



CleanTech Studienreihe

Band 2 Windenergie

CleanTech-Branche in Deutschland –
Treiber im Fokus

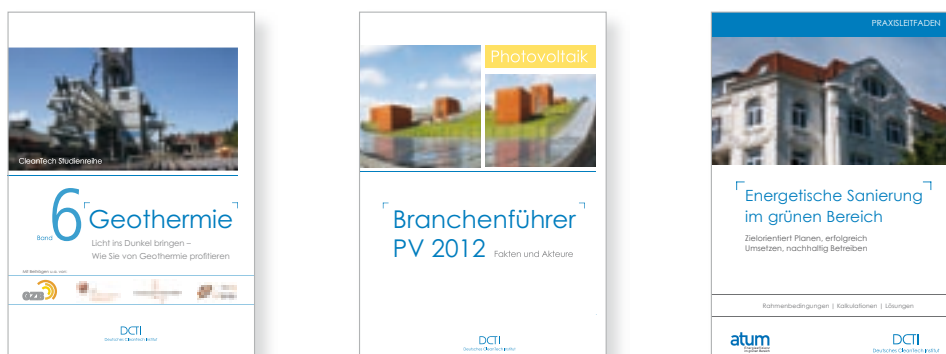
DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Bisher sind beim DCTI erschienen



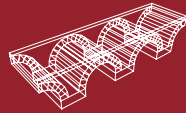
Demnächst erhältlich



In Kürze auch über Kindle oder iBook Store

IPONTIX

EQUITY
CONSULTANTS



**EIGENKAPITAL. FAMILY OFFICE.
FREMDKAPITAL. BÖRSE. BANK.**
WIR LIEFERN DEN RICHTIGEN
MIX FÜR IHREN ERFOLG.

Unternehmen, Unternehmer und Investoren denken verstärkt über die Auswirkungen der Energiewende und der Ressourcenknappheit – und damit im Speziellen über Cleantech – nach. Die erfolgreiche Finanzierung ist ein wesentlicher Erfolgsfaktor von Unternehmen auf dem Weg zur Energiewende sowie nachhaltigem und effizientem Wirtschaften. Hierfür haben wir die richtigen Rezepte. Und es sind nicht nur die Zutaten. Wir sorgen auch für eine effiziente und zügige Umsetzung. Maßgeschneidert. Mit einem breiten Angebot an Beratungsdienstleistungen rund um das Thema Corporate Finance – verbunden mit tiefer Cleantech-Expertise – profitieren Sie direkt von unserer Kompetenz und Erfahrung sowie unserem Engagement und können auf den hohen Anspruch an unsere handwerkliche Arbeit vertrauen.

Heute besonders wichtig: Wir sind unabhängig und sagen Ihnen, welche Finanzierungsoption mit welchen Financiers wirklich funktioniert und zu Ihnen passt. Nicht nur heute, sondern auch morgen.

Das hat uns zu dem gemacht, was wir heute sind: Eine führende Corporate Finance-Beratung, die seit über 10 Jahren Unternehmen und Unternehmer vertrauensvoll und langfristig begleitet.

IPONTIX. Der Corporate Finance-Partner für Cleantech und Mittelstand.

- >> **KAPITALMARKTBERATUNG**
- >> **MERGERS & ACQUISITIONS**
- >> **FREMDKAPITALBERATUNG**
- >> **PRIVATE EQUITY-BERATUNG**

ANSPRECHPARTNER

Dr. Elmar Jakob, ejakob@ipontix.com
Manuel Knaus, mknaus@ipontix.com

IPONTIX Equity Consultants GmbH
Melemstraße 2 / Ecke Eysseneckstraße
D-60322 Frankfurt

Telefon: +49(0)69 - 954 54-0
Telefax: +49(0)69 - 954 54-200
E-Mail: info@ipontix.com
www.ipontix.com



DCI
Deutsches CleanTech Institut

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

CleanTech Studienreihe

Band 2 Windenergie

November 2009

ISBN: 978-3-942292-02-3 | © DCTI 2009

Das vorliegende Werk ist insgesamt sowie hinsichtlich seiner Bestandteile (Text, Grafik, Bilder und Layout) urheberrechtlich geschützt. Jede mögliche und vom Urheberrechtsgesetz nicht ausdrücklich zugelassene – komplette oder auszugsweise - Verwertung ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung der DCTI GmbH unzulässig. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigung, Verbreitung, Bearbeitung, Übersetzung, Speicherung, Verarbeitung und Wiedergabe in Datenbanken.

Band **2** Windenergie

CleanTech-Branche in Deutschland –
Treiber im Fokus

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Gliederung

Gliederung

I.	Vorwort	S. 7
II.	Einleitung	S. 9
III.	Windenergie	S. 11
III.1	Funktionsweise & Technologie	S. 12
	Komponenten einer Windkraftanlage	S. 12
	Die Umwandlung von Wind in Energie	S. 14
	Bauformen von Windkraftanlagen	S. 16
	Größenklassen von Windkraftanlagen	S. 18
	Technologieentwicklungen	S. 19
III.2	Anwendungen & Segmente	S. 22
	Kleine Windkraftanlagen	S. 22
	Große Windkraftanlagen	S. 24
	Onshore-Windparks	S. 26
	Offshore-Windparks	S. 28
III.3	Wertschöpfungsstufen der Windenergie	S. 32
	Turbinenhersteller	S. 33
	Windparkbetreiber	S. 36
III.4	Wettbewerbsfähigkeit von Windenergie	S. 38
	Kostenstruktur	S. 38
	Wettbewerbsfähigkeit	S. 40
III.5	Marktüberblick – Windenergie	S. 46
	Windenergie in den Weltregionen	S. 46
	Top-5 Märkte	S. 50
	USA	S. 50
	Deutschland	S. 52
	Spanien	S. 54
	China	S. 56
	Indien	S. 58
	Zukunftsmärkte	S. 60
III. 6	Markttreiber & Hindernisse	S. 62
III.7	Ausblick & Fazit	S. 66

IV.	Sonderbeitrag	S. 70
V.	Verzeichnisse	S. 76
	Literaturverzeichnis	S. 76
	Abbildungsverzeichnis	S. 82
	Glossar	S. 84
	Abkürzungsverzeichnis	S. 86
VI.	CleanTech Driver: Interviews & Unternehmensprofile	S. 89
VII.	Impressum	S. 120



I. Vorwort



Liebe Leserin, lieber Leser,

wir freuen uns, Ihnen heute den zweiten Band der CleanTech Studienreihe präsentieren zu können. Nach dem ersten Studienband, widmet sich das Deutsche CleanTech Institut nun dem Thema „Windenergie“. Dabei hat uns die Resonanz auf den ersten Berichtsband zum Thema „Solarenergie“ darin bestätigt, dass es in Wirtschaft, Gesellschaft und Politik ein beachtliches Interesse für das Thema CleanTech und dessen umfassende inhaltliche Aufbereitung in Form des Studienbandes gibt.

Die Windenergie gehört zu den führenden CleanTech Branchen. Dabei zeichnet sich die deutsche Windenergiebranche durch eine sehr starke Exportorientierung aus. In Europa ist Deutschland mit ca. 24.000 MW installierter Leistung (Ende 2008) im Bereich Windenergie derzeit führend. Im Jahr 2008 konnte die Windenergie - bezogen auf den Gesamtenergiezubau in Europa - einen Anteil von 35 Prozent für sich beanspruchen. Im selben Zeitraum verzeichnete die Windenergie in den USA sogar ein Zuwachs von 42 Prozent, ebenfalls gemessen am gesamten Kapazitätszubau.

Auch die technische Entwicklung in diesem Segment ist beeindruckend. Während eine Windturbine in den 90er Jahren maximal zwei MW zu leisten im Stande war, liefert eine einzige Windturbine modernster Bauart heute bereits sechs MW.

Eines haben dabei die erneuerbaren Energien mit Blick auf die künftige Entwicklung gemein. Die politischen Rahmenbedingungen werden für den weiteren Ausbau ebenso entscheidend sein wie die Entwicklung von Rohstoffpreisen und die gesellschaftliche Akzeptanz alternativer Energietechnik. Dabei erscheint die Verlagerung der Turbinen in den Offshore-Bereich zwar zunächst naheliegend, macht aber aufgrund der ganz erheblichen Mehrkosten hinsichtlich Montage, Wartung und Energietransport bisher nur ein Prozent der weltweit installierten Leistung aus.

Die CleanTech Studienreihe, die nicht nur als Druckexemplar, sondern auch im kostenlosen Download unter www.dcti.de erhältlich ist, ist eines der Instrumente des DCTI, um dem ständig wachsenden Informationsbedarf in diesem dynamischen Wachstumsmarkt zu begegnen und den Diffusionsprozess zu beschleunigen. Etwa zeitgleich mit der Veröffentlichung dieser Studie erscheint das „Deutsche CleanTech Jahrbuch 2009“.

Philipp Wolff
Geschäftsführer DCTI



II.

Einleitung

Die Windkraft hat seit jeher eine entscheidende Rolle in der Weiterentwicklung der Menschheit eingenommen. Bereits im Jahr 5000 v. Chr. haben die Ägypter Windkraft verwendet, um mit ihren Booten über den Nil zu segeln. Um das Jahr 200 v. Chr. wurden Windmühlen in China als Wasserpumpen benutzt, während zur selben Zeit im Nahen Osten vertikale Windmühlen für das Mahlen von Getreide eingesetzt wurden. Die Weiterentwicklung der Einsatzmöglichkeiten der Windenergie hat sich im Laufe der Menschheitsgeschichte bis in das 20. Jahrhundert fortgesetzt, als Windkraft erstmals auch für die Erzeugung von Elektrizität genutzt wurde [EERE: 2005].

Doch erst der sprunghafte Anstieg des Ölpreises in den 1970er Jahren und der Unfall im Kernkraftwerk Tschernobyl in den 1980ern führten dazu, dass die großflächige Nutzung der Windenergie in Erwägung gezogen wurde. Daraufhin folgten zwei Jahrzehnte, die von kontinuierlichen technologischen Fortschritten für die Nutzung der Windenergie zur Stromerzeugung geprägt waren. Diese Entwicklung ermöglichte, dass heutzutage moderne Windparks tausende Haushalte mit Strom versorgen, und dass Strom aus Windenergie schon zum Teil mit Strom aus konventionellen Energieformen konkurrieren kann.

Zudem besitzt die Windenergie als erneuerbare Energieform ein enormes Potenzial für die Verringerung des CO₂-Ausstoßes: Laut Global Wind Energy Council (GWEC) könnte die weltweit installierte Gesamtkapazität an Windkraftanlagen bis 2020 1.000 Gigawatt (GW) betragen, wodurch jährlich insgesamt 2.600.000 Gigawattstunden (GWh) Strom erzeugt werden könnten. Dies würde die Stromversorgung von 950 Millionen Haushalten ermöglichen (gemessen am durchschnittlichen Stromverbrauch eines europäischen Haushaltes). Dadurch könnten jährlich 1.500 Millionen Tonnen CO₂ eingespart werden [GWEC: 2008a, S.29].

Die Chancen für das Erreichen dieses Ziels stehen nicht schlecht, denn mittlerweile werden nicht nur auf dem europäischen Kontinent Windparks im großen Stil gebaut. Insbesondere die asiatischen Märkte, allen voran China, aber auch die USA nehmen sowohl beim Zubau als auch bei der Produktion von Windkraftanlagen eine immer wichtigere Rolle ein. Dies ist von außerordentlicher Bedeutung, da die im Rahmen des Kyoto-Protokolls gesetzten Klimaziele nur durch einen staatenübergreifenden Konsens hinsichtlich der zentralen Rolle der erneuerbaren Energien für die zukünftige Stromversorgung erreicht werden können. In dieser Hinsicht ist die Windenergie generell ein Marktöffner für erneuerbare Energien.

...

...

Der Einsatz von Windkraftanlagen bringt auch Herausforderungen mit sich. Die Erzeugung von Energie ist stark von den Windverhältnissen abhängig, weil Windkraftanlagen nur dann Strom erzeugen, wenn Wind weht. Da sich Windverhältnisse auf hoher See besser für die Erzeugung von Strom eignen, gehört die Zukunft der Windenergie, zumindest was Europa betrifft, den Offshore-Anlagen. Allerdings muss im Zusammenhang mit Offshore-Anlagen auch mit einem erhöhten Aufwand für die komplexe Installation auf hoher See und für die Verlegung geeigneter Stromleitungen gerechnet werden. Nur wenn diese Herausforderungen angenommen werden und weiterhin in den Fortschritt investiert wird, wird das Ausschöpfen des Potenzials der Windenergie möglich sein. Der weitere Ausbau der Windenergie wird also sowohl vom politischen Willen der einzelnen Regierungen als auch von der Akzeptanz der Bevölkerung abhängig sein.

III. Windenergie



III.1.

Funktionsweise & Technologie

Funktionsweise & Technologie



Der Durchmesser eines Rotors beträgt 50 bis 90 Meter.

Komponenten einer Windkraftanlage

Wie jede technische Einheit besteht auch eine Windkraftanlage aus unterschiedlichen Komponenten, deren Zusammenspiel erst die volle Funktionalität der Anlage ermöglicht. Die wesentlichen Bestandteile einer Windkraftanlage sind einerseits der Rotor, bestehend aus Nabe und Rotorblättern, und andererseits die Maschinengondel, die den Generator und das Getriebe schützt. Die Gondel ist drehbar und auf dem so genannten Turm gelagert, der wiederum für die notwendige Standsicherheit der Windkraftanlage sorgt. Darüber hinaus sind im Turm der Netzanschluss und die verschiedenen Steuerungssysteme untergebracht. Grafik 1 veranschaulicht diese Komponenten anhand einer Windkraftanlage mit horizontaler Rotationsachse. Da diese Windkraftanlagenart die geläufigste ist, wird an dieser Stelle nur auf diese Bauform näher eingegangen.

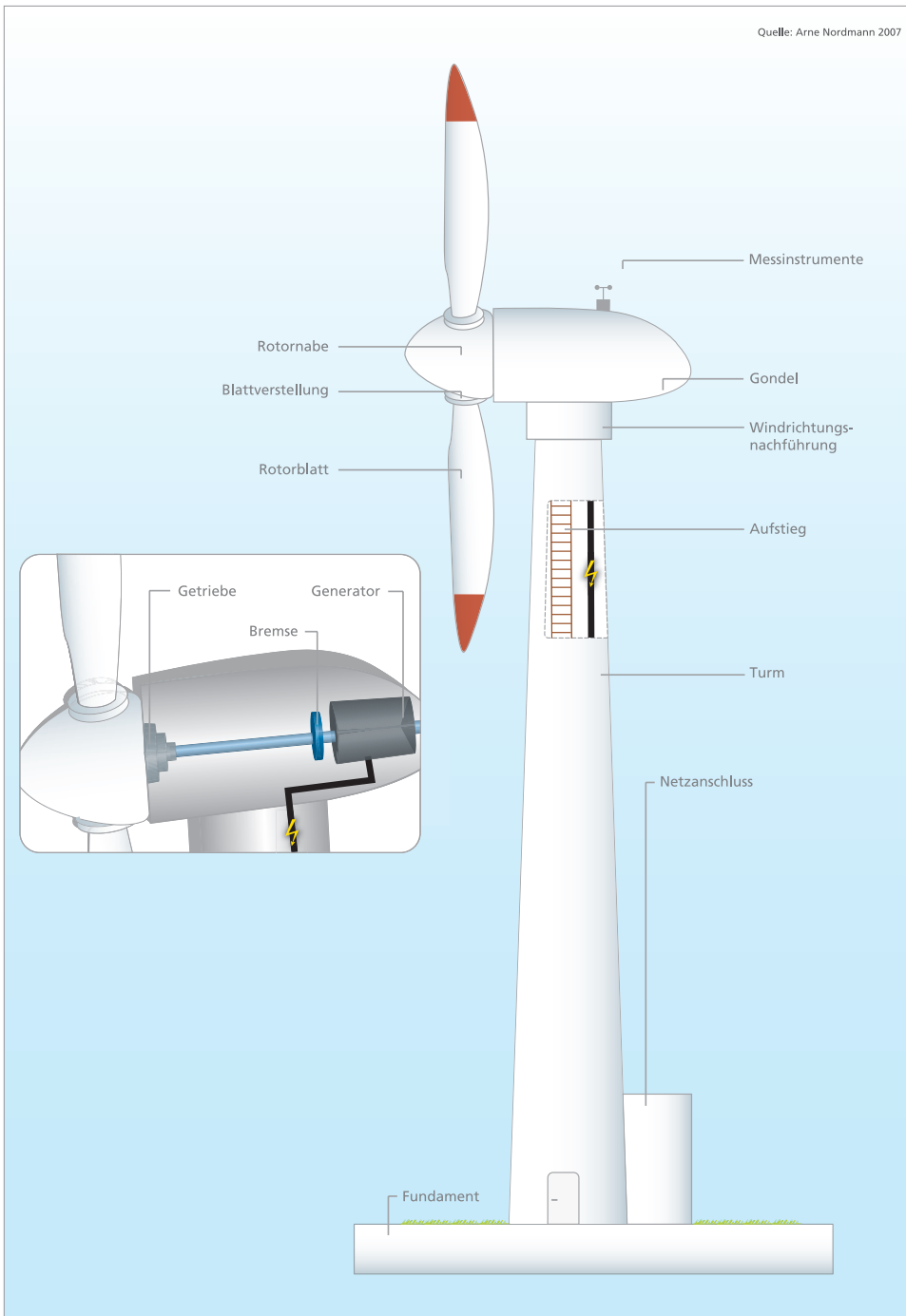
Die Rotorblätter stellen die wichtigste Komponente einer Windkraftanlage dar, da durch ihre Drehung der Generator angetrieben und so Energie erzeugt wird. Sie stehen auch bei der technologischen Weiterentwicklung im Mittelpunkt, nicht zuletzt um dem Vorwurf zu begegnen, dass Windkraftanlagen Lärm verursachen. Durch eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Rotorblätter soll der Geräuschpegel zunehmend reduziert werden [EWEA: 2009a, S.37]. Für die Herstellung der Rotorblätter werden Materialien wie Holz, Stoff, Stahl, Aluminium und Glasfasern verwendet - wobei Glasfasern, Holz und Carbonfasern am häufigsten benutzt werden [Gipe: 2009, S.4f.]. Bei den heutigen Anlagengrößen beträgt der Rotordurchmesser gewöhnlich zwischen etwa 50 und 90 Meter.

Da Windkraftanlagen unterschiedlichen Witterungsverhältnissen standhalten müssen, wird ihre Funktionalität auf bestimmte Wetterbedingungen hin getestet, wie z. B. starke Temperaturschwankungen, Sandstürme, Turbulenzen und starke Windbelastung. Eine sorgfältige Prüfung ist auch aus wirtschaftlicher Sicht von großer Bedeutung, da so sichergestellt wird, dass die Komponenten auch extreme Wetterbedingungen unbeschadet überstehen und die Anlagen ihre erwartete Lebensdauer erreichen. Die erwartete Nutzungsdauer einer Onshore-Windkraftanlage liegt bei 20 Jahren, die einer Offshore-Anlage bei mindestens 25 Jahren. Die höhere Lebensdauer von Offshore-Anlagen lässt sich anhand der gleichmäßigeren Windkonditionen auf offener See im Vergleich zum Festland begründen [EWEA: 2009a, S.38].

Informationen & Fakten:

- Laut der allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung sind bei Onshore- und Offshore-Windkraftanlagen mit einer Höhe von über 150 Metern zusätzliche Warnleuchten erforderlich. Dabei müssen aus jeder Richtung mindestens zwei Warnlichter sichtbar sein. Diese dürfen durch stehende Rotorblätter nicht verdeckt werden.

< Grafik 1: Komponenten einer horizontalen Windkraftanlage >



Komponenten:
Abgebildet sind die wesentlichen Bestandteile einer Windkraftanlage mit horizontaler Drehachse.

III.1.

Funktionsweise & Technologie

Funktionsweise & Technologie



Die Umwandlung von Wind in Energie

Weltweit gibt es zahlreiche Regionen, die über sehr gute Voraussetzungen für die Nutzung der Windenergie verfügen. Insbesondere in Küstennähe können Windgeschwindigkeiten von vier bis fünf Meter/Sekunde erreicht werden. Derartige Verhältnisse eignen sich sehr gut für die Energieerzeugung durch Windkraft. Auf offener See kann die Windgeschwindigkeit sogar über acht Meter/Sekunde betragen. Grafik 2 veranschaulicht die Windgeschwindigkeiten in den Weltregionen.

Die Erzeugung von Windenergie ist von drei wesentlichen Faktoren abhängig: der Fläche, die von den Rotorblättern umkreist wird, der Kubikzahl der Windgeschwindigkeit und der Luftdichte. Letztere ist stark abhängig von der Höhenlage [WWEA: 2006]. Die Formel, die diesen Zusammenhang wiedergibt, lautet:

$$P = 0.5 \times \rho \times A \times V^3$$

P= Windenergie in Watt (W)

Rho= Luftdichte in Kilogramm pro Kubikmeter (kg/m³)

A= Rotationsfläche in Quadratmeter (m²)

V= Windgeschwindigkeit in Meter/Sekunde

Dabei ist insbesondere die Kubikzahl der Windgeschwindigkeit ausschlaggebend: Wenn sich diese verdoppelt, vermehrt sich die Energie des Windes um das achtfache. Grundsätzlich gilt: je stärker die Windgeschwindigkeit am Standort, desto mehr Energie kann erzeugt werden. Dieser Zusammenhang macht deutlich, dass der Standort der Windkraftanlage von außerordentlicher Bedeutung ist.

