

# FRAGEN UND ANTWORTEN ZUR OFFSHORE-WINDENERGIE

AV  
10

**OFFSHORE**  
DAS FUNDAMENT  
DER ENERGIEWENDE

wab windenergie  
agentur

IMPRESSUM:

**WAB e.V.**

Barkhausenstr. 2  
27568 Bremerhaven, Germany

T: +49 (0) 471 39177 0  
F: +49 (0) 471 39177 19  
info@wab.net  
www.wab.net

**Berliner Büro:**

Schiffbauerdamm 19  
10117 Berlin, Germany

Stand: 26.11.2012

## INHALT

<b>Zusammenfassung</b> .....	4
<b>Überblick</b> .....	4
Offshore – was ist das eigentlich? .....	4
Wie groß und wie schwer sind die Offshore-Windenergieanlagen? .....	5
Kann eine Offshore-Windenergieanlage umfallen? .....	6
Warum brauchen wir die Offshore-Windenergie? .....	6
<b>Wirtschaft und Politik</b> .....	8
Wie ist der aktuelle Stand der Offshore-Windenergie? .....	8
Offshore – ist das nicht wieder nur „Big Business“?.....	8
10 Gigawatt bis 2020 – das ist das politische Ziel der Bundesregierung.	
Was bedeutet das eigentlich? .....	9
Was muss die Politik machen, um die geplanten Ausbauziele zu erreichen? .....	10
Wie geht es mit der Förderung weiter? Brauchen wir überhaupt noch ein EEG? .....	11
Werden die Offshore-Windkraftwerke denn nun wirklich gebaut?.....	12
Wie weit ist der Ausbau der Offshore-Windenergie in Europa? .....	13
Ist Offshore-Windenergie Hightech?.....	13
Wie viele Jobs entstehen in Deutschland durch die Offshore-Windindustrie? .....	14
Welche Qualitäten bieten die Arbeitsplätze in der Offshore-Windindustrie? .....	14
Bildet die Offshore-Windbranche aus? .....	15
China produziert Solaranlagen mittlerweile konkurrenzlos billig.	
Kann sich diese Entwicklung in der Offshore-Windbranche wiederholen? .....	16
<b>Kosten und Strompreise</b> .....	17
Was kostet eine Offshore-Windenergieanlage?.....	17
Ist Offshore-Strom wirklich so teuer? .....	17
Steigen durch Offshore-Windenergie nicht die Strompreise?.....	19
Ist Offshore-Windenergie nicht hoch subventioniert? .....	20
<b>Mensch und Umwelt</b> .....	21
Offshore-Windenergie will doch niemand, oder? .....	21
Hässliche Strommasten und Elektromog – und das nur für Offshore-Windenergie?	
Muss nicht der Strom dort produziert werden, wo er verbraucht wird? .....	21
Verschandeln die Offshore-Windkraftwerke die Aussicht von der Küste?.....	23
Sind Offshore-Windkraftwerke gefährliche Hindernisse für Schiffe? .....	24
Wie gefährlich ist der „Arbeitsplatz offshore“? .....	24
Was ist mit dem Umweltschutz? .....	25
Schaden die Offshore-Windkraftwerke nicht den Fischen und Meeressäugern? .....	25
Sind Offshore-Windkraftwerke gefährlich für Vögel? .....	26
Wird beim Bau von Offshore-Windkraftwerken nicht mehr CO <sub>2</sub> produziert als hinterher eingespart wird? .....	27
<b>Offshore – die wichtigsten Fakten kurz und knapp</b> .....	28

## ZUSAMMENFASSUNG

Die Bundesregierung hat entschieden, die Stromversorgung in Deutschland auf erneuerbare Energien umzustellen. Für diese Energiewende brauchen wir alle Arten der erneuerbaren Energien. Der Offshore-Windenergie kommt dabei in allen bisher veröffentlichten Szenarien eine zentrale Rolle zu.

Die Offshore-Windenergie ist das Fundament für eine zukunftsfähige Energieerzeugung in Deutschland, Europa und perspektivisch auch in Übersee.

Die Eigenschaften der Offshore-Windenergie machen sie zu einer grundlastfähigen Energiequelle. Die Offshore-Windenergieindustrie ist innovationsstark und wird getragen von vielen mittelständischen Unternehmen. Sie sichert Arbeitsplätze und Wertschöpfung sowohl landesübergreifend als auch vor Ort. Die Offshore-Windenergie reicht weit über die Kernbranche der Windenergie hinaus: Sie umfasst die maritime Wirtschaft ebenso wie beispielsweise die Logistik und bezieht ihre Kompetenzen aus vielen Bereichen, unter anderem dem Maschinen- und Anlagenbau, der Luftfahrtindustrie und der angewandten Wissenschaft. Offshore-Windenergie garantiert dem Wirtschaftsstandort Deutschland Strom, unabhängig von Importen aus unsicheren Drittländern und der Preisentwicklung auf dem internationalen Brennstoffmarkt. Zudem sind die Gesteungskosten für Offshore-Windenergie gut kalkulierbar. Offshore-Windenergie untermauert die internationale Stellung Deutschlands als Standort für innovative Umwelttechnik. Und schließlich trägt Offshore-Windenergie wesentlich zum Schutz des Klimas und zur Bekämpfung des Klimawandels bei. Sie erspart der Gesellschaft somit Milliarden an „Reparaturkosten“ für den Klimawandel.

Offshore-Windenergie erfüllt damit alle Bedingungen, die an einen nachhaltigen Wirtschaftszweig gestellt werden: Sie ist nicht nur für die Beschäftigten der Branche sondern auch für die heutige Gesellschaft und künftige Generationen ökonomisch und ökologisch vorteilhaft. Dies belegen die nachfolgenden Ausführungen genauer.

## ÜBERBLICK

### ▶ Offshore – was ist das eigentlich?

Windenergie funktioniert überall nach dem gleichen Prinzip, doch die namentliche Zuordnung richtet sich nach dem Standort: Wenn eine Anlage permanent im Wasser steht, wird sie als Offshore-Windenergieanlage bezeichnet. Der daraus gewonnene Strom wird demzufolge Offshore-Strom oder Offshore-Windenergie genannt. Windenergieanlagen, die an Land stehen, werden entsprechend Onshore-Windenergieanlagen genannt.

Innerhalb der Offshore-Windenergie hat sich eine weitere Unterscheidung herausgebildet, die sich an den Standorteigenschaften orientiert. Die bisher realisierten Projekte in Dänemark

und Großbritannien liegen im sogenannten 20×20-Fenster, das heißt in Gewässern mit einer Tiefe von bis zu 20 Metern und in weniger als 20 Kilometern Entfernung zur Küste. Diese Windkraftwerke werden mit dem Begriff „nearshore“ (küstennah) umschrieben. Die zahlreichen Offshore-Projekte in der Deutschland zuzurechnenden Nordsee liegen vor allem aus Naturschutzgründen (hauptsächlich wegen des Wattenmeers) außerhalb dieses 20×20-Bereichs. Deshalb wird in diesem Zusammenhang von „real“ oder „far“ offshore gesprochen. Im Vergleich zu den Nearshore-Projekten ergeben sich aus der weiten Distanz zur Küste und der größeren Wassertiefe völlig neue technische Herausforderungen. Diese hohen Ansprüche an Mensch und Technik erfordern neue Denkansätze und die Entwicklung innovativer Lösungen.

**In Verbindung mit Windenergie ist „Offshore“ entweder der Begriff für Windenergieanlagen, die ihren Standort im Meer haben oder die Bezeichnung für Windenergie, die aus diesen Anlagen stammt.**

## ► **Wie groß und wie schwer sind die Offshore-Windenergieanlagen?**

Die Dimensionen von Offshore-Windenergieanlagen übertreffen alles, was wir aus der Onshore-Windindustrie kennen. Das Gewicht einer Anlage kann schnell 1.000 Tonnen übersteigen. Die im Testfeld alpha ventus installierten 5-MW-Offshore-Windenergieanlagen zum Beispiel haben einen Rotordurchmesser von bis zu 125 Metern und eine Gesamthöhe von mehr als 170 Metern über dem Meeresgrund (zum Vergleich: Das zurzeit größte Passagierflugzeug der Welt, der Airbus A380 ist rund 72 Meter lang, rund 24 Meter hoch und hat eine Spannweite von rund 80 Metern).

Dabei stehen die Anlagen in einer Wassertiefe von 30 Metern auf 45 Meter hohen und mindestens 700 Tonnen schweren Fundamenten. Allein die Gondel in 90 Metern Höhe wiegt, je nach Hersteller, zwischen 300 und 400 Tonnen. Andere Offshore-Windkraftwerkprojekte stehen teilweise in bis zu 40 Metern Wassertiefe auf 900 Tonnen schweren Fundamenten (zum Vergleich: Ein Airbus A380 wiegt inklusive der 850 Passagiere und deren Gepäck bis zu 560 Tonnen).

Die derzeit größte installierte Offshore-Anlage hat eine Nennleistung (vom Hersteller genannte Leistungsfähigkeit) von über 6 Megawatt. Und der technische Trend geht noch weiter; zurzeit arbeitet die Forschung an Offshore-Anlagen mit bis zu 10 Megawatt Leistung.

Diese Daten geben nur einen Einblick in die Dimensionen, mit denen wir es offshore zu tun haben.

**Der Rotordurchmesser einer Offshore-Windenergieanlage beträgt bis zu 125 Meter, das sind etwa 40 Meter mehr als die Spannweite des Passagierflugzeugs Airbus A380. Eine Offshore-Windenergieanlage wiegt mindestens 1.000 Tonnen. Das entspricht in etwa dem Gewicht von 1.000 VW Golf oder 250 Elefanten.**

## ► Kann eine Offshore-Windenergieanlage umfallen?

Grundsätzlich kann jedes vom Menschen errichtete Gebäude zusammenbrechen. Es ist eine der großen Herausforderungen an die Ingenieure, die Anlagen so zu bauen, dass sie den extremen Bedingungen auf See mindestens zwanzig Jahre standhalten. In den Bau der Fundamente, die die Standfestigkeit der Anlagen auf See garantieren, wird deshalb besonders viel Zeit und Geld investiert.

