Inzidenz von Bundesmitteln, im Auftrag des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung, 2007, noch unveröffentlicht.

einzubeziehenden Gebietes berücksichtigt. Weiterhin gehen die aus der Privatwirtschaft zukünftig zu erwartenden Investitionen, z. B. in Flächenkäufe, Immobilien und deren Ausrüstung, die in den Unternehmen gesicherten und neu entstehenden direkten Arbeitsplätze, die aus den Unternehmen entstehende Vorleistungsnachfrage sowie das Einkommen der Beschäftigten in die Bewertung ein. Je nach Variante werden entweder die privatwirtschaftlichen oder die öffentlichen Investitionen für den Bau und Betrieb des OTB selbst berücksichtigt.

Die folgende Übersicht verdeutlicht die 3 Ebenen „Input“, „Effekte“ und „Bewertung“ der Ergebnisse des Berechnungsmodells (vgl. Abbildung 26)

Abbildung 26: Bewertungsmodell



© Prognos 2012

Für diese Eingangsdaten werden jeweils die Effekte auf Beschäftigung und Wertschöpfung, die Einwohnereffekte sowie die fiskalischen Effekte nach Länderfinanzausgleich (LFA) berechnet. Zur Ermittlung der Rentabilitäten und für die Bilanzierung werden die öffentlichen Ausgaben den Gesamteffekten aus den übrigen Positionen gegenübergestellt.

5.1.1 Bedarfsermittlung für Gewerbeflächen in Bremerhaven

Der Bedarf an Gewerbeflächen für offshore-affine Industrien in Bremerhaven begründet sich durch die Entwicklungen der

zurückliegenden Jahre, den Planungen der ansässigen Unternehmen, den politischen Planungen auf Bundesebene und den damit zu erwarteten wirtschaftlichen Entwicklung dieses Industriezweiges.

Entwicklungen am Standort und qualitative Bedarfsbegründung

Wie bereits in der Potenzialanalyse 2011 dargelegt, sind die Erwartungen an die Offshore-Windenergiebranche in Bremerhaven sehr hoch. Die Branche gilt als Beschäftigungsmotor und im Zuge der Entwicklungen des vergangenen Jahrzehnts hat sich ein dezidiertes regionales Innovationssystem herausgebildet. Der räumlich konzentrierte Verbund von Unternehmen, Forschungs- und Bildungseinrichtungen verfügt durch seine enge Vernetzung entlang der gesamten Wertschöpfungskette über ein sehr hohes Entwicklungspotenzial für die Region. Unterstützt durch Transfersysteme wie die Windenergie Agentur Bremerhaven/Bremen e.V. (WAB) bestätigten die befragten Akteure bereits in der Vorgängerstudie die sehr gute Vernetzung und Entwicklungsperspektiven der Branche am Standort.

Um den Anforderungen der Offshore-Windindustrie gerecht zu werden, wurde bspw. der Masterstudiengang Windenergietechnik an der Hochschule Bremerhaven eingerichtet. Dieser gezielte Einsatz zur Verbesserung des Humankapitals am Standort ist einerseits eine Antwort auf den Bedarf an qualifizierten Fachkräften in Bremerhaven, andererseits aber auch ein Signal für die umfassende Unterstützung der Branche und dahinter liegende langfristige Strategie. Auf Seiten der Wissenschaft findet die Industrie zudem Unterstützung durch das Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES), welches in seinen Anfängen in Bremerhaven bereits auf das Jahr 2002 zurückgeht.

Die skizzierten Entwicklungen sind Teil der Gesamtstrategie, um Bremerhaven zum europäischen Zentrum für Offshore-Windenergie zu machen⁴⁰. Diese Strategie wird seitens der Politik durch den Ausbau von Infrastruktureinrichtungen, wie bspw. der schwerlastfähigen Ertüchtigung des Labradorhafens, unterstützt. Aber bereits in der Potenzialanalyse 2011 verwiesen die interviewten Branchenexperten darauf, dass es ohne den OTB und einem entsprechenden Angebot an Gewerbeflächen dauerhaft nicht zu den gewünschten Erweiterungen der Branche am Standort kommen wird. Seinerzeit konnten rund 1.200 Beschäftigte in Bremerhaven der Offshore-Branche zugeordnet werden⁴¹. Nach Angaben der BIS lag die Zahl Ende 2011 bereits bei knapp

⁴⁰ Quelle: HANSA - International Maritime Journal (2012): Investitionen in die Zukunft – Basishäfen setzen auf Offshore-Windenergie. Ausgabe Nr. 7, 149. Jahrgang.

⁴¹ Quelle: Prognos (2011): Regionalwirtschaftliche Potenzialanalyse für ein Offshore Terminal Bremerhaven. S. 89.

1.900 Beschäftigten⁴². Derzeit belaufen sich die Angaben für Bremerhaven auf rund 3.000 Beschäftigte⁴³, wovon ca. 2.000 im südlichen Fischereihafen tätig sind. Die Steigerung der Beschäftigtenzahl und die damit verbundenen Unternehmenserweiterungen sind nicht zuletzt im Vertrauen auf die Umsetzung der aktuellen politischen Planungen erfolgt, welche den Bau des OTB und die Ausweisung der daran angrenzenden Gewerbeflächen vorsehen.

Unabhängig von ihrer Branchenzugehörigkeit (Produktion, Logistik, etc.) bestätigen die aktuell interviewten Experten einen sehr hohen Bedarf an Lagerkapazitäten. Aufgrund der Erfahrungen bei der Installation der ersten Windparks hat sich zudem gezeigt, dass diese Lagerkapazitäten häufig bei kurzfristiger Anfrage über einen Zeitraum von bis zu einem Jahr benötigt werden. Diese Entwicklungen müssen bei der aktuellen Ansiedlungspolitik berücksichtigt werden. Ziel dieser Ansiedlungspolitik ist es, möglichst die komplette Wertschöpfungskette der Offshore-Windindustrie am Standort vertreten zu haben. Ein Großteil der interviewten Experten sieht bereits heute die breite Wertschöpfungskette in Bremerhaven als einen wichtigen Standortvorteil. Insbesondere die ansässigen Produzenten verweisen jedoch darauf, dass die Ansiedlungspolitik weitere Anreize setzen muss um bspw. einen Turmhersteller oder weitere Zulieferbetriebe in Bremerhaven anzusiedeln. Eine Voraussetzung dafür sind verfügbare Flächen mit einem restriktionsfreien Zugang zum seeschifftiefen Wasser.

Nach übereinstimmender Meinung der Experten ist einer der zentralen Punkte für die erfolgreiche Entwicklung der Offshore-Branche die Senkung der Logistikkosten und eine damit verbundene Senkung der Stromgestehungskosten (vgl. 3.1.1). Unternehmen werden sich dort ansiedeln, wo die Kosten gering sind. Voraussetzung dafür ist ein restriktionsfreier Zugang von der Produktionsstätte zur Kajenkante. Die Verfügbarkeit und Nähe der Gewerbefläche zu einem Offshore-Terminal spielt dabei für die Experten unabhängig vom Hafenstandort die entscheidende Rolle.

Quantitative Bedarfsbegründung

Wie in der Potenzialanalyse 2011 bereits dargelegt, wird in Bremerhaven auf absehbare Zeit ein Bedarf an großen Gewerbeflächen bestehen. Im Gutachten von regecon zur Gewerbeflächenvermarktung an der Wesermündung wurde Mitte 2009 eine Bestandsaufnahme der Gewerbeflächen in Bremerhaven

⁴² Quelle: BIS (2011): Bremerhaven im Aufbruch – Entwicklung zum Offshore-Kompetenzzentrum. Vortrag von Nils Schnorrenberger am 24. November 2011.

⁴³ Quelle: Rücksprache mit der BIS mbH.

erstellt⁴⁴. Das Gutachten kommt zu dem Ergebnis, dass seit Anfang des Jahres 2000 in Bremerhaven im Durchschnitt 13,3 ha Gewerbefläche pro Jahr vermarktet wurden. Auffällig ist dabei das Jahr 2007, in dem über 50 ha verkauft oder verpachtet wurden. Der größte Anteil dieser Grundstücke befindet sich in den Gewerbegebieten LogInPort und Luneort. Das Gros der vermarkteten Luneort-Flächen ist dabei der Offshore-Windbranche zuzuordnen.⁴⁵

Nach Angaben der BIS GmbH wurden bis einschließlich 2011 ca. 58 ha Gewerbefläche im südlichen Fischereihafen an Unternehmen der Offshore-Windbranche vermarktet. Die verbleibenden 25 ha sind optioniert. Teile dieser vermarkteten Flächen werden gegenwärtig von den Unternehmen noch nicht für die Produktion oder Lagerung genutzt. Für die Berechnungen der regionalwirtschaftlichen Effekte bis einschließlich zum Jahr 2011 werden daher 43,4 ha zugrunde gelegt, da nur auf den genutzten und bebauten Flächen Arbeitplatzeffekte generiert werden. Die Entwicklungen auf diesen Flächen begannen mit der ersten Ansiedlung von Repower im Jahr 2007.⁴⁶ Seit dieser ersten Ansiedlung bis 2011 ergibt sich für den Zeitraum von 5 Jahren ein durchschnittlicher jährlicher Flächenumschlag von 8,7 ha (vermarktete und tatsächlich genutzte Gewerbefläche).

Wird die jährliche Entwicklung über den gesamten Prognosehorizont linear fortgeschrieben ergeben sich für den Zeitraum 2012-2040 weitere 252,3 ha Fläche, welche durch die Offshore-Windindustrie genutzt werden. Zusammen mit den bereits bebauten 43,4 ha zeigt sich ein Flächenbedarf von knapp 300 ha. Vor dem Hintergrund des zu erwartenden deutlichen Anstiegs der Ansiedlungen kurz vor und nach Fertigstellung des OTB ist diese Annahme durchaus realistisch, zumal diese auch durch die bereits dargelegten Potenziale der Branche und die bestehenden Flächenoptionen gestützt wird. Aufgrund der noch sehr jungen Branche und fehlender Erfahrungswerte wird somit im best-case-Szenario der Referenzwert der vergangenen 5 Jahre, also ein stabiler durchschnittlicher Flächenbedarf der Offshore-Windindustrie von rund 8,7 ha p.a. zugrunde gelegt. In Hinblick auf das gesamte zur Verfügung stehende Flächenpotenzial und unter Berücksichtigung des jährlichen Flächenbedarfs wird für die weiteren Berechnungen ein Viertel der Flächen auf der Luneplate nicht betrachtet. Insgesamt berücksichtigt das best-case-Szenario damit auf dem Luneort, dem Flugplatz und der Luneplate 304,3 ha vermarktete Gewerbe- und Industriefläche (345,1 ha brutto),

⁴⁴ Quelle: regecon (2009): Gewerbeflächenvermarktung an der Wesermündung. Tostedt.

⁴⁵ Ebd.

⁴⁶ Quelle: Rücksprache mit der Fischereihafen-Betriebsgesellschaft mbH (FBG) Bremerhaven, 2012.

welche für die Ansiedlung durch die Offshore-Windindustrie bereit stehen.

Im base-case-Szenario wird gemessen am Prognosehorizont bis 2040 von einem geringeren durchschnittlichen jährlichen Flächenbedarf ausgegangen. Dabei erfolgt der Ansiedlungsverlauf auf den Flächen ähnlich wie im best-case-Szenario, doch gehen kurz vor Erreichen der Installationsspitzen in der deutschen Nordsee (vgl. Abschnitt 3.2.4) zwischen 2021 und 2025 die Ansiedlungsimpulse deutlich zurück. Hintergrund ist eine unterstellte Marktsättigung. Das base-case-Szenario beruht auf der Annahme, dass analog zur Potenzialanalyse 2011 ein Viertel der Luneplate durch die Offshore-Windindustrie besiedelt wird. Für den Zeitraum zwischen 2012 und 2040 ergibt sich damit ein durchschnittlicher jährlicher Flächenbedarf von 6,6 ha. Insgesamt zeigt sich über den gesamten Prognosehorizont für die Gebiete Luneplate, Luneort und Flugplatz eine zu vermarktende Fläche von 234,3 ha (262,1 ha brutto).

Die dargestellten linearen Verläufe der Flächenbedarfe dienen der Ermittlung des benötigten Flächenangebots bis zum Ende des Prognosehorizonts. Die Ansiedlungen auf diesen Flächen werden in der Realität mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit von diesem linearen Verlauf abweichen. Mit Fertigstellung des OTB ist davon auszugehen, dass in den darauffolgenden Jahren die jährliche Vermarktung ansteigt und nach einer „Boomphase“ wieder rückläufig ist. Im Berechnungsmodell werden für diese „Boomphase“ Vermarktungswerte von gut 20 ha p.a. unterstellt. Kurz vor Erreichen der Installationsspitzen in der deutschen Nordsee zwischen 2021 und 2025 (vgl. Abschnitt 3.2.4) geht die Höhe der vermarkteten Flächen aufgrund sinkender Nachfrage und zunehmender Flächenrestriktionen zurück. Bis zur vollständigen Besiedlung der Gesamtflächen in den beiden Szenarien werden schließlich für die letzten Vermarktungsjahre 8,7 ha p.a. (Erfahrungswerte aus 2007 bis 2011) zugrunde gelegt.