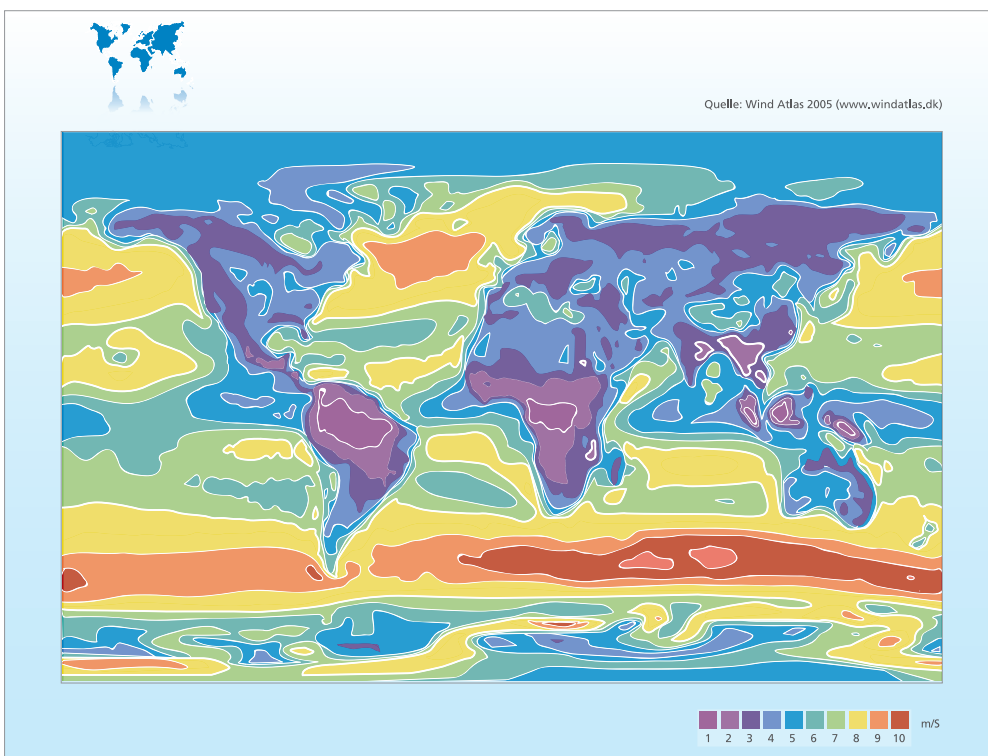
Allerdings bezieht sich diese Berechnung einzig auf die reine Kraft der Windenergie. Wie viel tatsächlich in Strom umgewandelt wird, hängt wiederum sehr stark von der Effizienz der Windkraftanlage ab. Maximal können etwa 60 Prozent der Windenergie in Strom umgewandelt werden. Der durchschnittliche Wert liegt jedoch bei ungefähr 45 Prozent [WWEA: 2006].

Zudem darf nicht vergessen werden, dass eine Windkraftanlage nicht rund um die Uhr Strom erzeugt, da die Stromerzeugung von den herrschenden Windverhältnissen abhängt. Folglich findet die Stromerzeugung bei Windkraftanlagen nicht konstant statt. Da diese Technologie nicht zu jeder Zeit mit Sicherheit Energie bereit stellt, eignet sie sich bislang vor allem in Verbindung mit anderen Anlagentypen für die Deckung der Grund- und Spitzenlast.

Informationen & Fakten:

- Jede Form der Energie, ob Wind-, Solar- oder Atomkraft, wird in das Stromnetz eingespeist. Dieses komplexe Netzwerksystem ist bedarfsorientiert. Vereinfacht gesagt, kann man das Netzsystem als einen großen Pool betrachten, mit einer hohen Anzahl an Fontänen (Kraftwerke) und Abflusslöchern (Konsumenten) [GWEC: 2008a, S.25]. Der Netzbetreiber ist bildlich gesprochen dafür zuständig, das Gleichgewicht zwischen „Wasserzu- und abfluss“ zu halten: Der Pool darf einerseits nie leer werden, andererseits nie überlaufen. Nur im Rahmen dieses Gleichgewichts wird die Sicherheit des Netzsystems gewährleistet. Aus diesem Grund kommt es häufig vor, dass man eine Windturbine im Stillstand sieht, während die umliegenden noch in Betrieb sind.

< Grafik 2: Windgeschwindigkeiten in Meter/Sekunde >



Windgeschwindigkeiten:

Die globalen Windgeschwindigkeiten unterscheiden sich je nach Standort. Besonders hohe Windgeschwindigkeiten kommen auf dem Meer und an Küstengebieten vor.

III.1.

Funktionsweise & Technologie

Funktionsweise & Technologie



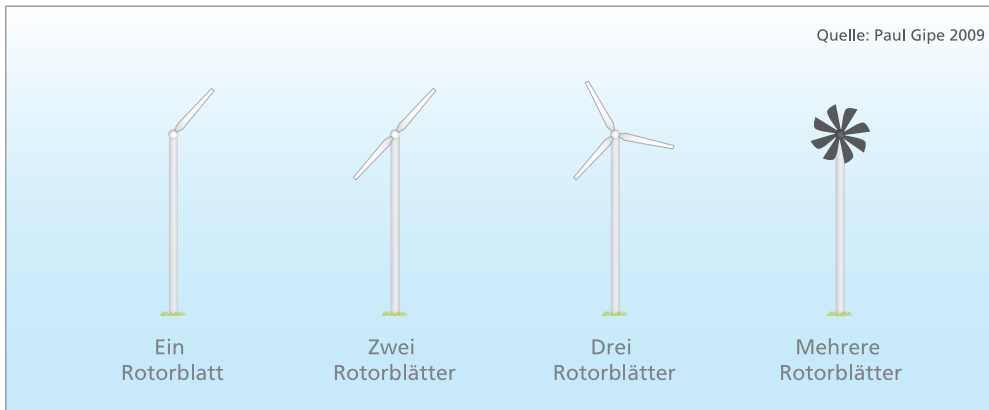
Bauformen von Windkraftanlagen

In der heutigen Zeit gibt es zahlreiche Formen und Größen von Windkraftanlagen: Windkraftträder mit vertikaler oder horizontaler Drehachse, mit einem, zwei oder drei Rotorblättern. Dabei haben sich horizontale Turbinen mit drei Rotorblättern als am leistungsfähigsten erwiesen. Dementsprechend dominiert diese Turbinenart den heutigen Windkraftmarkt. Durch die eingebaute Windrichtungsnachführung, die auf der Turbinengondel positioniert ist, dreht sich die Turbine in Windrichtung, um auf diese Weise die höchste Leistung zu erreichen [Gipe: 2009, S.2f.]. Vertikale Windkraftanlagen haben den Vorteil, dass die Stromerzeugung nicht von der Windrichtung abhängt. Dadurch können sie gut an Standorten eingesetzt werden, an denen sich die Windrichtung oft ändert. Allerdings eignen sich vertikale Windkraftanlagen nicht für die Erzeugung von großen Strommengen, weshalb sie überwiegend im privaten Segment Anwendung finden.

Da schon ein Drehblatt genügt, um eine Rotationsbewegung zu erzeugen, wird die Drehfähigkeit eines Windkrafttrades nicht durch die Anzahl der Rotorblätter beeinflusst. In den 1980er und in den frühen 1990er Jahren ist des Öfteren der Versuch unternommen worden, Rotoren mit einem oder zwei Blättern auf den Markt zu bringen [EWEA: 2009e, S.66]. Allerdings konnten sich diese nicht durchsetzen, so dass Turbinen mit nur einem Rotorblatt heutzutage kaum eingesetzt werden. Die meisten konventionellen Turbinen besitzen entweder zwei oder drei Rotorblätter, wobei letztere sich zunehmend als Standard durchgesetzt haben. Der wesentliche Unterschied liegt beim Kosten-Nutzen-Verhältnis: während zwei Rotorblätter in der Produktion kostengünstiger sind, sind drei auf Dauer deutlich leistungsfähiger. Außerdem weist der dreiblättrige Rotor einen weiteren Vorteil auf: er bewegt sich ruhiger als ein zweiblättriger. Dies wirkt sich positiv auf die Lebensdauer aus.

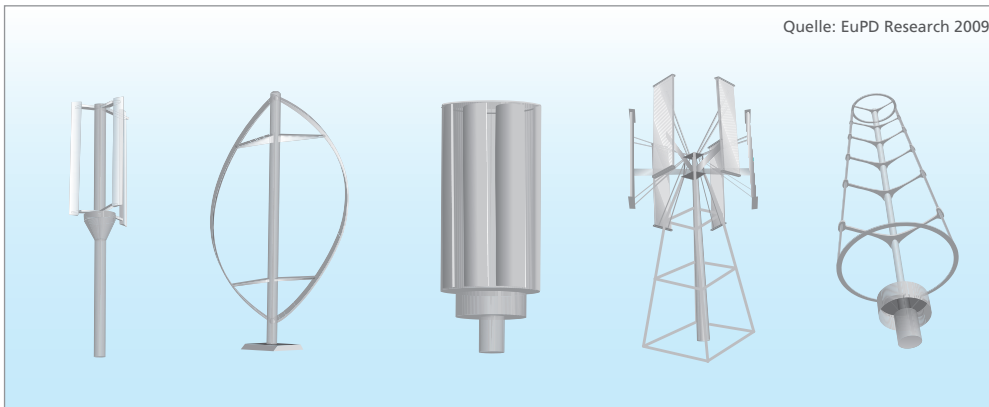
Generell wird festgestellt, dass kleinere aber dafür schwerere Turbinen einen höheren Grad an Stabilität aufweisen. Zudem muss in der Turbine eine Überdrehzahlkontrolle eingebaut sein, damit im Falle von sehr starken Windkonditionen keine Schäden durch Überdrehung entstehen [Gipe: 2009, S.5f.]. Je nach Baustil befindet sich ein Windgeschwindigkeitsmessgerät auf der Gondel der Windkraftanlage (siehe Grafik 1). Sobald das Messinstrument eine zu hohe Windgeschwindigkeit registriert, stellt sich der Rotor automatisch ab, oder dreht sich gegen die Windrichtung um die Überdrehungsgefahr zu vermeiden.

< Grafik 3: Beispiele für Bauformen mit horizontaler Drehachse >



Beispiele für Bauformen mit horizontaler Drehachse:
 Bauformen mit horizontaler Drehachse unterscheiden sich durch die Anzahl der Rotorblätter.

< Grafik 4: Beispiele für Bauformen mit vertikaler Drehachse >



Beispiele für Bauformen mit vertikaler Drehachse
 Vertikale Windkraftanlagen weisen vielfältige Bauformen auf. Sie haben den Vorteil, dass die Energieerzeugung nicht durch die Windrichtung beeinträchtigt wird. Die Rotorblätter drehen sich unabhängig davon, aus welcher Richtung der Wind weht.

III.1.

Funktionsweise & Technologie

Funktionsweise & Technologie



Größenklassen von Windkraftanlagen

In den letzten Jahrzehnten hat sich der technologische Stand von Windkraftanlagen rasant entwickelt. Dies zeigt sich u. a. daran, dass die Windturbinen, die im Großanlagensegment eingesetzt werden, mit der Zeit im Durchschnitt immer größer geworden sind. In den letzten 20 Jahren hat sich die Windkraftanlagengröße in diesem Segment ver Hundertfacht [EWEA: 2009b, S.6].

Die Größe einer Windkraftanlage wird abhängig vom Drehradius der Rotorblätter definiert. Im Allgemeinen können Anlagen in drei Kategorien unterteilt werden: Kleinanlagen, mittlere Anlagen¹ und Großanlagen (siehe Grafik 5). Kleine Windkraftturbinen werden wiederum in die Subkategorien kleine Windkraftanlagen für kommerzielle und private Nutzung, Mini- und Mikrowindkraftanlagen untergliedert.

Von großen Windkraftanlagen spricht man ab einem Durchmesser der Rotorfläche von über 50 Meter. Große Windturbinen besitzen eine Kapazität von mehr als einem Megawatt (MW) und finden vor allem im Rahmen von großen Onshore- und Offshore-Windparks Anwendung. Die derzeit weltweit größte Windturbine weist einen Rotordurchmesser von 127 Meter und eine Kapazität von sechs MW auf [REW: 2009a].

Der Rotordurchmesser von Windturbinen im Mittelklasse-Segment variiert zwischen 20 und 50 Meter. Windkraftanlagen in dieser Größenklasse verfügen über eine Kapazität zwischen 100 Kilowatt (kW) und einem MW. Neben der Anwendung im landwirtschaftlichen Sektor kommt diese Größenklasse auch für kleinere Windparks in Frage [Gipe: 2009, siehe Vorwort].

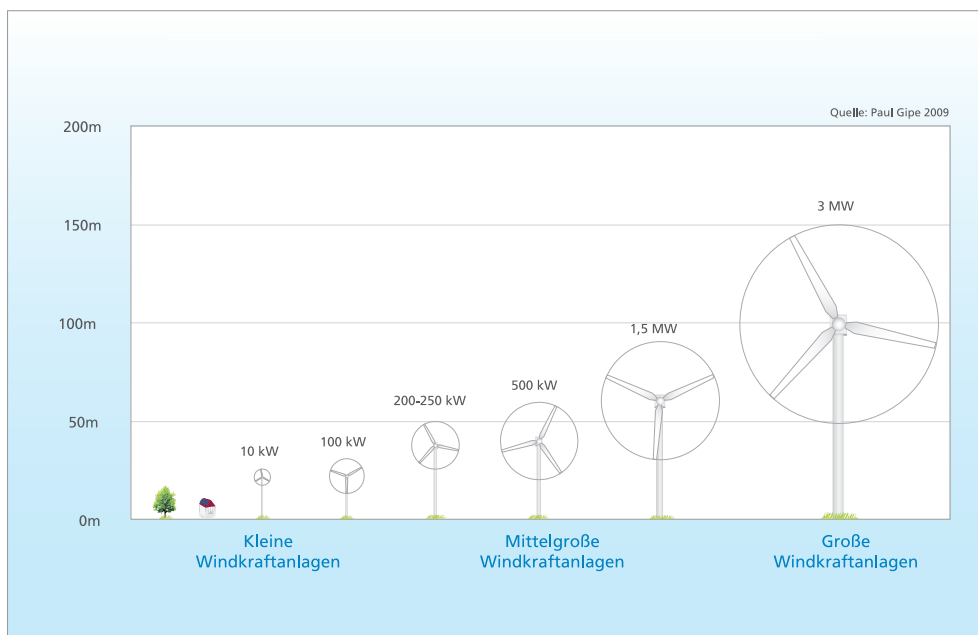
Kleine kommerzielle Windkraftanlagen haben einen Durchmesser von zehn bis 20 Meter. Diese Produktklasse wird vor allem für öffentliche Einrichtungen, im landwirtschaftlichen Sektor oder auch für kleine Betriebe verwendet. Die Leistung von Anlagen dieser Größenordnung beläuft sich auf 50 bis 100 kW.

Kleine Windkraftträder für das private Segment weisen meist einen Durchmesser von drei bis maximal zehn Meter auf, wohingegen der Durchmesser eines Miniwindkrafttrades zwischen 1,25 bis drei Meter liegt. Schließlich werden Windkraftträder mit einem Durchmesser von 0,5 bis 1,25 Meter der Subkategorie der Mikrowindkraftträder zugeordnet. Alle drei Kategorien (kleine private Windkraftträder, Miniwindkraftträder und Mikrowindkraftträder) sind vorwiegend für Haushalte gedacht [Gipe: 2009, siehe Vorwort].

Die größte Windturbine hat eine Kapazität von sechs MW.

¹ Diese Größenklasse wird im Rahmen dieser Studie nicht näher betrachtet.

< Grafik 5: Größenklassen von Windkraftanlagen >



Größenklassen von Windkraftanlagen:
Windkraftanlagen lassen sich in drei Größenklassen kategorisieren: Kleinanlagen, mittlere Anlagen und Großanlagen.

Technologieentwicklungen

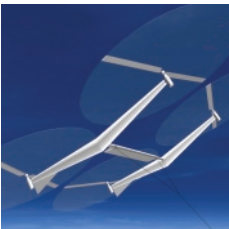
Die ersten Windkraftanlagen wurden aus Komponenten, die ursprünglich für Schiffe und Traktoren gedacht waren, zusammengestellt. Mittlerweile verfügt man über fortgeschrittenere technologische Möglichkeiten. Zum Teil werden auch Materialien und Konzepte eingesetzt, die aus der Luft- und Raumfahrt stammen. Damit einhergehend haben Windkraftanlagen in den letzten 20 Jahren hinsichtlich Größe und Baustil einen starken Wandel erfahren. Diese Tendenz kann beispielhaft auf dem europäischen Markt beobachtet werden: Im Jahr 2007 betrug z. B. der Marktanteil in Europa für große Turbinen (2,5 MW und aufwärts) sechs Prozent, im Vergleich zu nur 0,3 Prozent Ende des Jahres 2003 [EWEA: 2009a, S.41].

Die Entwicklung in Richtung größerer Windkraftanlagen führt dazu, dass durch Windkraft höhere Stromerträge erzielt werden können. Während in den 1990er Jahren Anlagen der Leistungsklasse von bis zu zwei MW installiert wurden, die jährlich maximal fünf bis sechs Millionen Kilowattstunden (kWh) produzierten, können heutzutage Anlagen mit einer Leistung von bis zu sechs MW pro Jahr 15 – 18 Millionen kWh produzieren [KPMG: 2009, S.10].

III.1.

Funktionsweise & Technologie

Funktionsweise & Technologie



Die Entwicklung von Windkraftanlagen schreitet immer weiter voran.

Zwischen der Effizienz einer Anlage und deren Größe besteht ein direkter Zusammenhang. Grundsätzlich gilt: je größer und höher die Turbine, desto höher ist ihre Leistungsfähigkeit. Somit kann die „Höhensteigerung“ der Triebwerksgondel von einem Meter, eine zusätzliche jährliche Leistung von 0,5 bis ein Prozent erbringen [EWG: 2008, S.114]. Folglich ist auch in Zukunft damit zu rechnen, dass die durchschnittliche Anlagengröße weiter zunehmen wird, wenn auch etwas moderater als in den letzten Jahren.

Im Vergleich zu früher können heutzutage aufgrund der höheren Leistungsfähigkeit der einzelnen Windkraftanlagen größere Projekte mit einer kleineren Anzahl an Windturbinen umgesetzt werden [EWG: 2008, S.114]. In diesem Zusammenhang wird auch in Zukunft eine weitere Optimierung der Turbinentechnologie von großer Bedeutung sein. Laut Frank Nielsen, Leiter der Abteilung Forschung und Entwicklung des Rotorblattherstellers LM Glasfiber, würde eine Verbesserung der Aerodynamik der Rotorblätter von drei Prozent über die gesamte Lebensdauer die Investitionskosten der Anlage kompensieren [EWEA: 2008a, S.23]. Zukünftig wird aber neben der Effizienzsteigerung auch die Kostensenkung eine wichtige Rolle spielen. Kosten könnten in Zukunft vor allem durch die zunehmende Verwendung von Beton-Stahl-Mischungen anstelle der Verwendung von reinem Stahl gesenkt werden.

Neben Kostensenkungen und effizienteren Windturbinen wird in Zukunft auch die Verbesserung von Transportmöglichkeiten stärker an Bedeutung gewinnen. Ein Beispiel hierzu liefern die Rotoren des neuen Enercon E-126, die zweiteilig sind und sich dadurch besser transportieren lassen. Auf diese Weise ist die Lieferung zum Standort mit weniger Aufwand verbunden [EWG: 2008, S.114]. Des Weiteren wird der Fokus zunehmend darauf gerichtet, Turbinen herzustellen, die besonderen Umweltbedingungen standhalten können, wie etwa starken Temperaturschwankungen zwischen Sommer und Winter oder harten Witterungsverhältnissen in der Wüste.

Darüber hinaus wird in der Branche auch nach vollkommen neuen Konzepten gesucht. Eine solche Entwicklung ist z.B. der „flying electric generator“ von der Firma Sky Wind Power, der voraussichtlich 2010 erstmals getestet werden soll. Die Abbildung veranschaulicht den Aufbau dieser fliegenden Windkraftanlage. Die Bewegung der Rotoren sorgt einerseits dafür, dass die Anlage in der Luft schwebt und andererseits für die Erzeugung von Strom. Bei Nachlassen der Windgeschwindigkeit schaltet sich ein Generator ein, der die Windkraftanlage weiterhin in der Luft hält [Sky Wind Power: 2009].

Informationen & Fakten:

- Diese fliegende Windkraftanlage (siehe Abbildung) kann in Höhen von 2.000 bis 10.000 Meter eingesetzt werden. Die Anlage verfügt über eine Gesamtkapazität von zehn MW und zeichnet sich durch eine geringfügige Beeinträchtigung der Landschaft und eine einfache Installation aus [Sky Wind Power: 2009].



III.2. Anwendungen & Segmente

Anwendungen & Segmente



USA und Großbritannien sind die bedeutendsten Märkte.

Kleine Windkraftanlagen

Kleine Windkraftanlagen werden hauptsächlich im privaten Bereich verwendet, so dass man sie, wie im Fall einer Photovoltaik-Anlage, auf einem Dach montieren kann. Analog zur Photovoltaik bietet eine kleine Windkraftanlage dem Endkonsumenten die Möglichkeit eigenen Strom zu erzeugen. Daher eignen sich Anlagen in dieser Größenklasse vor allem für Offgrid-Anwendungen in abgelegenen Gebieten und in Entwicklungs- und Schwellenländern. Bei guter Auslegung können kleine Windkraftanlagen für den privaten Haushalt heutzutage Strom zu wettbewerbsfähigen Kosten erzeugen [Wärmewerk: 2009].

Die Kosten kleiner Windkraftanlagen können aufgrund vieler Faktoren voneinander abweichen. Beispielsweise variieren die Kosten für eine durchschnittliche Kleinanlage auf dem US Markt abhängig von der Kapazität der Anlage, zwischen 3.000 und 5.000 US Dollar/kW (2.000 und 3.400 Euro/kW). Die Kosten unterscheiden sich, da staatliche Unterstützung sowie Installations- und Anlagenkosten Einfluss auf die Höhe der Kosten nehmen [AWEA: 2009b, S.9 f.].