Mit den widrigen Bedingungen über der Wasseroberfläche ist die Offshore-Industrie besonders gut vertraut, denn die zuständigen Institute und Unternehmen können aus dem breiten Erfahrungsschatz der Seefahrt, der maritimen Technologie sowie der Öl- und Gasindustrie schöpfen. Sollte trotzdem eine Anlage umfallen ist der Schaden, genau wie bei Onshore-Anlagen, begrenzt, denn durch die weiten Abstände zwischen den Anlagen ist ein „Dominoeffekt“ ausgeschlossen. Zudem ließen sich die Trümmer einer umgestürzten Offshore-Windenergieanlage leicht bergen, der Schaden für Mensch und Umwelt wäre stark begrenzt und ist somit verantwortbar. Ganz im Gegensatz zum Risiko im Zusammenhang mit Zwischenfällen in Atomkraftwerken.

**Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Offshore-Windenergieanlage umfällt, ist dank der großen Ingenieursleistung fast auszuschließen.**

## ► Warum brauchen wir die Offshore-Windenergie?

Die Offshore-Windenergie trägt als eigenständige Form der Energieerzeugung wesentlich zur vielfältigen Entwicklung der erneuerbaren Energien bei. Wenn im Jahr 2020 bereits 40 oder 50 Prozent der Energieversorgung aus erneuerbaren Energien gespeist werden, bedarf es einer ausgewogenen Kombination unterschiedlicher Erzeugungsarten, um beispielsweise Ausfallrisiken zu minimieren. Das hat zwei Gründe:

1. Durch die unterschiedlichen, sich gegenseitig potenziell ergänzenden Einspeiseprofile ergibt sich eine bessere Systemstabilität. Offshore-Wind ist dabei als grundlastnahe Erzeugungsform mit über 4.000 Volllaststunden pro Jahr (ein Jahr hat 365 mal 24 Stunden, also 8.760 Stunden) ganz besonders gut geeignet. Auf See weht der Wind stärker, wesentlich gleichmäßiger und ohne große Hindernisse. Das macht Offshore-Windenergie viel leistungsstärker als die Schwestertechnologie an Land.

2. Um die Stromerzeugung sukzessive auf erneuerbare Energien umzustellen, müssen fossile Kraftwerke und die vom Netz gehenden Atomkraftwerke ersetzt werden. Diese Aufgabe kann zu einem wesentlichen Teil von der Offshore-Windenergie erfüllt werden. Die Bundesregierung hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 Offshore-Anlagen in der deutschen Nord- und Ostsee mit einer Kapazität von 10.000 Megawatt zu errichten. Bis 2030 soll die Kapazität auf 25.000 Mega-

watt anwachsen. Das entspricht der Leistung von 25 Kohlekraftwerken. Offshore-Windenergie leistet also auch deshalb einen erheblichen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz, weil sie eine große Menge fossiler Kraftwerke dauerhaft ersetzt.

Viele Experten gehen zudem davon aus, dass der Energiebedarf in Zukunft nicht sinkt, sondern vielleicht sogar steigt. Dies ist unter anderem dem prognostiziertem Wirtschaftswachstum, der Wärmeerzeugung durch Strom und der Umstellung im Transportsektor von konventioneller Automobilität auf Elektromobilität und von klassischem Güterverkehr per LKW auf den Transport per Schienen zuzurechnen.

Die oben aufgezählten vorteilhaften Windbedingungen auf See führen dazu, dass die Offshore-Anlagen bei gleicher Nennleistung mehr Strom pro Jahr produzieren als Anlagen an Land (4.000–4.500 Volllaststunden offshore und 1.500–2.000 Volllaststunden onshore). Kurz gesagt: Eine 5-MW-Anlage offshore produziert viel mehr Strom als eine 5-MW-Anlage onshore.

Zum Vergleich: Fotovoltaikanlagen (PV-Anlagen) sind zwar in den letzten Jahren pro Kilowatt installierter Leistung günstiger geworden und lassen sich leicht errichten, jedoch ist die Strahlungsintensität der Sonne in Deutschland vergleichsweise gering. Somit produzieren Solaranlagen in Deutschland bei derselben installierten Leistung auch weniger Strom, als sie es andernorts tun würden, nämlich im Mittel nur 871 Volllaststunden. Und für alle Standorte gilt, dass PV-Anlagen immer nur am Tag Strom liefern. Tatsache ist dennoch: Trotz der unterschiedlichen Leistungsfähigkeiten brauchen wir für die Energiewende alle Arten der erneuerbaren Energien.

Die idealen Bedingungen in der deutschen Nord- und Ostsee spiegeln sich auch im ersten Betriebsjahr des Offshore-Windkraftwerks alpha ventus in der Nordsee wider. Das Offshore-Windkraftwerk hat mit knapp 270.000 Megawattstunden einen Beitrag geleistet, der die Erwartungen deutlich übertraf. Die von alpha ventus erzeugte Strommenge lag mit etwa 15 Prozent über dem prognostizierten Jahreswert und kann sowohl offshore als auch onshore mit insgesamt 4.450 Volllaststunden zum weltweiten Spitzenfeld gezählt werden.

Die hohe Zahl an Volllaststunden ist ausschließlicher Vorteil der Windverhältnisse auf See: Der Wind weht hier insgesamt häufiger und stärker.

Außerdem ergänzen sich die Onshore- und Offshore-Technologie optimal: Die Flauten, die es offshore seltener gibt als an Land, können besser durch Onshore-Windenergie ausgeglichen werden, als Flauten von verschiedenen Onshore-Windparks untereinander ausgeglichen werden könnten. Da sich die Fluktuationen also optimal ausgleichen, führt der gemeinsame Ausbau von Offshore-Windkraftwerken in Nord- und Ostsee und Onshore-Windkraftwerken im gesamten Bundesgebiet zu einer gleichmäßigeren Einspeisung des Windstroms. In der Summe der gesamten Windeinspeisung in Deutschland bedeutet dies eine Reduktion des Bedarfs an Speichern, Netzausbau, und sogenannter Reserveleistung. Die Offshore-Windenergie kann also berechtigterweise als das Fundament der Versorgungssicherheit in einem zukünftigen System der Energieversorgung bezeichnet werden.

Gegen die erneuerbaren Energien wird im Allgemeinen oft ins Feld geführt, dass kein Strom produziert wird, „wenn die Sonne nicht scheint und der Wind nicht weht“ und der Strom aus Produktionsspitzen aufwendig gespeichert werden muss. Auf See weht der Wind aber sehr gleichmäßig (und auch nachts), das heißt, auch wenn die Stromproduktion aus Offshore-Windkraftwerken nicht so leicht zu regeln ist wie bei konventionellen Kraftwerken – und auch diese lassen sich nicht einfach an- und ausschalten – kann Strom kontinuierlich und bedarfsgerecht ins Netz eingespeist werden.

**Um die Energiewende umzusetzen, brauchen wir alle Arten der erneuerbaren Energien. Und wir brauchen Offshore-Windkraftwerke, um die Grundlast des Stromverbrauchs abzudecken und zur Versorgungssicherheit beizutragen.**

## **WIRTSCHAFT UND POLITIK**

### **► Wie ist der aktuelle Stand der Offshore-Windenergie?**

Im Ausbau der Offshore-Windenergie sind in Europa Dänemark und Großbritannien weiter als Deutschland. Offshore-Windenergie ist also kein deutscher Sonderweg – im Gegenteil, es wird der Offshore-Windenergie weltweit ein nennenswerter Anteil am zukünftigen Strom-Mix vorhergesagt. Alle Zukunftsszenarien, sei es von öffentlichen Stellen, Nichtregierungsorganisationen oder Experten aus der Privatwirtschaft, sehen in der Offshore-Windenergie einen zentralen Baustein der Stromversorgung. Der Grund dafür sind die grundlastnahen Eigenschaften von Offshore-Windenergie und die großen Strommengen, die durch Offshore-Wind erzeugt werden können. Es ist davon auszugehen, dass dieser innovativen Technologie eine nachhaltige Erfolgsgeschichte bevorsteht. Dementsprechend wichtig ist es, das Feld auch weiterhin mit anzuführen, da ein späterer Einstieg letztendlich teurer wäre und ohne die positiven industriepolitischen Effekte einherginge.

**Dänemark, Großbritannien und Deutschland sind europaweit führend in der Offshore-Windenergie. Offshore-Windenergie ist ein internationaler Trend.**

### **► Offshore – ist das nicht wieder nur „Big Business“?**

Nein. Natürlich engagieren sich die „großen Vier“, E.ON, RWE, Vattenfall und EnBW, auch in der Offshore-Windbranche (wie übrigens auch im Onshore-Bereich). Und da die Offshore-Windindustrie ein internationales Geschäft ist, gehören auch noch eine ganze Reihe ausländischer



Stromkonzerne zu den Akteuren. Dem gegenüber steht die Tatsache, dass die nationale Offshore-Windindustrie zu rund 80 Prozent sehr stark mittelständisch geprägt ist, was einen großen Vorteil für die deutsche Wirtschaft darstellt. Gerade kleinere und mittlere hochspezialisierte Firmen sind unternehmerisch sehr erfolgreich. Besonders im Zuliefererbereich sowie bei der Installation, dem Service und der Wartung bleibt der Mittelstand auch auf lange Sicht unverzichtbar.

Zu den Betreibern von Offshore-Windkraftwerken gehören auch Stadtwerke-Konsortien wie Trianel (ein Gemeinschaftsunternehmen von Stadtwerken, kommunalen und regionalen Versorgungsfirmen, das 1999 gegründet wurde). Beispielsweise hält vom Offshore-Windkraftwerk Baltic 1 EnBW eine Hälfte der Anteile, die andere Hälfte wird von 19 Stadtwerken gehalten. Die Energiewende – und mit ihr die Offshore-Windenergie – sorgt gewissermaßen für eine Renaissance der Stadtwerke.

Die Marktposition der großen Energieversorger hat sich währenddessen in den letzten Jahren geändert. Und auch intern wandeln sich die „großen Vier“ zusätzlich durch einen Generations- und Technologiewechsel hin zu einer jungen Mitarbeiterschaft, die moderne und erneuerbare Technologien der Energieversorgung nach und nach etabliert. Auch diese Entwicklung kommt der Offshore-Industrie zugute.