In der Potenzialanalyse 2011 wurde auf Basis des regecon Gutachtens zur Gewerbeflächenvermarktung in Bremerhaven⁴⁷ ein Gewerbeflächenbedarf von 300 ha ausgewiesen. Die Berechnungen zeigen, dass selbst mit Ausbleiben des zu erwartenden Booms in der flächenintensiven Offshore-Windindustrie ein hoher Bedarf an Gewerbeflächen bis 2040 besteht. Grundlage für die Berechnungen durch regecon war die Gewerbeflächennachfrage in Bremerhaven seit dem Jahr 2000. Der nachgewiesene Bedarf beruht damit aber auch bereits auf der sehr positiven Entwicklung der Offshore-Windindustrie am Standort. Mit einem Ausbleiben weiterer Gewerbeentwicklungen dieser

⁴⁷ Quelle: regecon (2009): Gewerbeflächenvermarktung an der Wesermündung. Tostedt.

Branche ist somit auch eine nicht unerhebliche Abnahme der Gesamtnachfrage nach Gewerbeflächen zu erwarten. Insgesamt kommt regecon zu der Bewertung, dass „vor dem Hintergrund der Vermarktungszahlen und der positiven Entwicklung in den sehr flächenintensiven Branchen Hafenumschlag und Logistik sowie Herstellung von Offshore-Windenergieanlagen [...] die sofort verfügbare Gewerbeflächenreserve [in Bremerhaven] gering aus[fällt]“.⁴⁸

5.1.2 Herleitung der Szenarien

Für die Analyse der regionalwirtschaftlichen Effekte des OTB werden ein best-case- und ein base-case-Szenario berechnet. Die einzelnen Annahmen und Parameter beruhen auf Expertengesprächen, auf den Entwicklungen in Bremerhaven in den vergangenen Jahren sowie auf Erfahrungen anderer flächenbezogener Szenarioberechnungen. Aufbauend auf unterschiedlichen Ansiedlungsszenarien unterstellen das best-case- und base-case-Szenario Unternehmensansiedlungen auf den an den OTB angrenzenden GE-/GI-Flächen mit entsprechenden Beschäftigungseffekten.

Im best-case wird eine durchschnittliche Arbeitsplatzdichte je Hektar (AP/ha) von 35 AP/ha angenommen. Eine erste Grundlage dieser Annahmen bilden Befragungen ansässiger Windenergieunternehmen durch die BPR-Gruppe Bremen im Zuge der Erschließungsplanung⁴⁹. Gegenwärtig ergibt sich für die Unternehmen eine durchschnittliche Flächenkennziffer von 45 AP/ha. Diese Kennziffer berücksichtigt noch nicht potenzielle Unternehmensansiedlungen weiterer Hersteller der Branche. Für eine möglichst umfassende Wertschöpfungskette am Standort ist die Ansiedlung eines Turmbauers erstrebenswert. Anfragen einschlägiger Unternehmen bei der BIS und Unternehmensbefragungen der Prognos belegen, dass die Flächenkennziffern für diese Unternehmen mit 7,8 AP/ha bis 15 AP/ha sehr gering sind. Werden Flächendichten von 15 AP/ha für flächenextensivere Nutzungen mit den Ergebnissen der Befragung durch BPR verknüpft, sinkt die durchschnittliche Flächenkennziffer von 45 AP/ha auf 37,8 AP/ha. Weiteren Einfluss auf die Flächenkennziffern werden die Unternehmenserweiterungen auf den bereits optionierten Flächen haben. Durch Produktionserweiterungen werden die derzeitigen Kennziffern sinken, da insbesondere die personalintensiven

⁴⁸ Quelle: regecon (2009): Gewerbeflächenvermarktung an der Wesermündung – 1. Entwurf Endbericht. Seite: 58. Tostedt.

⁴⁹ Abstimmungsgespräche mit der BPR-Gruppe Bremen im Juni/Juli 2012

Bereiche mit geringem Flächenverbrauch wie bspw. Verwaltungsfunktionen nicht im gleichen Maß mitwachsen werden. Zudem zeigen die ersten Projekte (derzeit in Bau und Planung befindliche Offshore-Windparks) sowie die Ergebnisse der Experteninterviews, dass ein sehr hoher Bedarf an Lager- und Vorstaufflächen besteht. Fertige Komponenten müssen teilweise bis zu einem Jahr am Standort verbleiben. Im aktuellen Szenario wird analog zu den Planungen von BPR rund ein Drittel der derzeitigen Flugplatzflächen als Lager- und Vorstauffläche betrachtet. Diese Flächen werden äußerst geringe Arbeitsplatzdichten aufweisen, welche deutlich unter denen eines Turmbauers liegen. Aus diesen Gründen wird, nicht zuletzt auch, um eine Überschätzung der Effekte zu vermeiden, eine Flächenkennziffer von 35 AP/ha angesetzt.

Das verhaltenere base-case-Szenario geht von einer Arbeitsplatzdichte von 25 AP/ha aus. Die geringere Dichte beruht auf den Annahmen, dass die gegenwärtig sehr positive Wachstumsdynamik nicht beibehalten wird. Gründe sind bspw. weitere Verzögerungen bei den Netzanschlüssen, welche zu zeitlichen Verschiebungen bei der Umsetzung der Windpark-Projekte führen wird und somit den Bedarf an Lagerflächen weiter erhöhen. Die Daten der BIS zu den Arbeitsplatzzielen der ansässigen Windenergieunternehmen bestätigen diese Annahme. Die Daten umfassen bereits die vollständige Besiedlung der optionierten Flächen und weichen deshalb von den Angaben von BPR ab. Sie beruhen somit auf einer zurückhaltenderen Einschätzung der Unternehmen gegenüber der BIS.

Neben den Arbeitsplatzdichten gelten für das base-case- und das best-case-Szenario noch weitere einschränkende Annahmen. Das base-case-Szenario geht von – jeweils aus Sicht der Stadt Bremerhaven – geringerer Wachstumsdynamik der Offshore-Windenergiebranche und damit verbunden geringerer Flächennachfrage in Bremerhaven aus (vgl. Abschnitt 5.1.1). Zudem sind die privaten Investitionseffekte der Unternehmen im base-case-Szenario geringer. In der best-case-Variante werden hingegen die jeweils günstigsten Rahmenbedingungen für Bremerhaven angenommen. Die Parameter für die Ermittlung des base-case- und best-case-Szenarios sind so gewählt, dass sie einerseits plausibel sind, auf der anderen Seite aber auch die Bandbreite der Entwicklungsmöglichkeiten aufspannen. Die regionalwirtschaftlichen Wirkungen werden sich demnach mit hoher Wahrscheinlichkeit in dem durch die Szenarien beschriebenen Korridor einstellen.

Der Betrachtungshorizont für die regionalwirtschaftlichen Effekte umfasst den Zeitraum von 2013 bis 2045. Die Ergebnisse werden dabei auf das Jahr 2013 diskontiert. Die Entwicklungen in der Offshore-Branche im südlichen Fischereihafen bis einschließlich

des Jahres 2012 werden in den Berechnungen aufsummiert für das Jahr 2013 berücksichtigt.

Folgekosten für die Instandhaltung und in einigen Jahren notwendigen Erneuerungen der öffentlichen Infrastrukturen können aufgrund bislang fehlender belastbarer empirischer Ergebnisse über ein zeitliches und finanzielles Ausmaß der Folgekosten im Berechnungsmodell nicht berücksichtigt werden. Bei den dargestellten Effekten handelt es sich, wie bei allen durch Prognos durchgeführten Berechnungen für das Land Bremen, um Bruttoeffekte⁵⁰. Mögliche Verlagerungseffekte können für die sehr junge Branche der Offshore-Windindustrie gegenwärtig nicht antizipiert werden und werden im Modell nicht ausgewiesen. Durch den hohen Spezialisierungsgrad der Branche werden mögliche Verlagerungseffekte gegenwärtig jedoch als eher gering eingeschätzt.

5.1.3 Flächengrundlagen und Ansiedlungsszenarien

Auf Grundlage der aktuellen Planungen stehen gegenwärtig 386,6 ha GE-/GI-Flächen (brutto) zur Verfügung. Im Gutachten von 2011 lag die maximale Flächenverfügbarkeit bei 344,4 ha (brutto). Die zusätzlichen Flächen von 42,2 ha ergeben sich zum größten Teil durch die vollständige Schließung des Flugplatzes Luneort. Zu Beginn des Jahres 2011 wurde noch von einer Weiternutzung der Querlandebahn ausgegangen. Für die aktuellen Berechnungen werden, wie in Abschnitt 5.1.1 dargelegt, im best-case-Szenario 345,1 ha (brutto) und im base-case-Szenario 262,1 ha (brutto) zugrunde gelegt. Das aktuelle best-case-Szenario geht daher von Ansiedlungspotenzialen von etwa vergleichbaren Größenordnungen wie in der Potenzialanalyse 2011 aus.

Trotz gleichgroßer Flächenbasis bei den Bruttoflächen ist im aktuellen best-case-Szenario die vermarktbare Fläche mit 304,3 ha etwa 11 ha größer als in der Potenzialanalyse 2011. Grund dafür ist insbesondere die vollständige Verfügbarkeit der Flugplatzflächen, bei denen die Differenz zwischen Brutto- und Nettoflächen vergleichsweise gering ausfällt. Im aktuellen base-case-Szenario steht eine vermarktbare Fläche von 234,3 ha zur Verfügung und damit 26,2 ha mehr als in der Potenzialanalyse 2011. Auch im base-case-Szenario ergeben sich die Unterschiede aufgrund von veränderten Flächenzuschnitten durch zwischenzeitlich konkretisierte (Bauleit-)Planungen. Die gegenwärtig durch die BIS bestätigte hohe Flächennachfrage im

⁵⁰ Vgl. u. a. Prognos AG (2012): Stadtwirtschaftliche Bewertung der Entwicklung in der Überseestadt Bremen 2011/2012.

Bereich um die Lune belegt aber den hohen Flächenbedarf nachdrücklich und erlaubt eine Erhöhung der vermarktbaren Gesamtfläche in diesem Szenario.

Analog zum nachgewiesenen Gewerbeflächenbedarf umfasst das best-case-Szenario gut 300 ha. Obwohl gegenwärtig eine hohe Flächennachfrage im Bereich um die Lune besteht und im base-case-Szenario berücksichtigt ist, finden sich keine Hinweise, dass damit langfristig auch insgesamt deutlich mehr GE-/GI-Flächen beansprucht werden. Im Sinne eines konservativen Ansatzes werden somit im best-case-Szenario die Flächen des Flugplatzes, des Luneorts und mit 105 ha (netto) drei Viertel der zur Verfügung stehenden Flächen auf der Luneplate für offshore-affine Flächenvergaben eingeplant. Im base-case-Szenario wird mit 35 ha (netto) etwa ein Viertel der Luneplate für offshore-affine Unternehmen geplant. Da die Entwicklung der vorhandenen Industrie- und Gewerbeflächen bedarfsgerecht erfolgen wird, ist aber auch eine vollständige Nutzung der Luneplate für offshore-affines Gewerbe in Abhängigkeit der jeweils aktuellen Nachfrage nicht ausgeschlossen. Die Flächennachfrage muss zudem nicht zwingend aus der Offshore-Windenergiewirtschaft stammen, sondern ist aufgrund der Rahmenbedingungen für jeglichen (exportorientierten) schweren Maschinen- und Anlagenbau geeignet.

Die Besiedlung der GE-/GI-Flächen erfolgt in Abhängigkeit der gegenwärtigen Unternehmensentwicklungen, der Attraktivität der Flächen und der Fertigstellung des OTB. Es wird unterstellt, dass in den kommenden zwei Jahren die letzten Freiflächen am Luneort und westlich der Lune vermarktet werden. Ab dem Jahr 2014 beginnt die Vermarktung der ersten Flugplatzflächen, welche aufgrund ihrer Nähe zum OTB am attraktivsten für Unternehmensansiedlungen insbesondere aus dem produzierenden Gewerbe erscheinen. In den darauffolgenden Jahren – mit Fertigstellung des OTB in 2016 – steigt die Vermarktungsrate auf jährlich gut 20 ha an und verbleibt bis zum Ende der Dekade im Durchschnitt auf diesem Niveau. Danach wird unterstellt, dass die Flächenvermarktung auf der Luneplate schrittweise auf 8,7 ha p.a. zurückgeht bis um das Jahr 2030 das gesamte Flächenpotenzial vermarktet ist.

5.2 Regionalwirtschaftliche Effekte durch Unternehmensansiedlungen im Bereich Flugplatz und Luneplate

5.2.1 Öffentliche Investitionen für Baumaßnahmen

Die bereits getätigten, verpflichtenden und konkret geplanten Investitionen auf dem Luneort, der Luneplate und dem Flugplatz wurden in Abstimmung mit der BIS GmbH ermittelt. Für die bereits realisierten Maßnahmen – insbesondere im Bereich des Luneort –

wurden die geleisteten Investitionssummen angesetzt. Die zukünftigen Investitionen basieren auf Plandaten und orientieren sich an den Erfahrungswerten der BIS und an aktuellen Marktpreisen, wie bspw. dem Durchschnittspreis für einen Kubikmeter Sand für die Flächenaufsandung.