Im Vergleich zu 2007 ist der weltweite Umsatz kleiner Anlagen 2008 um 53 Prozent gestiegen. In MW bedeutet dies, dass 37 MW weltweit abgesetzt worden sind, verteilt auf ungefähr 19.000 Anlagen. Das wiederum bedeutet, dass die weltweit durchschnittliche Größe einer Anlage, die 2008 in diesem Segment verkauft worden ist, bei 1,95 kW liegt. In monetären Größen machte dieses Segment im Jahr 2008 156 Millionen US Dollar (105 Millionen Euro) aus [REF: 2009a]. Das Kleinanlagensegment hat nicht in jedem Ländermarkt eine zentrale Bedeutung. Ein nennenswerter Marktanteil dieses Segments ist bislang hauptsächlich in den USA und Großbritannien zu finden.

Im Jahr 2008 ist das Kleinanlagensegment in den USA um 78 Prozent im Vergleich zum Vorjahr gewachsen. In 2008 wurden in dieser Sparte 17,3 MW neu installiert, was allerdings nur einen Marktanteil von 0,2 Prozent der Kapazität, die im Jahr 2008 im Land neu installierte wurde (8.346 MW), ausmacht. Der Markt wird bislang zahlenmäßig vorwiegend von Mikroanlagen dominiert, die von Privatpersonen installiert werden. Dennoch geht die Tendenz innerhalb des Segments zunehmend Richtung größerer Anlagen zur kommerziellen Nutzung (21 bis 100 kW), wodurch der Marktanteil des Segments an Gewicht gewinnen würde. Immerhin erzielte das Kleinanlagensegment im Jahr 2008 in den USA einen Umsatz von 77 Millionen US Dollar (52 Millionen Euro). Das entspricht 49,4 Prozent des weltweiten Umsatzes [REF: 2009a].

Neben dem US Markt spielt das Segment auch in Großbritannien eine vergleichsweise wichtige Rolle. Dies gilt vor allem hinsichtlich Produktion und Export von kleinen Windanlagen. Mit einem weltweiten Exportanteil von 50 Prozent (4,7 MW), dominierten im Jahr 2008 britische Hersteller den Markt für Kleinanlagen. Jedoch nimmt Großbritannien auch im Zubau von kleinen Windkraftanlagen eine entscheidende Rolle ein.

Allein im Jahr 2008 wurden 7,24 MW neu installiert und die gesamte installierte Kapazität dieses Segments hat bereits die 20 MW-Marke überschritten [REF: 2009a].

Kleine Windanlagen werden zunehmend auch in China populär. Mittlerweile produzieren etwa 30 chinesische Hersteller Anlagen, die eine Leistung von 0,1 kW bis 20 kW besitzen. Ende 2006 betrug die kumulierte Kapazität der bereits verkauften Anlagen 51 MW. Diese kleinen Turbinen werden hauptsächlich in ländlichen Gebieten verbaut, die sich durch schlecht befahrbare Straßen und eine erschwerte Stromversorgung auszeichnen [EWG: 2008, S.115].

Informationen & Fakten:

- Bis Ende 2008 wurden in den USA insgesamt 80 MW kleine Windkraftanlagen installiert. Diese 80 MW sparen jährlich 76.000 Tonnen CO₂ ein. Dies entspricht dem Ausstoß von 13.300 amerikanischen Autos [AWEA: 2009b, S.10].

III.2. Anwendungen & Segmente

Anwendungen & Segmente



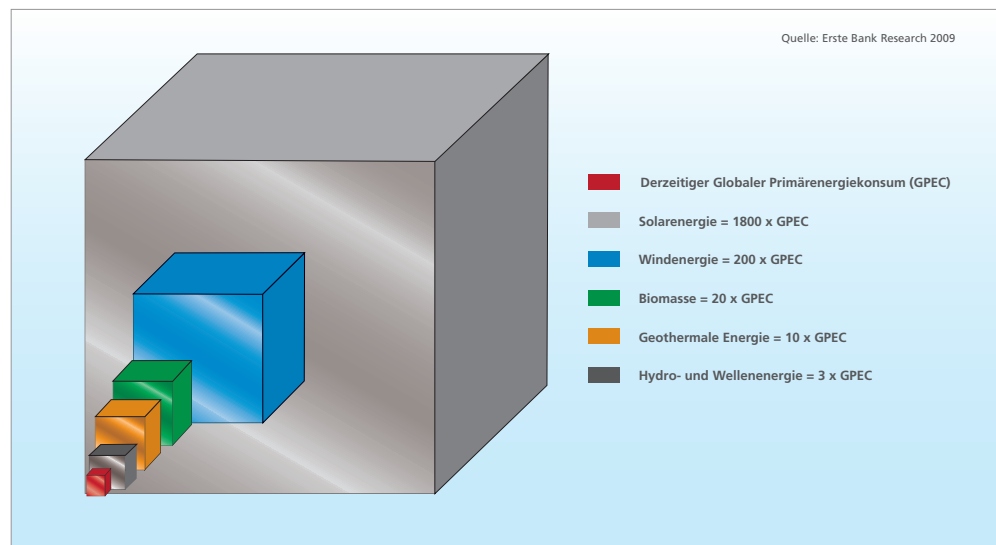
Große Windkraftanlagen

Ab einem Durchmesser der Rotorfläche von über 50 Meter und einer Kapazität von einem MW spricht man von großen Windkraftanlagen. Laut dem deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt liegt das Potenzial der Windenergie weit über ihrem momentanen Einsatz. Verglichen mit anderen Energiequellen hat Wind neben der Solarenergie das größte Potenzial aller erneuerbaren Energien. Wie in der Grafik 6 dargestellt wird, könnte durch den Einsatz der Windkraft das 200-fache des globalen Energiekonsums abgedeckt werden [Erste Bank Research: 2009, S.10]. Um dieses Potenzial optimal ausschöpfen zu können, werden zukünftig immer mehr Großanlagen entstehen, die einen signifikanten Beitrag zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes beitragen.

Neben den traditionellen Windmärkten wie Deutschland und Spanien, ist insbesondere in den USA ein deutliches Wachstum dieses Segments zu verzeichnen. Im letzten Jahr waren insgesamt fünf Staaten für 65 Prozent des Wachstums verantwortlich. Laut einer Studie der Heinrich-Böll-Stiftung (HBS), wurde im Jahr 2008 allein im US Bundesstaat Texas eine Leistung von etwa 2.671 MW in Form von Großanlagen neu installiert. Dies entspricht 32 Prozent der im Jahr 2008 neu installierten Gesamtkapazität in den USA. Nach Texas folgten in 2008 Iowa mit 1.600 MW (18,6 Prozent) und Minnesota mit 456 MW (5 Prozent) an neu installierter Kapazität. [HBS: 2009, S.23].

Auch das Investitionsvolumen in Großanlagen spiegelt die Bedeutung dieses Segments wider. Zwischen 2007 und 2010 haben die 15 größten Stromversorger und unabhängigen Netzbetreiber Europas angekündigt, in naher Zukunft Windparks mit einer Gesamtkapazität von mehr als 18.000 MW zu bauen.

< Grafik 6: Potenzial der Windkraft >



Potenzial der Windkraft:

Das Potenzial der Windkraft ist bei weitem nicht ausgeschöpft. Bei vollem Einsatz könnte die Windkraft das 200-fache des globalen Energiekonsums abdecken.

Aus monetärer Sicht entspricht dieses Vorhaben einem Investitionsvolumen von mehr als 25 Milliarden Euro. Dieses Vorhaben konkretisiert sich zunehmend: Insgesamt wird erwartet, dass der europäische Windmarkt bis 2010 um mehr als 9.000 MW wachsen wird. In diesem Fall würden sich die damit einhergehenden Investitionen zwischen zehn und 16 Milliarden Euro belaufen [EWEA: 2009e, S.286].

Informationen & Fakten:

- In den USA genügt ein MW, um 250 bis 300 Haushalte an einem durchschnittlichen Tag mit Strom zu versorgen [SECO: 2008]. In Europa ermöglicht dieselbe Kapazität die Stromversorgung von ungefähr 1.080 Haushalte an einem durchschnittlichen Tag [EWEA: 2009f.]. Dieser Unterschied liegt am höheren durchschnittlichen Energieverbrauch in den USA, z.B. aufgrund schlechterer Gebäudeisolierung und stärkerer Nutzung von Klimaanlage.
- Der größte Onshore-Windpark ist die Roscoe Wind Farm in Roscoe, Texas. 627 Windkraftanlagen weisen eine Gesamtkapazität von 781,5 MW auf [E.ON: 2009]. Der größte Offshore-Windpark heißt Horns Rev 2 und befindet sich in Dänemark. Der Park besteht aus 91 Windkraftanlagen, die 115 Meter aus der Nordsee ragen. Der Windpark erstreckt sich über eine Fläche von 35 Quadratkilometer und die Kapazität beläuft sich auf 209 MW [Ministry of Foreign Affairs, Denmark: 2009].

III.2. Anwendungen & Segmente

Anwendungen & Segmente



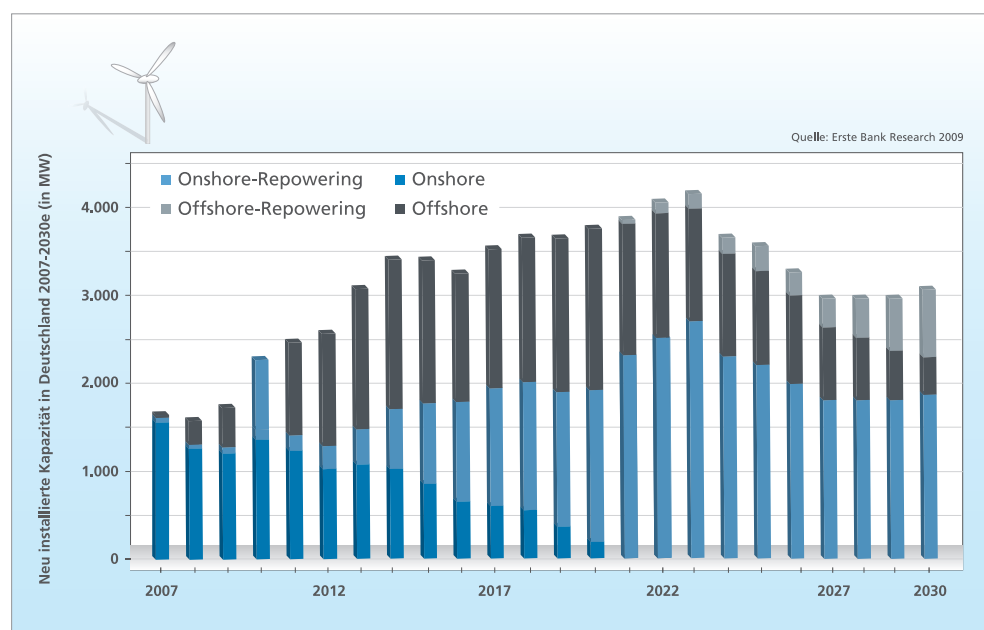
Onshore-Windparks

Mittlerweile sieht man Onshore-Windparks auf jeder Autofahrt – zum Teil sind sie so groß, dass man sie auch während regionaler Flüge aus der Luft betrachten kann. Der Ausbau der Windenergie an Land hat sich seit Beginn der 1990er Jahre sehr stark entwickelt. Beispielsweise wuchs im Zeitraum von 1992 bis 2004 in der EU die jährlich neu installierte Onshore-Kapazität durchschnittlich um 32 Prozent [EWEA: 2009d, S.7].

Repowering

Die Weiterentwicklung von Onshore-Anlagen ist stark länderspezifisch. In Windmärkten, in denen Onshore-Kapazitäten bereits verhältnismäßig stark ausgeschöpft sind wie z.B. in Deutschland, wird der zukünftige Haupttreiber des Segments das so genannte Repowering sein. Repowering bedeutet in diesem Zusammenhang das Ersetzen von Altanlagen, die vom technologischen Standpunkt aus als veraltet gelten. Die Altanlagen werden dann durch leistungstärkeren und effizienteren Anlagen ersetzt, damit die vorhandenen Windstandorte effizienter genutzt werden [KPMG: 2009, S.12]. Dies ist nachvollziehbar, denn die übliche Leistung einer Windkraftanlage im Jahr 1995 betrug rund 0,5 MW, wohingegen im Jahr 2007 aufgrund des technologischen Fortschritts die durchschnittliche Leistung von Onshore-Anlagen rund zwei MW betrug [KPMG: 2009, S.7]. Folglich gilt das Repowering in Deutschland wie auch in anderen etablierten Windmärkten als einer der wichtigsten Erfolgsfaktoren für die Zukunft des Onshore-Markts.

< Grafik 7: Repowering in Deutschland >



Repowering in Deutschland:

In Zukunft wird der Neubau von Onshore-Windkraftanlagen tendenziell abnehmen. Stattdessen wird der Zubau von Offshore-Anlagen deutlich ansteigen. Da die Offshore-Windkraft eine noch relativ junge Technologie ist, wird Offshore-Repowering erst ab 2020 an Relevanz gewinnen.

Diese Entwicklung wird auch durch die geltenden politischen Rahmenbedingungen begründet. Die deutsche Spitzenstellung im Bereich der erneuerbaren Energien basiert zu einem großen Teil auf dem EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz), in welchem für die Energieerzeugung durch erneuerbare Energieformen Einspeisetarife festgelegt sind. Neben der allgemeinen Förderung von Onshore- und Offshore-Strom wird auch das Repowering explizit in Form einer Bonus-Leistung gefördert. Im Fall von Repowering sieht die EEG-Novelle 2009 vor, zusätzlich zum Onshore-Einspeisetarif von bis zu 9,2 Eurocent/kWh einen Repowering-Bonus von 0,5 Eurocent/kWh zu zahlen. Voraussetzung für die Zahlung des Bonus ist, dass die neue Anlage im gleichen oder im benachbarten Landkreis neu gebaut wird, und dass die Altanlage mindestens zehn Jahre alt ist. Zudem muss die neue Anlage mindestens eine doppelt so hohe Leistung aufweisen, darf jedoch die fünffache Leistung der Altanlage nicht überschreiten [VDMA u. BWE: 2009, S.13].

Repowering ist der Ersatz von Altanlagen durch effizientere Anlagen.

Durch den Repowering-Bonus wird in Deutschland der Ersatz alter Windkraftanlagen mit neuen effizienteren Turbinen gefördert. Laut Schätzungen von KPMG würden bis 2020 in Deutschland ohne die Förderung des Repowerings insgesamt bis zu 6.000 MW weniger an Windkapazität installiert sein. Jedoch wird der Erfolg des Repowerings nicht nur von der Höhe der Förderung bestimmt. In vielen deutschen Gemeinden gilt eine Gesamthöhenbeschränkung von maximal 100 Meter für Windkraftanlagen. Diese Beschränkung erschwert das Ersetzen von Altanlagen mit effizienteren Turbinen. Aus diesem Grund wird der Erfolg des Repowerings in Deutschland auch stark von der Aufhebung dieser Beschränkung abhängen [KPMG: 2009, S.5].

Informationen & Fakten:

- Im Zeitraum von 1992 bis 2004 wuchs in der EU die jährlich neu installierte Onshore-Kapazität durchschnittlich um 32 Prozent [EWEA: 2009d, S.7].
- Laut Analysen des Bundesverbandes Windenergie (BWE) könnte bis 2020 die Kapazität der Onshore-Windenergieanlagen in Deutschland 45.000 MW betragen [BWE: 2008: S.15].

III.2. Anwendungen & Segmente

Anwendungen & Segmente



Offshore-Windparks

Die Windkraft auf hoher See, die so genannte Offshore-Windkraft, macht momentan nur ein Prozent der gesamt installierten Windkraftkapazität auf der Welt aus [EWEA: 2009a, S.61]. Insbesondere der Netzausbau stellt im Zusammenhang mit dieser Technologie die größte Herausforderung dar. Nichtsdestotrotz sind Offshore-Windparks aufgrund der besseren Windbedingungen auf hoher See und effizienteren Technologien ein wichtiger Aspekt zum weiteren Ausbau der Windenergie-Branche. Offshore-Anlagen können insbesondere die Stromversorgung der nahe liegenden Küstenregionen gewährleisten [WWEA: 2006]. „Mit Windgeschwindigkeiten von weit über acht Meter pro Sekunde in einer Höhe von 60 Meter [...] kann an Offshore-Standorten jährlich 40 Prozent mehr Energieausstoß erzielt werden als an guten küstennahen Onshore-Standorten“ [Greenpeace: 2001, S. 8]. Dementsprechend prognostiziert die European Wind Energy Association (EWEA), dass die Offshore-Windkraft in der EU bis 2020 etwa 40.000 MW Gesamtkapazität erreichen könnte [EWEA: 2008b, S.18].

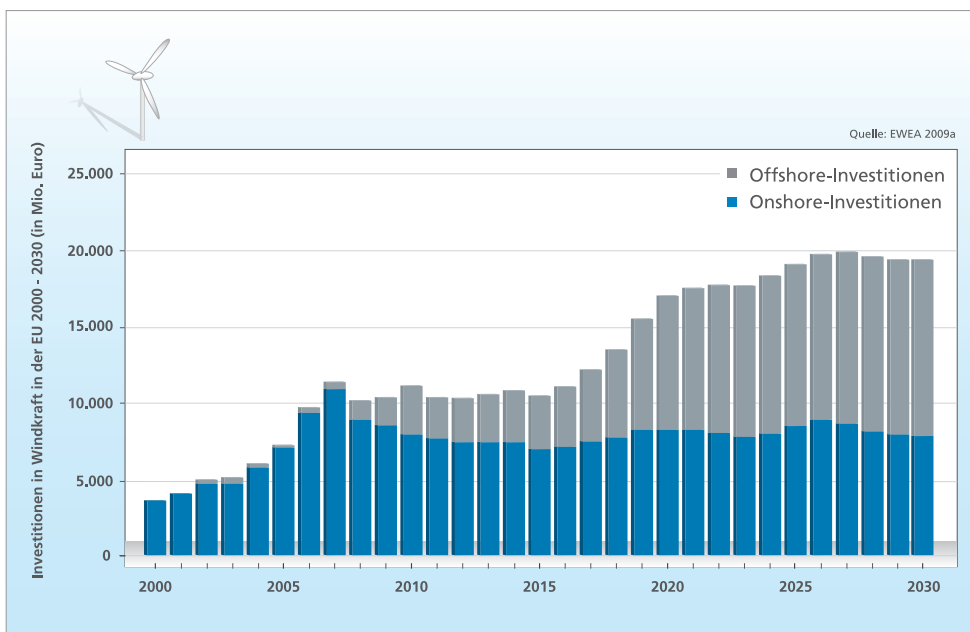
Laut EWEA wurde 2008 weltweit täglich mehr als ein MW an Offshore-Kapazität installiert. Insgesamt betrug Ende 2008 die kumulierte installierte Offshore-Kapazität weltweit 1.471 MW. Zurzeit werden über 100 GW Offshore-Windprojekte geplant. Wenn diese Projekte realisiert werden, wird die Windenergie beispielsweise in Europa zehn Prozent der Energieerzeugung ausmachen, was zur gleichen Zeit 200 Millionen Tonnen CO₂ einsparen würde [EWEA: 2009c, S.1]. Jedoch hat die Wirtschaftskrise bei einigen Projekten die Abläufe deutlich verlangsamt, wodurch das Wachstum des Segments geringer ausfallen wird als erwartet.

Im Gegensatz zu Onshore-Windkraftanlagen beeinträchtigen Offshore-Anlagen weniger das Landschaftsbild, verursachen keinerlei Lärmbelästigung und werfen außerdem keine störenden Schatten über Wohngebiete. Dafür entstehen allerdings bei Offshore-Windkraftanlagen wesentlich höhere Kosten, hauptsächlich durch extremere Witterungsverhältnisse, komplexere Installation und aufwendigeren Transport. Es wird geschätzt, dass die Kosten bei der Verlegung auf offener See bis zu 50 Prozent höher ausfallen [EWEA: 2009a, S.62f.].

Der Anteil an Offshore beträgt weltweit nur ein Prozent.

Laut EWEA liegen momentan die durchschnittlichen Investitionskosten für eine Offshore-Windkraftanlage in Küstennähe bei ungefähr 2.000 Euro/kW, wobei diese Kosten höher sind je weiter die Anlage von der Küste entfernt ist [EWEA: 2009e, S.15]. Allerdings erwartet EWEA bis zum Jahr 2015 eine allgemeine Senkung der Kosten um etwa 15 Prozent [EWEA: 2009e, S.220], was auf zunehmende Skaleneffekte in der Produktion zurückzuführen ist. Eine derartige Kostenentwicklung wäre vor allem für den europäischen Markt von Bedeutung, da gerade für diese Region Offshore als Schlüsseltechnologie für die Zukunft angepriesen wird.

< Grafik 8: Geschätzte Investitionen in Onshore- und Offshore-Windkraftanlagen in der EU >



Geschätzte Investitionen in der EU:

In Zukunft werden in der EU die Investitionen in das Offshore-Segment zunehmen. Laut EWEA werden Offshore-Investitionen im Jahr 2030 etwa zwei Drittel der Gesamtinvestitionen im Bereich der Windkraft ausmachen.

III.2. Anwendungen & Segmente

Anwendungen & Segmente



Informationen & Fakten:

- In Deutschland befinden sich derzeit 40 Offshore-Windparks in Planung, wovon 30 in der Nordsee und zehn in der Ostsee gebaut werden sollen. Insgesamt wurden bereits 22 Parks von der Bundesregierung genehmigt. Alle Projekte werden jenseits der so genannten 12-Meilen-Küstenlinie geplant und werden ab der Fertigstellung über 12.000 MW Windenergie produzieren, womit zwölf Millionen Haushalte mit Strom versorgt werden könnten [Spiegel Online: 2009].
- „Der norwegische Konzern StatoilHydro hat mit Siemens das erste schwimmende Windrad der Welt entwickelt. Damit könnten künftig auf hoher See in Wassertiefen bis zu 700 Meter Windparks errichtet werden. Bisher mussten Windräder fest in Küstennähe im Boden verankert werden. Der Hywind-Prototyp schwimmt dagegen im Meer und ist mit drei Ankerseilen am Meeresgrund befestigt“ [Siemens: 2009].
- Seit dem 15. Juli 2009 speist der erste deutsche Offshore-Windpark Strom ein. Dieser heißt Alpha Ventus und ist ein gemeinsames Projekt von E.ON Climate & Renewables, EWE und Vattenfall Europe Windkraft. In diesem Zusammenhang wird deutlich, dass immer mehr Energieversorger in den Markt investieren und Großprojekte realisieren. Der Park befindet sich 45 Kilometer nördlich der Insel Borkum und ist in einer Wassertiefe von 30 Meter verankert. Durch Alpha Ventus werden Erfahrungen für die zukünftige kommerzielle Nutzung der Offshore-Energieerzeugung in Deutschland gesammelt [Alpha Ventus: 2009].