Von den 15 ct/kWh Einspeisevergütung verbleibt zudem nur ein sehr kleiner Teil bei den Offshore-Windkraftwerksbetreibern. Der größte Teil der Erlöse landet bei der deutschen Offshore-Industrie, deren Akteure zudem ihren Sitz nicht nur im Norden der Republik haben, sondern über ganz Deutschland verteilt sind. Die Projektrendite für einen Offshore-Windkraftwerksbetreiber liegt zwischen 8 und 9 Prozent (die genaue Rendite ist abhängig vom spezifischen Projekt). Diese wirkt zwar hoch, in Anbetracht des großen Risikos, das die Offshore-Betreiber mit den hohen Investitionen in eine innovative Technologie eingehen, ist die Rendite jedoch angemessen. Zudem gibt es für Investoren risikoärmere Investitionen in Infrastrukturprojekte die höhere Renditen erzielen. Offshore-Windenergie steht also im Wettbewerb mit anderen Investitionen – für die Energiewende insgesamt (nicht nur für die Offshore-Windenergie) brauchen wir die Finanzinvestoren.

**Die Offshore-Windindustrie ist in Deutschland zu 80 Prozent mittelständisch geprägt. Weitere Akteure sind große Stromkonzerne und Stadtwerke.**

## ► **10 Gigawatt bis 2020 – das ist das politische Ziel der Bundesregierung. Was bedeutet das eigentlich?**

Bei 10.000 Megawatt installierter Offshore-Leistung – also etwa 2.000 Anlagen mit 5-MW Leistung – können rund 40.000 Gigawattstunden Strom pro Jahr produziert werden. Das reicht aus, um 10 Millionen Haushalte mit sauberem Strom zu versorgen. Das wäre fast jeder vierte Haushalt in Deutschland.

Um die gleiche Strommenge an Land zu erzeugen, bräuchte man übrigens 9.000, also viereinhalb mal so viele, Anlagen mit einer durchschnittlichen Leistung von 2,2 Megawatt und 2.000 Volllaststunden.

**Mit dem Zielwert 10 Gigawatt Offshore-Strom bis 2020 können 10 Millionen Haushalte versorgt werden.**

## ► Was muss die Politik machen, um die geplanten Ausbauziele zu erreichen?

Neben den in diesem Abschnitt aufgeführten Punkten sind die stabilen Rahmenbedingungen, die zurzeit im Ansatz durch das EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) geregelt sind, von besonderer Wichtigkeit. Deshalb wird diese Fragestellung im nächsten Abschnitt separat erläutert und beantwortet.

Die Haftungsrisiken der Übertragungsnetzbetreiber, welche durch mögliche Netzschäden oder Verzögerungen beim Netzanschluss entstehen, sind ein zentrales Hemmnis für weitere Investitionen in den gesamten Offshore-Bereich: Derzeit ist ungeklärt wer für die entgangenen Erlöse aus dem nicht erfolgten Stromverkauf bei einem gestörten oder verspäteten Netzanschluss haftet. Der zuständige Versorgungsnetzbetreiber TenneT hat erklärt, dass dieses Problem den Einstieg von privaten Investoren mit Eigenkapital in die Finanzierung von Netzanschlüssen behindert. Nach Angaben von TenneT ist der Einstieg von privaten Investoren deshalb wichtig, weil der Netzbetreiber allein nicht über ausreichend finanzielle Mittel verfügt.

Sind mögliche Schäden trotz technischer und organisatorischer Vorkehrungen nicht wirtschaftlich versicherbar, muss der Schadensausgleich von der Allgemeinheit getragen werden – wie es auch in anderen großen Industriebereichen (beispielsweise der Luft- und Raumfahrtindustrie oder der Atomindustrie) geregelt ist – denn es handelt sich bei der Energiewende um ein Generationenprojekt von gesamtgesellschaftlichem Interesse.

Die Offshore-Windbranche bezweifelt allerdings, dass das Problem des Netzanschlusses mit der Haftungsregelung gelöst wird. Deshalb muss die Bundesregierung aus Sicht der Branche eine staatliche Beteiligung an einer Netzgesellschaft – die partiell oder ganz, temporär oder dauerhaft sein kann – prüfen. Die Politik ist dafür verantwortlich, den Rahmen für definitive und garantierte Anschlussstermine der geplanten und genehmigten Offshore-Windkraftwerke zu schaffen. Die Politik muss daher auch für einen festen Rahmen für die Haftungsfrage und die Netzanschlussstermine sorgen. Dieser Rahmen sollte vor allem für einen Zeitraum verbindlich und verlässlich sein, der die Investitionszeiträume offshore berücksichtigt.

Für den Ausbau der Offshore-Windenergie werden zudem passgenaue Lösungen benötigt, um Logistikkosten zu senken und die Ziele der Bundesregierung zu erreichen.

Zusätzliche Hafenkapazitäten müssen geschaffen werden, die angesichts der Haushaltssituation der Küstenländer überwiegend privat finanziert und betrieben werden sollen. Zur Absicherung dieser Investitionen bedarf es der Unterstützung durch entsprechende Darlehen der KfW-Bank (KfW-Programm für Häfen und Schiffe), die kurzfristig bereitzustellen sind. Alternativ sind auch Investitionen durch die öffentliche Hand oder eine Kombination aus beidem denkbar. Da es sich um ein gesamtgesellschaftliches Interesse handelt, liegt diese Investition in erster Linie in der Verantwortung des Bundes. Hier ausschließlich die Länder in die Pflicht zu nehmen, wird der bundesweiten Tragweite des Hafenausbaus für die Energiewende und der finanziellen Leistungsfähigkeit der Bundesländer nicht gerecht.

**Die Politik muss einen festen Rahmen für die Haftungsfrage und die Netzanschlusstermine schaffen, Verantwortung für notwendige Investitionen in die Infrastruktur übernehmen und eine staatliche Beteiligung am Offshore-Netz in Erwägung ziehen.**

## ► **Wie geht es mit der Förderung weiter? Brauchen wir überhaupt noch ein EEG?**

Aufgrund der seit Ende 2011 ungeklärten Fragen zur Regelung des seeseitigen Netzanschlusses ist es bereits 2012 zu einer kritischen Situation gekommen, in der keine Aufträge für Offshore-Windkraftwerke mehr ausgelöst wurden. Zusätzlich werden Industrie und vor allem die Investoren jetzt durch die EEG-Diskussion verunsichert. Da durch die Debatte der EEG-Rahmen für Projekte nach 2015 deutlich in Frage gestellt wird, führt dies erneut dazu, dass zurzeit kaum noch Aufträge vergeben werden. Die Windkraftwerk-Projekte auf der Nord- und Ostsee haben aufgrund ihrer Struktur aber einen langen Planungs- und Realisierungszeitraum. Oft vergehen zwischen der finalen Investitionsentscheidung für ein Offshore-Windkraftwerk und der tatsächlichen Einspeisung der ersten Kilowattstunde aus dem Kraftwerk auch ohne Verzögerungen bis zu 5 Jahre. Die Offshore-Windindustrie braucht zum jetzigen Zeitpunkt daher vor allen Dingen eines: Planungssicherheit.

Zunächst ist es entscheidend, den Spekulationen über die Zukunft des EEG ein Ende zu setzen und die Entwicklung eines Förderinstruments, das den Offshore-Ausbau wirtschaftlich ermöglicht, zielorientiert voranzutreiben. Dazu gehört aus Sicht der Offshore-Windbranche aber auch, dass das Förderinstrument für die Offshore-Windenergie nicht abrupt geändert, sondern nur langsam und nachvollziehbar weiterentwickelt wird. Ein zukunftsfähiges EEG nimmt auf die bisher getätigten Investitionsentscheidungen und auf die im Vertrauen einer verlässlichen Förderpolitik geschlossenen Verträge Rücksicht. Der Förderrahmen darf sich nicht für schon getätigte Investitionsentscheidungen radikal ändern. Da sich der Ausbau der Offshore-Windenergie durch die Probleme beim Netzanschluss verzögert hat, muss dies in den Fristen für das Stauchungsmodell und die Degression in einer EEG-Novellierung berücksichtigt werden. Schon heute muss also wegen der langen Investitions-Vorlaufzeiten die Entscheidung, die Fristen für 2018 auf 2021 zu verlängern, getroffen werden.

Zudem muss die Politik eine faire Debatte über Strompreise führen, die der Konkurrenz mit abgeschriebenen Altkraftwerken und den wahren Kosten der konventionellen Stromerzeugung Rechnung trägt. Die Diskussion sollte außerdem die Kostensenkungspotenziale und die systemstabilisierende Bedeutung der Offshore-Windenergie angemessen respektieren. Offshore-Windenergie ist das Fundament der Energiewende: Wir brauchen daher ein Vergütungssystem, das das Erreichen des 10.000- bis 2020 beziehungsweise 25.000-Megawatt-Ziels bis 2025/2030 der Bundesregierung ermöglicht.

**Ein Vergütungssystem wie das EEG, das den wirtschaftlichen Ausbau der erneuerbaren Energien sichert, ist in jedem Fall auch in Zukunft notwendig.**

## ► **Werden die Offshore-Windkraftwerke denn nun wirklich gebaut?**

Viele Offshore-Windkraftwerke befinden sich bereits in Bau und Planung. Einige Projekte sind schon abgeschlossen und speisen grünen Strom in das deutsche Stromnetz ein. Derzeit sind dies zusammen genommen etwa 340 Offshore-Windenergieanlagen mit einer Kapazität von rund 1.600 Megawatt. Für 2013 wird in Deutschland der Baubeginn von weiteren 300 Offshore-Windenergieanlagen erwartet. Der zuständige Netzbetreiber TenneT hat Ende 2011 angekündigt, weitere Offshore-Windkraftwerke nur noch eingeschränkt anzuschließen. Als Begründung führt TenneT insbesondere das nicht ausreichend zur Verfügung stehende Eigenkapital auf. Sollte dieses Problem nicht gelöst werden, droht eine erhebliche Auftragslücke. Insbesondere die Projekte der sogenannten zweiten Ausbauphase können dann nur verzögert umgesetzt werden. Berechnungen der Windenergie-Agentur WAB und von wind:research zeigen, dass im ungünstigsten Fall nur rund die Hälfte des 10-Gigawatt-Ziels der Bundesregierung bis 2020 erreicht werden würde.

Trotz dieser negativen Sachlage ist schon viel passiert: Bei uns in Deutschland ist mittlerweile eine ganz eigene Offshore-Windindustrie entstanden, und es wurden von der Privatwirtschaft und der öffentlichen Hand fast eine Milliarde Euro investiert. Inzwischen sind die Produktionskapazitäten in so ausreichendem Umfang vorhanden, dass ein großes Vorhaben wie das Erreichen des 10-Gigawatt-Ziels der Bundesregierung angegangen werden kann und die Produktionskapazitäten parallel weiter aufgebaut und industrialisiert werden können. Würde der Ausbau der Offshore-Windenergie stocken, lägen zahlreiche Produktionsstätten brach und viele bereits getätigte Investitionen – die meisten von privaten Investoren, die sich auf die von der Bevölkerung und der Politik gewollte Energiewende verlassen – wären vergeblich gewesen.