Die Investitionen für die Planung, den Bau und den Betrieb des OTB wurden im ursprünglichen Modell nicht als Kosten berücksichtigt. Sie sollten durch einen privaten Investor getragen werden und gingen dadurch für die öffentliche Hand als regionalwirtschaftlicher Nutzen mit in das Berechnungsmodell ein. Inzwischen zeigt sich, dass bei den gegenwärtigen Rahmenbedingungen kein Investor gefunden werden kann, der bereit ist, das Auslastungsrisiko und die Refinanzierung des Projektes vollständig zu übernehmen. Vor diesem Hintergrund erscheint eine Realisierung des OTB unter Einbindung privater Investoren nur im Rahmen einer Risikoteilung zwischen privater und öffentlicher Hand möglich zu sein. Da die Verteilung von Kosten und Risiken zum heutigen Zeitpunkt nicht feststeht, wird ergänzend eine Modellrechnung durchgeführt, bei der der OTB ausschließlich mit öffentlichen Mitteln gebaut wird. Dieses Szenario ist der konservativste Ansatz und stellt sich insofern hinsichtlich der fiskalischen Belastungen der öffentlichen Haushalte am ungünstigsten dar.

Die verbleibenden öffentlichen Investitionen ermitteln sich analog zu der sukzessiven Erschließung der GE-/GI-Flächen auf dem Luneort, der Luneplate und dem Flugplatz. Der Betrachtungshorizont beginnt im Jahr 2013, wobei die Erschließungskosten, welche vor diesem Jahr im südlichen Fischereihafen angefallen sind, aufsummiert für 2013 berücksichtigt werden. Folgekosten für die Instandhaltung der öffentlichen Infrastruktur werden im Berechnungsmodell nicht berücksichtigt.

Insgesamt variieren die öffentlichen Investitionen für die Erschließung und Nutzbarmachung der Flächen zwischen 152,5 Mio. € im base-case-Szenario und 206,9 Mio. € im best-case-Szenario (vgl. Tabelle 6). Da die Erschließungskosten unabhängig vom Finanzierungsmodell für den OTB sind, ergeben sich keine Unterschiede zwischen den Varianten öffentlich und privat finanziert. Bezogen auf die vermarktbare Fläche von 234,3 ha bzw. 304,3 ha ergibt sich ein öffentlicher Investitionsbedarf von 65 €/m² (best-case) bzw. 68 €/m² (base-case). Bis einschließlich 2011 wurden 36,0 Mio. € für die Erschließung des Luneorts und des südlichen Labradorhafens verausgabt. Bei einer Nettofläche von 43,4 ha ergeben sich Investitionskosten von 83 €/m². Für die noch zu erschließenden Flächen auf dem Luneort werden bei einer Nettofläche von 39,7 ha Investitionskosten von 61 €/m² fällig. Für die Erschließung und Nutzbarmachung der Flächen westlich der Lune (19,1 ha) und des

Flugplatzes (97 ha) werden 85 €/m² bzw. für den Flugplatz 50 €/m² kalkuliert. Die öffentlichen Investitionskosten für die Luneplate liegen sowohl im best-case-Szenario (105 ha Nettofläche) als auch im base-case-Szenario (35 ha Nettofläche) bei 78 €/m².

Tabelle 6: Öffentliche Investitionen für Erschließung und Kompensation auf den betrachteten Gebieten bis 2045

Gewerbeflächen	Öffentl. finanziert		Privat finanziert	
	best-case	base-case	best-case	base-case
	<i>[in Mio. €]</i>		<i>[in Mio. €]</i>	
Labradorhafen Süd, Luneort und Reitufer (bis einschließl. 2011)	18,4	18,4	18,4	18,4
Luneort ab 2012	42,0	42,0	42,0	42,0
Flächen westlich der Lune	16,3	16,3	16,3	16,3
Luneplate	81,7	27,2	81,7	27,2
Flugplatz	48,6	48,6	48,6	48,6
Gesamtkosten	206,9	152,5	206,9	152,5

Quelle: Szenario öffentlicher Kosten; erarbeitet durch die Prognos AG in Zusammenarbeit mit der BIS GmbH 2012

Schließung des Verkehrslandeplatzes

Für die Berechnung der regionalökonomischen Wirkungen des OTB und der angrenzenden GE-/GI-Flächen müssen auch mögliche negative Effekte, welche durch die Schließung des Verkehrslandeplatzes Luneort entstehen, berücksichtigt werden. Zugunsten der Entwicklung der Offshore-Windindustrie beschloss die Stadtverordnetenversammlung Ende 2011 die Schließung des Verkehrslandeplatzes. Die Einleitung des Verfahrens zur Aufgabe des Flugbetriebes auf dem Flugplatz Luneort wurde im Juli 2012 bei der zuständigen Flugbehörde gestellt. Der Abschluss des Verfahrens wird für Sommer 2013 erwartet. Vor dem Hintergrund, dass der Vollzug des Beschlusses an den Baubeginn des OTB gekoppelt ist, ist eine Einstellung des Flugbetriebs zum Sommer 2014 zu erwarten.

Im Rechenmodell werden folgende Positionen bei der Ermittlung der Kosten und Nutzen berücksichtigt:

- Öffentliche Kosten für die Infrastrukturen des Flugplatzes, die nach der Aufgabe nicht weitergenutzt werden können; diese sind als verlorene Investitionen zu bewerten. Berücksichtigt wird etwa ein Drittel der öffentlichen Gesamtkosten, die in den Ausbau des Verkehrslandeplatzes seit Anfang der 90er Jahre investiert wurden. Diesem Ansatz liegt die Annahme zugrunde, dass ein großer Teil der

Flugplatzinfrastrukturen, wenn auch mit anderen Nutzern, weitergenutzt werden kann (bspw. die Hauptstart-/landebahn als Teil der Schwerlasttrasse zum Terminal). In Ansatz gebracht werden dann die nach Abschreibung (AfA über 25 Jahre durchschnittlicher Nutzungsdauer⁵¹) jeweils zu berücksichtigenden Restkosten.

- Öffentlicher „Nutzen“, da mit Schließung des Verkehrslandeplatzes der jährliche Ausgleich der Fehlbeträge der öffentlichen Flugplatzbetriebsgesellschaft entfällt.
- Der ersatzlose Wegfall aller rund 100 Arbeitsplätze am Verkehrslandeplatz Bremerhaven (am Standort Bremerhaven).

Tabelle 7: Kosten und Nutzen der Schließung des Verkehrslandeplatzes für die öffentlichen Haushalte bis 2045

Investitions-/Kostenart	best-case und base-case
	<i>[in Mio. €]</i>
Restkosten für die nicht mehr nutzbare Infrastruktur am Flugplatz gemäß AfA ("Kosten")	2,5
Wegfall Fehlbetragsausgleich ("Nutzen")	11,9
Differenz Kosten und Subventionen (hier: Nutzen)	9,4

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012 in Abstimmung mit SWuH Bremen

Insgesamt werden die öffentlichen Haushalte durch die Schließung des Verkehrslandeplatzes bis 2045 um 9,4 Mio. € entlastet. Grund für die Entlastung ist der Wegfall des jährlichen Fehlbetragsausgleichs. Potenzielle Entschädigungen, zu der die öffentliche Hand durch den Wegfall der Arbeitsplätze verpflichtet werden könnte, sind in den Berechnungen nicht enthalten.

5.2.2 Investitionen für den Bau des OTB

Der Bau und Betrieb des OTB sollte ursprünglich durch einen privaten Investor erfolgen. Somit wurde bislang davon ausgegangen, dass alle Investitionen und Folgeinvestitionen in den OTB – analog zu allen anderen Investitionen die nicht aus den öffentlichen Haushalten im Land Bremen erfolgen – aus Sicht des

⁵¹ AfA = Absetzung für Abnutzung

Landes Bremen als regionalwirtschaftlicher Nutzen zu bewerten sind.

Inzwischen wird aber davon ausgegangen, dass sich unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen kein Investor finden wird, der die Finanzierung des Projektes vollständig übernimmt. Es wird daher zusätzlich ein Szenario betrachtet in dem die größtmöglichen Belastung des Haushalts der Freien Hansestadt Bremen zugrunde gelegt wird. Dabei wird von einem komplett aus öffentlichen Mitteln geplanten, errichteten und erhaltenen OTB ausgegangen.

Tabelle 8 stellt die Investitionen für den Bau und Erhalt des OTB dar. Eine Unterscheidung zwischen best-case und base-case Szenario erfolgt nicht. Dargestellt sind die beiden Finanzierungsvarianten, wobei in beiden Varianten sowohl öffentliche als auch private Investitionen erfolgen können. In der Variante öffentlich finanziert erfolgen keine privaten Investitionen. Die öffentlichen Investitionen für den Bau und Erhalt des OTB werden mit den Erlösen aus Hafengebühren und der Verpachtung des OTB verrechnet und als Saldo ausgewiesen. Diese Berechnungen wurden von der nymoer Strategieberatung durchgeführt. Dabei ergeben sich Kosten für die öffentliche Hand in Höhe von 180,9 Mio. €. Weitere Investitionen stellen die Planungskosten und die Kosten für Kompensation dar. Diese Investitionen werden auch in der Variante privat finanziert durch die öffentliche Hand getragen und betragen zusammen 42,0 Mio. €. Als Restwert werden 40 Mio. € angesetzt, welche im Falle einer öffentlichen Finanzierung als Nutzen für das Land Bremen zu berücksichtigen sind. Im Ergebnis zeigen sich für die Variante öffentlich finanziert Investitionen von 182,9 Mio. € seitens der öffentlichen Hand. In der Variante privat finanziert fallen für die öffentliche Hand lediglich die Planungs- und Kompensationskosten an. Für den Bau und Erhalt des OTB werden von privater Seite 207,1 Mio. € investiert.

Tabelle 8: Investitionen für den Bau und Erhalt des OTB bis 2045

Investitionen/Erlöse OTB	Variante Investitionen	Öffentl. finanziert		Privat finanziert	
		öffentl.	privat	öffentl.	privat
		[in Mio. €]		[in Mio. €]	
Bauleistung (bei privater Finanzierung)		0,0	0,0	0,0	159,3
Erhaltungsinvestitionen (bei privater Finanzierung)		0,0	0,0	0,0	47,8
Saldo aus Erlösen/Investitionen zur Finanzierung des OTB (bei öffentl. Finanzierung)*		180,9	0,0	0,0	0,0
Planungskosten		17,5	0,0	17,5	0,0
Kompensation, Ausgleichsmaßnahmen		24,5	0,0	24,5	0,0
Restwert OTB (öffentlicher Nutzen)		-40,0	0,0	0,0	0,0
Investitionen, gesamt		182,9	0,0	42,0	207,1

Quelle: Kostenschätzung bremenports GmbH & Co. KG; * Berechnungen durch nymoer Strategieberatung 2012

5.2.3 Privatwirtschaftliche Investitionen

Durch die Umsetzung des Entwicklungskonzepts auf den an den OTB angrenzenden Gewerbegebieten ergeben sich für die öffentliche Hand Einnahmen durch die Inwertsetzung der Grundstücke. Die Ansiedlung der Unternehmen führt zu Bau- und Ausrüstungsinvestitionen, welche als Primärinvestitionen je neuem Arbeitsplatz berechnet werden. Weitere Investitionen werden durch den Unterhalt, die Modernisierung und durch potenzielle Kapazitätserweiterungen induziert. Sie gehen als Folgeinvestitionen je gesicherten Arbeitsplatz in das Modell ein.

Die Vermarktung der Flächen und damit verbundenen Einnahmen erfolgen ein Jahr nach der Flächenerschließung (vgl. 5.1.1). Die Ermittlung der Primär- und Folgeinvestitionen erfolgt anhand der Szenarien für die direkten Beschäftigungswirkungen (vgl. 5.2.4) für neue bzw. gesicherte Arbeitsplätze. Der hier dargestellte Nutzen für die öffentliche Hand ist unabhängig von der Finanzierungsvariante für den OTB, so dass lediglich zwischen base-case- und best-case-Szenario unterschieden wird.

Für die **Flächenkäufe** durch die Privatwirtschaft werden Preise von 30 €/m² (base-case) bis 35 €/m² (best-case) angenommen. Die Annahmen beruhen auf Erfahrungen der BIS GmbH und konnten durch die Unternehmensansiedlungen aus der Windenergiebranche bestätigt werden. Insgesamt ergeben sich für die Flächenkäufe Investitionen in Höhe von 70,3 Mio. € (base-case) bis 106,5 Mio. € (best-case) (vgl. Tabelle 9). Gegenüber der Potenzialanalyse 2011 zeigt insbesondere das base-case-Szenario höhere Erträge aus Flächenverkäufen (2011:

62,4 Mio. €). Grund für diese Steigerung ist die höhere zugrunde gelegte Flächengröße.

Die **Primärinvestitionen** werden im base-case-Szenario mit 85.000 € je Arbeitsplatz berechnet. In der Potenzialanalyse 2011 lag der Wert noch bei 75.000 € je Arbeitsplatz. Im best-case-Szenario wird mit 110.000 € je Arbeitsplatz der gleiche Wert wie in der Vorgängerstudie angesetzt. Die Erhöhung der durchschnittlichen Investitionen je Arbeitsplatz im base-case Szenario leiten sich aus den aktuellen Investitionsdaten der BIS GmbH ab. Die in den Daten angegebenen Arbeitsplatz- und Investitionsziele der ansässigen Unternehmen bestätigen gegenüber den Daten aus der Potenzialanalyse 2011 einen ansteigenden Trend. In Summe ergeben sich privatwirtschaftliche Primärinvestitionen bis zum Jahr 2045 in Höhe von 519 Mio. € (base-case) bis 1,17 Mrd. € (best-case) (vgl. Tabelle 9) Zwar sind die Primärinvestitionen temporärer Natur, dennoch sind sie als Effekt der Entwicklung zu berücksichtigen, da sie durch die öffentlichen Ausgaben (Erschließung, Baureifmachung) angestoßen werden.