III.3. Wertschöpfungsstufen der Windenergie



In den letzten Jahren war die Windindustrie vorwiegend von einem erheblichen Nachfrageüberhang geprägt. Im Allgemeinen war das Zusammenspiel zweier wesentlicher Faktoren für diese Entwicklung verantwortlich: Zum einen konnten einige Komponentenhersteller nicht mit der Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts mithalten. So sind in manchen Komponentenzweigen Engpässe entstanden, die wiederum die Angebotsseite negativ beeinflusst haben. In diesem Zusammenhang stellte vor allem die Lieferung von Getrieben für größere Windkraftanlagen eine große Herausforderung dar. Zum anderen wurde, während das Angebot begrenzt war, die Nachfrage durch eine Vielzahl von Förderprogrammen stimuliert.

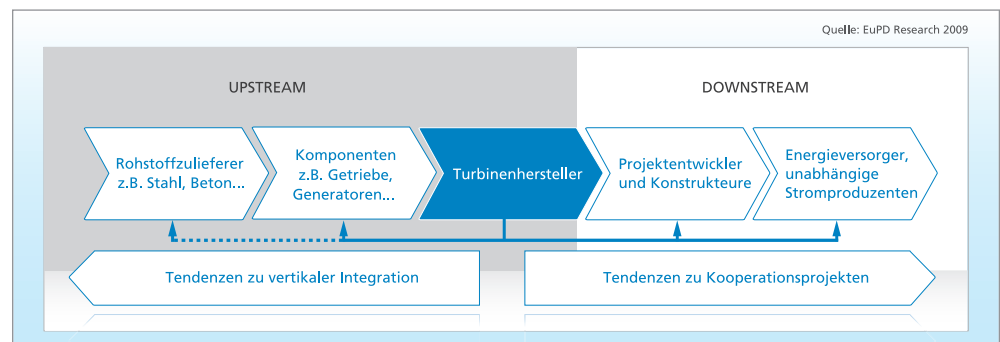
Um dieser Situation gerecht zu werden, haben einige Turbinenhersteller wie etwa Suzlon oder Gamesa zunehmend auf die Strategie der vertikalen Integration gesetzt, indem sie Unternehmen im Upstream-Bereich übernommen und in ihren Herstellungsprozess eingegliedert haben [EWEA: 2007, S.27ff.].

Zur gleichen Zeit konnte beobachtet werden, dass Turbinenhersteller mit Akteuren aus dem Downstream-Bereich der Wertschöpfungskette zunehmend Kooperationsprojekte eingegangen sind. Für beide Seiten gibt es in diesem Zusammenhang auch heute gute Gründe für den Aufbau langfristiger Kooperationen: Einerseits haben etwa Kraftwerksbetreiber einen höheren Einfluss auf Arbeitsabläufe im Downstream-Bereich und können Erfahrungswerte für Abläufe künftiger Projekte sammeln, da sie verstärkt mit einzelnen Turbinenherstellern kooperieren. Andererseits erhöhen derartige Partnerschaften sowohl den Planungshorizont der Turbinenhersteller als auch die Kontinuität der Erträge durch Serviceleistungen [Erste Bank Research: 2009, S.17].

Obwohl die Wertschöpfungskette mit allen Einflussfaktoren nur schwer in vollem Umfang abbildbar ist, da jede einzelne Stufe ihrerseits einen komplexen Aufbau aufweist und sich die Wertschöpfungskette z. B. für Onshore und Offshore deutlich unterscheidet, werden die beschriebenen Tendenzen und Zusammenhänge in Grafik 9 vereinfacht dargestellt.

Turbinenhersteller setzen auf vertikale Integration und Kooperationen.

< Grafik 9: Wertschöpfungskette der Windindustrie >



Wertschöpfungskette der Windindustrie:

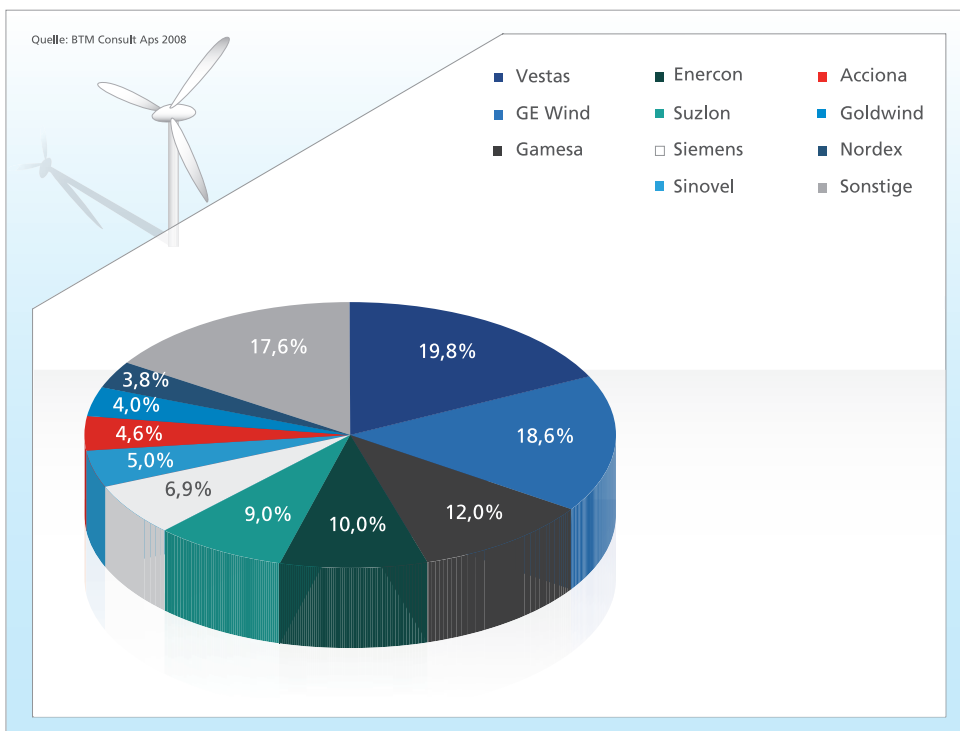
Die Wertschöpfungskette lässt sich in Upstream- und Downstream-Stufen gliedern. Deutsche Unternehmen sind auf allen Wertschöpfungsstufen im Upstream- und Downstream-Bereich vertreten.

Während Rohstoffzulieferer, Komponenten- und Turbinenhersteller die Wertschöpfungsstufen des Upstream-Bereichs bilden, gehören Ingenieure, Projektentwickler und Energieversorger zum nachgestellten Downstream-Bereich. Im Folgenden wird der Fokus auf Turbinenhersteller und Energieversorger gerichtet.

Turbinenhersteller

Wie aus Grafik 10 entnommen werden kann, stellten europäische Turbinenhersteller im Jahr 2008 den Löwenanteil am weltweiten Turbinenmarkt dar. Im Jahr 2008 stammte über 60 Prozent der weltweiten Turbinenherstellung aus Europa. Jedoch drängen zunehmend auch Hersteller aus China und Indien auf den Markt (siehe Abschnitt Top 5 Märkte) [Erste Bank Research: 2009, S.17]. Die bedeutendsten Marktakteure in Asien sind Suzlon, Goldwind und Sinovel [Emerging Energy Research: 2009]. Im Folgenden wird auf die wichtigsten fünf Turbinenhersteller näher eingegangen.

< Grafik 10: Marktanteile der größten Turbinenhersteller im Jahr 2008 >



Marktanteile der größten Turbinenhersteller im Jahr 2008:
Über 60 Prozent des Marktanteils am weltweiten Turbinenmarkt im Jahr 2008 entfällt auf europäische Turbinenhersteller (Vestas, Gamesa, Enercon, Siemens, Acciona, Nordex).

III.3. Wertschöpfungsstufen der Windenergie



Vestas

Vestas nimmt sowohl bei der Herstellung als auch bei der Installation von Turbinen weltweit die Spitzenposition ein. Bereits seit 1983 gehört Windenergie zum wichtigsten Geschäftsfeld des Unternehmens [VDMA u. BWE: 2009, S.43]. Das aus Dänemark stammende Unternehmen beschäftigte im Jahr 2008 mehr als 20.000 Mitarbeiter und agiert in 26 Ländern. Im Jahr 2008 erwirtschaftete Vestas einen Jahresumsatz von 6,3 Milliarden Euro, was ein Zuwachs zum Vorjahr von etwa 25 Prozent bedeutet. Dieser Umsatzerfolg ist vor allem auf den Hauptabsatzmarkt Europa zurückzuführen [Erste Bank Research: 2009, S.18], wobei das Unternehmen auch in den USA und auf dem asiatischen Markt gut positioniert ist: Laut American Wind Energy Association (AWEA) besitzt Vestas auf dem US amerikanischen Markt einen Anteil von 13 Prozent hinsichtlich installierter Leistung [AWEA: 2008b, S.10], wohingegen Vestas in China einen Marktanteil von elf Prozent hat [Reuters: 2009a].

GE Energy

Nach Vestas ist GE Energy der zweitwichtigste Turbinenhersteller. Das Unternehmen, welches seinen Sitz in Atlanta, USA, hat, installierte bislang weltweit über 10.000 Windkraftanlagen [VDMA u. BWE: 2009, S.35] und erwirtschaftete im Jahr 2007 einen Umsatz von über vier Milliarden Euro [Eclareon: 2008, S.71]. Der Hauptabsatzmarkt ist der Heimatmarkt in den USA. Im Jahr 2008 dominierte GE Energy den US Markt mit einem Anteil von 43,8 Prozent an der neu installierten Leistung. Allerdings weist das Unternehmen in anderen Märkten geringere Marktanteile auf. In China hat GE Energy bislang nur einen Marktanteil von drei Prozent [Reuters: 2009a].

Gamesa

Gamesa, ein spanischer Turbinenhersteller, ist der zweitgrößte europäische Anbieter von Windkraftanlagen und belegt im Jahr 2007 weltweit den dritten Platz hinsichtlich installierter Kapazität. Im Jahr 2008 betrug der Umsatz 3,6 Milliarden Euro, was ein Umsatzzuwachs von 27 Prozent gegenüber 2007 ausmachte [Gamesa: 2009]. Der bedeutendste Markt ist Spanien mit einem Marktanteil von 33 Prozent im Jahr 2007 [Erste Bank Research: 2009, S. 18]. Die Position auf dem spanischen Markt wird auch durch den Kooperationsvertrag mit dem spanischen Energiekonzern Iberdrola Renovables untermauert. Im Jahr 2008 haben beide Unternehmen einen Großvertrag über den Bau unterschiedlicher Windprojekte mit einer Gesamtkapazität von 4.500 MW unterzeichnet. Der Vertrag in Höhe von 6,3 Milliarden Euro sieht den Bau von Anlagen in Europa, USA und Mexiko vor. Darüber hinaus sind beide Unternehmen für europäische Projekte ein Joint Venture eingegangen [IWR: 2008].

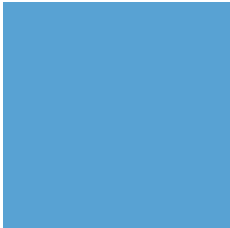
Enercon

Das im Jahr 1984 gegründete Unternehmen mit Sitz in Deutschland hat bis heute insgesamt mehr als 14.500 Windkraftanlagen mit einer Gesamtleistung von 17.000 MW installiert [Enercon: 2009], vorwiegend in Europa, Indien und in der Pazifikregion [Eclareon: 2008, S.71f.]. Im Jahr 2008 erzielte die Firma aus dem niedersächsischen Aurich einen Umsatz von 3,15 Milliarden Euro [Neue Energie: 2009]. Das Produktportfolio des international erfolgreichsten deutschen Turbinenherstellers reicht von Anlagen mittlerer Größe (333 kW) bis zu den größten Anlagentypen (sechs MW) [VDMA u. BWE: 2009, S.28]. Laut Deutsches Windenergie Institut (DEWI) war das Unternehmen 2008 mit einem Anteil von 51,6 Prozent Marktführer in Deutschland hinsichtlich der Gesamtinstallationen.

Suzlon

Suzlon, ein Turbinenhersteller aus Indien, ist der Marktführer auf dem asiatischen Kontinent. Das Unternehmen erzielte im Geschäftsjahr 2008/2009 einen Umsatz von etwa 3,8 Milliarden Euro. Suzlon dominiert damit den heimischen Markt mit über 50 Prozent Marktanteil. Laut BTM Consult Aps hielt das Unternehmen im Jahr 2008 neun Prozent der weltweit installierten Kapazität. Suzlon setzt zunehmend auf die Integration weiterer Prozesse und Expansion. Im Jahr 2009 hat das indische Unternehmen seine Anteile am deutschen Turbinenhersteller REpower auf 73,7 Prozent aufgestockt. Darüber hinaus hält Suzlon 61,3 Prozent am belgischen Getriebe-Hersteller Hansen [Welt Online: 2009].

III.3. Wertschöpfungsstufen der Windenergie

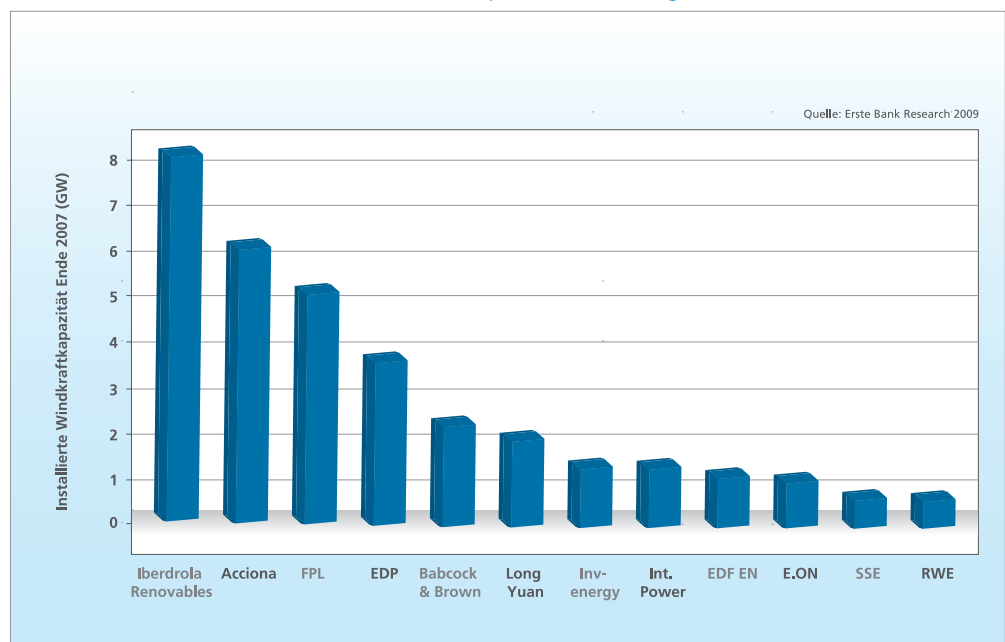


Deutsche Energieversorger könnten eine stärkere Rolle einnehmen.

Windparkbetreiber

Grafik 11 zeigt die installierte Kapazität der weltweit bedeutendsten Windparkbetreiber im Jahr 2007. Hierbei wird die Vorreiterstellung der spanischen Konzerne Iberdrola und Acciona deutlich, die 2007 zusammen Windanlagen mit einer Kapazität von über 14.000 MW betrieben haben. Weitere wichtige Betreiber, die neben den beiden spanischen Konzernen nennenswerte Anteile an Windkraftanlagen halten, sind die US-amerikanische Florida Power & Light Corporation und das portugiesische Unternehmen EDP Renovables [Erste Bank Research: 2009, S.29]. Die deutschen Energiekonzerne E.ON und RWE werden in Zukunft voraussichtlich eine stärkere Rolle einnehmen. Im Jahr 2007 hat RWE sein Vorhaben mitgeteilt, das Geschäftsfeld der erneuerbaren Energien und somit auch die Windsparte stärker auszubauen. Ziel ist es, dass erneuerbare Energien im Jahr 2020 einen Anteil von 20 Prozent am Portfolio von RWE ausmachen. Dafür sollen pro Jahr Investitionen von mindestens einer Milliarde Euro der Sparte der erneuerbaren Energien zufließen [Tagesspiegel: 2007]. Auch E.ON strebt ein ähnliches Ziel an. Der Düsseldorfer Energiekonzern hat bereits in den letzten zwei Jahren vier Milliarden Euro in erneuerbare Energien investiert und plant bis 2012 weitere Investitionen in Höhe von vier Milliarden Euro. Der Konzern plant bis 2030 einen Anteil von 36 Prozent an erneuerbaren Energien am Stromportfolio, wobei vor allem Windkraft im Vordergrund stehen wird [Handelsblatt: 2009].

< Grafik 11: Geschätzte installierte Windkraftkapazität der wichtigsten Windbetreiber Ende 2007 >



Windkraftbetreiber:
Im Jahr 2007 betrieben die spanischen Energiekonzerne Iberdrola und Acciona zusammen bereits über 14.000 MW an Windkraft. In Zukunft werden deutsche Energieversorger wie E.ON und RWE voraussichtlich an Bedeutung gewinnen.



III.4. Wettbewerbsfähigkeit von Windenergie

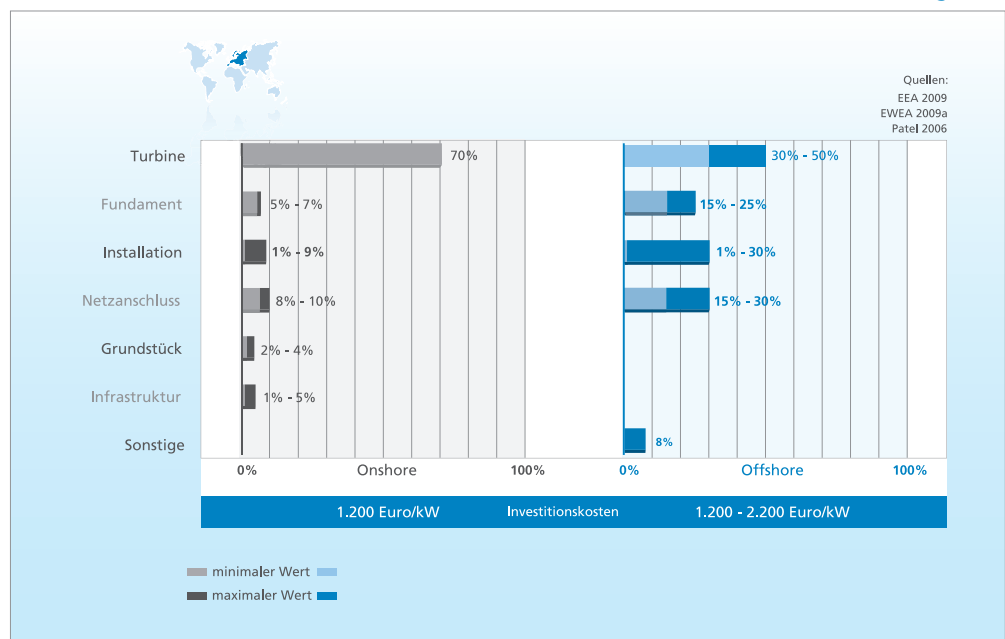


Kostenstruktur

In erster Linie ist es wichtig zu verdeutlichen, dass die Kostenstruktur von Windkraftanlagen nicht ohne weiteres vereinheitlicht werden kann. Mehrere Faktoren beeinträchtigen die Verteilung der Kosten einer Anlage wie z. B. der Anlagentyp (Offshore oder Onshore), die Erreichbarkeit des Standortes, die Bodenbeschaffenheit, der Aufwand für den Netzanschluss usw. [EWEA: 2009a, S.8]. Als Richtwert nehmen die Kosten für die Windturbine samt Rotorblätter, Turm und Komponenten bei Onshore-Windkraftanlagen in etwa 70 Prozent der Investitionskosten ein. Im Allgemeinen gilt, dass im Fall von Windanlagen die Investitionskosten verhältnismäßig hoch sind. Der Betrieb verursacht jedoch nur geringfügige Kosten und ist unabhängig von Brennstoffpreisen [EWEA: 2009a, S.8]. Zusätzlich spart der Windparkbetreiber durch den Betrieb Kosten für CO₂-Emissionszertifikate [EWEA: 2009e, S.16].

In Grafik 12 wird der prozentuale Anteil der einzelnen Kostenstellen einer Windanlage dargestellt. Auf Basis unterschiedlicher Studien, werden die Kosten einer durchschnittlichen zwei MW Onshore-Windkraftanlage in Europa auf etwa 1.200 Euro/kW geschätzt und die Kosten einer durchschnittlichen Offshore-Windanlage bei 1.200 bis 2.200 Euro/kW angesetzt [EWEA: 2009a, S.9; EEA: 2009, S.35f.]. Die prozentuale Aufteilung zeigt, dass die Windturbine bei der Onshore-Technologie den größten Anteil an den Investitionskosten ausmacht, während die Kostenverteilung bei Offshore ausgeglichener ist.

< Grafik 12: Kostenstruktur einer durchschnittlichen Onshore- und Offshore-Windkraftanlage >



Kostenstruktur:
Die Windturbine macht bei der Onshore-Technologie den größten Kostenanteil aus. Bei Offshore-Anlagen ist die Kostenverteilung aufgrund höherer Kosten für das Fundament, die Installation und den Netzanschluss ausgeglichener.

Dies liegt daran, dass die Kosten für das Fundament, die Installation und den Netzanschluss von Offshore-Anlagen in der Regel deutlich höher sind als bei Onshore.