**Zahlreiche Offshore-Windenergieanlagen sind schon errichtet oder befinden sich im Bau. Das zukünftige Bautempo und das Erreichen der Ausbauziele sind abhängig von den Rahmenbedingungen, welche von der Politik festzulegen sind.**

## ► Wie weit ist der Ausbau der Offshore-Windenergie in Europa?

Europa hat nach Angaben der EWEA (European Wind Energy Association) im Offshore-Bereich bereits an die 4.000 Megawatt Leistung installiert. Dass Deutschland nicht als einziges Land auf Offshore setzt, wird bei der Aufreihung der an den Projekten in Europa beteiligten Nationen deutlich: Belgien, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Griechenland, Irland, Italien, Malta, Niederlande, Norwegen, Polen, Portugal, Spanien und Schweden haben sich für die Investition in die Zukunftstechnologie entschieden. Insgesamt schätzen Experten den Markt in Europa für Offshore-Windenergie bis 2020 auf rund 100 Milliarden Euro.

Wenn die bereits installierte Leistung betrachtet wird, stehen Großbritannien und Dänemark an der Spitze, Deutschland liegt nach den Niederlanden auf Platz vier. Geht man hingegen nach der Gesamtleistung der genehmigten Projekte, führt Deutschland mit großem Abstand das Feld an, danach folgen die Niederlande und Großbritannien.

**Europa setzt auf Offshore. Die meisten europäischen Länder haben bereits in Offshore-Windkraftwerke investiert. Europaweit befinden sich zahlreiche Offshore-Projekte in Planung und Bau.**

## ► Ist Offshore-Windenergie Hightech?

Die Herstellung und Errichtung von riesigen Offshore-Windenergieanlagen in tiefen Gewässern, deren Integration in die Energieversorgung sowie die logistische Infrastruktur stellen völlig neue Herausforderungen für eine noch junge Industrie dar. Neben den vielfältigen technologischen Kompetenzen erfordern sie auch die Fähigkeit, mit den komplexen Prozessen bei der Errichtung, der Herstellung, dem Betrieb und der Wartung von Offshore-Windenergieanlagen umzugehen. Die bisherige Produktion von Offshore-Windenergieanlagen und -komponenten basiert zudem hauptsächlich noch auf Einzelanfertigungen. Um die erwarteten Stückzahlen zu bewältigen und der berechtigten Forderung nach Kostensenkung Rechnung zu tragen, muss eine Strategie zur Industrialisierung der gesamten Wertschöpfungskette verfolgt werden.

Die Innovationsquote der deutschen Offshore-Windindustrie liegt mit 61 Prozent deutlich über der gesamtwirtschaftlichen Innovationsquote von 47 Prozent. Rund 52 Prozent der Unternehmen führen eigene F&E-Tätigkeiten durch und etwa 30 Prozent leisten kontinuierliche F&E-Arbeit. Allerdings sind weitere konsequente Forschungsanstrengungen notwendig, um die bereits geleisteten Pionierarbeiten zu industrialisieren, den Stand der Technik weiter voranzutreiben und die Zeit bis zur Markteinführung zu verkürzen, um so die angestrebte Rolle als weltweit führende Industrie für Offshore-Wind einzunehmen.

Um den oben beschriebenen Herausforderungen begegnen zu können, muss die Bundesregierung auch in der Stärkung der Innovationskraft der Offshore-Windindustrie – wie in allen anderen Hightech-Bereichen – Verantwortung übernehmen und ihre Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten entsprechend ausrichten.

**Offshore-Windenergie ist Hightech, denn die neue Energieform ist mit zahlreichen Innovationen in diversen Industriebereichen verbunden.**

## ► **Wie viele Jobs entstehen in Deutschland durch die Offshore-Windindustrie?**

Die Arbeitsplätze im Offshore-Bereich entsprechen rechnerisch 14.000 Vollzeitarbeitsplätzen, die zusammen einen Umsatz von rund 6 Milliarden Euro generieren. Ungefähr 5.000 dieser Arbeitsplätze kommen der sich im Strukturwandel befindlichen Nordwest-Region zugute.

In Zukunft nehmen vor allem die Arbeitsplätze im Dienstleistungsbereich Service & Betrieb zu, so dass bis 2021 in der Offshore-Industrie insgesamt bis zu 33.000 Arbeitsplätze auf allen Stufen der Wertschöpfungskette entstehen können, die dann einen Umsatz von 20 Milliarden Euro erzielen.

**Bis 2021 entstehen in der Offshore-Windbranche bundesweit insgesamt 33.000 Arbeitsplätze auf allen Stufen der Wertschöpfungskette.**

## ► **Welche Qualitäten bieten die Arbeitsplätze in der Offshore-Windindustrie?**

Ein wichtiges Thema ist in diesem Zusammenhang sicher die Leiharbeit. Leiharbeit ist, wie in anderen Branchen auch, ein Instrument zur Flexibilisierung der Produktion. Die Produktion von Turbinen und Komponenten in der Offshore-Windbranche ist ausschließlich Projektarbeit. Wird ein Offshore-Windkraftwerkprojekt realisiert, bedeutet das eine Produktionsspitze: Da mehrere Anlagen innerhalb eines kurzen Zeitraumes installiert werden – ein Offshore-Windkraftwerk wird innerhalb weniger Monate auf See errichtet – müssen diese schnell und termingerecht gefertigt werden. Ist der Auftrag abgearbeitet, kommt danach nicht automatisch ein Folgeauftrag, so dass die Produktion eventuell für eine bestimmte Zeit stark zurückgefahren wird. Anders als in andern Industrien wie z.B. in der Automobilbranche werden also nicht gleichmäßig wenige Einheiten von relativ kleinen Unternehmen bestellt. Stattdessen werden große Bestellungen

unregelmäßig aufgegeben, ähnlich wie in der Luftfahrtindustrie. Eine gleichmäßig hohe Nachfrage entsteht erst durch eine große Zahl von Projekten, durch die die Produktionskapazitäten ausgelastet werden.

Leiharbeit wird häufig auch mit niedrigeren Löhnen verbunden. Dieser Automatismus besteht aber nicht. Tatsächlich werden die Leiharbeiter der Offshore-Windbranche in der Regel angemessen entlohnt, und es liegt im Interesse der Unternehmen, die Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen sowie ihr Know-how langfristig – zum Beispiel durch entsprechende Gehälter – zu binden, zumal der Bedarf an Fachkräften zurzeit kaum gedeckt werden kann. Klar ist demnach, wenn die Rahmenbedingungen stimmen und sich die Offshore-Windindustrie gut entwickelt, entstehen automatisch feste Arbeitsverhältnisse.

**Eine Qualität der Offshore-Windindustrie zeigt sich im Umgang mit den für die dynamische Auftragslage in der Windindustrie zeitweise notwendigen Leiharbeitern. Diese werden nicht ausgebeutet, sondern in der Regel angemessen belohnt.**

## ► Bildet die Offshore-Windbranche aus?

Offshore-Windenergie ist ein neuer Technologiebereich, für den bisher weder einheitliche noch spezifische Aus- und Fortbildungsprogramme angeboten werden. Bis jetzt gibt es also noch keine Ausbildungsberufe, die ausschließlich für die Offshore-Windenergie vorgesehen sind. Das führt dazu, dass die Unternehmen derzeit noch ihren hohen Fachkräftebedarf decken müssen, indem sie ausgebildete Fachkräfte aus dem Handwerk anwerben und diese weiterbilden, wie es beispielsweise im Programm „Offshore-Worker“ von AREVA und HOCHTIEF gemacht wird. Dieser Umstand spiegelt sich auch in der beruflichen Weiterbildung wider: Neun von zehn der befragten Betriebe führen Weiterbildungsmaßnahmen durch. Im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (70 Prozent) ist diese Quote überdurchschnittlich hoch.

Die Branche weist ein vergleichsweise hohes Qualifikationsniveau auf. Nachgefragt werden insbesondere gewerblich-technische Fachkräfte sowie Ingenieurinnen und Ingenieure aus Maschinenbau, Elektrotechnik und Bauingenieurwesen. Insbesondere in diesen Bereichen droht sich der Fachkräftemangel künftig weiter zu verstärken. Die Aus- und Weiterbildung von Personal entwickelt sich daher zu einem Schlüsselfaktor für weiteres Branchenwachstum.

Rund jeder dritte Betrieb in der Offshore-Windindustrie (38 Prozent) bildet eigene Fachkräfte aus. Das ist im Vergleich zum Bundesdurchschnitt (24 Prozent) eine außerordentlich hohe Ausbildungsbeteiligung. Allerdings wird dabei weder die Anzahl der Auszubildenden pro Betrieb noch die Zahl der Beschäftigten eines Unternehmens berücksichtigt. In der statistischen Ausbildungsquote wird nur der Anteil der Auszubildenden an den Gesamtbeschäftigten gemessen. Mit einer Ausbildungsquote von 5,6 Prozent liegt die deutsche Offshore-Windindustrie unter dem Bundesdurchschnitt der Gesamtwirtschaft (6,6 Prozent). Die Ursache dafür ist unter

anderem darin begründet, dass in der Offshore-Windindustrie, wie oben bereits aufgeführt, ein vergleichsweise hoher Anteil an akademisch ausgebildeten Beschäftigten zum Einsatz kommt.

**Aus- und Weiterbildung sind ein wichtiger Bestandteil der Offshore-Branche: 38 Prozent der Unternehmen bilden eigene Fachkräfte aus, und 90 Prozent der Betriebe führen Weiterbildungsmaßnahmen durch.**

## **► China produziert Solaranlagen mittlerweile konkurrenzlos billig. Kann sich diese Entwicklung in der Offshore-Windbranche wiederholen?**

Wettbewerber aus China sind auf dem Weltmarkt sehr aktiv und setzen die deutsche Offshore-Industrie schon heute unter Preisdruck. Auf der anderen Seite schaffen chinesische Investoren auch bei uns Arbeitsplätze, und deutsche Unternehmen sind wiederum auf dem chinesischen Windmarkt aktiv.