Folgeinvestitionen werden in Abhängigkeit von den gesicherten Arbeitsplätzen auf den Gewerbeflächen projiziert. Als gesichert gelten dabei die neu geschaffenen Arbeitsplätze in den Jahren nach ihrer Entstehung. Die Folgeinvestitionen werden in allen Szenarien mit 5.775 € angesetzt.⁵² Mit diesen Investitionen werden Aufwendungen berücksichtigt, welche bspw. für Produktionserweiterungen oder Erneuerungen der Betriebsstätte getätigt werden. Bedingt durch den langen Betrachtungszeitraum summieren sich die Folgeinvestitionen auf 748 Mio. € (base-case) bis 1,99 Mrd. € (best-case) (vgl. Tabelle 9).

Insgesamt ergeben sich bis zum Jahr 2045 privatwirtschaftliche Investitionen von 1,34 Mrd. € (base-case) bis 3,27 Mrd. € (best-case).

Tabelle 9: Privatwirtschaftliche Investitionen auf den GE-/GI-Flächen bis zum Jahr 2045

Investitionen Privatwirtschaft	best-case	base-case
<i>[in Mio. €]</i>		
Verwertung der Grundstücke	106,5	70,3
Primärinvestitionen	1.171,6	518,8
Folgeinvestitionen	1.993,0	748,1
Gesamtinvestitionen	3.271,2	1.337,2

⁵² Diese Daten basieren auf anderen Untersuchungen im Land Bremen, u.a. Prognos AG (2012): Stadtwirtschaftliche Bewertung der Entwicklung in der Überseestadt Bremen 2011/2012. Bremen.

Quelle: Vermarktungsszenario; erarbeitet durch die Prognos AG in Zusammenarbeit mit BIS GmbH

5.2.4 Beschäftigungspotenzial

Die Berechnung der **direkten Beschäftigung** erfolgt analog zum Vermarktungsszenario der Flächen. Es wird unterstellt, dass ein Jahr nach der Flächenvermarktung mit Beschäftigungseffekten zu rechnen ist. Damit kommt es im best-case-Szenario bis Anfang der 2030er Jahre zur direkten Schaffung neuer Arbeitsplätze. Im base-case-Szenario endet die Entwicklung entsprechend der Flächenvermarktung im Jahr 2025. Danach bleibt das Beschäftigungspotenzial bis zum Ende des Betrachtungshorizonts stabil. Mögliche Nachverdichtungseffekte oder Unternehmensumstrukturierungen sind nicht berücksichtigt. Verlagerungseffekte werden im Modell – analog zu verschiedensten Berechnungen durch Prognos für das Land Bremen – nicht ausgewiesen. Es handelt sich bei den Beschäftigungseffekten um Bruttoarbeitsplätze. Sektoral verteilen sich die Arbeitsplätze zu 65 % auf das Verarbeitende Gewerbe, zu 25 % auf den Bereich Logistik, Lagerei, Verkehr und Handel und zu 10 % auf Unternehmensdienstleistungen. Die derzeit ansässigen Unternehmen legen einen höheren Anteil des Verarbeitenden Gewerbes nahe. Aufgrund der noch sehr geringen logistischen Erfahrungen in der Branche, der Größe und des Gewichts der fertigen Komponenten und Produkte sowie aufgrund des als sehr hoch eingeschätzten Lagerbedarfs (die Experteninterviews bestätigten diese These) ist jedoch von einem deutlich steigenden Anteil des Logistik- und Lagereisektors auszugehen. Für die Ermittlung der Arbeitsplatzeffekte bis zum Ende des Betrachtungshorizonts werden mittlere Arbeitsplatzdichten (AP/ha) für die Flächen eingesetzt. Dabei wird nicht nach Branchen differenziert. Im best-case-Szenario beträgt die durchschnittliche Dichte 35 AP/ha. Im base-case liegt die Dichte bei 25 AP/ha (vgl. Abschnitt 5.1.2).

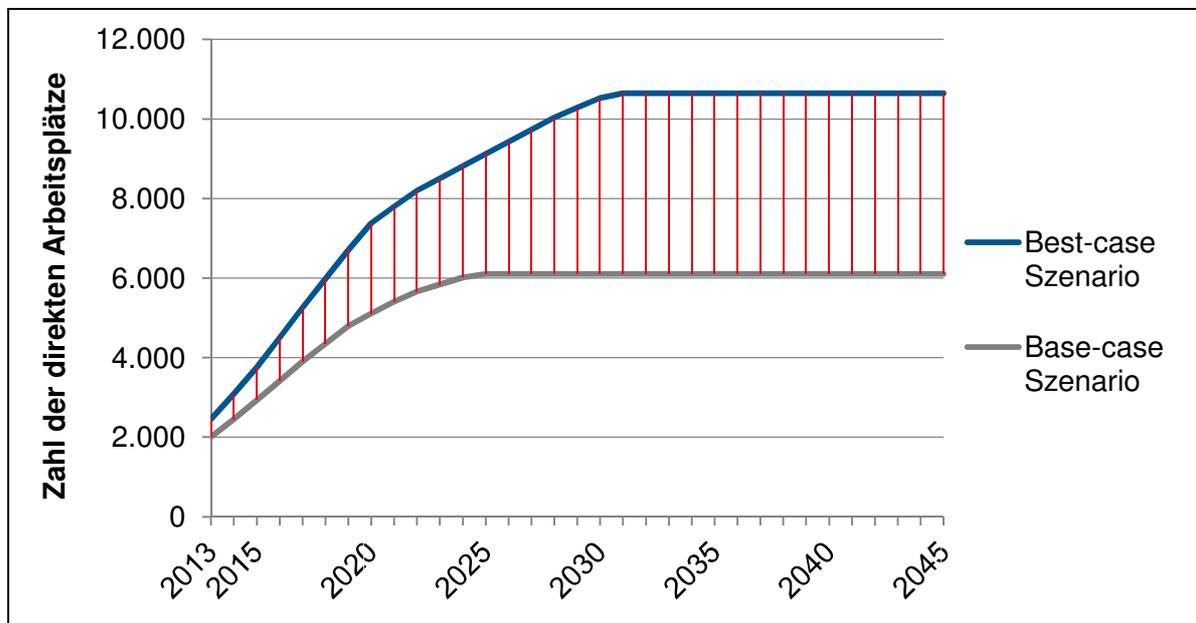
Tabelle 10: *Direktes Beschäftigungspotenzial auf den GE-/GI-Flächen im Jahr 2045*

Beschäftigungspotenzial	best-case	base-case
	<i>[in Arbeitsplätzen]</i>	
Direktes Beschäftigungspotenzial	10.651	6.104
Bestandsarbeitsplätze (bis einschließl. 2009)	900	900
Gesamtbeschäftigung	11.551	7.004

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012

Bis zum Jahr 2045 belaufen sich die direkten Beschäftigungseffekte auf den GE-/GI-Flächen hinter dem OTB auf 10.650 Personen (best-case) (vgl. Tabelle 10). Im base-case-Szenario betragen sie rund 6.100 Arbeitsplätze. Die Szenarien spannen einen Entwicklungskorridor auf, in dem sich die zukünftige Zahl direkter Arbeitsplätze bewegen wird (vgl. Abbildung 27). Weitere 900 Arbeitsplätze sind dem Bestand zuzurechnen. Sie sind bereits vor dem Jahr 2010 entstanden und werden in Analogie zur Potenzialanalyse 2011 gesondert ausgewiesen.

Abbildung 27: Direktes, durch die Umsetzung des OTB induziertes Beschäftigungspotenzial (Entwicklungskorridor) auf den betrachteten GE-/GI-Flächen



Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012

Gesamtes Beschäftigungspotenzial im Jahr 2040

Das **gesamte Beschäftigungspotenzial** umfasst alle vorhandenen, neu geschaffenen und gesicherten Arbeitsplätze im Jahr 2045. Es werden nicht nur die direkt auf den GE-/GI-Flächen geschaffenen Arbeitsplätze berücksichtigt, sondern auch die Beschäftigungseffekte, die durch privatwirtschaftliche Investitionen und durch Vorleistungsverflechtungen der neu angesiedelten Unternehmen in Bremerhaven geschaffen werden. Zudem werden die Beschäftigten, welche durch einkommensinduzierte Effekte entstehen, berechnet. Insgesamt ergeben sich im best-case-Szenario für das Jahr 2045 Beschäftigungseffekte von rund 14.500 Arbeitsplätzen (vgl. Tabelle 11) Im base-case-Szenario liegt das Beschäftigungspotenzial bei rund 8.100 Arbeitsplätzen. Werden die Bestandsarbeitsplätze der Windenergiebranche hinzugerechnet, welche sich außerhalb der betrachteten GE-/GI-

Flächen befinden, erhöht sich das Potenzial auf rund 15.400 bzw. 9.000 Arbeitsplätze.

Tabelle 11: Gesamtes Beschäftigungspotenzial im Jahr 2045

Beschäftigungspotenzial	best-case	base-case
<i>[Arbeitsplätze im Jahr 2045]</i>		
Beschäftigung aus privatwirtschaftlichen Investitionen	91	32
Direkte Beschäftigung	10.651	6.104
Wegfallende Beschäftigung durch Schließung des Verkehrslandeplatzes	-100	-100
Beschäftigung aus Vorleistungsnachfrage der Unternehmen	3.504	1.927
Beschäftigung aus induziertem Einkommen	307	169
Gesamtbeschäftigung	14.454	8.132

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012

Durch die Annahme, dass die Beschäftigungseffekte nach der vollständigen Besiedlung der GE-/GI-Flächen stabil bleiben, lässt sich trotz des verlängerten Betrachtungshorizonts bis 2045 ein Vergleich zur Potenzialanalyse 2011 ziehen. Im base-case-Szenario zeigt sich eine Erhöhung der Effekte um rund 1.000 Arbeitsplätze. Im best-case-Szenario fällt die Steigerung mit 400 Arbeitsplätzen geringer aus. Grund für die gestiegenen Effekte sind die veränderten Flächenzuschnitte, welche sich insbesondere im base-case-Szenario zeigen. Zudem kommt es aufgrund aktualisierter statistischer Kennziffern (VGR-Daten) zu leichten Abweichungen gegenüber der Vorgängerstudie.

5.2.5 Einwohnereffekte

Die direkten Einwohnereffekte für die Stadt Bremerhaven ergeben sich in Abhängigkeit von den direkten Beschäftigungseffekten. Neben den zusätzlichen Einwohnern die auf die direkte Beschäftigung zurück zu führen sind, ergeben sich weitere Effekte, welche auf dem Zuzug von Familienangehörigen basieren.

Gegenüber der Potenzialanalyse 2011 wurden durch die Personalrekrutierung der Unternehmen weitere Erfahrungen gesammelt. Da langfristige Datenreihen mit der hoch spezialisierten und noch sehr jungen Offshore-Windbranche jedoch noch fehlen, wird zur Berechnung der Einwohnereffekte zum Teil auf Schätzungen zurückgegriffen. Die „Personaldeckungsrate“ aus dem lokalen Arbeitsmarkt war in den

ersten Jahren jedoch sehr hoch. Das Institut GEWOS hat in einer Studie von April 2012 dargestellt, dass etwa die Hälfte der Beschäftigten in der Offshore-Windindustrie in Bremerhaven bereits vor 2005 in der Region lebte.⁵³ Die Studie führt weiter aus, dass nach Aussage der Unternehmensvertreter ein Großteil der Arbeitnehmer aus Bremerhaven selbst bzw. aus dem direkten Umland gewonnen werden konnte. Damit zeigt sich zwar eine Verbesserung des Arbeitsmarkts und eine wachsende Zahl an Einpendlern, der Wohnstandort Bremerhaven konnte jedoch nicht im gleichen Maße profitieren.