Außerdem wird ersichtlich, dass die gesamte Anfangsinvestition für Offshore fast doppelt so hoch sein kann als bei Onshore. Neben hohen Stahlpreisen hat auch der Nachfrageüberhang dafür gesorgt, dass die Preise für Offshore im Vergleich zu Onshore weiterhin sehr hoch sind. Jedoch wird durch den Einstieg mehrerer Produzenten in das Offshore-Geschäft ab 2010 eine Senkung der Preise erwartet [EEA: 2009, S.35]. Zudem darf nicht vernachlässigt werden, dass dem höheren Investitionsaufwand für Offshore-Anlagen auch höhere konstantere Erträge als bei Onshore-Projekten entgegenstehen.

Kostenaufteilung

Wie man aus Grafik 12 entnehmen kann, tragen Turbinenkosten den größten Kostenanteil. Etwa 50 Prozent dieser Kosten fallen durch Materialkosten (Stahl, Kupfer usw.) an. Insbesondere der Turm fällt hierbei ins Gewicht, da bei der Herstellung große Mengen an Stahl benötigt werden. Aber auch Arbeitskosten sind nicht zu vernachlässigen. Sie machen etwa 30 Prozent der Turbinenkosten aus [Erste Bank Research: 2009, S.8].

Was das Fundament und die Installation betrifft, wird die Höhe dieser Kosten vor allem durch die unterirdische Kabellegung und die Transportkosten bestimmt. Wie Grafik 12 veranschaulicht, fallen bei Offshore-Projekten für das Fundament und die Installation deutlich höhere Kosten an als bei Onshore-Anlagen.

Windkraftanlagen werden abhängig von ihrer Gesamtleistung entweder am Hochspannungs- oder Mittelspannungsnetz angeschlossen. Der Zustand und die Erreichbarkeit des Netzes sind für die Errichtung eines Windparks von zentraler Bedeutung. Die Kosten des Netzanschlusses hängen folglich von der lokalen Netzinfrastruktur und von der Auslastung des jeweiligen Netzes ab. Im Falle einer starken Netzbelastung müssen zusätzlich Netzausbauskosten einkalkuliert werden. Darüber hinaus können bei Onshore-Anlagen je nach Standort auch Grundstücks- und Infrastrukturkosten eine bedeutende Rolle spielen. In diesem Zusammenhang können z. B. Kosten für den Ausbau der Infrastruktur, wie etwa der Bau einer Straße, einen bedeutenden zusätzlichen Kostenfaktor darstellen. Abhängig von der vorliegenden Anbindung variieren die Infrastrukturkosten bei Onshore-Windkraftanlagen zwischen einem und fünf Prozent.

Variable Kosten, wie etwa für Ersatzteile, Reparaturen und regelmäßige Wartung bilden nach bisheriger Erfahrung einen verhältnismäßig geringen Posten. Allerdings ist dieser Kostenfaktor noch mit Unsicherheit behaftet, da entsprechende Erfahrungswerte fehlen, insbesondere bei Großanlagen [EWEA: 2009a, S.44ff.].

III.4. Wettbewerbsfähigkeit von Windenergie



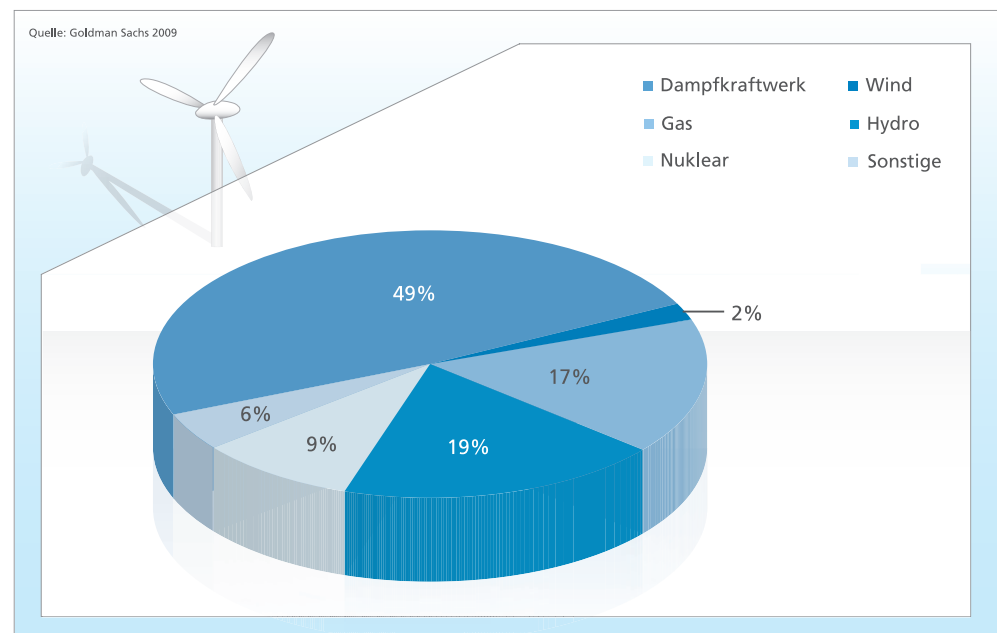
Wie bereits erwähnt, wird ab 2010 allgemein eine tendenzielle Preissenkung erwartet [GWEC: 2008a, S.37]. Nach Einschätzungen von Turbinenherstellern wird mit einem jährlichen Preisrückgang zwischen ein und fünf Prozent gerechnet [EEA: 2009, S.35f.]. Der GWEC geht davon aus, dass sich der Preis von Onshore-Anlagen langfristig auf etwa 1.050 Euro/kW einpendeln wird [GWEC: 2008a, S.37]. Dies stellt dann eine Kostensenkung von 12,5 Prozent zu den aktuellen durchschnittlichen Kosten dar.

Wettbewerbsfähigkeit

Die Nachfrage nach Energie wird in Zukunft weiterhin steigen. Bereits heute müssen wichtige energiepolitische Entscheidungen gefällt werden, da der Strommix im Jahr 2030 zum Großteil durch den gegenwärtigen Kapazitätszubaue bestimmt wird [Goldman Sachs: 2009, S.1]. Nun stellt sich die Frage, anhand welcher Kriterien die Investitionsentscheidung für eine Windkraftanlage getroffen wird. Wie wettbewerbsfähig ist die Windenergie tatsächlich und welche Faktoren beeinflussen die Wettbewerbsfähigkeit von Windkraftanlagen?

Die Wettbewerbsfähigkeit von Wind wird in Zukunft definitiv an die Entwicklung von Rohstoffpreisen, die bei der Herstellung von Turbinen elementar sind, gekoppelt sein.

< Grafik 13: Anteile der Energieformen an der installierten Kapazität >



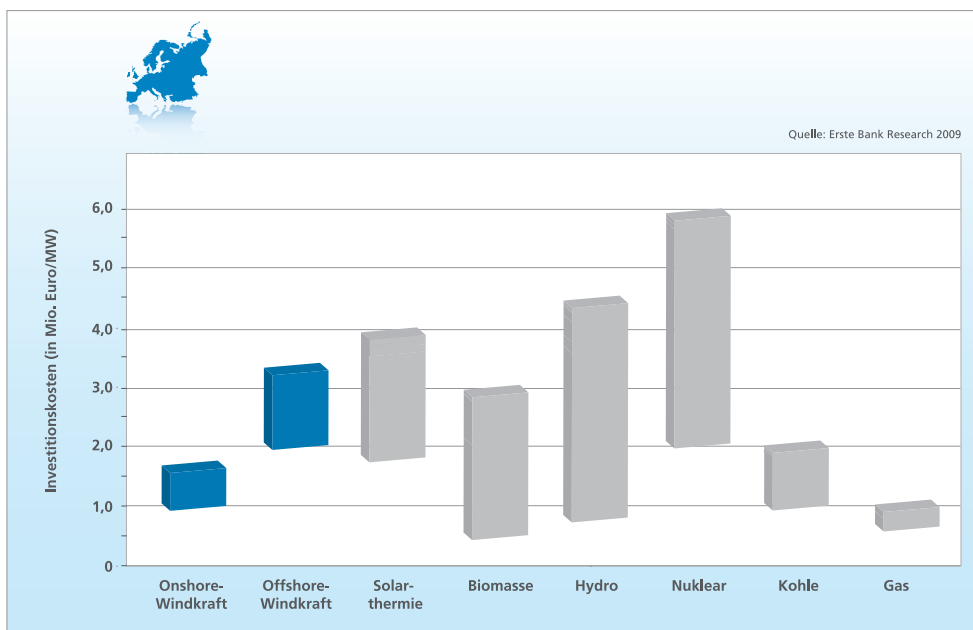
Anteile der Energieformen an der installierten Kapazität:

Anlagentypen, die durch Verbrennung fossiler Brennstoffe Strom erzeugen, machen weltweit etwa 66 Prozent der derzeit installierten Kapazität aus. Dagegen hat die Windkraft nur einen Anteil von zwei Prozent.

Ferner werden auch der technologische Fortschritt und die Durchsetzung neuer Technologien von entscheidender Bedeutung sein, wie etwa die schnelle Erzielung von Skaleneffekten bei der Produktion von Offshore-Anlagen. Darüber hinaus spielen staatliche Fördermaßnahmen wie z.B. Einspeisetarife eine wichtige Rolle.

Grafik 13 zeigt, dass Anlagentypen, die durch Verbrennung fossiler Brennstoffe Strom erzeugen, weltweit etwa 66 Prozent der heutigen installierten Kapazität ausmachen, während Windanlagen nur einen Anteil von zwei Prozent besitzen [Goldman Sachs: 2009, S.14]. Jedoch zeichnet sich ab, dass sich das Verhältnis zukünftig zugunsten der Windenergie verschieben könnte. Laut EWEA macht Windkraft in 2008 etwa 35 Prozent des europäischen Gesamtenergiezubaues aus [EWEA: 2008b; S.13], während im selben Jahr in den USA 42 Prozent der Kapazität durch Einsatz von Windkraftanlagen erweitert wurde [AWEA: 2008b, S.5]. Zusätzlich wird in den nächsten Jahrzehnten der Windanteil auch auf dem asiatischen Kontinent zunehmend wachsen, so dass der Anteil von Windkraftanlagen an der weltweiten Anlagenkapazität zunehmend an Bedeutung gewinnen wird. In Grafik 14 werden die geschätzten Investitionskosten für Windkraft und konventionelle Energieformen abgebildet. Aus der Grafik wird ersichtlich, dass Onshore-Anlagen bei den Investitionskosten mit Kohlekraft und Atomkraft konkurrieren können [Erste Bank Research: 2009; S.5].

< Grafik 14: Investitionskosten >



Investitionskosten:

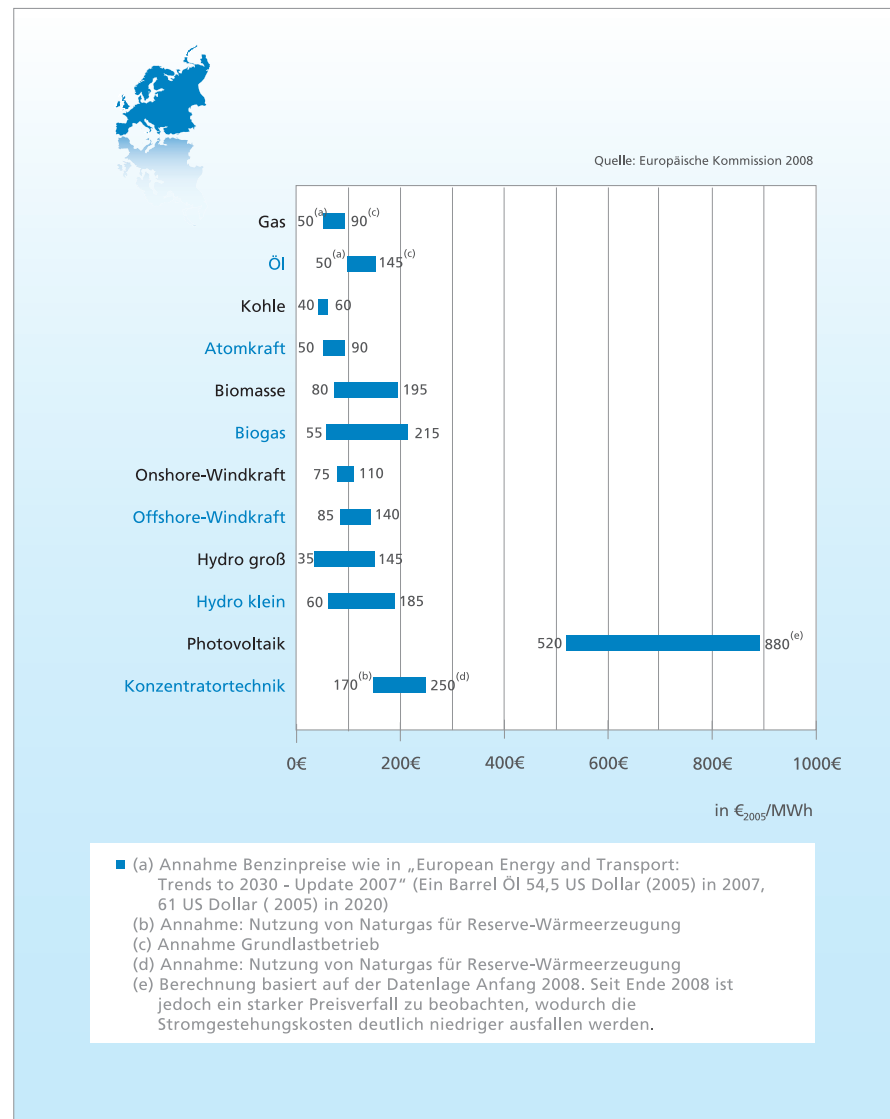
Hinsichtlich der Investitionskosten können Onshore-Anlagen mit fast allen konventionellen Kraftwerkstypen außer mit Gaswerken konkurrieren. Die Investitionskosten für Offshore-Windkraft sind wiederum deutlich höher.

III.4. Wettbewerbsfähigkeit von Windenergie



Grafik 15 und Grafik 16 veranschaulichen wiederum die von der Europäischen Kommission geschätzte Wettbewerbsfähigkeit von Windkraftanlagen im Jahr 2007 und im Jahr 2020 in Europa hinsichtlich der Stromgestehungskosten. Die Balken zeigen für jede Stromerzeugungsart die Spanne zwischen den niedrigsten und den höchsten Stromgestehungskosten. Während im Jahr 2007 gemäß der Hochrechnung der Europäischen Kommission sowohl Onshore- als auch Offshore-Windkraftanlagen noch nicht mit konventionellen Anlagentypen konkurrieren konnten,

< Grafik 15: Geschätzte Stromgestehungskosten 2007 >

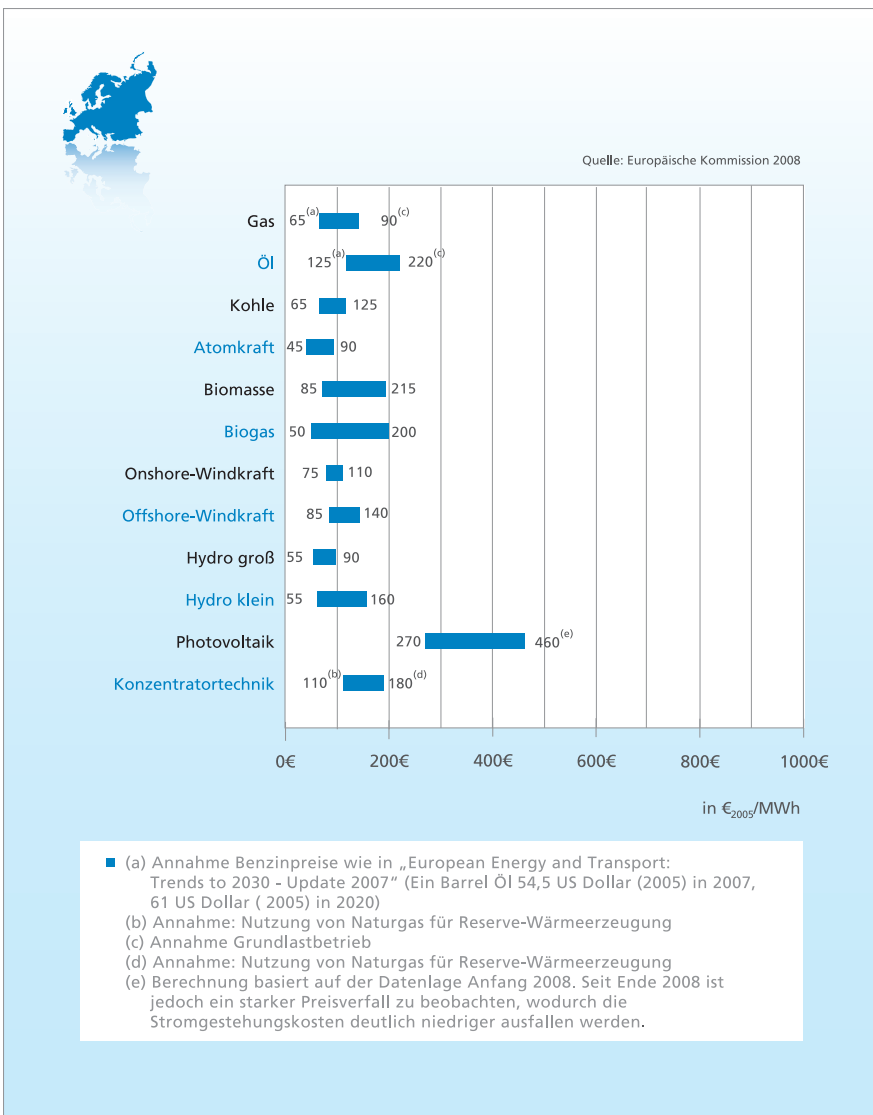


Geschätzte Stromgestehungskosten 2007

Während im Jahr 2007 Windenergie hinsichtlich der Stromgestehungskosten noch nicht mit konventionellen Anlagentypen konkurrieren konnte, ...

wird im Jahr 2020 nur Atomstrom günstiger sein als Windenergiestrom [Europäische Kommission: 2008, S.4ff.]. Dies liegt daran, dass die Gestehungskosten konventioneller Kraftwerkstypen zunehmend von Brennstoffpreisen abhängig sein werden, die in Zukunft weiter ansteigen könnten. Bei vollständiger Internalisierung der volkswirtschaftlichen Kosten, die durch CO₂-Emissionen und Endlagerung von Atommüll entstehen, wäre die Windkraft schon heute wettbewerbsfähig.

< Grafik 16: Geschätzte Stromgestehungskosten 2020 >



Geschätzte Stromgestehungskosten 2020:
 ... wird die Wettbewerbsfähigkeit der Windkraft im Jahr 2020 wesentlich höher sein.

III.4. Wettbewerbsfähigkeit von Windenergie



Es kristallisiert sich heraus, dass die Wettbewerbsfähigkeit von Windstrom zukünftig von den politischen Rahmenbedingungen abhängen wird. In diesem Zusammenhang wird auch die Rolle, die der Atomkraft für den Kapazitätszubau beigemessen wird, von zentraler Bedeutung sein, da die Gesteungskosten bei Atomkraftwerken auch in Zukunft voraussichtlich niedriger sein werden als die von Windparks.

In einigen Ländern, wie etwa in Großbritannien, gibt es deutliche Anzeichen für eine mögliche Renaissance von Atomkraftwerken. Im Rahmen der Debatte wird von Befürwortern der Atomenergie argumentiert, dass Atomkraft als „Brückentechnologie“ für die Stromversorgung unerlässlich sei, bis die erneuerbaren Energien in ausreichendem Maße vorhanden sind [Hamburger Abendblatt: 2009]. Jedoch könnte ein verstärkter Einsatz der Atomenergie die Wettbewerbsfähigkeit der erneuerbaren Energien und deren Entwicklung verlangsamen. Dies wiederum würde die Befürwortung der Atomenergie bestärken. Außerdem wird vor dem Hintergrund der aktuellen Klimaschutzdebatte die Atomenergie häufig als „umweltfreundliche“ Energie angesehen, die zur Verringerung des CO₂-Ausstoßes beitragen kann [Handelsblatt: 2007]. Jedoch werden die Risiken, die mit der Nutzung der Atomenergie einhergehen und die Kosten für die Atommülllagerung, oft außer Acht gelassen. Wenn man diese Risiken und Aufwendungen einbezieht, wird die Wettbewerbsfähigkeit der Atomenergie im Vergleich zur Windenergie trotz geringerer Stromgestehungskosten relativiert.

Ökobilanz einer Windkraftanlage:

- Eine Windkraftanlage, die eine Kapazität von 1,8 MW aufweist und eine Vollbenutzungseffizienz von etwa 25 Prozent besitzt, verursacht insgesamt bei der Herstellung CO₂-Emissionen in Höhe von 906 Tonnen [Das Grüne Emissionshaus: 2009]. Jedoch verursacht die Anlage im Laufe der Lebensdauer kaum Emissionen [Junghans: 2004, S.8], so dass bei einer Standzeit der Anlage von 20 Jahren die ausgestoßenen CO₂-Emissionen bei der Herstellung in 4,4 Monaten amortisiert werden. Zudem wird geschätzt [Das Grüne Emissionshaus: 2009], dass bis 2020 durch steigende Effizienz und Optimierung des Herstellungsprozesses die anfängliche Belastung durch CO₂-Emissionen um 20 bis 30 Prozent reduziert werden kann [Junghans: 2004, S.8].