Die Offshore-Windtechnologie ist hochkomplex und besteht aus einer Vielzahl aufeinander abgestimmter Komponenten (wie etwa Generator, Rotorblatt, Turm, Fundament) und Dienstleistungen (wie beispielsweise Installation, Wartung, Tausch von Komponenten), die einen hohen logistischen Aufwand erfordern. Der Grund dafür ist offensichtlich: Die riesigen Komponenten müssen möglichst nah am tatsächlichen Einsatzort produziert werden, da der Transport sehr großer Komponenten, wie zum Beispiel Offshore-Gründungsstrukturen, über weite Strecken nahezu unmöglich und nicht kosteneffizient ist. Weil im offshore-typischen Projektgeschäft schnell und flexibel auf Nachfrage und Wartungsbedarfe reagiert werden muss, ist ein eventueller Preisvorteil von chinesischer Produktion, allein durch die große geographische Distanz, dahin. Auch ein Errichterschiff muss seinen Basishafen so nahe wie möglich am Offshore-Windkraftwerk haben, um schnell einsatzbereit zu sein. Solarzellen dagegen lassen sich in großer Stückzahl produzieren und leicht, billig und kontinuierlich per Container als Massenware nach Europa verschiffen. Die Installation und Wartung kann anschließend jeder Elektriker vornehmen, weshalb in dieser Branche wiederum die Wertschöpfung in Deutschland mittlerweile sehr gering ist. Umgekehrt haben deutsche Anbieter auf dem chinesischen Photovoltaikmarkt keine Chance, gegen die heimischen Anbieter preislich zu konkurrieren, da auch kein wesentlicher Technologievorsprung besteht.

Mit der deutschen Offshore-Windindustrie sind wir dagegen weltweit gut aufgestellt, denn: In der Technologie sind wir international führend und können die gesamte Wertschöpfungskette mit einer sicheren Struktur von Zulieferbetrieben in ganz Deutschland unmittelbar an Nord- und Ostsee abdecken.

**Durch die Größe der Windanlagenkomponenten und die große räumliche Entfernung zu den chinesischen Herstellern kann sich die Billigproduktion aus der Solarindustrie nicht analog in der Offshore-Windindustrie wiederholen.**



## KOSTEN UND STROMPREISE

### ► Was kostet eine Offshore-Windenergieanlage?

Der Bau einer Offshore-Windenergieanlage ist wesentlich aufwendiger und kostenintensiver als der Bau einer Anlage an Land. Diese Tatsache ergibt sich aus dem Standort, der durch Seeklima, die Wassertiefen, die Küstenentfernung sowie die daraus resultierenden Ansprüche an Logistik, Material und Personal gekennzeichnet ist.

Der größte Kostenblock ist die Turbine, gefolgt vom Bau des Fundaments und die Verlegung der Kabel im Meer. Abhängig vom Standort betragen die Kosten pro installiertem Megawatt Leistung rund 2,5 bis 4 Millionen Euro. Bei einem 400-MW-Projekt wie beispielsweise Borkum Riffgrund West sprechen wir also von einem Investitionsvolumen von über einer Milliarde Euro. Offshore-Windenergie steht erst am Anfang der Lernkurve und blickt somit laut Expertenaussagen noch auf ein hohes Einsparungspotenzial. Onshore-Windparks mit vergleichbarer installierter Leistung wären zwar billiger, bräuchten aber mehr Anlagen, mehr Platz und würden trotzdem weniger Strom produzieren. Zum Vergleich: Eine 5-MW-Anlage erzeugt bei 2.000 Vollaststunden onshore 10.000 Megawattstunden Strom, während eine 5-MW-Anlage offshore mit 4.500 Vollaststunden 22.500 Megawattstunden produziert, das ist mehr als die doppelte Menge Strom. Bis 2020 sollen nach Expertenschätzungen rund 41 Gigawatt Offshore-Windenergie in Europa installiert werden – das entspricht einem Marktvolumen von rund 100 Milliarden Euro. Um diese immensen Summen aufbringen zu können, ist man auf finanzkräftige Investoren oder Investorengruppen angewiesen, die beispielsweise Errichterschiffe für weit mehr als 100 Millionen Euro pro Schiff in Auftrag geben können. Hinzu kommt aber auch hier wieder, dass die großen Konzerne auf zahlreiche mittelständische Subunternehmer, Dienstleister und Zulieferer angewiesen sind, die 80 Prozent der Branche ausmachen.

**Eine Offshore-Windenergieanlage kostet je nach Standort zwischen 2,5 und 4 Millionen Euro pro installiertes Megawatt Leistung.**

### ► Ist Offshore-Strom wirklich so teuer?

Offshore-Windenergie liegt derzeit bei den Stromkosten im Mittelfeld der erneuerbaren Energiequellen, sie hat aber noch ein großes Kostensenkungspotenzial. Um von diesem Potenzial und den vielen weiteren positiven Effekten der Offshore-Windbranche auf die deutsche Wirtschaft zu profitieren, müssen die noch bestehenden Hürden von den zuständigen Akteuren abgebaut werden. Damit würde die Offshore-Windindustrie auf einen nachhaltigen Erfolgskurs gebracht werden.

Betrachtet man allein die Vergütung pro Kilowattstunde, wird der günstigste Strom von den großen Wasserkraftanlagen produziert, gefolgt von den Onshore-Windenergieanlagen. Den teuers-

ten Strom aus erneuerbaren Energiequellen produzieren Geothermieranlagen mit einer Vergütung von bis zu 30 Cent je produzierter Kilowattstunde (Stand 2012).

Die Offshore-Windenergie steht noch am Anfang der Lernkurve und damit auch am Anfang der Kostenreduktion. Daher sieht das EEG auch ab 2018 eine jährliche Reduktion der Vergütung von 7 Prozent für neugebaute Offshore-Windkraftwerke vor. Auch alle anderen (erneuerbaren) Energieformen hatten zu Beginn des Lernprozesses höhere Kosten und ihnen wurden entsprechend höhere Vergütungssätze zugestanden. Branchen-Experten gehen davon aus, dass sich die Kosten für Strom aus Offshore-Windkraftwerken alleine aufgrund von Lerneffekten um bis zu 40 Prozent reduzieren lassen.

Die Vergütung durch das EEG von Offshore-Strom beträgt derzeit (2012) 15 ct/kWh für die ersten 12 Jahre. Anschließend fällt diese auf die Grundvergütung von 3,5 ct/kWh. Die Betreiber können sich auch für das sogenannte „Stauchungsmodell“ entscheiden, bei dem die Anfangsvergütung 19 ct/kWh beträgt, dann aber schon nach 8 Jahren auf die Grundvergütung von 3,5 ct/kWh zurückfällt. Über 20 Jahre im Durchschnitt gerechnet sind es in beiden Modellen rund 10 ct/kWh. Die Vergütung für den Offshore-Strom aus einer heute installierten Anlage ist also nach dem EEG für die nächsten zwanzig Jahre berechenbar und nicht schwankend. Dies schafft Investitionssicherheit und klare Kostenentwicklung für die Abnehmerseite.

Die Stromverbraucher zahlen den Ausbau der erneuerbaren Energie über die sogenannte EEG-Umlage. In die EEG-Umlage fließt die Differenz zwischen an der Strombörse erzieltm Verkaufspreis und der vom EEG-garantierten Festvergütung ein. Das heißt, wenn der Strompreis an der Börse in Zukunft steigt, sinken die Mehrkosten durch erneuerbare Energien.

Andersherum gibt es einen paradoxen Effekt. Die erneuerbaren Energien sorgen heute für fallende Preise an der Strombörse. Je tiefer also der Preis an der Strombörse durch die erneuerbaren Energien sinkt, desto höher wird die EEG-Umlage. Auf den niedrigen Großhandelspreis der Börse haben die mit der steigenden EEG-Umlage belasteten Kleinverbraucher jedoch keinen Zugriff. Großverbraucher kaufen jedoch zum Börsenpreis ihren Strom und werden teilweise auch noch von der EEG-Umlage befreit, auf die ihr eigener Preisvorteil zurückzuführen ist. Das macht 1 Cent von 3,5 Cent der EEG-Umlage aus!

**Die Kosten für Offshore-Windenergie liegen preislich im Mittel der Kosten für erneuerbare Energien und werden in den nächsten Jahren noch deutlich sinken. Die Industrie profitiert von den durch die erneuerbaren Energien gesunkenen Strompreisen, beteiligt sich aber aufgrund der gesetzlichen Mechanismen oft nicht an den Kosten des EEGs.**

## ► Steigen durch Offshore-Windenergie nicht die Strompreise?

Tatsache ist, dass der Haushaltsstrompreis von 13,94 Cent (2000) auf ca. 26,4 Cent (2012) gestiegen ist. Die darin enthaltene EEG-Umlage (für alle erneuerbaren Energieträger) stieg im gleichen Zeitraum von 0,2 Cent auf 3,59 Cent und beträgt 5,277 Cent ab 2013. Das überproportionale Ansteigen des Haushaltsstrompreises ist also weitgehend vom Anstieg der EEG-Umlage entkoppelt. Das Argument, erneuerbare Energien – und damit auch die Offshore-Windenergie – seien ursächlich für den Anstieg der Haushaltsstrompreise für die Endkunden verantwortlich, ist also nur vorgeschoben. Zudem wird der Strompreis in Zukunft auch ohne erneuerbare Energien steigen: Heute wird Strom teilweise in abgeschriebenen Kraftwerken erzeugt, woraus sich wiederum der niedrige Strompreis an der Börse ergibt. Dieser niedrige Preis stellt gegenwärtig kein Signal für den Neubau von konventionellen Kraftwerken dar. Investoren können bei dem aktuellen Preisniveau nicht damit rechnen, dass sich herkömmliche Anlagen, in die sie investieren, auch wirklich amortisieren. Die Stromkonzerne halten sich daher zurzeit mit Investitionen in konventionelle Kraftwerke zurück. Experten ist diese Sachlage als „Missing Money“-Problem bekannt. Der Strompreis würde daher auch ohne den Ausbau der erneuerbaren Energien steigen müssen, da sonst auch nicht in konventionelle Kraftwerke investiert werden würde. Der Neubau von konventionellen Kraftwerken (statt des Baus von erneuerbarer Energie-Kraftwerken, wie etwa Offshore-Windkraftwerke) führt somit auch zu steigenden Strompreisen.