Berechnung der Einwohnereffekte (Einwohnerszenario)

- 1.) Ausgehend von den ersten Erfahrungen des Windkraft-Arbeitsmarktes in Bremerhaven wird für das Jahr 2013 eine Verteilung von 3 zu 1 zugrunde gelegt, d. h. bei bis zu 400 benötigten Arbeitskräften pro Jahr stammen drei Viertel aus der Region Bremerhaven. Die maximale jährliche Deckungsrate aus dem Arbeitskräftepool der Region ist damit im Jahr 2013 auf 300 Personen festgesetzt. Auch bei weniger als 300 benötigten Arbeitskräften pro Jahr wird davon ausgegangen, dass ein Viertel nicht aus der Region Bremerhaven kommt. Bei einem jährlichen Bedarf von über 400 Arbeitskräften, wird davon ausgegangen, dass jede weitere Person von außerhalb der Region Bremerhaven stammt. Dieses Verhältnis von 3 zu 1 verschiebt sich bis zum Ende des Betrachtungshorizonts im Jahr 2045 in Richtung 2 zu 1. Es wird damit unterstellt, dass der lokale Arbeitsmarkt mit zunehmender Dauer, aufgrund sinkender Arbeitslosenzahlen und geringerer mobilisierbarer Arbeitskraftreserven weniger Arbeitskräfte zur Verfügung stellen kann und somit ein stärkerer Zuzug aus weiter entfernten Gebieten nötig ist. GEWOS geht in einem Positivszenario zu den Effekten der Offshore-Windindustrie in Cuxhaven davon aus, dass aufgrund von 3.000 neuen Arbeitsplätzen (inkl. Sekundäreffekte) im Jahr 2025 1.300 neue Haushalte entstehen werden.⁵⁴ Diese Annahmen entspricht einer Zuzugsquote neuer Arbeitnehmer von rund 43 %, sollte pro Haushalt eine Person in der Offshore-Windindustrie arbeiten. Mit einer Quote von 25 % in 2013 und von 33,3 % in 2045 sind die Annahmen im vorliegenden Einwohnerszenario für Bremerhaven damit bewusst konservativ, berücksichtigen aber gleichzeitig die Entwicklungen der vergangenen zwei Jahre. Gegenüber der Potenzialanalyse 2011 wurde das Verhältnis zu Gunsten des

⁵³ GEWOS – Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung GmbH (2012): Offshore-Windenergie – Chancen für den Wohnstandort Bremerhaven. Hamburg.

⁵⁴ GEWOS – Institut für Stadt-, Regional- und Wohnforschung GmbH (2011): Wohnungsmarktsteckbrief – Stadt Cuxhaven. Hamburg.

lokalen Arbeitsmarktes verschoben. In der Vorgängerstudie lag bereits im Jahr 2013 ein Verhältnis von 2 zu 1 zugrunde.

Von den geschaffenen rund 10.600 neuen Arbeitsplätzen in den best-case-Szenarien ergibt sich ein Zuzug von knapp 4.600 neuen Arbeitskräften in die Region Bremerhaven. In den base-case-Szenarien ergibt sich für die knapp 6.100 neuen Arbeitsplätze ein Zuzug von knapp 2.000 neuen Arbeitskräften.

- 2.) Die zugezogenen Arbeitskräfte verteilen sich auf Grundlage der Einpendlerquote zu 48 % auf die Umlandgemeinden und zu 52 % auf die Stadt Bremerhaven.⁵⁵ Die Pendlerquote wird für den betrachteten Zeitraum als stabil angenommen. Im Fall der best-case-Szenarien ergeben sich gut 2.400 neue Einwohner für Bremerhaven, in den base-case-Szenarien sind es knapp 1.100 neue Einwohner.
- 3.) Zusätzlich zu den Arbeitskräften ergeben sich weitere Einwohnereffekte aufgrund mitgereister Personen, in der Regel Familienangehörige. Die Quote errechnet sich auf Basis der durchschnittlichen Haushaltsgröße von 1,78 Personen.⁵⁶ Diese zusätzlichen Einwohner für Bremerhaven machen in den best-case-Szenarien etwa 1.900 Personen aus. In den base-case-Szenarien errechnen sich zusätzliche Einwohnereffekten in Höhe von 800 Personen.
- 4.) Insgesamt werden in den base-case-Szenarien somit knapp 1.900, in den best-case-Szenarien rund 4.300 Einwohner für Bremerhaven bis 2045 generiert (vgl. Tabelle 12). Trotz der größeren vermarktbar Fläche errechnen sich im Vergleich zur Potenzialanalyse 2011 im base-case-Szenario nicht mehr Einwohner. Im best-case-Szenario liegt die Einwohnerzahl um rund 200 Personen unter den Szenarioergebnissen der Potenzialanalyse 2011. Die Unterschiede erklären sich durch die etwas konservativeren Annahmen, welche der hohen Absorptionskraft der Offshore-Windenergiebranche auf dem lokalen Arbeitsmarkt Rechnung tragen.

⁵⁵ Im Jahr 2010 lag die Einpendlerquote in Bremerhaven bei 47,4 % (Quelle: Statistisches Landesamt Bremen 2012).

Aufgrund steigender Einpendlerquoten in den vergangenen Jahren wurde die Quote für das zugrunde gelegte Szenario auf 48 % aufgerundet.

⁵⁶ Für die Stadt Bremen lag die durchschnittliche Haushaltsgröße Ende 2011 bei 1,82 Personen (Quelle: Statistisches Landesamt Bremen 2012). Die Prognosen des Statistischen Landesamts gehen davon aus, dass im Jahr 2030 die Haushaltsgröße auf 1,76 Personen zurückgehen wird. Für die Berechnungen wurde der Durchschnittswert angesetzt. Für Bremerhaven lagen keine Werte vor.

Tabelle 12: Einwohnereffekte im Jahr 2045

	best-case	base-case
	[Einwohner]	
Gesamteinwohnereffekte	4.255	1.887

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012

5.2.6 Vorleistungsnachfrage der Unternehmen

Auf den betrachteten Arealen entsteht durch die Unternehmen in der Phase der Produktion Nachfrage nach Vorleistungen. Diese Vorleistungsnachfrage stellt in Summe einen erheblichen, durch den OTB ausgelösten, indirekten Effekt dar, welcher im Berechnungsmodell zu berücksichtigen ist.

Die Ermittlung der Vorleistungsnachfrage erfolgt auf Basis des Szenarios der direkt Beschäftigten (vgl. 5.2.4). Jeder direkt Beschäftigte einer Branche löst dabei Vorleistungen in derselben oder einer anderen Branche aus. Die Vorleistungsdaten je Beschäftigten entstammen der amtlichen Statistik des Landes Bremen und werden mit der Steigerungsrate der zurückliegenden zehn Jahre fortgeschrieben. Die Steigerungsraten sind sektorspezifisch und um Extremwerte bereinigt. Für die Berechnungen werden jeweils nur die regional wirksamen Anteile der Vorleistungen berücksichtigt. Vorleistungen die außerhalb des Landes Bremen wirksam sind, werden nicht einbezogen. Die Werte sind branchenabhängig und schwanken zwischen 40 % für das Verarbeitende Gewerbe und 54 % für Handel/ Lagerei/ Verkehr.⁵⁷ Um Überschätzungen der Vorleistungseffekte zu vermeiden wurde auf die Berechnung einer zweiten Vorleistungsrunde verzichtet.

Wegen der aus der amtlichen Statistik gegebenen, realen Größen für die Vorleistungen der einzelnen Wirtschaftszweige wird bei der Vorleistungsnachfrage der Unternehmen keine Unterscheidung zwischen den Szenarien getroffen. Die im Modell eingesetzten Basisdaten sind in allen Szenarien gleich. Die unterschiedlichen Ergebnisse des best-case- und base-case-Szenarios ergeben sich aufgrund des verschiedenen Vermarktungs- und Beschäftigtenszenarios. Kumuliert über den Zeitraum von 2013 bis 2045 entsteht durch die Unternehmen auf den betrachteten GE-

⁵⁷ Quelle: Schaefer, H. (2000): Ermittlung regionaler Multiplikatoren für das Land Bremen - Wirkungsanalyse des Investitionssonderprogramms, Teilgutachten im Bereich der Volkswirtschaftlichen Modellbildung. Bremen.

/GI-Flächen eine Vorleistungsnachfrage zwischen 21,8 Mrd. € (base-case) und 37,6 Mrd. € (best-case) (vgl. Tabelle 13)

*Tabelle 13: Vorleistungsnachfrage der Unternehmen
(kumuliert bis 2045)*

Vorleistungen	best-case	base-case
<i>[in Mio. €]</i>		
Vorleistungen aus dem Verarbeitenden Gewerbe	32.797,7	18.987,1
Vorleistungen aus Handel/Lagerei/Verkehr	4.150,7	2.416,8
Vorleistungen aus Unternehmensdienstleistungen	618,3	364,1
Gesamtvorleistungsnachfrage	37.566,7	21.768,0

Quelle: Statistisches Landesamt Bremen; Berechnungen Prognos AG 2012

5.2.7 Induziertes Einkommend der Beschäftigten

Die Einkommenseffekte sind bei den direkten Beschäftigungswirkungen nicht erfasst, weshalb als weitere Ausgangsgröße für die regionalwirtschaftliche Bewertung und Bilanzierung des OTB schließlich die Einkommen der Beschäftigten zu berücksichtigen sind. Diese Einkommen werden – zumindest teilweise – als Konsumnachfrage innerhalb des Landes Bremen wirksam und erhöhen so die regionalwirtschaftlichen Effekte aus der Realisierung des OTB.

Analog zu den Vorleistungseffekten ermittelt sich das induzierte Einkommen auf Grundlage des Beschäftigtenzenarios der direkt Beschäftigten. Anhand der Daten der amtlichen Statistik wird den Arbeitskräften des Verarbeitenden Gewerbes, des Bereichs Handel/Lagerei/Verkehr und der Unternehmensdienstleistungen der durchschnittliche Bruttolohn zugeordnet und das Gesamteinkommen berechnet. Die Lohnsummen werden mit einer jährlichen Steigerungsrate von 0,56 % bis 1,39 % fortgeschrieben. Die zukünftigen Steigerungsrate sind aus der Entwicklung der Bruttolöhne der zurückliegenden zehn Jahre – bereinigt um Extremwerte - abgeleitet. Die konsumtive Verausgabung der Einkommen führt zu multiplikativen Effekten in der Bremerhavener Wirtschaft. Im Mittel werden 10,2 % des Einkommens im Land Bremen konsumtiv verausgabt.⁵⁸ Insgesamt ergibt sich - kumuliert

⁵⁸ Quelle: Schaefer, H. (2000): Ermittlung regionaler Multiplikatoren für das Land Bremen - Wirkungsanalyse des Investitionssonderprogramms, Teilgutachten im Bereich der Volkswirtschaftlichen Modellbildung. Bremen.

über den Zeitraum von 2013 bis 2045 - ein regionalwirtschaftlich relevantes Einkommen von 952 Mio. € im base-case-Szenario und etwa 1,63 Mrd. € im best-case-Szenario (vgl. Tabelle 14).

Tabelle 14: *Induziertes Einkommen der Beschäftigten (kumuliert bis 2045)*

	best-case	base-case
[in Mio. €]		
Induziertes Einkommen	1.627,0	951,7

Quelle: Statistisches Landesamt Bremen; Berechnungen Prognos AG 2012

5.3 Bilanzierung der regionalwirtschaftlichen Effekte unter der Annahme, dass der traditionelle Hafenumschlag teilweise durch Offshore-Umschlag ersetzt würde

Die gegenwärtige Nutzung des CT Süd und der ABC-Halbinsel durch die Offshore-Windbranche sind (temporäre) Zwischenlösungen, um den derzeitigen Anforderungen der Branche und den bereits ansässigen Herstellern annähernd gerecht zu werden. Ursprünglich dienten die Hafengebiete dem Automobil- und Containerumschlag und werden mit Fertigstellung des OTB nach gegenwärtigen Planungen diesen Nutzungen wieder zur Verfügung stehen.

Die in Abschnitt 5.2 dargestellten regionalwirtschaftlichen Effekte berechnen sich unter der Bedingung, dass die Verschiffung der Offshore-Komponenten in direktem Anschluss an den Produktionsstandort möglich ist. Die interviewten Hersteller bestätigen, dass schwerlastfähige Verladeflächen direkt am seeschifftiefen Wasser und deren unmittelbarer Nähe zur Produktion ein entscheidender Standortfaktor für die Branche ist. Zudem verdeutlichen die aktuellen Produktionsplanungen der ansässigen Unternehmen, dass die Umschlagsmöglichkeiten des (Containerterminals) CT Süd und der ABC-Halbinsel nicht ausreichend sind, um allein schon den Bedarf der derzeitig ansässigen Unternehmen zu decken. Die bereits heute offensichtlichen logistischen Engpässe im Labradorhafen verschärfen die Situation zusätzlich. Unter diesen Voraussetzungen und ohne die Realisierung des OTB können die Anforderungen der Branche nicht erfüllt werden, so dass weitere Unternehmensansiedlungen in Bremerhaven wenig wahrscheinlich sind. (Teil-)Verlagerungen der ansässigen Unternehmen sind – sollte sich die Verschiffungssituation im Labradorhafen weiter

verschärfen – nicht auszuschließen. Die Verwirklichung der prognostizierten regionalwirtschaftlichen und fiskalischen Effekte wäre somit nicht zu erzielen.

Zusätzlich zu den ausbleibenden regionalwirtschaftlichen Effekten in der Offshore-Windindustrie wird es zu geringeren Effekten im Bereich des Container- und des Automobilumschlags kommen. Der CT Süd und die ABC-Halbinsel können nicht mehr ihren ursprünglichen Nutzungen zugedacht werden. Die Nutzung der Terminals durch die Offshore-Windindustrie dürfte dann bei erwartetem steigendem Umschlag im Bereich des Container- und Automobilbereichs zu ernsthaften Problemen führen. Mit dem Einsetzen der Weltwirtschaftskrise und dem zurückgehenden Containerumschlag wurde die Nutzung des CT Süd und der ABC-Halbinsel durch die Offshore-Industrie zu einer bedarfsgerechten Zwischenlösung. Durch die weltweit steigenden Umschlagszahlen der vergangenen zwei Jahre⁵⁹ im Containerverkehr wird jetzt auch langfristig wieder mit steigenden Umschlagszahlen gerechnet. So betrug das Wachstum im Containerumschlag im ersten Halbjahr 2012 in Bremerhaven bspw. rund 6,6 %. Der Automobilumschlag ist im gleichen Zeitraum sogar um 10,7 % gestiegen.⁶⁰ Die Terminalflächen des CT Süd und der ABC-Halbinsel werden dadurch mittelfristig wieder für ihre ursprüngliche Nutzung benötigt.