III.5. Marktüberblick – Windenergie

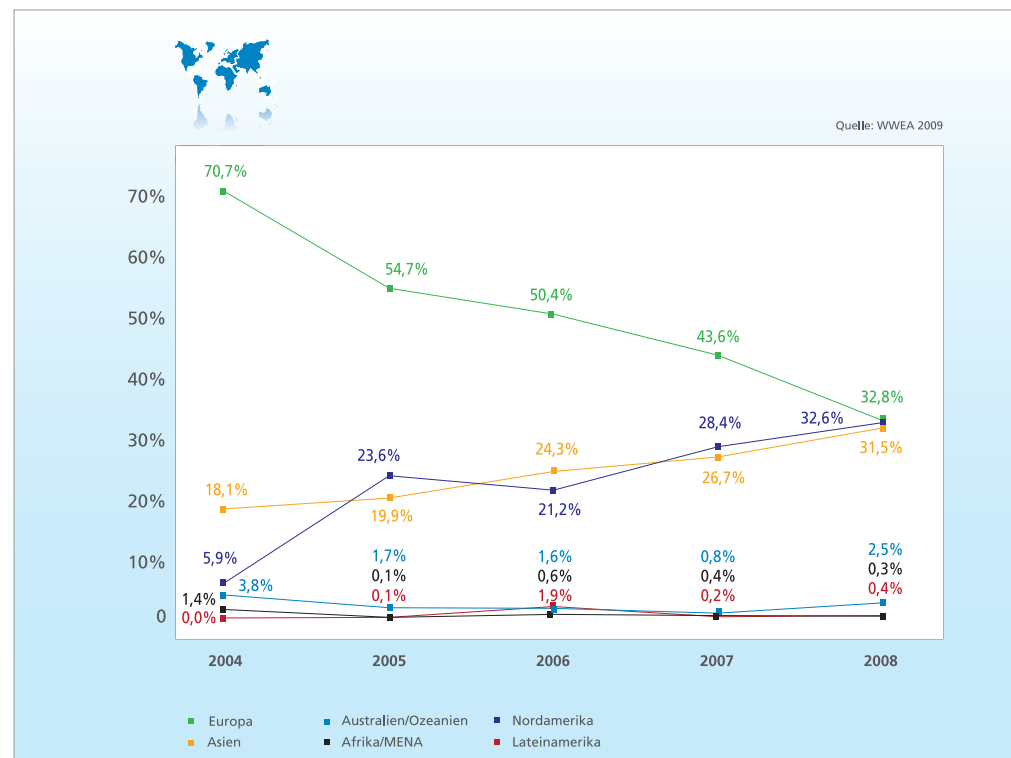
Marktüberblick – Windenergie



Windenergie in den Weltregionen

Der Windsektor wächst sowohl aus monetärer Sicht als auch bezogen auf die installierte Gesamtleistung in einem rasanten Tempo. Gemäß der Schätzung des DEWI belief sich der weltweite Umsatz der Windbranche im Jahre 2007 auf 22,1 Milliarden Euro, was ein Umsatzwachstum von etwa 40 Prozent im Vergleich zu den Umsatzzahlen des Jahres 2006 darstellt [VDMA u. BWE: 2009, S.10]. Im Jahr 2008 setzt sich dieser Wachstumstrend fort: Die World Wind Energy Association (WWEA) schätzt den weltweiten Gesamtumsatz der Windbranche auf 40 Milliarden Euro, was im Vergleich zu 2007 einer Zuwachsrate von 81 Prozent entspricht [WWEA: 2009, S.4]. Was die jährlich neu installierte Leistung betrifft, kann beobachtet werden, dass sich der Schwerpunkt immer mehr nach Asien verlagert. Diese Entwicklung wird in Grafik 17 für die Periode 2004 bis 2008 veranschaulicht. Während im Jahr 2004 Windanlagen vorwiegend in Europa neu installiert wurden (70 Prozent Marktanteil), ist 2008 die Verteilung der Marktanteile deutlich ausgeglichener [WWEA: 2009, S.8f.].

< Grafik 17: Geschätzte neu installierte Kapazität in den Weltregionen von 2004 bis 2008 >



Geschätzte neu installierte Kapazität in den Weltregionen von 2004 bis 2008:

Im Jahr 2004 wurde 70 Prozent der weltweit neu installierten Leistung auf dem europäischen Kontinent verbaut. In 2008 ist die Verteilung der Marktanteile auf die Regionen Europa, Nordamerika und Asien deutlich ausgeglichener.

Europa

Hinsichtlich der installierten Gesamtleistung ist Europa jedoch weiterhin führend (siehe Grafik 29). Obwohl der Marktanteil an neu installierter Leistung seit 2004 kontinuierlich abgenommen hat, wird Europa auch in Zukunft ein wichtiger Standort für Windkraft bleiben. Die wichtigsten Märkte innerhalb Europas bleiben Deutschland und Spanien. Weitere Ländermärkte mit wachsender Bedeutung sind Italien, Frankreich und Großbritannien, die zunehmend nennenswerte Kapazitäten installieren [GWEC: 2008b, S.30]. Darüber hinaus nimmt Windkraft laut Angaben des GWEC beim Ausbau der Energieerzeugung bereits eine entscheidende Rolle ein. Mit 35 Prozent Anteil am Zubau von allen neuen Kraftwerken ist Windenergie in Europa die stärkste Technologie und übertrifft die konventionellen Energieformen wie Kohle, Gas und Atom [GWEC: 2008b, S.11].

Der Schwerpunkt verschiebt sich tendenziell von Europa nach Asien.

Asien

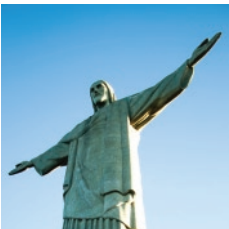
In Asien befinden sich zwei der bedeutendsten Märkte, die bereits zu den Top 5 gehören und zukünftig eine noch wichtigere Rolle einnehmen werden: China und Indien. In Bezug auf China werden enorme Wachstumsraten prognostiziert. Allein im Jahr 2008 wurden 6.300 MW neu installiert und für das Jahr 2009 erwartet der GWEC eine weitere Verdopplung der neu installierten Leistung. Aufgrund dieses enormen Wachstums geht man davon aus, dass China in den nächsten Jahren die zwei wichtigsten europäischen Märkte – Deutschland und Spanien – bezüglich der installierten Gesamtleistung überholen wird [GWEC: 2008b, S.9]. Doch nicht nur hinsichtlich der installierten Leistung glänzt das Reich der Mitte: Gemäß der Chinese Renewable Energy Industry Association sind in China in den letzten Jahren zahlreiche Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette wie z.B. Goldwind und Sinovel entstanden, die schon angefangen haben, in andere Länder zu exportieren. Indien weist ein ähnliches, wenn auch moderateres, Potenzial auf. Zudem zeichnen sich weitere Märkte ab, die zukünftiges Wachstumspotenzial besitzen wie etwa Südkorea, wo sich vor allem die Ansiedelung von Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette beobachten lässt [WWEA: 2009, S.9f.].

Nordamerika

Trotz der weltweit anhaltenden Wirtschaftskrise zeichnet sich auch hier die Windbranche durch rasante Wachstumsraten aus, nicht zuletzt durch den starken Zubau in den USA. Im Jahr 2008 hat die USA 8.350 MW neu installiert und positioniert sich somit nicht nur beim Zubau von Neukapazitäten auf Platz 1, sondern übernimmt nun auch bei den Gesamtinstallationen die Führung [GWEC: 2008b, S.8ff.]. Für 2009 wird jedoch aufgrund des erschwerten Zugriffs auf finanzielle Mittel ein moderateres Wachstum erwartet [GWEC: 2008b, S.56f.]. Was die Prognose für das Jahr 2010 betrifft, könnten die von der Obama-Regierung eingeleiteten Maßnahmen zur Förderung erneuerbarer Energien bereits Wirkung zeigen. Ein weiterer interessanter Markt ist Kanada mit 526 MW neu installierter Leistung in 2008. Jedoch fehlt es in Kanada an politischem Willen die Windkraft auf nationaler Ebene stärker zu fördern [REW: 2008].

III.5. Marktüberblick – Windenergie

Marktüberblick – Windenergie



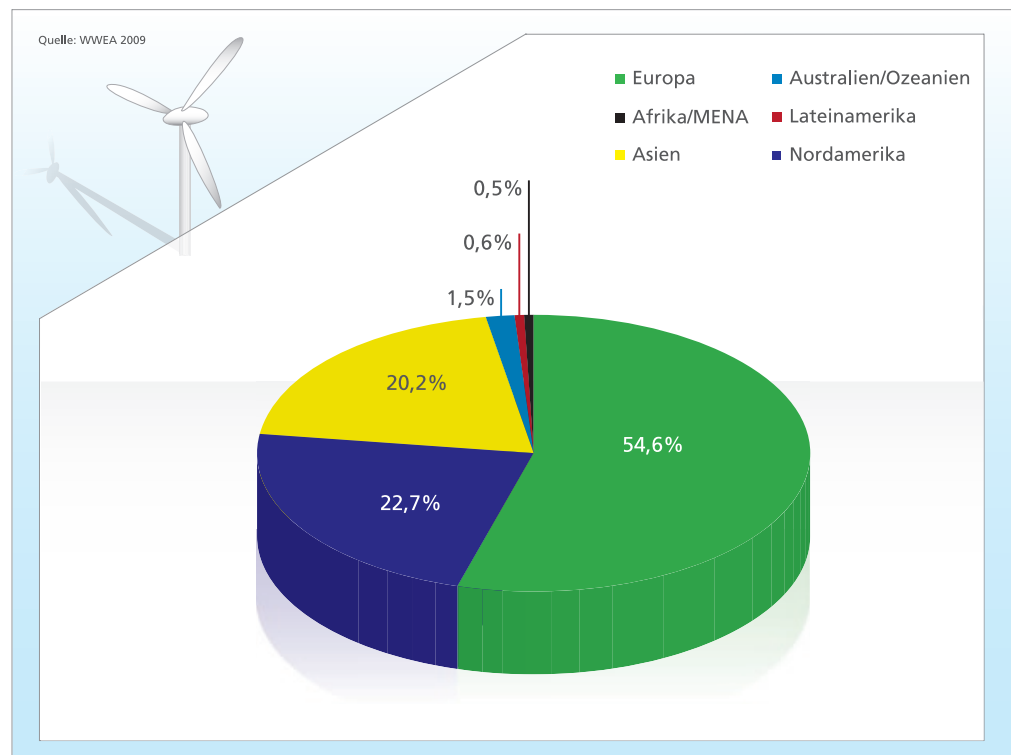
Lateinamerika

Hinsichtlich der Windenergie verfügt der lateinamerikanische Kontinent über ein enormes Potenzial, welches bislang allerdings kaum ausgeschöpft wurde. Das einzige Land auf diesem Kontinent, das im Jahr 2008 eine nennenswerte Leistung neu installiert hat, ist Brasilien mit 94 MW. Wie aus Grafik 18 entnommen werden kann, macht die installierte Gesamtkapazität der Region lediglich 0,5 Prozent der weltweiten installierten Leistung aus [GWEC: 2008b, S.12], obwohl der Zubau von Windenergieanlagen einen wesentlichen Beitrag zum Ausbau der Stromversorgung in ländlichen Regionen beitragen könnte [WWEA: 2009, S.11].

Afrika und MENA (Middle East and North Africa)

Analog zu Lateinamerika besitzen auch diese beiden Regionen ein kaum ausgeschöpftes Windpotenzial. Ende 2008 betrug die kumulierte installierte Leistung in diesen Regionen lediglich 669 MW. Die wichtigsten Märkte sind, geordnet nach installierter Kapazität (Ende 2008): Ägypten (365 MW), Marokko (134 MW) und Iran (85 MW) [GWEC: 2008b, S.13]. Obwohl die installierte Gesamtkapazität im direkten Vergleich zu anderen Kontinenten verhältnismäßig gering ist, könnten Förderprogramme in einzelnen Ländern den Zubau beschleunigen.

< Grafik 18: Geschätzte Anteile der Weltregionen an der weltweiten kumulierten Gesamtkapazität >



Kumulierte Gesamtkapazität nach Weltregionen (in Prozent):

Über 50 Prozent der weltweit installierten Windkapazität ist in Europa installiert. Im Gegensatz dazu sind in Afrika/ MENA, Lateinamerika und in der Australien/ Ozeanien insgesamt weniger als drei Prozent installiert.

Hierzu dient als Beispiel Südafrika, das im April 2009 eine offensive Einspeisevergütung für Windkraft eingeführt hat [REW: 2009b]. Wie auch in Lateinamerika, könnten kleine dezentrale Windanlagen die Energieversorgung in abgelegenen Gebieten deutlich verbessern.

Australien und Ozeanien

Der Hauptmarkt in dieser Region ist Australien, in dem laut GWEC Ende 2008 ungefähr 80 Prozent der gesamten Kapazität der Region installiert waren [GWEC: 2008b, S.13]. Ende 2008 betrug die installierte Gesamtkapazität in Australien 1.306 MW. Bis vor kurzem wurde in der Region nur ein konstantes Wachstum erwartet. Allerdings hat die australische Regierung im August 2009 klarere Rahmenbedingungen und Ziele für die Förderung erneuerbarer Energien definiert, wodurch auch der Windmarkt zunehmend stimuliert werden könnte (näheres im Abschnitt Zukunftsmärkte).



III.5. Marktüberblick – Windenergie

Marktüberblick – Windenergie



Top 5 Märkte

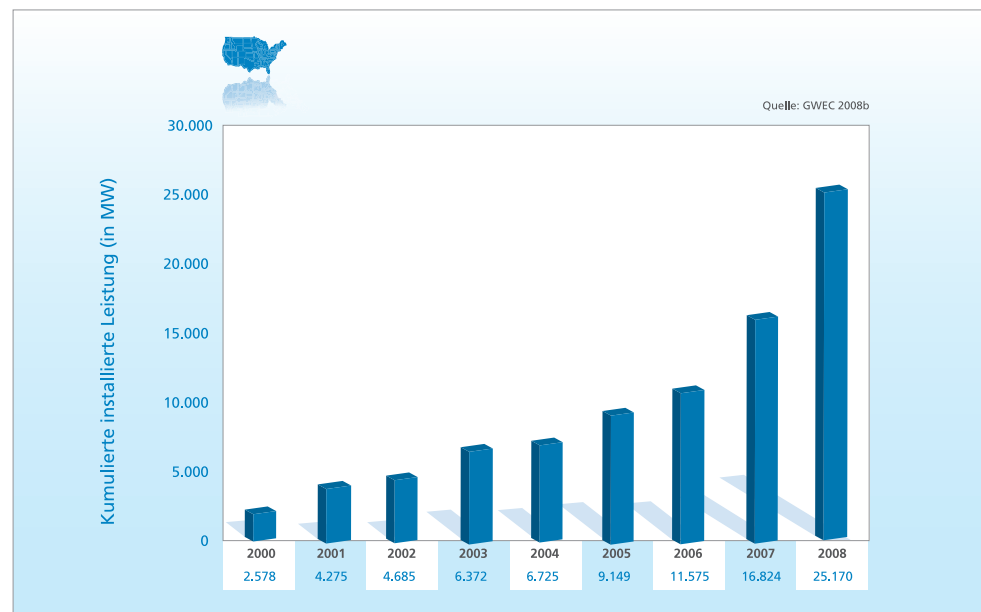
USA – Platz 1

Das Jahr 2008 war für den US Markt von starkem Wachstum geprägt. Die USA hat sowohl hinsichtlich der neu installierten Leistung als auch in der Gesamtkapazität den bisherigen Marktführer Deutschland überholt. Insgesamt wurden im Jahr 2008 8.358 MW an Windkapazität neu installiert, was ein Wachstum von 50 Prozent im Vergleich zu 2007 bedeutet. Insgesamt waren Ende 2008 kumuliert 25.170 MW an Windkapazität installiert. Darüber hinaus konkurrieren Windkraftanlagen zunehmend mit anderen Kraftwerkstypen: Die im Jahr 2008 neu installierte Leistung an Windkraft repräsentiert 42 Prozent des gesamten Zubaus aller Kraftwerkstypen. Ende 2008 leisteten Windkraftanlagen bereits ein Prozent der Stromversorgung in den USA. [GWEC: 2008b, S.56]. Jedoch wird nach den rasanten Wachstumsraten der letzten Jahre das Wachstum im Jahr 2009 aufgrund der anhaltenden Wirtschaftskrise moderater ausfallen. Im Vergleich zu 2008, ist laut DEWI sogar mit einem Rückgang des Marktes um bis zu 30 Prozent zu rechnen [DEWI: 2009]. Jedoch könnten die Fördermittel, die seit 2009 in den Bereich der erneuerbaren Energien fließen, im Jahr 2010 die Windbranche wieder stärker auf Wachstumskurs bringen.

Für 2009 wird eine Schrumpfung des Marktes erwartet.

Nichtsdestotrotz hat das rasante Wachstum im letzten Jahr die Produktion in den USA angekurbelt. Aufgrund der erhöhten inländischen Nachfrage sind im Jahr 2008 55 von insgesamt 70 Unternehmen in der Windenergiebranche neu entstanden [GWEC: 2008b, S.57].

< Grafik 19: Entwicklung der kumulierten installierten Leistung in den USA >



Kumulierte installierte Leistung in den USA:

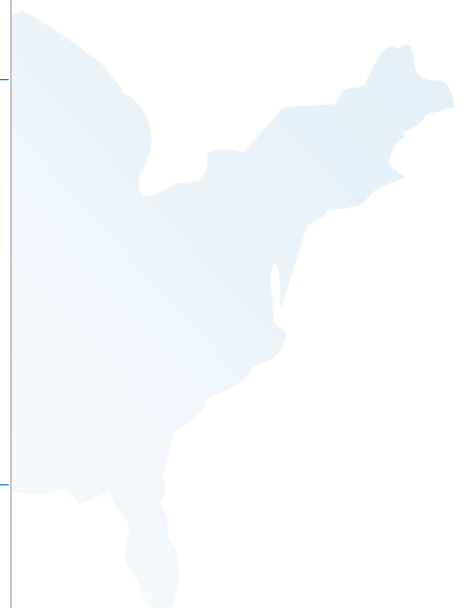
Ende 2008 waren in den USA 25.170 MW an Windkraft installiert. Hinsichtlich der kumulierten Gesamtinstallationen hat das Land Deutschland überholt und nimmt die Spitzenstellung ein.

Diese positive Entwicklung hat bereits zur Schaffung von über 85.000 Arbeitsplätzen geführt [REF: 2009b]. Dennoch ist der Einsatz von Windkraft in den USA von Staat zu Staat unterschiedlich. Laut GWEC sind Windkraftanlagen in 34 Staaten installiert worden, wobei Texas, Iowa, Kalifornien, Minnesota und der Staat Washington die höchsten installierten Kapazitäten aufweisen [GWEC: 2008b, S.56].

Die US Regierung hat im Jahr 2009 kurzfristige Fördermaßnahmen eingeleitet, um ein Wachstumsrückgang der Windindustrie als Folge der Wirtschaftskrise zu verhindern. Staatenübergreifend werden Investitionen in Windenergie durch so genannten Production Tax Credits (PTCs) unterstützt. PTCs sind Steuerfreibeträge in Höhe von 2,1 US Dollar Cent/kWh (1,43 Eurocent/kWh), die bis Ende 2012 für die Erzeugung von Windenergie bezahlt werden. Alternativ kann für Anlagen, die im Jahr 2009 und 2010 in Betrieb genommen werden auch die Option eines Investment Tax Credit (ITC) gewählt werden. Ein ITC stellt ein Steuerfreibetrag in Höhe von 30 Prozent der Investitionssumme dar [AWEA: 2009a]. Darüber hinaus gibt es wie in Grafik 20 dargestellt in drei Staaten Einspeisevergütungen, die entweder vom Staat oder von Energieversorgern gezahlt werden [NREL: 2009, S.7].

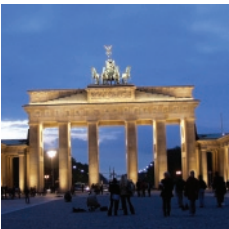
< Grafik 20: Einspeisevergütung in den USA >

USA			
Vergütungsmodell	Einspeisevergütung (FIT), entweder vom jeweiligen Staat oder von einzelnen Energieversorgern gewährleistet		
Vergütung	Staaten	FIT Eurocent/kWh	Bedingungen
	Washington	Staatlich 8,25-12,38	Bis Juli 2014, max. Jahresbetrag 1.375 €
	Kalifornien	Energieversorger PG&E, 6,75-10,48	Laufzeit: 10, 15 oder 20 Jahre, Projektgröße max. 1,5 MW*
	Wisconsin	Energieversorger Xcel Energy, 4,54	Laufzeit: 10 Jahre, Projektgröße 20 kW- 1 MW
Besonderheiten	Landesweit geltender FIT ist noch nicht verabschiedet worden		
	*Förderung endet sobald Kalifornien insgesamt 500 MW an erneuerbare Energien installiert hat.		
Quellen: NREL 2009, Pacific Gas and Electric Company (PG&E)			



III.5. Marktüberblick – Windenergie

Marktüberblick – Windenergie

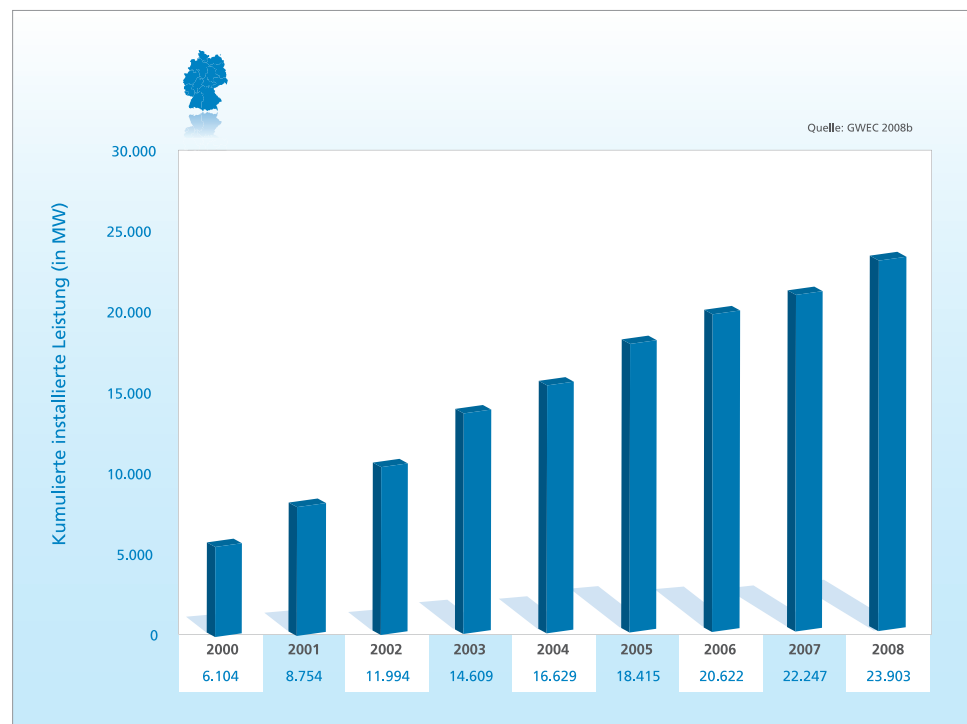


Deutschland- Platz 2

Der deutsche Markt ist sowohl aus Sicht des Installationsvolumens als auch aus Sicht der Wertschöpfung der ansässigen industriellen Produktion seit Jahren ein etablierter Windstandort. Ende 2008 wies Deutschland eine Gesamtkapazität von 23.903 MW auf [BWE: 2009, S.10], und die inländische Windkraft erzeugte allein im Jahr 2008 rund 40,43 Milliarden kWh [Germany Trade & Invest: 2009, S.3]. Zudem belief sich die Wertschöpfung der deutschen Windanlagen- und Komponentenhersteller im Jahr 2008 auf 7,9 Milliarden Euro, was einen Zuwachs von 30 Prozent gegenüber dem Vorjahr darstellt. Unter Berücksichtigung des Dienstleistungssektors, erhöhte sich die Wertschöpfung auf 9,7 Milliarden Euro.