Zu den bereits genannten Punkten ist noch zu ergänzen, dass die Stromkosten an der Börse nicht die gesamten volkswirtschaftlichen Kosten der Stromerzeugung abbilden. In der politischen Diskussion spielen die externen Kosten der Energieversorgung durch konventionelle Erzeugung eine große Rolle. Externe Kosten sind Kosten, die sich nicht in den Preisen niederschlagen, aber durch die Energienutzung an anderer Stelle entstehen und von der Gesellschaft getragen werden – zum Beispiel in Form von Wertminderungen, Schäden, Verlusten, gesundheitliche Beeinträchtigung oder eingeschränkten Handlungsmöglichkeiten kommender Generationen. Die genaue Summenermittlung der externen Kosten ist methodisch schwierig und im konkreten Fall auch häufig strittig. Klar ist allerdings, dass die nicht in den Strompreisen enthaltenen externen Kosten der fossilen Stromerzeugung gesamtwirtschaftlich eine erhebliche Bedeutung haben. Die Berücksichtigung der externen Kosten würde die Kostenbilanz also maßgeblich zugunsten erneuerbarer Energien verschieben. Die Kosten sind oft nicht transparent, aber sehr real:

Summiert man alle externen Kosten für Kohle- und Atomstrom und legt diese auch auf die Verbraucher um, würde diese „Konventionelle-Energien-Umlage“ rund 10 Cent pro Kilowattstunde betragen. Für erneuerbare Energie zahlen die Verbraucher hingegen lediglich knapp über 5 Cent pro Kilowattstunde. Erneuerbare Energien sind also gar nicht die Preistreiber und heute schon günstiger als Strom aus Kohle- und Atomkraftwerken. Das muss in der aktuellen Debatte ehrlich berücksichtigt werden.

Bei allen Prognosen ist vor allem eines wirklich sicher: Der „Rohstoff“ Wind wird immer kostenlos sein, während bei Kohle, Öl, Gas und Atomkraft keiner weiß, wie viel die Beschaffung der Rohstoffe in Zukunft kosten wird. Um genau diese Rohstoffe werden in manchen Regionen der Erde bereits heute Kriege geführt. Die derzeitige Importabhängigkeit von fossilen Energieträgern für die deutsche Energieversorgung beträgt bei Mineralöl rund 97 Prozent, bei Erdgas rund 83 Prozent und bei Steinkohle rund 61 Prozent. Es ist absehbar, dass sich die fossilen Brennstoffe Erdöl und Erdgas in Zukunft weiter verteuern werden. Bei Kernbrennstoffen beträgt die deutsche Importabhängigkeit übrigens 100 Prozent. In diesem Zusammenhang ist auch noch ein weiterer, die Weltpolitik betreffender, Aspekt zu nennen: Ein Großteil der für die fossile Energieproduktion notwendigen Rohstoffe stammt aus Ländern mit politisch instabilen, teilweise autoritären Systemen oder gar Diktaturen. Wenn in Zukunft weniger oder gar kein Geld mehr an diese Regime fließt, haben die Menschen bessere Chancen auf Selbstbestimmung und Demokratie.

Bleibt nur noch einmal zu erwähnen, dass wir in Deutschland mehr als genug kostenlosen Wind zur Verfügung haben.

**Die erneuerbaren Energien – und somit auch die Offshore-Windenergie – sind nicht maßgeblich für den Anstieg der Haushaltsstrompreise für den Verbraucher verantwortlich. Der Strompreis entsteht aus verschiedenen Wirkungsgefügen, die für den Verbraucher nicht transparent kommuniziert werden.**

## ► Ist Offshore-Windenergie nicht hoch subventioniert?

Das EEG ist ein Gesetz zur vorrangigen Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energiequellen mit einer festgelegten Einspeisevergütung. Die durchschnittliche Vergütung von Offshore-Strom über 20 Jahre beträgt rund 10 Cent pro Kilowattstunde. Diese Förderungsform ist keine klassische Subvention. Vielmehr handelt es sich um eine Anschubfinanzierung der regenerativen Energien. Sobald die neuen Energietechnologien etabliert sind, verliert auch eine solche Finanzierungsform ihre Notwendigkeit. Die derzeitige Finanzierung über das EEG ist demnach auch an die erfolgreiche Entwicklung der Offshore-Windenergie gekoppelt: Je etablierter die erneuerbaren Energien, desto weniger Anschubfinanzierung ist über das EEG notwendig.

**Offshore-Windenergie wird nicht hoch subventioniert. Bei den Regelungen des EEG handelt es sich um eine – im derzeitigen Stadium übliche – Anschubfinanzierung.**

## MENSCH UND UMWELT

### ► Offshore-Windenergie will doch niemand, oder?

Eine von der Stiftung Mercator geförderte und der Stuttgarter ZIRN-Universität durchgeführten Studie aus 2012 fragte nach der gesellschaftlichen Akzeptanz der verschiedenen Energieformen und Energietechnologien. Das Ergebnis beantwortet die Frage nach der Beliebtheit der Offshore-Windenergie klar und eindeutig: Im Ranking steht Offshore-Windenergie, nur geschlagen von dem Einsparungs-Instrument Energieeffizienz, auf Platz zwei, vor der Onshore-Windkraft und den übrigen regenerativen Energien (die Kohle-Technologien zeichnen sich nach dem Ranking durch eindeutige Unbeliebtheit aus und das Schlusslicht bildet die Atomenergie).

Auch diese große gesellschaftliche Akzeptanz der Offshore-Windenergie sollte als Motor für die energiepolitischen Entscheidungsprozesse genutzt werden.

**Unter den bevorzugten Energiearten liegt die Offshore-Windenergie an der Spitze.**

### ► Hässliche Strommasten und Elektromog – und das nur für Offshore-Windenergie? Muss nicht der Strom dort produziert werden, wo er verbraucht wird?

Die Genehmigungserfolge diverser Windparkprojekte in der Bundesrepublik waren in den letzten Monaten bei Standorten an Land nicht sehr erfolgreich. Dies ist auch im sogenannten NIMBY (not in my backyard)-Phänomen begründet, das sich immer mehr durch die stetig sinkende Akzeptanz von neuen Windparkstandorten in der Nähe besiedelter Flächen zeigt. Prominente Industrievertreter sprechen in diesem Kontext bereits vom Trend der „De-industrialisierung“ in Deutschland, die mit den entsprechenden Gefahren für wirtschaftliche Entwicklung und soziale Stabilität verbunden ist. Im Vergleich hierzu ist die Genehmigungssituation für Offshore-Windkraftwerkstandorte überschaubar und mit einer deutlich höheren Akzeptanz unter der Bevölkerung verbunden.

Die Offshore-Windenergie gilt zwar in der öffentlichen Diskussion als Hauptverursacher eines umfangreichen Netzausbaus an Land, ohne die Energiewende und somit ohne die Offshore-Windenergie würden jedoch in Norddeutschland weitere klimaschädliche Kohle- und Gaskraftwerke gebaut. Das zeigen die bisherigen Planungen, Kohle- und Gaskraftwerke mit einer Leistung von bis zu 15 Gigawatt in Norddeutschland zu errichten. Die Energieerzeugung der Zukunft würde

sich demzufolge ohnehin an die Küste verlagern, da zukünftig nicht mehr wie in der Vergangenheit der Strom dort erzeugt wird, wo die Lagerstätten der Rohstoffe sind (wie etwa Steinkohle im Ruhrgebiet). Stattdessen werden die Kraftwerke mittlerweile mit Importkohle befeuert, die unter anderem aus China, Australien, Südafrika und Südamerika kommt. Diese wird mit großen Transportschiffen herbeigeschafft, an der Küste gelöscht und in den norddeutschen Kraftwerken verstromt. Auch für diese Strommengen müsste es entsprechend Stromleitungen von der Küste ins Binnenland zu den Industrie- und Ballungszentren geben. Fakt ist also, dass für die bisher geplanten Kohle- und Gaskraftwerke ebenfalls neue Trassen gebaut werden müssten, denn in jedem Energieszenario geht es um die Anpassung der Netze an die aktuellen technischen und wirtschaftlichen Notwendigkeiten.

Unabhängig von allen energiepolitischen Entscheidungen ist es notwendig, das Stromnetz an die sich verändernden Bedürfnisse anzupassen. So wurde früher die Kohle im Ruhrgebiet gefördert, dort auch in vielen Kraftwerken verbrannt, wo die Industrie viel Strom abnahm, um unter anderem Stahl zu erzeugen. Das ist heute anders, beispielsweise wird Kohle überwiegend importiert, das heißt die Kraftwerksplanungen, die viele Kohlekraftwerke an der Küste vorsahen, waren nach dieser Logik konsequent und hätten im Übrigen auch nicht bei den Hauptabnehmern gestanden. Wir haben durch die deutsche Vereinigung immer noch ein neues Stromnetz aufzubauen, wir haben neue Netzanschlüsse und Verbindungen in Europa zu organisieren etc. Diese Aufgaben sind unabhängig von der Entscheidung, aus der Atomkraft 2022 endgültig auszusteigen, zu bewältigen.

Der Offshore-Windenergie können daher im Wesentlichen nur die Kosten der Netze auf See und ihres Anschlusses an Land zu hundert Prozent zugerechnet werden.

Richtig ist aber auch, dass die erneuerbaren Energien die Netze und das Netzmanagement mit neuen Um- und Ausbaunotwendigkeiten vor neue Herausforderungen stellen.

Wichtig in dieser Diskussion ist, vor allem eine differenzierte Sichtweise einzunehmen: Auf der einen Seite macht die Kombination von zentraler und dezentraler erneuerbarer Energieerzeugung und Energieversorgung den Ausbau von Hochspannungstrassen (für Onshore- und Offshore-Windstrom aus dem Norden für die Verbrauchszentren im Süden und Westen) notwendig. Auf der anderen Seite besteht gleichzeitig die Notwendigkeit für den Ausbau der Verteilernetze, weil sich mittlerweile die Ansprüche stark verändert haben. Dafür gibt es mehrere Gründe:

1. die dezentrale Erzeugung durch die Solar- und Biomasseanlagen,
2. die einzeln stehenden Windenergieanlagen an Land,
3. der flexible Stromverbrauch der Konsumenten sowie
4. die sogenannten „Prosumers“ (zusammengesetzt aus den Begriffen Produzenten und Konsumenten), also Haushalte, die zwischen Konsum/Verbrauch und Produktion/Einspeisung des Stroms wechseln, weil sie beispielsweise eine PV-Anlage auf dem Dach haben.