Abschnitt 5.2 verdeutlicht die regionalwirtschaftlichen Effekte der Offshore-Windindustrie, welche durch den OTB induziert werden. Die Effekte auf den Terminalflächen des OTB selbst werden dabei nicht berücksichtigt. Insgesamt ist jedoch davon auszugehen, dass die Umschlagsprozesse an den Terminals in der Offshore-Windindustrie deutlich beschäftigungsärmer als im Container- oder Automobilumschlag sind. Die wesentlich geringere Anzahl der umzuschlagenden Komponenten belegt diesen Umstand. Bei einem Zweischichtbetrieb wird unterstellt, dass im Containerumschlag 140 Personen und im Automobilumschlag 100 Personen auf dem CT Süd und der ABC-Halbinsel arbeiten.⁶¹ Jeweils 20 Personen arbeiten im Bereich der Verwaltung und Koordinierung. Im Offshore-Windbereich wird davon ausgegangen, dass bedarfsabhängig insgesamt 70 Personen auf beiden betrachteten Terminals arbeiten, wobei auch hier 20 Personen dem Verwaltungsbereich zuzurechnen sind.⁶² Unter diesen Annahmen ergeben sich mit Vorleistungsverflechtungen und induziertem Einkommen – diese berechnen sich analog zu den

⁵⁹ Quelle: RWI, ISL (2012): Containerumschlags-Index. Online publiziert: <http://www.rwi-essen.de/forschung-und-beratung/wachstum-und-konjunktur/projekte/containerumschlagindex/> (Stand: 06.07.2012).

⁶⁰ Quelle: Weserkurier v. 16.08.2012 (S. 21)

⁶¹ In Abstimmung mit LSA GmbH.

⁶² Ebd.

Effekten in Abschnitt 5.2 – im Saldo jährlich rund 200 Beschäftigten (brutto) weniger in Bremerhaven, sollten die Terminals weiter durch die Offshore-Industrie genutzt werden (vgl. Tabelle 15).

Tabelle 15: Bilanz der Beschäftigungseffekte auf dem CT Süd/ der ABC-Halbinsel bei Offshore- bzw. Auto-/ Containerumschlag

Beschäftigte p.a.	Offshore	Container / Automobil	Bilanz
<i>[Personen p.a.]</i>			
Direkte Beschäftigung	70	240	-170
Beschäftigte aus Vorleistungsnachfrage	10	31	-22
Beschäftigte aus induziertem Einkommen*	5	16	-11
Gesamt	84	287	-203

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012 in Abstimmung mit LSA; * der direkt Beschäftigten

Der Rückgang der Beschäftigungseffekte führt zu einer sinkenden Bruttowertschöpfung. Jährlich werden knapp 10 Mio. € weniger erwirtschaftet, sollten der Container- und Automobilumschlag auf den betrachteten Terminals (dauerhaft) ersatzlos entfallen (vgl. Tabelle 16).

Tabelle 16: Bilanz der BWS generiert auf dem CT Süd/der ABC-Halbinsel durch Offshore- bzw. Auto-/Containerumschlag

Bruttowertschöpfung p.a.	Offshore	Container / Automobil	Bilanz
<i>[in Mio. € p.a.]</i>			
aus direkter Beschäftigung	3,5	11,6	-8,1
aus Beschäftigung der Vorleistungsnachfrage	0,5	1,5	-1,0
aus induziertem Einkommen*	0,3	0,9	-0,6
Gesamt	4,3	14,0	-9,7

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012 in Abstimmung mit LSA; * der direkt Beschäftigten

In der fiskalischen Bilanz ergibt sich ein Rückgang von jährlich rund 200.000 €, welche durch die geringeren direkt Beschäftigten, die damit verbundenen Vorleistungsverflechtungen und durch das nicht induzierte Einkommen entfallen (vgl. Tabelle 17).

Tabelle 17: Bilanz der fiskalischen Effekte generiert auf dem CT Süd/ der ABC-Halbinsel durch Offshore- bzw. Auto-/ Containerumschlag

Fiskalische Effekte p.a.	Offshore	Container / Automobil	Bilanz
<i>[in Mio. € p.a.]</i>			
aus direkter Beschäftigung	0,1	0,2	-0,1
aus Beschäftigung der Vorleistungsnachfrage	0,0	0,0	0,0
aus induziertem Einkommen*	0,0	0,0	0,0
Gesamt	0,1	0,3	-0,2

Quelle Berechnungen Prognos AG 2012 in Abstimmung mit LSA; * der direkt Beschäftigten

Die hier dargestellten Effekte ergeben sich direkt auf den Flächen des CT Süd und der ABC-Halbinsel, sollten die Terminals trotz steigender Nachfrage nicht (wieder) für die Nutzung durch den Container- oder Automobilumschlag zur Verfügung stehen. Die weitere Nutzung des CT Süd und der ABC-Halbinsel durch die Offshore-Windindustrie kann bei entsprechender Nachfrage mittel- und langfristig nur zusätzlich zur Nutzung des OTB angestrebt werden. Insgesamt sind die dargestellten Verdrängungseffekte auf den Terminals aber als vergleichsweise gering zu bezeichnen. Da die unter Abschnitt 5.2 dargelegten regionalwirtschaftlichen Effekte nur mit der Realisierung des OTB zu verwirklichen sind, finden deshalb die hier dargelegten Verdrängungseffekte keinen Eingang in die nachfolgende Bilanzierung.

5.4 Kumulierte regionalwirtschaftliche Effekte

Der regionalwirtschaftliche Gesamteffekt – ausgedrückt in Bruttowertschöpfung, Zahl der Beschäftigten (Jahresarbeitsplatzäquivalente), Einwohnereffekten (Jahreseinwohneräquivalente) sowie fiskalischen Effekten nach Länderfinanzausgleich (LFA) – ergibt sich aus den über den Betrachtungszeitraum kumulierten Wirkungen der privatwirtschaftlichen Investitionen, der direkten Beschäftigungswirkungen, der Vorleistungsnachfrage von Unternehmen und der induzierten Einkommen. Die temporären Effekte der öffentlichen und privaten Investitionen, wie z. B. Arbeitsvolumen in der Bauindustrie aufgrund von Investitionen während der Erschließungs- bzw. Bauphase des OTB bzw. der zu berücksichtigenden Gewerbeflächen, bleiben in der regionalwirtschaftlichen Bewertung unberücksichtigt, werden aber für die Gegenüberstellung in der Bilanzierung eingesetzt. Die dargestellten Ergebnisse sind unabhängig von der

Finanzierungsvariante für den OTB, so dass nachfolgend nur zwischen den Szenarien unterschieden wird.

Tabelle 18: Kumulierte Bruttowertschöpfung (Gesamteffekt 2013 - 2045, vor Abzinsung)

Bruttowertschöpfung	best-case	base-case
<i>[in Mio. €]</i>		
BWS aus privatwirtschaftlichen Investitionen	534,7	216,3
BWS der direkt Beschäftigten	30.352,5	17.691,4
Nicht realisierte BWS weg Schließung Flugplatz	-268,4	-268,4
BWS aus Vorleistungsnachfrage	9.863,8	5.736,0
BWS aus induziertem Einkommen der Beschäftigten	755,4	442,0
Gesamtbruttowertschöpfung	41.238,0	23.817,2

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012; BWS = Bruttowertschöpfung

Insgesamt zeigt sich über den Betrachtungshorizont eine kumulierte Bruttowertschöpfung von 23,8 Mrd. € (base-case) bis 41,2 Mrd. € (best-case) (vgl. Tabelle 18).

Tabelle 19: Kumulierte fiskalische Effekte (Gesamteffekt 2013 - 2045, vor Abzinsung)

Fiskalische Effekte	best-case	base-case
<i>[in Mio. €]</i>		
Fiskal. Effekte aus privatwirtschaftlichen Investitionen	4,8	2,0
Fiskal. Effekte aus direkter Beschäftigung	256,7	158,6
Fiskal. Effekte aus Vorleistungsnachfrage	82,7	48,7
Fiskal. Effekte aus induziertem Einkommen der Beschäftigten	7,9	4,7
Fiskal. Effekte der neuen Einwohner	453,7	214,3
Fiskalische Effekte (kumuliert)	805,8	428,3

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012

Die fiskalischen Effekte nach Länderfinanzausgleich (LFA) wurden auf Basis der von der Senatorin für Finanzen veröffentlichten Daten für das Land Bremen berechnet.⁶³ Im Mai 2011 ist ein Arbeitsplatz in Bremen demnach fiskalisch nach LFA mit 881 € zu bewerten. Ein neuer Einwohner hat fiskalische Effekte von 3.831 € zur Folge. Für die Berechnungen im Zeitraum bis 2045 wird von konstanten fiskalischen Effekten ausgegangen. Zwar zeigen die Daten des Länderfinanzausgleichs über die vergangenen Jahre Veränderungen⁶⁴, doch lässt sich zumindest für die Bewertung eines Arbeitsplatzes kein an- oder absteigender Trend identifizieren. Die Entwicklung der fiskalischen Effekte für einen Einwohner zeigten in den vergangenen Jahren hingegen ansteigende Werte. Um eine Überschätzung der Effekte zu vermeiden, wird auch für die fiskalische Bewertung eines neuen Einwohners von konstanten Werten ausgegangen.

Die fiskalischen Effekte nach LFA und vor Abzinsung variieren zwischen 428 Mio. € (base-case) und 806 Mio. € (best-case) (vgl. Tabelle 19).

5.5 Bilanzierung – Regionalwirtschaftliche Gesamtauswirkungen und Konsequenzen für den OTB

5.5.1 Regionalwirtschaftliche und fiskalische Bilanzierung (Rentabilität)

Die Bilanzierung der regionalwirtschaftlichen und fiskalischen Effekte stellt den öffentlichen Aufwendungen die zu erwartenden Erträge, bestehend aus Bruttowertschöpfung und fiskalischen Erträgen, gegenüber. Diese Bilanz wird ab 2014 mit einem kalkulatorischen Zinssatz von 3,6% abgezinst⁶⁵, um entgangene Zinsen, z. B. durch die alternative Verwendung der öffentlichen Aufwendungen am Kapitalmarkt, abzubilden. Betrachtet werden dabei nur die Einnahmen, Effekte und Rentabilität nach Länderfinanzausgleich (LFA). In der Potenzialanalyse 2011 wurde ein Zinssatz von 2,0 % gewählt. Der aktuelle signifikant höhere Zinssatz ist Ausdruck geänderter Rahmenbedingungen. Er berücksichtigt potenzielle Risiken, welche über einen Investitionszeitraum von deutlich über 20 Jahren auftreten können. Er wurde in Analogie zu weiteren regionalwirtschaftlichen

⁶³ Vgl. Senatorin für Finanzen des Landes Bremen, Bereich Haushalt und Finanzen: <http://www.finanzen.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen53.c.7663.de> (Stand: 05.07.2012).

⁶⁴ Vgl. Senatorin für Finanzen des Landes Bremen, Bereich Haushalt und Finanzen: <http://www.finanzen.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen53.c.10591.de> (Stand: 05.07.2012).

⁶⁵ Nach Angaben der Senatorin für Finanzen des Landes Bremen ist derzeit für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen ein Kalkulationszinssatz von 3,6% anzusetzen.

Bewertungen von öffentlichen Investitionen im Land Bremen gewählt.

Anmerkung:

Im Folgenden wird für die Darstellung der regionalwirtschaftlichen und fiskalischen Rentabilität von den Werten nach Abzinsung ausgegangen.

Die regionalwirtschaftliche Rentabilität – berechnet auf Basis der Bruttowertschöpfungseffekte abzüglich der Nettoinvestitionen des Landes – beträgt für die Finanzierungsvariante privat finanziert über den gesamten Betrachtungszeitraum 12,2 Mrd. € im base-case-Szenario und 20,7 Mrd. € im best-case-Szenario. In der Finanzierungsvariante Eigenerledigung ergibt sich bis zum Jahr 2045 eine regionalwirtschaftliche Rentabilität von 12,1 Mrd. € (base-case) bis 20,6 Mrd. € (best-case).

Die fiskalische Rentabilität, welche die Differenz aus den Gesamteinnahmen und den Gesamtausgaben darstellt, beträgt für die Finanzierungsvariante privat finanziert bis zum Jahr 2045 im base-case-Szenario 91,3 Mio. €. Im best-case-Szenario liegt die fiskalische Rentabilität bei 284,9 Mio. €. Die Finanzierungsvariante öffentlich finanziert erwirtschaftet im best-case-Szenario eine fiskalische Rentabilität von 187,1 Mio. €. Im base-case-Szenario wird mit -6,4 Mio. € im Betrachtungszeitraum keine positive fiskalische Rentabilität erreicht. In Summe zeigen sich in dieser Analyse jedoch, trotz der konservativen Grundannahmen, sehr positive Ergebnisse.