Die deutsche Windindustrie hält einen Marktanteil von 25 Prozent am weltweiten Windmarkt [Germany Trade & Invest: 2009, S.3]. Dabei nimmt insbesondere das Exportgeschäft eine große Bedeutung ein. Laut DEWI betrug 2008 die Exportquote der in Deutschland produzierenden Unternehmen 81 Prozent [DEWI: 2009]. Darüber hinaus ist Deutschland im technologischen Fortschritt marktführend. Allein im Jahr 2008 sind 40 Millionen Euro aus öffentlichen Geldern in Forschung und Entwicklung im Bereich Windenergie geflossen [Germany Trade & Invest: 2009, S.3].

< Grafik 21: Entwicklung der kumulierten installierten Leistungen in Deutschland >



Kumulierte installierte Leistung in Deutschland

Deutschland wies Ende 2008 eine installierte Gesamtkapazität von 23.903 MW an Windkraft auf. Somit nimmt Deutschland bezüglich der kumulierten Gesamtleistung weltweit den zweiten Rang ein.

Die Stärke der deutschen Windbranche spiegelt sich auch in den Beschäftigungszahlen wider: Laut EWEA schafft die Windindustrie in Deutschland insgesamt 84.000 Arbeitsplätze, wovon 38.000 direkt der Produktion zuzurechnen sind [Germany Trade & Invest: 2009, S.3].

In Deutschland wurden 84.000 Arbeitsplätze geschaffen.

Die Basis für den anhaltenden Erfolg der deutschen Windindustrie bildet das Erneuerbare-Energien-Gesetz, das den Zubau von Windkraftanlagen mit Einspeisetarifen fördert. Die deutsche Einspeisevergütung ist nach Onshore- und Offshore-Windkraftanlagen sowie Repowering differenziert. Die derzeit geltenden Tarife und Besonderheiten sind in Grafik 22 abgebildet.

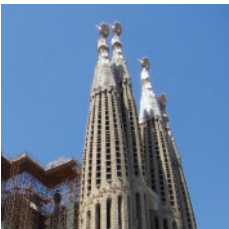
Im Fall von Onshore-Windkraftanlagen sieht das Gesetz Tarife in Höhe von 5,02 Eurocents/kWh bis 9,2 Eurocents/kWh vor. Für Anlagen, die zum Ersatz von bestehenden Altanlagen installiert werden (Repowering) erhöhen sich diese Einspeisetarife um 0,5 Eurocents/kWh. Energie, die von Offshore-Anlagen eingespeist wird, wird wiederum mit höheren Sätzen vergütet: 13 Eurocent/kWh zuzüglich eines Sprinter-Bonus in Höhe von zwei Eurocents/kWh bis 2015 [BWE: 2009, S.28].

< Grafik 22: Einspeisevergütung in Deutschland >

Deutschland	
Vergütungsmodell	Einspeisevergütung
Vergütung	<p>Onshore (ab 2009): 9,2 Eurocent/kWh, jährliche Degression ein Prozent (Grundvergütung 5,02 Eurocent/kWh)</p> <p>Offshore (ab 2009): 13 Eurocent/kWh, jährliche Degression fünf Prozent ab 2015 (Grundvergütung 3,5 Eurocent/kWh)</p>
Zusätzliche Vergütung	<p>Repowering-Bonus Sprinter-Bonus</p>
Quelle: BWE 2009	

III.5. Marktüberblick – Windenergie

Marktüberblick – Windenergie

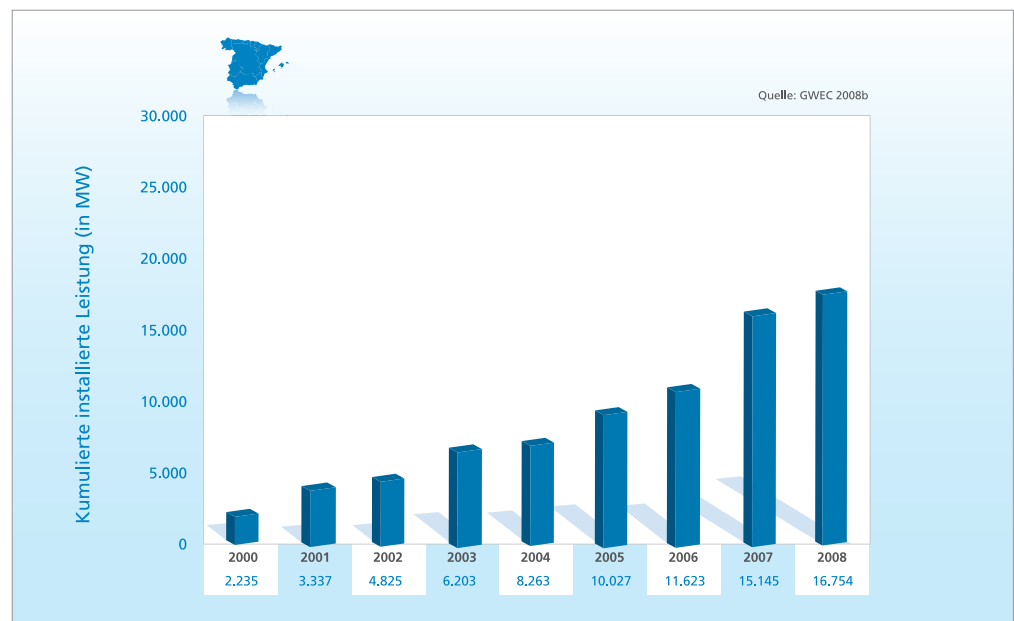


Spanien – Platz 3

Mit einer Gesamtkapazität von 16.754 MW ist Spanien nach den USA und Deutschland der drittgrößte Windmarkt weltweit. Der spanische Markt weist ein stabiles Wachstum auf und wird aller Voraussicht nach das im Jahr 2005 von der spanischen Regierung gesetzte Ziel erreichen, wonach die installierte Gesamtkapazität in 2010 20 GW betragen soll. Die Bedeutung der Windenergie in Spanien wird auch anhand anderer Zahlen deutlich. Bereits 2008 haben Windkraftanlagen in Spanien 31 Terawattstunden (TWh) an Strom erzeugt, womit elf Prozent der inländischen Stromnachfrage gedeckt werden konnten [GWEC: 2008b, S.48].

Auch als Produktionsstandort weist der Windsektor große Bedeutung auf. Jährlich exportieren spanische Windunternehmen Turbinen und Komponenten im Wert von 2,5 Milliarden Euro in ausländische Märkte. Dieser Erfolg spiegelt sich auch in den Beschäftigtenzahlen wider. Die Windindustrie hat in Spanien im Jahr 2008 mehr als 40.000 Arbeitsplätze geschaffen [IEA: 2009].

< Grafik 23: Entwicklung der kumulierten installierten Leistung in Spanien >



Kumulierte installierte Leistung in Spanien

Ende 2008 erreichte Spanien eine installierte Gesamtleistung von 16.754 MW. Spanien ist hinsichtlich der Installation von Windkraftanlagen der zweitwichtigste europäische Markt und belegt weltweit den dritten Platz.

Neben der Verpflichtung seitens der spanischen Energieversorger, Strom aus erneuerbaren Energien zu beziehen, wird das Wachstum der Zubauraten durch die spanische Einspeisevergütung sichergestellt. Wie Grafik 24 zeigt, stehen Energieerzeugern in diesem Zusammenhang zwei Alternativen zur Verfügung: Sie können entweder ein Fixum beziehen oder die Energie zum Marktpreis zuzüglich eines festgelegten Bonus veräußern. Die aktuell geltenden Tarife werden in Grafik 24 dargestellt. Eine Überarbeitung der Tarife ist für das Jahr 2010 vorgesehen [BWE: 2009, S.28ff.].

In Spanien werden elf Prozent des Strombedarfs durch Windenergie gedeckt.

< Grafik 24: Einspeisevergütung in Spanien >

Spanien	
Vergütungsmodell	Einspeisevergütung
Vergütung	<p>Zwei Vergütungsmodelle:</p> <p>1. Festpreis (2007): 7,35 Eurocent/kWh (vom 1. – 20. Jahr), dann 6,12 Eurocent/kWh</p> <p>2. Prämie + Strompreis an der Börse (ab 2007): Onshore: 2,93 Eurocent/kWh + Börsenpreis Offshore: 8,43 Eurocent/kWh + Börsenpreis</p>
Besonderheiten	<p>Prämie variiert Cap für die Gesamtvergütung (2007)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Onshore: Prämie + Börsenpreis ≤ 7,13 Eurocent/kWh • Offshore: Prämie + Börsenpreis ≤ 16,4 Eurocent/kWh
Quelle: BWE 2009	

III.5. Marktüberblick – Windenergie

Marktüberblick – Windenergie



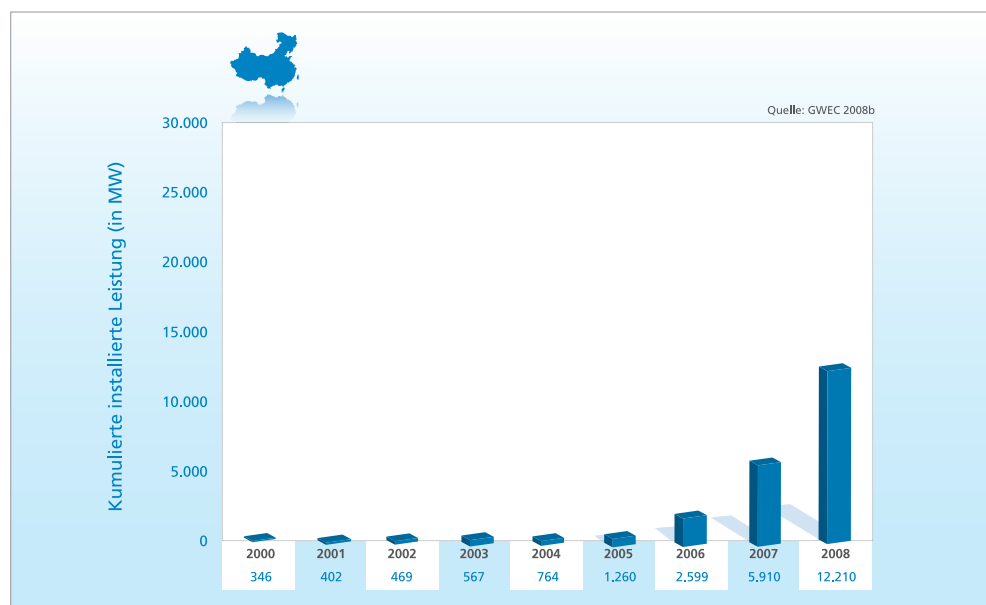
Bis 2020 sollen drei Prozent der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien stammen.

China – Platz 4

Die Volksrepublik China ist der wichtigste Ländermarkt auf dem asiatischen Kontinent. Mit einer installierten Gesamtkapazität von 12.210 MW Ende 2008 nimmt das Land den vierten Platz im weltweiten Vergleich der Installationszahlen ein und wird mittelfristig Deutschland und Spanien überholen. Dieses rasante Wachstum wird durch eine klar definierte Energiepolitik seitens der chinesischen Regierung untermauert: Bis 2020 soll Strom aus erneuerbaren Energien drei Prozent der inländischen Nachfrage decken. Zur Erreichung dieses Ziels wird der Windenergie eine große Bedeutung beigemessen [GWEC: 2008b, S.24] und es werden bereits Förderprogramme wie das „10 GW Size Wind Base Programme“ eingerichtet. Im Rahmen dieses Programms hat die chinesische Regierung fünf Regionen definiert, die großes Potenzial bezüglich Windparks besitzen. Insgesamt sollen bis 2020 in der Inneren Mongolei, Xinjiang, Gansu, Hebei und Jiangsu 100 GW installiert werden.

Ferner ist die Regierung zunehmend um eine verstärkte Förderung von Unternehmen entlang der Wertschöpfungskette bemüht. Dementsprechend erhalten chinesische Turbinenhersteller für die ersten 50 hergestellten und ans Netz angeschlossenen Turbinen über ein MW eine Förderung von etwa 60 Euro/kW. Demnach beträgt die Fördersumme im Fall von 50 Turbinen à einem MW drei Millionen Euro. Allerdings ist dieser Zuschuss an einige Bedingungen gebunden: Die Anlagen müssen von der China General Certification getestet werden, die verwendeten Komponenten müssen aus chinesischer Herstellung stammen und die Fördermittel müssen anteilmäßig auch auf die Komponentenhersteller verteilt werden.

< Grafik 25: Entwicklung der kumulierten installierten Leistung in China >



Kumulierte installierte Leistung in China:

Im Vergleich zu 2007 verdoppelte China im Jahr 2008 seine kumulierte installierte Leistung auf 12.210 MW und übernimmt die Führungsposition auf dem asiatischen Markt. In Bezug auf die kumulierte Gesamtkapazität nimmt China weltweit den vierten Platz ein.

Einerseits mindern diese Bedingungen die Fördersumme für die Turbinenhersteller und verursachen bürokratische Prozesse, andererseits stellen sie Qualitätsstandards und die Förderung der gesamten Wertschöpfungskette sicher [GWEC: 2008b, S.26].

Die chinesische Förderpolitik hat zur Folge, dass die Anzahl der Turbinenhersteller in China rasant ansteigt [Erste Bank Research: 2009, S.17]. Laut GWEC beläuft sich die aktuelle Anzahl auf 70 produzierende Unternehmen. Es zeichnet sich bereits ab, dass obwohl die Nachfrage nach Turbinen in Zukunft steigen wird auch der Konkurrenzdruck zunehmen wird. Schon heute exportieren chinesische Unternehmen in ausländische Märkte.

Neben der Förderung der ansässigen Industrie fördert China seit Juli 2009 durch die Einführung von Einspeisetarife auch den Zubau von Onshore-Windkraftanlagen. Wie aus Grafik 26 entnommen werden kann, sind vier Tarife eingeführt worden, die abhängig vom Windvorkommen der Region gewährt werden. Dabei gilt: Je schlechter die Windvoraussetzungen, umso höher der Tarif. Für Offshore-Windkraftanlagen ist bislang kein Einspeisetarif verabschiedet worden [Business Green: 2009]. Das Nutzen des Windpotenzials bringt allerdings auch große Herausforderungen mit sich, da die windreichen Gegenden vorwiegend im dünn besiedelten Nordwesten des Landes liegen. Um das Potenzial dieser Regionen auszuschöpfen und den produzierten Strom in die Ballungszentren im Osten des Landes zu transportieren, wird ein umfassender Ausbau der Netzinfrastruktur vonnöten sein.

< Grafik 26: Einspeisevergütung in China >

China	
Vergütungsmodell	Einspeisevergütung
Vergütung	Onshore (ab 2009): vier Tarife: 5,13 Eurocent/kWh; 5,43 Eurocent/kWh; 5,83 Eurocent/kWh; 6,14 Eurocent/kWh Offshore: Fördertarife noch nicht festgelegt (Stand September 2009)
Besonderheiten	Tarife sind abhängig vom Windvorkommen der Region (je weniger Wind, umso höher der Tarif)
Quelle: National Development and Reform Commission (2009)	

III.5. Marktüberblick – Windenergie

Marktüberblick – Windenergie



Der Zubau konzentriert sich auf einige wenige Regionen.

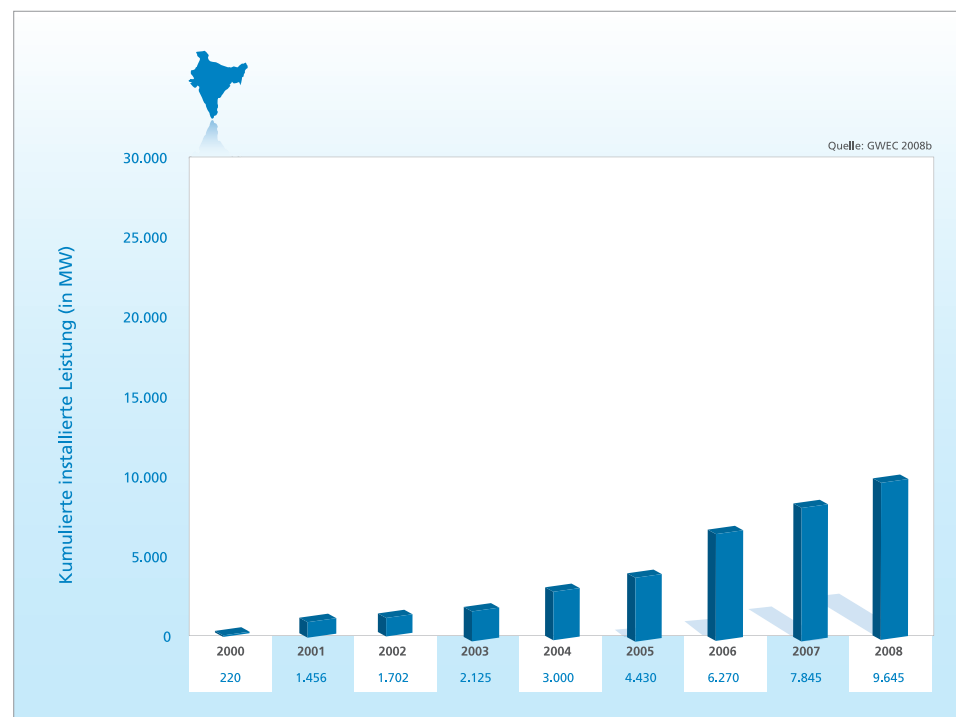
Indien – Platz 5

Neben China ist Indien ein weiterer bedeutender Markt auf dem asiatischen Kontinent. Ende 2008 wies der Markt eine kumulierte installierte Kapazität von 9.645 MW auf und nimmt aus Sicht der Gesamtinstallationen den fünften Rang ein [GWEC: 2009, S.8ff.]. Und das Potenzial ist bei weitem nicht ausgeschöpft: Laut Schätzungen des Centre for Wind Energy beläuft sich das gesamte Windpotenzial in Indien auf mindestens 48.500 MW. Das Institut weist darüber hinaus darauf hin, dass das tatsächliche Potenzial sogar doppelt so groß sein könnte, da die Schätzungen den technologischen Fortschritt nicht einbeziehen.

Der Zubau von Windkraftanlagen konzentriert sich in Indien bis dato auf einige wenige Regionen: Allein der Staat Tamil Nadu wies bis Ende 2008 eine kumulierte installierte Leistung von 4.160 MW auf. Das macht 44 Prozent der Gesamtkapazität Indiens aus. Allerdings treten zunehmend auch andere Staaten wie etwa die Region Maharashtra mit einem Anteil an der kumulierten installierten Leistung von 20 Prozent stärker in den Vordergrund.

Analog zu China baut auch Indien seine Position als Produktionsstandort aus. Einheimische Turbinenhersteller wie Suzlon zählen bereits zu den wichtigen Marktteilnehmern in der Branche.

< Grafik 27: Entwicklung der kumulierten installierten Leistung in Indien >



Kumulierte installierte Leistung in Indien:

Ende 2008 wies Indien eine installierte Gesamtkapazität von 9.645MW auf. Das Land ist bezüglich der Installation von Windkraftanlagen der zweitwichtigste Markt in Asien und erreicht weltweit den fünften Platz.

Diese Entwicklung spiegelt sich auch in der aktuellen Produktionskapazität der in Indien ansässigen Hersteller wider: Die einheimische Industrie produziert zurzeit jährlich 3.000 bis 3.500 MW, also mehr als der einheimische Markt im Jahr 2008 aufgenommen hat (2008 wurden in Indien 1.800 MW neu installiert).

Bisher hat Indien keine landesweite Einspeisevergütung für erneuerbare Energien eingeführt. Allerdings hat Indiens Regulierungsbehörde für Elektrizität im September 2009 ein Konzept für die Vergütung von Wind- und Solarenergie angekündigt [REW: 2009c]. Bisher wurde der Zubau von Windkraft in einigen Regionen individuell gefördert. Grafik 28 zeigt diejenigen Regionen auf, in denen Windkraft stärker gefördert wird als andere Kraftwerkstypen [GWEC: 2009, S.12].

Um Investitionen im Windsektor auch künftig anzukurbeln, sind klarere Rahmenbedingungen in Indien notwendig. Diesbezüglich wird zurzeit die Einführung eines landesweit gültigen Renewable Portfolio Standard (RPS) in Erwägung gezogen. Ein RPS stellt eine Verpflichtung für Energieversorger dar, einen bestimmten Prozentsatz an Strom aus erneuerbaren Energien zu erzeugen. Wie Grafik 28 zeigt, wurden in einigen indischen Staaten bereits RPS eingeführt.