Neben dem Ob ist auch das Wie des Netzausbaus entscheidend: Neue Stromtrassen werden mit Beteiligung der Bürger und mit Rücksicht auf das Landschaftsbild geplant. Die Bundesregierung muss die Genehmigungsverfahren von Stromtrassen trotz dieses notwendigen Beteiligungsprozesses beschleunigen und hier entsprechende Gesetze erlassen. Dabei ist es wichtig, das Netz zunächst möglichst zu optimieren (zum Beispiel mit Temperatur-Monitoring), bevor es verstärkt und ausgebaut wird. Dies umfasst vor allem die Prüfung frei werdender Netzkapazitäten durch die geplante Abschaltung der Atomkraftwerke und weiterer konventioneller Kraftwerke sowie die Prüfung, ob das bestehende Netz zusätzliche Stromeinspeisungen aufnehmen kann.

Fest steht auch: Vom Zustand einer sogenannten und erstrebenswerten „Kupferplatte“, also einem optimalen Stromnetz, sind wir in Deutschland weit entfernt. Diese Herausforderung und das Bestreben, in Europa ein einheitliches Stromnetz zu schaffen, sind zudem vollkommen unabhängig von einer spezifischen Technologie der Energieerzeugung zu betrachten.

Ein europäisches Offshore-Netz in der Nordsee kann in diesem Zusammenhang eine Vorreiterrolle einnehmen, auch weil die Offshore-Windenergie von ihrem Charakter her eine europäische Branche ist.

Eine regionale „autarke Stromversorgung“ ist – zumal auf Bundesländerebene – höchstens rein rechnerisch für den Jahresverbrauch möglich, nicht aber für die Deckung des Strombedarfs zu jeder Sekunde. Schon der praktische Versuch würde hohe Kosten verursachen, weil auch hochgradig unwirtschaftliche Standorte genutzt werden müssten.

Bei all der Diskussion um den Netzausbau gilt: Die Energiewende kommt genauso wie der Netzausbau nicht über Nacht. Vielmehr handelt es sich um einen fließenden Prozess. Und eben diese Tatsache macht die Anpassungshergänge für die Bürger weniger dramatisch, als in der Öffentlichkeit häufig dargestellt wird.

**Der Strom muss so erzeugt werden, dass die erneuerbaren Energien zu jeder Zeit den gesamten Strombedarf in Deutschland decken können. Der notwendige Netzausbau ist, verglichen mit hochgradig klimaschädlichen Kohlekraftwerken und risikoreichen Atomkraftwerken, ein geringer Eingriff für Mensch und Umwelt.**

## ► **Verschandeln die Offshore-Windkraftwerke die Aussicht von der Küste?**

Die in deutschen Gewässern geplanten Offshore-Windkraftwerke liegen weit vor der Küste und außerhalb der Naturschutzgebiete, das heißt zum Beispiel „hinter“ dem Wattenmeer. Dies wird sich in Zukunft wegen der gesetzlichen Vorgaben bezüglich des einzuhaltenden Abstandes zur Küste auch nicht ändern. Durch die Erdkrümmung sind die meisten Offshore-Windkraftwerke von der Küste aus nicht zu sehen. Selbst das Blinken der sogenannten Hindernis- und Gefahrfeuer ist von Land aus nicht wahrnehmbar.

Die meisten Offshore-Windkraftwerke sind wegen des gesetzlich vorgeschriebenen weiten Abstandes zum Land und der Erdkrümmung von der Küste aus nicht sichtbar.

## ► Sind Offshore-Windkraftwerke gefährliche Hindernisse für Schiffe?

Nein. Die Seefahrt ist seit jeher mit den Herausforderungen vertraut, die mit Hindernissen auf See verbunden sind. Die Offshore-Windkraftwerke stellen aus mehreren Gründen keine außergewöhnliche Gefahr dar:

Erstens werden die Offshore-Windkraftwerke nur außerhalb der üblichen Schifffahrtsrouten genehmigt, zweitens sind die Standorte in den Seekarten eingezeichnet. Zudem sind die Offshore-Windenergieanlagen durch die vorgeschriebenen Signalfeuer weitsichtlich kenntlich gemacht. Und schließlich wird der Seeraum um die Standorte der Offshore-Windkraftwerke während der Bauphase (auch wenn die Bauwerke noch nicht oder nur teilweise über der Wasseroberfläche zu sehen sind) durchgängig überwacht.

Die Offshore-Windkraftwerke stellen wegen der zahlreichen vorbeugenden Maßnahmen keine außergewöhnliche Gefahr für Schiffe dar.

## ► Wie gefährlich ist der „Arbeitsplatz offshore“?

Das Risiko bei der Arbeit auf See ist natürlich hoch und die Anforderungen an die Beschäftigten enorm. Grundsätzlich sind schwere Unfälle nicht auszuschließen. Jedoch kann die Branche in Sachen Sicherheit und Arbeitsschutz auf jahrzehntelange Erfahrung der Offshore-Ölindustrie und Offshore-Gasindustrie und viele hundert Jahre Erfahrung aus dem seefahrerischen Bereich zurückgreifen. Das Bewusstsein für die Offshore-Sicherheit ist bei allen Beteiligten sehr hoch, und die Branche arbeitet intensiv an noch besseren gemeinsamen Standards zum Schutz von Mensch und Umwelt. Unter anderem durchlaufen die Arbeiter und Arbeiterinnen Trainings und Weiterbildungen zu den unterschiedlichen Bereichen des Arbeitsschutzes und der Arbeitssicherheit.

Für Reparaturen können Techniker und Technikerinnen vom Schiff aus nur auf die Anlagen gelangen, wenn die Wellen maximal 1,3 Meter hoch gegen die Fundamente branden. Eine solche Höhe ist in der Nordsee schnell erreicht. Nur in knapp einem Drittel des Jahres ist alpha ventus per Schiff erreichbar. Weitere rund 60 Prozent der Zeit können die Monteure von einem Helikopter



aus auf eine Plattform oben auf der Gondel abgeseilt werden. Zehn Prozent des Jahres sind die Anlagen durch die auf See herrschenden Bedingungen sogar unerreichbar.

**Die Risiken beim „Arbeitsplatz offshore“ werden durch strenge Sicherheitsrichtlinien und Trainings minimiert.**

## ► Was ist mit dem Umweltschutz?

In allen Bereichen der Offshore-Windindustrie werden große Anstrengungen unternommen, um die Umwelt zu schützen, nachhaltige Materialien zu entwickeln und die Produktionsprozesse selbst so ökologisch wie möglich zu gestalten. So sind die Auflagen für den Schutz der Meeresumwelt und besonders der Meereslebewesen bereits im Laufe des Genehmigungsverfahrens von Offshore-Windkraftwerken äußerst streng. Das Umweltbewusstsein hat sich in den letzten Jahren sehr vergrößert und es sind heute für die Genehmigung und das Betreiben von Offshore-Windkraftwerken in allen Bereichen weitaus schärfere und umfangreichere Umweltbestimmungen einzuhalten, als es beispielsweise zu Beginn der Risikotechnologie Atomkraft der Fall war. Exemplarisch seien in diesem Kontext die Auflagen für die Zusammensetzung der Lackierung oder den Umgang mit Maschinenöl in den Anlagen zu nennen.

Klar ist aber auch, dass es Klima- und Umweltschutz auf dem benötigten Niveau nicht zum ökologischen Nulltarif gibt. Die Alternative auf Offshore-Windenergie zu verzichten, würde sich jedoch für Menschen, Tiere und Pflanzen weitaus negativer auswirken. Diese Abwägung fällt bei Berücksichtigung aller Faktoren also klar zugunsten der Offshore-Windenergie aus.

**Der Umweltschutz nimmt im Offshore-Bereich durch umfangreiche Auflagen eine sehr hohe Bedeutung ein.**

## ► Schaden die Offshore-Windkraftwerke nicht den Fischen und Meeressäugern?

Bei der Installation von Offshore-Windkraftanlagen (insbesondere den Rammungen der Fundamente) entstehen Schallemissionen, die den Schweinswalen und anderen Meeresbewohnern schaden können. Daher hat der Gesetzgeber einen Grenzwert für die Schallemissionen von 160 Dezibel (SEL) in 750 Metern Entfernung zur Schallquelle festgelegt. Die Genehmigungsbehörden verlangen zudem ein umfassendes Schallschutzkonzept für die Errichtung des Offshore-Windkraftwerks. Die Branche arbeitet intensiv an Lösungen zur Schonung der Meereslebewesen. Ein Beispiel sind die aufwendigen Schallminderungssysteme, um den Lärm beim Rammen der Pfähle

für die Fundamente so gering wie möglich zu halten. Eine aktuelle Studie (2012) des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) zeigt in diesem Zusammenhang, dass die Betriebsgeräusche der Anlagen für Schweinswale nur bis maximal 100 Meter um die Anlagen überhaupt hörbar sind. Bei den Rammungen in der Installationsphase verlassen die Tiere das Gebiet im Baufeld zwar weiträumig, kommen aber anschließend wieder zurück. Zurzeit halten sich laut dieser Studie sogar vermehrt Schweinswale rund um das Testfeld alpha ventus auf. Das kann daran liegen, dass durch den Aufbau der Offshore-Windkraftwerke in der Nordsee der Schiffsverkehr auf wenige Routen konzentriert wird und die Schallbelastigung innerhalb eines Windkraftwerks auf See nach der Bauphase geringer ist als sie vor dem Bau ohne die vorhandenen Windkraftanlagen war.

Zusätzlich zu den zahlreichen Bemühungen für den Schutz der Ökosysteme im Meer gibt es bereits einen besonders positiven Effekt für die Umwelt: Die Bereiche um die Offshore-Windkraftwerke entwickeln sich zu geschützten Gebieten für Meereslebewesen, denn sie sind für den Schiffsverkehr gesperrt und auch das Fischen ist untersagt, so dass sich die Bestände im Umfeld der Offshore-Windkraftwerke regenerieren können.

Zu erwähnen ist außerdem die Tatsache, dass einige Bereiche des Meeres dem Menschen erstaunlicherweise immer noch weniger gut bekannt sind als Teile des Mondes. Die im Zuge der Genehmigungsverfahren durchgeführten – und überwiegend durch die Planer des Offshore-Windkraftwerke finanzierten – Begleitforschungen haben in diesem Zusammenhang für neue und detailliertere Erkenntnisse über Flora und Fauna des Meeres gesorgt.