Tabelle 20: Rentabilität vor/nach Abzinsung über den gesamten Betrachtungshorizont bis 2045

Variante Szenario	Öffentl. finanziert		Privat finanziert	
	best-case	base-case	best-case	base-case
	[in Mio. €]		[in Mio. €]	
Rentabilität vor Abzinsung				
Investitionen (Kosten) des Landes Bremen (brutto)	197,6	143,1	197,6	143,1
Erlöse aus Flächenverkäufen	106,5	70,3	106,5	70,3
Ausgaben des Landes Bremen (netto)	293,7	291,3	152,7	150,4
Bruttowertschöpfung (gesamt)	41.293,2	23.860,9	41.295,3	23.863,0
Fiskalische Effekte nach LFA (gesamt)	797,9	423,6	797,9	423,6
Regionalwirtschaftliche Rentabilität	40.999,5	23.569,6	41.142,6	23.712,7
Fiskalische Rentabilität nach LFA	504,2	132,3	645,2	273,3
Rentabilität nach Abzinsung (Zinssatz 3,6 % p.a.)				
Abgezinste Investitionen (Kosten) Land	236,1	237,6	138,3	139,8
Abgezinste Bruttowertschöpfung	20.854,2	12.354,9	20.855,3	12.356,1
Abgezinste Einnahmen nach LFA	423,2	231,2	423,2	231,2
Regionalwirtschaftliche Rentabilität	20.618,1	12.117,3	20.717,0	12.216,2
Fiskalische Rentabilität nach LFA	187,1	-6,4	284,9	91,3

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012; LFA = Länderfinanzausgleich

Das insgesamt sehr positive Ergebnis des best-case-Szenarios in der Variante privat finanziert resultiert aus der Annahme, dass die Besiedlung der gut 300 ha GE-/GI-Fläche vollständig der Offshore-Windindustrie zuzurechnen sind. Die regionalwirtschaftlichen Effekte werden sehr schnell generiert, da unterstellt wird, dass die Kosten für die Planung, den Bau und den Betrieb des OTB von privaten Investoren getragen werden. Somit entstehen in der Variante privat finanziert an dieser Stelle keine öffentlichen Kosten. Lediglich die Investitionen im Zusammenhang mit der Flächenerschließung der zugehörigen Flächen (Luneort, Flächen westlich der Lune, Luneplate und Flugplatz) sowie die Planungskosten für den OTB sind öffentliche Investitionen. Die frühzeitige Generierung von Effekten führt über den langen Betrachtungszeitraum über indirekte und induzierte Wirkungen zur Multiplikation und Kumulation der regionalwirtschaftlichen Effekte. Für das moderate base-case-Szenario, das mit geringeren Flächendichten und einem geringeren Anteil aufgrund des OTB besiedelter Flächen (Luneplate) kalkuliert, fallen diese Effekte entsprechend geringer aus.

Bei einer Finanzierung des OTB durch die öffentliche Hand zeigt sich im best-case-Szenario ebenfalls eine positive fiskalische Rentabilität. Diese liegt in etwa zwischen dem best-case- und dem base-case-Szenario der privat finanzierten Variante. Beide Varianten unterscheiden sich dabei nur durch die Kosten für den

OTB. Die fiskalischen Effekte etc. sind für beide Finanzierungsmodelle die gleichen.

Zur Bestimmung des Zeitpunkts, ab dem eine dauerhaft positive fiskalische Bilanz erwirtschaftet wird, werden die öffentlichen Aufwendungen mit den fiskalischen Effekten und den Erlösen aus der Flächenvermarktung jährlich saldiert und die Differenz verzinst. Berücksichtigt werden dabei die Finanzierungskosten, welche für alle öffentlichen Investitionen anfallen, mit einem jährlichen Zins von 3,6 %. Die einzelnen Ergebnisse werden über den Betrachtungszeitraum von 2013 bis 2045 kumuliert, bis sie ein dauerhaft positives Resultat erreichen. In der Variante privat finanziert wird eine positive fiskalische Bilanz bereits im Jahr 2023 erreicht (best-case) (vgl. Tabelle 21). Im base-case-Szenario wird eine positive Bilanz im Jahr 2030 erwirtschaftet. Für die Finanzierungsvariante öffentlich finanziert verschiebt sich die positive Bilanz weiter in die Zukunft. Im best-case-Szenario wird sie im Jahr 2029 erreicht. Das base-case-Szenario erreicht bis zum Ende des Betrachtungshorizonts im Jahr 2045 keine positive fiskalische Bilanz, sondern erst 2047/48.

Tabelle 21: Eintritt einer positiven fiskalischen Bilanz

	Öffentl. finanziert		Privat finanziert	
	best-case	base-case	best-case	base-case
	[Jahr]		[Jahr]	
Positive fiskalische Bilanz nach LFA (inkl. Finanzierungskosten)	2029	nicht bis 2045	2023	2030

Quelle: Berechnungen Prognos AG 2012

5.5.2 Zwischenfazit – Auswirkungen auf die Realisierung des OTB

Die vorliegende Aktualisierung der regionalwirtschaftlichen und fiskalischen Effekte des OTB bestätigt in der Variante privat finanziert die Ergebnisse der Potenzialanalyse 2011. Sowohl im best-case als auch im base-case-Szenario zeigen sich positive Effekte für die Stadt Bremerhaven und das Land Bremen. Auch bei einer komplett öffentlichen Finanzierung des Vorhabens sind im best-case Szenario positive regionalwirtschaftliche und fiskalische Effekte zu erwarten. Im base-case Szenario zeigen sich mit hoher Wahrscheinlichkeit positive Effekte wenige Jahre nach Ende des Betrachtungshorizonts. Insgesamt ist zu berücksichtigen, dass zum einen durch die Schließung des Flugplatzes und die Konkretisierung der Flächenzuschnitte und zum anderen durch den längeren Betrachtungshorizont die Vergleichbarkeit gegenüber der Potenzialanalyse 2011 eingeschränkt ist.

Die Erfahrungen der zurückliegenden zwei Jahre haben die Potenziale der Offshore-Windenergiebranche am Standort Bremerhaven nachdrücklich untermauert. Die Erweiterungsinvestitionen der ansässigen Hersteller und die damit verbundenen Arbeitsplatzeffekte bestätigen die Ergebnisse der Vorgängerstudie. Gleichzeitig wurde deutlich, dass Arbeitskräfte zum Großteil auf dem lokalen Arbeitsmarkt generiert wurden und dadurch der Zuzug von neuen Einwohnern in den ersten Jahren des Betrachtungshorizonts etwas geringer ausfällt als ursprünglich angenommen. Auf Basis der projizierten Beschäftigungseffekte ist ein Zuzug weiterer Arbeitskräfte jedoch unumgänglich, sollten diese nicht durch Verlagerungseffekte aus anderen Branchen, bspw. aufgrund wirtschaftlicher Stagnation, verfügbar sein. Die Realisierung des OTB und der sich daran anschließenden GE-/GI-Flächen führt zu hohen regionalwirtschaftlichen und fiskalischen Effekten. Darauf haben die etwas geringeren fiskalischen Effekte, welche sich durch die geringeren Einwohnereffekte ergeben, keinen signifikanten Einfluss.

Die Nutzung der ABC-Halbinsel und des CT Süd erscheinen aus gegenwärtiger Sicht als sinnvolle (temporäre) Zwischennutzung. Aktuell besteht bereits eine Nachfrage nach Lager- und Umschlagskapazitäten, welche die derzeitige Hafeninfrastuktur im Bereich des Labradorhafens nicht mehr leisten kann. Damit die ansässigen Unternehmen ihre wirtschaftlichen Potenziale ausschöpfen können, sind diese Zwischenlösungen notwendig. Die Analyse belegt jedoch, dass die angestrebten regionalwirtschaftlichen und fiskalischen Effekte mittel- und langfristig nur dann erzielt werden können, wenn eine adäquate Umschlagsinfrastruktur zur Verfügung steht. Mit der ABC-Halbinsel und dem CT Süd kann die angestrebte Ansiedlung weiterer Firmen der Windkraftindustrie nicht erreicht werden. Kurzfristig werden die sich hier bietenden Möglichkeiten bereits durch die ansässigen Hersteller vollständig ausgeschöpft. Potenziellen weiteren Herstellern der Branche bieten sich somit ohne den OTB keine konkurrenzfähigen Umschlagsmöglichkeiten.

Insgesamt zeigt die regionalwirtschaftliche Analyse positive Ergebnisse. Ohne den OTB werden sich die angestrebten Ansiedlungen aus der Offshore-Windbranche auf den GE-/GI-Flächen des Flugplatzes, des Luneorts und der Luneplate jedoch nicht realisieren lassen. Dem OTB kommt dabei die Funktion einer „verlängerten Werkbank“ der Produktion der Offshore-Windbranche zu.⁶⁶ Nur mit der Realisierung des OTB können die daraus entstehenden Wertschöpfungseffekte und fiskalischen Wirkungen in Bremerhaven verwirklicht und abgeschöpft werden.

⁶⁶ Quelle: Aussage eines Experten im Rahmen der geführten Interviews



6 Zusammenfassung und Fazit

In den vergangenen zwei Jahren haben sich vor dem Hintergrund der zwischenzeitlich gewonnenen Erfahrungen die Anforderungen der Offshore-Windbranche konkretisiert. Dabei werden die wesentlichen Annahmen und Ergebnisse der Bedarfsanalyse 2009 und der Potenzialanalyse 2011 weitestgehend bestätigt. Unabhängig von denkbaren zeitlichen Verzögerungen bescheinigen die interviewten Experten der Offshore-Windenergiebranche dem Standort Bremerhaven und dem Offshore Terminal Bremerhaven (OTB) weiterhin ein sehr hohes Potenzial.

Grundsätzliche Anforderungen an einen Offshore-Terminal

Der OTB ist eine spezielle Infrastruktur, auf der die Großanlagen der Offshore-Industrie endmontiert und verladen werden können. Der OTB dient der seeseitigen Erschließung der Gewerbeflächen im südlichen Fischereihafen/Lüneplate und ist eine notwendige Standortvoraussetzung für die Ansiedlung und Weiterentwicklung der Industrieunternehmen vor Ort. Der Flächenbedarf ist mit rd. 25 ha auch unter den derzeitigen Bedingungen unverändert.

Der OTB fungiert für die Produktion von Windenergieanlagen und Installation von Offshore-Windparks als logistische Schnittstelle: Als seeseitige Warenausgangszone ist der Terminal ein integraler Bestandteil in der Logistikkette zwischen den Fertigungsstätten und den Baustellen auf See. Aus der Logik der Aufgabenstellung einer Warenausgangszone ergibt sich bereits die Anforderung der unmittelbaren räumlichen Nähe zur Quelle, also einer Fertigungsstätte oder einem Produktionslager.

Die gegenwärtigen Projekte verdeutlichen zudem die gewaltigen Optimierungspotentiale der Logistik in puncto Kosten und Risiken. Die aktuell in Betrieb und Bau befindlichen Offshore-Projekte zeigen, dass eine dauerhafte Umfuhr der Großanlagen zu und zwischen verschiedenen Produktions- und Hafenstandorten die Kosten und Risiken für Bau und Inbetriebnahme der Offshore-Windenergieanlagen signifikant erhöht.

Gegenwärtig entfällt auf die logistischen Prozesse noch ein sehr hoher Anteil der Gesamtkosten. Die Logistikkosten können durch spezifische Strukturen und daraus resultierenden optimierten Prozessen zukünftig signifikant gesenkt werden.

Für die Realisierung der vorgenannten Optimierungen sind zentrale Endmontage- und Verlademöglichkeiten in unmittelbarer Nähe zu den Fertigungsstätten ein fundamentaler, integraler Bestandteil. Der OTB ermöglicht die notwendigen direkten Verlademöglichkeiten zur Optimierung der logistischen Prozesse.

Die unmittelbare Nähe des OTB zu den Fertigungsstätten vermeidet bzw. verkürzt Transport- und Umschlagvorgänge und reduziert damit in erheblichem Umfang Kosten und Risiken

Kostensenkungen sind nicht zuletzt für die Erreichung des Ziels möglichst geringer Preise für elektrischen Strom aus regenerativen Quellen unumgänglich.

Aufgrund der Komplexität der logistischen Prozesse für die Großanlageninstallation und -montage insbesondere auf See muss es Ziel sein, den Anteil der Prozesse an Land zu maximieren und gleichzeitig die Prozesse auf See zu minimieren. Ferner besteht weiterhin unverändert die Notwendigkeit, Wetterfenster optimal zu nutzen. Gegenüber den Annahmen der Bedarfsanalyse aus 2009 ergeben sich demnach keine Änderungen der Anforderungen an die Zufahrtbereiche und die Lage des OTB direkt am seetieftiefen Wasser.

Der Offshore-Windenergiemarkt ist gegenwärtig noch sehr volatil. Langfristig ist das Umschlagsziel von 160 OWEA dennoch erreichbar.

Die Planungen der Bundesregierung und der Nordsee-Anrainerstaaten bestätigen das hohe Potenzial des Offshore-Windenergiemarkts. Das Umschlagsziel von bis zu 160 OWEA p.a. erscheint vor dem Hintergrund der projizierten Entwicklungen weiterhin realisierbar. Neben dem Umschlag von vormontierten OWEA erhöhen sich die Umschlagsmöglichkeiten durch den Komponentenexport. Durch die geringen Erfahrungen mit dieser jungen Technologie und den Problemen beim Netzausbau ist der Markt gegenwärtig noch sehr volatil und es wird kurzfristig auch weiterhin zu Verzögerungen kommen. Gegenüber der Potenzialanalyse 2011 ist das Ausbauziel der Bundesregierung für das Jahr 2040 um 6,4 GW gesunken.