**Bisher sind keine nachhaltigen Schäden für die Fische oder Meeressäuger durch die Offshore-Windkraftwerke nachgewiesen worden. Die ohnehin schon umweltschonenden Maßnahmen bei Errichtung und Betrieb der Offshore-Windenergieanlagen werden permanent weiter optimiert.**

## ► Sind Offshore-Windkraftwerke gefährlich für Vögel?

Der negative Effekt von Offshore-Windkraftwerken auf das Zugverhalten und die Population von Vögeln wird bereits seit Jahren untersucht, ohne dass eine akute Gefährdung der Bestände nachgewiesen werden konnte. Eine aktuelle Studie (2012) des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) kommt zu dem Ergebnis, dass getötete Vögel innerhalb von Offshore-Windkraftwerken nur sehr selten vorkommen. Manche Vogelarten meiden die Offshore-Windkraftwerke vollkommen, andere wiederum suchen die Nähe der Offshore-Windkraftwerke wegen des dort vergrößerten Nahrungsangebots, denn um die Fundamente der Offshore-Windenergieanlagen herum siedeln sich sehr viele Muscheln und Krebse an.

Eine Studie dänischer Forscher hat gezeigt, dass Seevögel die vor ihnen aufragenden Rotoren von Offshore-Windenergieanlagen zuverlässig erkennen und selbst in der Nacht auf sicheren Korridoren durch die Reihen der Anlagen fliegen. Demnach kommt lediglich ein Prozent aller Gänse und Enten den Rotorblättern so nahe, dass sich überhaupt irgendein Kollisionsrisiko ergibt. Dies berichteten Mark Desholm und Johnny Kahlert vom Institut für Umweltforschung in Rønde im Fachjournal „Biology Letters“ der Londoner Royal Society.

**Vögel sind im Allgemeinen nicht durch die Offshore-Windkraftwerke gefährdet. Sie können Offshore-Windanlagen genauso wie andere Gebäude erkennen und umfliegen sie entsprechend.**

## ► **Wird beim Bau von Offshore-Windkraftwerken nicht mehr CO<sub>2</sub> produziert als hinterher eingespart wird?**

Nein. Beim ersten deutschen Offshore-Windkraftwerk alpha ventus wurde, nach einer Studie der Ruhr-Universität Bochum, zum Beispiel schon nach weniger als einem Jahr so viel CO<sub>2</sub>-freier Strom produziert, wie Energie bei der Produktion aller Komponenten und beim Bau des Offshore-Windkraftwerks benötigt wurde. Man nennt das „energetische Amortisation“.

Übrigens: Nach dem Bau eines Offshore-Windkraftwerks kommt im Zusammenhang mit den Offshore-Windenergieanlagen kein CO<sub>2</sub> mehr hinzu (höchstens durch auszuführende Wartungsarbeiten), da der Energieträger Wind nicht aufwendig gefördert und transportiert werden muss und auch kein Rohstoff verbrannt wird, wie es hingegen bei herkömmlichen Energiekraftwerken (wie Kohle und Gas) dauerhaft der Fall ist.

**Offshore-Windkraftwerke wie alpha ventus haben sich bereits nach einem Jahr energetisch amortisiert und sind dann „klimaneutral“.**

# OFFSHORE – DIE WICHTIGSTEN

- ▶ In Verbindung mit Windenergie ist „Offshore“ entweder der Begriff für Windenergieanlagen, die ihren Standort im Meer haben oder die Bezeichnung für Windenergie, die aus diesen Anlagen stammt.
- ▶ Der Rotordurchmesser einer Offshore-Windenergieanlage beträgt bis zu 125 Meter, das sind etwa 40 Meter mehr als die Spannweite des Passagierflugzeugs Airbus A380. Eine Offshore-Windenergieanlage wiegt mindestens 1.000 Tonnen. Das entspricht in etwa dem Gewicht von 1.000 VW Golf oder 250 Elefanten.
- ▶ Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Offshore-Windenergieanlage umfällt, ist dank der großen Ingenieursleistung fast auszuschließen.
- ▶ Um die Energiewende umzusetzen, brauchen wir alle Arten der erneuerbaren Energien. Und wir brauchen Offshore-Windkraftwerke, um die Grundlast des Stromverbrauchs abzudecken und zur Versorgungssicherheit beizutragen.
- ▶ Dänemark, Großbritannien und Deutschland sind europaweit führend in der Offshore-Windenergie. Offshore-Windenergie ist ein internationaler Trend.
- ▶ Die Offshore-Windindustrie ist in Deutschland zu 80 Prozent mittelständisch geprägt. Weitere Akteure sind große Stromkonzerne und Stadtwerke.
- ▶ Mit dem Zielwert 10 Gigawatt Offshore-Strom bis 2020 können 10 Millionen Haushalte versorgt werden.
- ▶ Die Politik muss einen festen Rahmen für die Haftungsfrage und die Netzanschlusstermine schaffen, Verantwortung für notwendige Investitionen in die Infrastruktur übernehmen und eine staatliche Beteiligung am Offshore-Netz in Erwägung ziehen.
- ▶ Ein Vergütungssystem wie das EEG, das den wirtschaftlichen Ausbau der erneuerbaren Energien sichert, ist in jedem Fall auch in Zukunft notwendig.
- ▶ Zahlreiche Offshore-Windenergieanlagen sind schon errichtet oder befinden sich im Bau. Das zukünftige Bautempo und das Erreichen der Ausbauziele sind abhängig von den Rahmenbedingungen, welche von der Politik festzulegen sind.

# FAKTEN KURZ UND KNAPP

- ▶ **Europa setzt auf Offshore.** Die meisten europäischen Länder haben bereits in Offshore-Windkraftwerke investiert. Europaweit befinden sich zahlreiche Offshore-Projekte in Planung und Bau.
- ▶ **Offshore-Windenergie ist Hightech,** denn die neue Energieform ist mit zahlreichen Innovationen in diversen Industriebereichen verbunden.
- ▶ **Bis 2021 entstehen in der Offshore-Windbranche bundesweit insgesamt 33.000 Arbeitsplätze** auf allen Stufen der Wertschöpfungskette.
- ▶ **Eine Qualität der Offshore-Windindustrie zeigt sich im Umgang mit den für die dynamische Auftragslage in der Windindustrie zeitweise notwendigen Leiharbeitern.** Diese werden nicht ausgebeutet, sondern in der Regel angemessen belohnt.
- ▶ **Aus- und Weiterbildung sind ein wichtiger Bestandteil der Offshore-Windbranche:** 38 Prozent der Unternehmen bilden eigene Fachkräfte aus, und 90 Prozent der Betriebe führen Weiterbildungsmaßnahmen durch.
- ▶ **Durch die Größe der Windanlagenkomponenten und die große räumliche Entfernung zu den chinesischen Herstellern kann sich die Billigproduktion aus der Solarindustrie nicht analog in der Offshore-Windindustrie wiederholen.**
- ▶ **Eine Offshore-Windenergieanlage kostet je nach Standort zwischen 2,5 und 4 Millionen Euro pro installiertes Megawatt Leistung.**
- ▶ **Die Kosten für Offshore-Windenergie liegen preislich im Mittel der Kosten für erneuerbare Energien und werden in den nächsten Jahren noch deutlich sinken.** Die Industrie profitiert von den durch die erneuerbaren Energien gesunkenen Strompreisen, beteiligt sich aber aufgrund der gesetzlichen Mechanismen oft nicht an den Kosten des EEGs.
- ▶ **Die erneuerbaren Energien – und somit auch die Offshore-Windenergie – sind nicht maßgeblich für den Anstieg der Haushaltsstrompreise für den Verbraucher verantwortlich.** Der Strompreis entsteht aus verschiedenen Wirkungsgefügen, die für den Verbraucher nicht transparent kommuniziert werden.

- ▶ Offshore-Windenergie wird nicht hoch subventioniert. Bei den Regelungen des EEG handelt es sich um eine – im derzeitigen Stadium übliche – Anschubfinanzierung.
- ▶ Unter den bevorzugten Energiearten liegt die Offshore-Windenergie an der Spitze.
- ▶ Der Strom muss so erzeugt werden, dass die erneuerbaren Energien zu jeder Zeit den gesamten Strombedarf in Deutschland decken können. Der notwendige Netzausbau ist, verglichen mit hochgradig klimaschädlichen Kohlekraftwerken und risikoreichen Atomkraftwerken, ein geringer Eingriff für Mensch und Umwelt.
- ▶ Die meisten Offshore-Windkraftwerke sind wegen des gesetzlich vorgeschriebenen weiten Abstandes zum Land und der Erdkrümmung von der Küste aus nicht sichtbar.
- ▶ Die Offshore-Windkraftwerke stellen wegen der zahlreichen vorbeugenden Maßnahmen keine außergewöhnliche Gefahr für Schiffe dar.
- ▶ Die Risiken beim „Arbeitsplatz offshore“ werden durch strenge Sicherheitsrichtlinien und Trainings minimiert.
- ▶ Der Umweltschutz nimmt im Offshore-Bereich durch umfangreiche Auflagen eine sehr hohe Bedeutung ein.
- ▶ Bisher sind keine nachhaltigen Schäden für die Fische oder Meeressäuger durch die Offshore-Windkraftwerke nachgewiesen worden. Die ohnehin schon umweltschonenden Maßnahmen bei Errichtung und Betrieb der Offshore-Windenergieanlagen werden permanent weiter optimiert.
- ▶ Vögel sind im Allgemeinen nicht durch die Offshore-Windkraftwerke gefährdet. Sie können Offshore-Windanlagen genauso wie andere Gebäude erkennen und umfliegen sie entsprechend.
- ▶ Offshore-Windkraftwerke wie alpha ventus haben sich bereits nach einem Jahr energetisch amortisiert und sind dann „klimaneutral“.

**OFFSHORE**  
**DAS FUNDAMENT**  
**DER ENERGIEWENDE**



**WAB e.V.**

Barkhausenstr. 2  
27568 Bremerhaven, Germany

T: +49 (0) 471 39177 0  
F: +49 (0) 471 39177 19  
info@wab.net  
www.wab.net

**Berliner Büro:**

Schiffbauerdamm 19  
10117 Berlin, Germany

Die WAB ist Mitglied der

 **OWIA**  
Offshore-Wind-Industrie-Allianz