Ein Risiko stellen die hohen Stromgestehungskosten für den Offshore-Windstrom dar. Aus diesem Grund sind die Niederlande aus der Subventionierung des Offshore-Stroms ausgestiegen. In den kommenden Jahren wird es Ziel sein, die Stromgestehungskosten deutlich zu reduzieren. Durch die Senkung der Logistikkosten kann der OTB einen signifikanten Zielerreichungsbeitrag leisten.

Risikominimierung erhöht Finanzierungsbereitschaft von Offshore-Windenergieparks durch Banken und Versicherungen

Neben den reinen Kostensenkungen bewerten die Experten zudem die Risikominimierungspotenziale durch den OTB sehr positiv. Durch die weitestgehende Vermeidung und Verkürzung von Transport- und Umschlagsprozessen je Windenergieanlage sinkt das Risiko von Projekt- und Prozessverzögerungen in einem sehr komplexen Umfeld.

Die Risikominimierung hat grundlegende Bedeutung für die erhöhte Bereitschaft von Banken und Versicherungen, die Finanzierung für Offshore-Windenergieprojekte zu übernehmen.

Labradorhafen als vorhandene Infrastruktur an seinen Kapazitätsgrenzen

Bereits heute stößt der Labradorhafen als einzige Warenausgangszone in räumlicher Nähe zu den Fertigungsstätten in Bremerhaven durch die Materialflüsse an Land sowie durch die Umschlagstätigkeiten der ansässigen Produzenten an seine Kapazitätsgrenzen. Eine deutliche Steigerung der Produktion ist nach Aussage der befragten Hersteller, die den Labradorhafen nutzen, zwar geplant, bei den gegenwärtigen Gegebenheiten aber kaum zu realisieren. Ansiedlungen neuer Hersteller entlang der Wertschöpfungskette sind damit auf Basis des infrastrukturellen Status-quo ausgeschlossen. Einzig der OTB im Sinne einer Warenausgangszone gewährleistet dauerhaft und bedarfsgerecht Windenergieanlagen offshore zu verbringen. Nur so kann der südliche Fischereihafen „leistungsfähig“ insbesondere für Neuansiedlungen erhalten werden.

Die Nutzung des CT Süd und der ABC-Halbinsel ist keine Alternative für den OTB

Die Nutzung von CT Süd und ABC-Halbinsel muss schon vor dem Hintergrund der Produktionskapazitäten bereits ansässiger Unternehmen allenfalls als Zwischenlösung betrachtet werden. Die Kapazitäten des CT Süd als Umschlaghafen und der ABC-Halbinsel als Lagerstätte sind bereits unter den heutigen Fertigungs- und Installationsbedingungen ausgelastet.

Ein dauerhafter Weiterbetrieb widerspräche dem Ziel, seeseitige Umfuhren zwischen der Produktionsstätte und dem Verladeterminal möglichst zu vermeiden. Die Kosten und Risiken für eigentlich vermeidbare Transport- und Umschlagvorgänge werden langfristig vom Markt nicht mehr toleriert. Ansiedlungen von Fertigungsunternehmen mit ihren großen Flächenbedarfen im Nahbereich des CT Süd respektive der ABC-Halbinsel sind aufgrund konkurrierender Nutzungsansprüche nicht möglich.

In Erwartung eines weiter steigenden Containerumschlags und den darauf basierenden Ausbau des CT IV vor wenigen Jahren, wird das CT Süd mittelfristig wieder seiner ursprünglichen Nutzung zugeführt werden müssen. Andernfalls würden die langfristigen Planungen und (politischen) Ziele im Bereich des Containerumschlags konterkariert. Darüber hinaus ist die zeitgleiche Installation von zwei Offshore-Windparks mit den dargestellten Zwischenlösungen CT Süd und ABC-Halbinsel nicht zu realisieren. Der OTB wird damit zur Grundvoraussetzung um die Gewerbe- und Industrieentwicklung der Offshore-Windbranche am Standort voranzutreiben und die produzierten Güter umschlagen zu können.

Trotz aktueller Herausforderungen bei Netzanbindung und Finanzierung besitzt die Offshore-Windenergie weiterhin hohe Wachstumspotenziale

Die befragten Experten, unabhängig davon, ob es sich um Produzenten, Logistiker, Wirtschaftsförderer oder Projektierer handelt, bescheinigen der Offshore-Windbranche sehr hohe langfristige Wachstumspotenziale. Die Ausbauziele der Bundesregierung werden aber vor dem Hintergrund der aktuellen Herausforderungen vor allem kurzfristig in der geplanten Höhe als nicht realisierbar bewertet. Die weitaus größten Herausforderungen werden beim Netzausbau, der Finanzierung und daraus resultierender Haftungsfragen gesehen. Die Verzögerungen beim Netzausbau sowie fehlende Finanzierungsmöglichkeiten führen derzeit zu nicht unerheblichen zeitlichen Verschiebungen bei der Umsetzung der Offshore-Windenergieprojekte.

Diese Herausforderungen sind standortunabhängig und bedürfen einer zeitnahen Lösung auf politischer Ebene.

Nach derzeitiger Sicht ist davon auszugehen, dass mit Fertigstellung des OTB im Jahr 2016 die geschilderten Herausforderungen gelöst sein werden. In der Konsequenz ist mit einer gegenüber heute deutlich steigenden Nachfrage nach Umschlagkapazitäten zu rechnen. Der noch 2009/2010 konstatierte zeitliche Druck mit dem OTB bis 2014 spätestens 2015 am Markt sein zu müssen, hat sich jedoch vor den o.g. Verzögerungen weitgehend aufgelöst, so dass der ggü. den ursprünglichen Planungen verzögerte Zeitplan zum Bau und zur Inbetriebnahme des OTB quasi „synchron“ mit den marktseitigen Entwicklungen läuft.

Breite und tiefe Wertschöpfungskette sowie spezialisiertes Innovationssystem sind unbestreitbare Standortvorteile Bremerhavens

Viele der befragten Experten bewerten die bereits vorhandene breite Wertschöpfungskette in Bremerhaven als einen wichtigen Standortvorteil. Als Argumente für die besonderen Standortqualitäten werden das sehr gute regionale Innovationssystem mit seinen spezialisierten Hochschul- und Forschungseinrichtungen sowie einer sehr guten Vernetzung der Branchenakteure am Standort selbst angeführt. Ein eindeutiger Beleg für die Attraktivität des Standortes sind die gestiegenen Beschäftigtenzahlen der Offshore-Windbranche, welche aktuell für Bremerhaven auf rund 2.000 Personen geschätzt werden. In der Potenzialanalyse 2011 wurde noch von 1.200 Beschäftigten ausgegangen.

OTB als Warenausgangszone mit zugeordneten Gewerbeflächen ermöglicht eine Alleinstellung unter deutschen Offshore-Windenergiestandorten

Mit der Fertigstellung des OTB und den im direkten Hinterland zu entwickelnden GE-/GI-Flächen auf dem Flugplatz, Luneplate und Luneort wird Bremerhaven in Kombination mit dem bereits ansässigen Produktions- und Forschungsnetzwerk aus heutiger Sicht über eine führende Stellung innerhalb der deutschen Offshore-Windenergiebranche sichern und zu einem Alleinstellungsmerkmal ausbauen. Die in den vergangenen 2 bis 3 Jahren getätigten Investitionen der ansässigen Produzenten wurden ohnehin schon im Vertrauen auf den Bau des OTB und der damit verbundenen Umsetzung des Warenausgangskonzepts durchgeführt.

Regionalwirtschaftliche Bruttowertschöpfungseffekte zwischen 12,4 Mrd. € und 20,9 Mrd. € bis 2045

Aufbauend auf den Entwicklungen der vergangenen Jahre sowie den Ergebnissen der Experteninterviews konnten mittels eines regionalökonomischen Wirkungsmodells die sehr hohen regionalwirtschaftlichen Effekte, welche durch den OTB und die daran angrenzenden GE-/GI-Flächen induziert werden, bestätigt werden. Das best-case- und das base-case- Szenario spannen dabei einen Korridor auf, innerhalb dessen die wahrscheinliche Entwicklung der Flächen des Luneorts, der Luneplate und des Flugplatzes aus heutiger Planungssicht verlaufen werden. Aus den öffentlichen Investitionen zwischen 138,9 Mio. € und 237,6 Mio. € (jeweils nach Abzinsung und in Abhängigkeit der Finanzierungsvariante für den OTB) werden bis einschließlich 2045 Bruttowertschöpfungseffekte in Höhe von 12,4 Mrd. € (base-case) bis 20,9 Mrd. € (best-case) generiert. Die Effekte sind dabei unabhängig von der Finanzierungsvariante.

Arbeitsplatzpotenzial von 8.100 bis 14.500 Beschäftigten bis 2045

Insgesamt ergibt sich durch die offshore-affinen Gewerbeflächen im Jahr 2045 zusammen mit den angestoßenen Vorleistungsverflechtungen und aufgrund der induzierten Einkommen ein Arbeitsplatzpotenzial von 8.100 (base-case) bis 14.500 (best-case) Beschäftigten. Die arbeitsplatzbedingte Zuwanderung liegt bis zum Jahr 2045 bei knapp 1.900 (base-case) bis rund 4.000 Einwohnern (best-case).

Fiskalische Effekte nach Länderfinanzausgleich von bis zu 285 Mio. € bis 2045

Nach Berücksichtigung aller Effekte, welche durch die Entwicklungen auf den betrachteten Flächen angestoßen wurden, ergibt sich bei einer privaten Finanzierung des OTB sowohl im best-case- als auch im base-case-Szenario eine sehr positive fiskalische Bilanz. Inklusiv der Finanzierungskosten für das

eingesetzte öffentliche Kapital zur Flächenerschließung ergibt sich eine fiskalische Rentabilität (nach Abzinsung) von 91,3 Mio. € (base-case) und 284,9 Mio. € (best-case) nach Länderfinanzausgleich. Wird der OTB vollständig durch die öffentliche Hand finanziert sinkt die fiskalische Bilanz im best-case-Szenario auf 187,1 Mio. €. Im base-case-Szenario wird mit einer fiskalischen Bilanz von -6,4 Mio. € im Betrachtungszeitraum (bis zum Jahr 2045) keine positive Rentabilität erwirtschaftet. Der fiskalische Return on Investment (ROI) wird erst später erreicht.

Bei einer vollständigen privaten Finanzierung des OTB zeigt sich für beide Szenarien bereits nach einem kurzen Betrachtungshorizont eine positive fiskalische Bilanz. Der fiskalische Nutzen übersteigt die Kosten im best-case-Szenario bereits im Jahr 2023. Im base-case-Szenario wird eine positive Bilanz im Jahr 2030 erwirtschaftet. Hinsichtlich der sehr positiven Ergebnisse des best-case-Szenarios ist anzumerken, dass sie von dem Konzept beeinflusst sind, den OTB durch einen privaten Investor finanzieren zu lassen. Die Impulse, die vom OTB ausgehen, werden somit privat finanziert, so dass in dieser Hinsicht keine öffentlichen Kosten entstehen. Wird der OTB vollständig durch die öffentliche Hand finanziert, wird im best-case-Szenario erstmalig im Jahr 2029 eine positive fiskalische Bilanz erreicht. Für das base-case-Szenario dieser Finanzierungsvariante (komplett öffentliche Kostenübernahme) erweist sich die Investition bis zum Ende des Betrachtungshorizonts im Jahr 2045 nicht als fiskalisch rentabel; hier ist ab 2047/48 mit einer positiven fiskalischen Bilanz zu rechnen.

OTB ist alternativlos zur Nutzung der regionalwirtschaftlichen und wirtschaftsstrukturellen Potenziale Bremerhavens in der Offshore Windenergiebranche

Das aufgezeigte regionalwirtschaftliche Potenzial lässt sich nur mit der Umsetzung des OTB verwirklichen. Ohne den OTB wird es aufgrund der Gewerbeflächennachfrage in Bremerhaven wahrscheinlich zwar – zumindest teilweise – zu anderen Gewerbeentwicklungen auf den betrachteten GE-/GI-Flächen kommen. Damit würden jedoch die Erfolge der vergangenen Jahre im Bereich der Windkraftwirtschaft in Bremerhaven in Frage gestellt. Die erfolgreiche Weiterverfolgung der langfristigen Clusterstrategie Windenergie in Bremerhaven würde ohne den OTB konterkariert. Die äußerst erfolgreichen Ansätze für eine aktive Bewältigung des wirtschaftsstrukturellen Wandels wären ebenfalls in Frage gestellt. Das Wachstumspotenzial der Offshore-Windenergiebranche könnte in Bremerhaven nicht umfassend in wirtschaftlichen Erfolg umgesetzt werden. Mittel- bis langfristig würde Bremerhaven Gefahr laufen, seinen Vorsprung zu verspielen und im Wettbewerb der Standorte wieder zurückzufallen. Die Experteninterviews bestätigen, dass Bremerhaven innerhalb der Offshore-Windbranche nicht zuletzt

aufgrund der breiten Wertschöpfungskette derzeit als sehr leistungsfähiger Standort wahrgenommen wird.