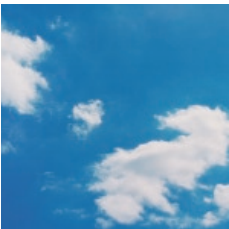
< Grafik 28: Einspeisevergütung in Indien >

India			
Vergütungsmodell	Einspeisevergütung (FIT) und spezifische Renewable Portfolio Standard (RPS)		
Vergütung	Staaten	FIT Eurocent/kWh	RPS (08-09)
	Tamil Nadu	4,86	10 %
	Gujarat	4,84	2 %
	Rajasthan	6,14-6,46	5 %
	Karnataka	4,88	2 %
	Madhya Pradesh	5,78	5 %
	West Bengal	5,74	8 %
	Kerala	4,51	5 %
	Maharashtra	5,02	6 %
	Andhra Pradesh	5,02	5 %
	Harayana	-	3 %
Besonderheiten	In einigen Staaten werden FIT jährlich erhöht (Rajasthan, Madhya Pradesh, Maharashtra)		

Quelle: GWEC 2009

III.5. Marktüberblick – Windenergie

Marktüberblick – Windenergie



Zukunftsmärkte

In den folgenden Jahren wird es zunehmend von Interesse sein zu beobachten, ob und in welchem Ausmaß die einzelnen Weltregionen ihr Windpotenzial ausschöpfen und welche Länder im Einzelnen in den Vordergrund treten werden.

Viele Regionen der Erde bieten zwar gute bis sehr gute Voraussetzungen für den Bau von Windkraftanlagen, doch die tatsächliche Entwicklung eines Standortes hängt signifikant von den nationalen Förderbedingungen ab. Aus diesem Grund können Länder, die Fördermaßnahmen für Windenergie anbieten oder planen, neben den stetig wachsenden etablierten Märkten, als Zukunftsmärkte angesehen werden.

Allen voran kann hier Australien genannt werden. Bis vor kurzem sahen Marktexperten für die Region lediglich ein mäßiges Wachstum voraus. Allerdings hat im August 2009 die australische Regierung ein neues Gesetz erlassen wodurch im Jahr 2020 20 Prozent der australischen Stromversorgung durch erneuerbare Energien sichergestellt werden soll. Das Gesetz tritt ab Anfang 2010 in Kraft und sieht vor, dass Energieversorger zu einem bestimmten Anteil Energie aus erneuerbaren Energien beziehen müssen [GWEC: 2008b, S.19]. Es wird erwartet, dass das neu verabschiedete Gesetz Investitionen in erneuerbaren Energien in Höhe von etwa 15 Milliarden Euro ankurbeln wird und dass vor allem die Windenergiebranche davon profitieren wird [Reuters: 2009b].

Ein weiteres Beispiel für die Einführung von Maßnahmen zur Förderung von Windenergie liefert Südkorea. Im September 2009 gab die südkoreanische Regierung bekannt, Importzölle für technische Komponenten im Bereich erneuerbare Energien um 50 Prozent zu senken. Durch diese Maßnahme soll der Einsatz erneuerbarer Energien in Südkorea gefördert und die Wettbewerbsfähigkeit erhöht werden [Ecoseed: 2009]. Dagegen gilt Südafrika als Hoffnungsträger des afrikanischen Kontinents, da hier bereits im April 2009 eine Einspeisevergütung in Höhe von 10,4 Eurocent /kWh für Windenergie eingeführt wurde [REW: 2009b].

In den bereits etablierten europäischen Märkten, wie beispielsweise Deutschland, liegt das zukünftige Potenzial in der Offshore-Technologie. Ab 2013 wird der Bau von großen Offshore-Windkraftanlagen in der Nord- und Ostsee einen wesentlichen Teil des Wachstums ausmachen, während Onshore-Anlagen verhältnismäßig an Bedeutung verlieren werden.

Grafik 29 fasst die vom GWEC erwartete Entwicklung von 2008 bis 2013 auf den Kontinenten zusammen und veranschaulicht, dass im Jahr 2013 die asiatischen Märkte hinsichtlich der installierten Gesamtleistung Europa nahezu einholen werden. Dieses rasante Wachstum deutet darauf hin, dass obwohl weltweit potenzielle Zukunftsmärkte vorhanden sind, der Großteil des Wachstums in Asien, insbesondere in China und Indien, erwartet wird.

< Grafik 29: Geschätzte Entwicklung der kumulierten installierten Leistung in den Weltregionen >



Zukünftige Entwicklung in den Weltregionen:

Im Jahr 2013 wird etwa 96 Prozent der weltweiten Gesamtkapazität in Europa, Asien oder Nordamerika installiert sein. Laut GWEC werden im Jahr 2013 die asiatischen Märkte in Bezug auf die installierte Gesamtkapazität Europa nahezu einholen.

III.6. Markttreiber & Hindernisse

Markttreiber & Hindernisse



Die Entwicklung der Windindustrie in den einzelnen Ländern wird auch in Zukunft vom Zusammenspiel unterschiedlicher Treiber und Hindernisse bestimmt werden. Abhängig davon ob Markttreiber oder -hindernisse überwiegen, wird sich die Windkraft mehr oder weniger als führende erneuerbare Energie in den einzelnen Ländern durchsetzen und eine konkurrenzfähige Alternative zu konventionellen Kraftwerken darstellen.

Treiber

Insgesamt lassen sich zwei wesentliche Faktoren identifizieren, die den Erfolg der Windkraft beeinflussen. Eine übergeordnete Rolle spielt die nationale Umweltpolitik d.h. verbindliche Ziele und Rahmenbedingungen, die von den einzelnen Regierungen definiert werden. Beispielsweise nimmt im Fall sicherer Einspeisetarife das Investitionsrisiko ab, da Investoren die Erträge, die von einer Windkraftanlage an einem bestimmten Standort zu erwarten sind, deutlich besser einschätzen können. Das Risiko wird noch weiter reduziert, wenn Energieversorger per Gesetz verpflichtet werden, einen bestimmten Anteil an Strom aus erneuerbaren Energien zu beziehen. Dies schafft bei Investoren Absatzsicherheit und ermutigt sie in diese Branche zu investieren [EWG: 2008, S.146f.]. Bisher haben sich Einspeisetarife als die wirksamste Fördermaßnahme erwiesen. Im Jahr 2008 wurden ungefähr 52 Prozent der weltweit installierten Anlagen durch Einspeisetarife unterstützt [Santander: 2008, S.6]. Aber auch andere Maßnahmen wie Zertifikatshandel und Steuerfreibeträge können Investitionen in diese Branche ankurbeln.

Ferner ist auch die Geschwindigkeit des technologischen Fortschritts ein wichtiger Erfolgsfaktor für die Durchsetzung von Windkraftanlagen. Der Fortschritt hängt u. a. mit der Bereitstellung von Fördergeld für Forschung und Entwicklung zusammen. Durch neue Technologien können zunehmend sowohl Kosten- als auch Effizienzfaktoren verbessert werden, wodurch die Rentabilität und Wettbewerbsfähigkeit von Windkraftanlagen gesteigert wird [EWG: 2008, S.146f.].

Hindernisse

Neben Treibern gibt es auch Hindernisse, die die Durchsetzung von Windkraftanlagen erschweren. Insbesondere in Entwicklungsländern spielen technische und finanzielle Hürden eine entscheidende Rolle, aber auch Umweltauflagen können Investoren davon abhalten, in den Windsektor einzusteigen.

Unter technischen Hürden versteht man beispielsweise eine mangelhafte Infrastruktur, die den Transport der Anlage zum finalen Standort erschwert. Derartige Mängel können die Anfangsinvestition deutlich in die Höhe treiben. Weitere Hürden können eine schlechte Netzqualität, Spannungsschwankungen und ein erschwerter Netzanschluss sein, wodurch die Investition aufgrund des erhöhten Aufwands aus Sicht von Investoren an Lukrativität verlieren kann.



Zudem liegen vor allem in Entwicklungsländern oftmals keine oder unzuverlässige windtechnische Daten vor, die es nicht ermöglichen, eine zuverlässige Renditekalkulation durchzuführen. Die Folge daraus kann im Einzelnen sein, dass obwohl der Zubau von Windkraftanlagen von den energiepolitischen Bestimmungen eines Landes gefördert wird, Investitionen aus technischen und ökonomischen Sicherheitsgründen nicht getätigt werden.

Außerdem können strenge umwelttechnische Bestimmungen und langwierige bürokratische Prozesse die Rentabilität von Windkraftanlagen beeinträchtigen, wodurch Investoren abgeschreckt werden könnten [World Bank: 2009, S.13f.]. Nicht zuletzt können Bürgerinitiativen z. B. gegen die Errichtung von Windkraftanlagen in unmittelbarer Nähe von Wohnsiedlungen, ein Hindernis darstellen. In der Vergangenheit gab es mehrere solcher Initiativen, weil die Anwohner eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes oder eine Lärmbelästigung durch die Anlagen befürchteten.

Stärken-Schwächen-Analyse (SWOT)

Grafik 30 greift die einzelnen beschriebenen Aspekte auf und integriert sie in einer Stärken-Schwächen Analyse. Im Rahmen dieser Analyse werden die Stärken der Windindustrie den Schwächen gegenübergestellt und daraus Chancen und Risiken für die Zukunft abgeleitet.

< Grafik 30: Stärken-Schwächen Analyse (SWOT) >

Stärken	Chancen
<ul style="list-style-type: none"> • Keine CO₂-Emissionen • Schaffung von Arbeitsplätzen • Verfügbarkeit von Wind • Wachstumsstarke Branche • Hohe Dynamik des technologischen Fortschritts • Geringe externe Kosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Klimaziele erreichen durch zunehmende Effizienzsteigerung/Wettbewerbsfähigkeit • Ausgeglichener Energiemix • Zunehmende Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen • Sinkende Anlagenpreise • Sinkende Stromgestehungskosten
Schwächen	Risiken
<ul style="list-style-type: none"> • (Noch-) Abhängigkeit von Förderprogrammen • Direkte Abhängigkeit von Windverhältnissen • Teilweise aufwändige Netzintegration/ Installation • Teilweise hoher Aufwand für Stromtransport • Landschaftsbildbeeinträchtigung • Lärmbelästigung 	<ul style="list-style-type: none"> • Starke Kürzung der Fördertarife • Geschaffene Arbeitsplätze gehen verloren • Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen • Begrenzte Anzahl von geeigneten Standorten • Bedenken seitens der Öffentlichkeit

Quelle : EuPD Research 2009

III.6. Markttreiber & Hindernisse

Markttreiber & Hindernisse



Stärken und Chancen

Windenergie besitzt das Potenzial einen beträchtlichen Anteil an der Verringerung des CO₂-Ausstoßes beizutragen, womit gesetzte Klimaziele erreicht werden können. Zudem hat die Windindustrie entlang der Wertschöpfungskette sowohl direkt als auch indirekt weltweit zahlreiche Arbeitsplätze geschaffen. Die Branche ist wachstumsstark und hält auch in Zeiten der Weltwirtschaftskrise einen hohen Wachstumskurs. Darüber hinaus weist die Branche auch aus technologischer Sicht eine starke Dynamik auf. Technologische Neuerungen erhöhen die Effizienz und stärken die Wettbewerbsfähigkeit von Windenergie gegenüber konventionellen Energieformen. Diese zunehmende Leistungsfähigkeit wird darüber hinaus eine Senkung von Anlagen- und Stromgestehungskosten zur Folge haben. Außerdem wird aus dem Zubau von Windkraftanlagen ein ausgeglichener Energiemix resultieren, der die Abhängigkeit von knappen fossilen Brennstoffen und den CO₂-Ausstoß verringern wird.

Schwächen und Risiken

Das rasante Wachstum der Windindustrie basiert vorwiegend auf Förderprogrammen, die den Zubau von Windkraftanlagen stimulieren. Bricht diese Stütze jedoch weg, hätte dies unmittelbare Auswirkungen auf die Branche. Folglich ist die Branche stark von politischen Faktoren abhängig. Darüber hinaus sind die technologischen Fortschritte in der Regel mit höherem Aufwand verbunden, wodurch die geschaffenen Effizienzvorteile relativiert werden. Im Fall von Offshore-Anlagen wäre die komplexe Installation auf offener See bzw. der hohe Aufwand für den Bau von Transportleitungen zu nennen. Zudem spielen auch Bedenken seitens der Öffentlichkeit eine immer wichtigere Rolle. Wenn allerdings diese Schwächen als Argumentationsgrundlage gegen Windenergie gewählt werden, müssen zukünftig auch der Verlust von Arbeitsplätzen, die Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen und steigende Strompreise hingenommen werden.



III.7. Ausblick & Fazit

Ausblick & Fazit



Ausblick & Fazit

Aus Marktsicht kristallisiert sich zunehmend die Bedeutung der asiatischen Märkte heraus, allen voran China und Indien, die in den nächsten Jahren sowohl die europäischen als auch die nordamerikanischen Märkten bezüglich installierter Gesamtleistung einholen bzw. überholen werden. Laut Prognosen des GWEC wird der asiatische Kontinent bereits dieses Jahr eine höhere kumulierte Kapazität aufweisen als der nordamerikanische Kontinent und im Jahr 2013 sogar Europa eingeholt haben [GWEC: 2008b, S.17]. Jedoch steht dieses Szenario stark in Abhängigkeit zu der Entwicklung von Offshore-Windkraftanlagen in Europa, da laut EWEA bereits insgesamt 100 GW an Offshore-Projekten in Europa anstehen und einige davon sich schon in der Umsetzung befinden [EWEA: 2009d, S.8]. Ein starkes Wachstum dieses Segments in Europa könnte das Einholen Asiens um einige Jahre verzögern.

Eine ähnliche Entwicklung ist auch hinsichtlich der Wertschöpfungskette zu erwarten, da immer mehr asiatische Unternehmen in die Produktion von Windturbinen und Komponenten einsteigen. In diesem Zusammenhang wird sich aber der Konkurrenzdruck innerhalb der Wertschöpfungskette unterscheiden, da je nach Wertschöpfungsstufe Eintrittsbarrieren den Erfolg asiatischer Start-Up-Unternehmen beeinträchtigen könnten. Während die Produktion von Rotorblättern und Getrieben ein großes Know-How und langjährige Erfahrung erfordert, sind Eintrittsbarrieren für den Einstieg in die Turmherstellung niedriger [Emerging Energy Research: 2009]. Neben dem steigenden Konkurrenzdruck wird der Upstream-Bereich der Wertschöpfungskette zunehmend zu vertikalen Integrationen tendieren, wohingegen im Downstream-Bereich der Trend Richtung kooperative Vereinbarungen gehen wird [Erste Bank Research: 2009, S.17].

Was die Wettbewerbsfähigkeit des Windstroms betrifft lässt sich festhalten, dass aufgrund steigender Brennstoffpreise im Jahr 2020 Windkraftanlagen hinsichtlich Gestehungskosten mit fast allen konventionellen Anlagentypen konkurrieren werden. Allein die Stromgestehungskosten von Atomkraft werden niedriger sein. Die Zukunft der Windenergie steht folglich indirekt im Zusammenhang mit einer potenziellen Renaissance der Atomkraft. Häufig werden als Vorteile der Atomkraft günstige Stromgestehungskosten, Versorgungssicherheit, hohe Kraftwerksauslastung und ein niedriger CO₂-Ausstoß genannt. Allerdings bilden die Gefahr eines atomaren Störfalls und das ungeklärte Problem der Atommüllentsorgung die Kehrseite der Medaille.

Viele Indikatoren deuten jedoch darauf hin, dass die Nutzung der Windenergie einen wesentlichen Beitrag zur zukünftigen Energieversorgung beitragen wird. Dazu gehören zum einen der wachsende Anteil von Windkraftanlagen am heutigen Zubau der Kapazität, zum anderen steigende Investitionen in die Branche, wie z.B. die Planung von 40 Offshore-Windparks in deutschen Gewässern.





Interview mit
Johannes Dimas, Senior Manager
at Germany Trade & Invest



GERMANY
TRADE & INVEST



IV. Sonderbeitrag

Sonderbeitrag



Johannes Dimas, Senior Manager at Germany Trade & Invest

Germany Trade & Invest ist die Gesellschaft für Außenwirtschaft und Standortmarketing der Bundesrepublik Deutschland. Die Gesellschaft berät ausländische Unternehmen, die ihre Geschäftstätigkeit auf den deutschen Markt ausdehnen wollen. Sie unterstützt deutsche Unternehmen, die ausländische Märkte erschließen wollen, mit Außenwirtschaftsinformationen.

Johannes Dimas ist als Senior Manager bei Germany Trade & Invest zuständig für die Windenergiebranche. Er ist seit zehn Jahren im Bereich Windenergie tätig und verfügt über einschlägige Berufserfahrung sowohl im Onshore- als auch im Offshore-Sektor.

1. Was zeichnet den deutschen Windenergiemarkt aus?

Deutschland ist Europas größter Windenergie-Markt und hat kürzlich die Marke von 25.000 MW installierter Nennleistung überschritten. Grundlage für die positive Marktentwicklung in Deutschland war das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Das Gesetz sieht vor, dass Deutschland den Anteil erneuerbarer Energien an der Stromversorgung bis zum Jahr 2020 auf mindestens 30 Prozent erhöhen wird.

Marktstudien wie die des Deutschen Windenergie-Instituts DEWI zeigen, dass Deutschland neben China und den USA als einer der weltweit wichtigsten Windenergie-Märkte angesehen wird. Die Studien gehen davon aus, dass Deutschland auch in Zukunft diesen Stellenwert beibehalten wird.

2. Und welche Chancen bietet das Offshore-Segment?

Die Offshore-Windenergie spielt eine entscheidende Rolle für die Erreichung der im EEG genannten Ausbauziele. Zugleich ist sie zentral dafür, dass Deutschland auch künftig seine Position als einer der wichtigsten Investitionsstandorte im Windenergiebereich halten wird. Geradezu beflügelt wurden die Aktivitäten im Offshore-Bereich durch die Verpflichtung der Netzbetreiber zur rechtzeitigen Bereitstellung des Netzanschlusses und durch die Novellierung des EEG im Jahre 2009. Es sieht erhöhte, für 20 Jahre garantierte Einspeisetarife vor.

Überall in der Industrie lassen sich Anzeichen für eine fortschreitende Entwicklung finden: etwa die wachsenden Investitionen in Produktionsstandorte, die Entwicklung von Spezial-Errichtungsschiffen und die Bestellungen von Offshore-Anlagen in Milliardenhöhe (EUR). Offshore-Windnutzungsvorhaben eröffnen ein breites Spektrum an Investitionsmöglichkeiten. Es haben sich schon einige Offshore-Zentren herausgebildet, um den deutschen und europäischen Markt zu bedienen, zum Beispiel in Bremerhaven, Cuxhaven und Rostock.



Aufgrund der anstehenden, großen Investitionsvolumina ändern sich auch die Akteure in diesem Bereich. Zum Beispiel bauen zurzeit drei der größten deutschen Energieversorger den ersten deutschen Offshore-Windpark alpha ventus als Gemeinschaftsprojekt. Gleichzeitig kann sich auf Grundlage des EEG ein neuer Energieerzeugungsmarkt herausbilden. Gesicherte Netzanbindung und feste Einspeisetarife reduzieren das Absatzrisiko und erlauben den Unternehmen, sich auf die Errichtungs- und Betriebskosten zu konzentrieren.

3. Welche internationale Marktperspektive bietet sich für die Industrie?

Sowohl der Inlands- als auch der Auslandsmarkt eröffnen wichtige Absatzmärkte für die in Deutschland produzierende Industrie. Der globale Windenergiemarkt ist nach Aussage der World Wind Energy Association (WWEA) mit einer gestiegenen Wachstumsrate von 29 Prozent in 2008 erneut gewachsen. Der weltweite Umsatz des Windenergiesektors erreichte demnach 40 Milliarden Euro in 2008. So soll, ausgehend von einem beschleunigten Ausbau und verstärkter politischer Unterstützung, eine globale Kapazität von 1.000.000 Megawatt im Jahr 2010 realisierbar sein. Das entspricht 12 Prozent des weltweiten Stromverbrauchs. Im Jahr 2008 bestimmte Europa den weltweiten Energiemarkt mit einem Anteil von 56,6 Prozent der insgesamt installierten Kapazität. Dank der exzellenten Exportbedingungen wird Deutschland eine maßgebliche Rolle bei der Deckung des globalen Bedarfs spielen, der durch die windbasierte Energieerzeugung entsteht. Wie der Bundesverband Windenergie (BWE) berichtet, lag die Exportquote im Jahr 2008 bei 80 Prozent.

Darüber hinaus präsentiert sich Deutschland mit seiner zentralen Lage, den günstigen Standorten, der traditionell ausgezeichneten Exportinfrastruktur, hier insbesondere mit seinen Häfen und Wasserwegen, als die Versorgungsbasis der nordeuropäischen Offshore-Märkte.

Alle in Deutschland ansässigen Unternehmen profitieren von einer Reihe exportbezogener Dienstleistungen, wie etwa von der „Exportinitiative Erneuerbare Energien“ oder unseren Informationen für den Außenhandel.

4. Was zeichnet den Standort Deutschland für die Windenergieindustrie aus?

In Deutschland sind die weltweiten Marktführer der Windenergiebranche ansässig. Hersteller und Zulieferer aus Deutschland decken ein Viertel des globalen Bedarfs für die Windenergienutzung. Neben den umsatzstarken Herstellern leistet die Zulieferindustrie einen erheblichen Beitrag zum Branchenumsatz. Deutschlands Industriestruktur eröffnet zahlreiche Möglichkeiten, an der Wertschöpfungskette in diesem Bereich zu partizipieren.

IV. Sonderbeitrag

Sonderbeitrag



Die Attraktivität des Standortes Deutschland für ausländische Unternehmen spiegelt sich übrigens auch in den aktuellen FDI-Rankings wider (ausländische Direktinvestitionen). Hier hat Deutschland einen deutlichen Sprung nach vorne gemacht.

5. Können ausländische Unternehmen in einem so gut entwickelten Markt überhaupt noch Fuß fassen?

Deutschlands ausgeprägte F&E-Landschaft und seine einzigartige Marktstruktur empfehlen den Standort für die Produktrealisation und Markteinführung. Hinzu kommt die dynamische und diversifizierte regionale Zulieferindustrie. So können Unternehmen in Deutschland sehr flexibel ihre Fertigungstiefe variieren. Der Windenergieanlagenhersteller kann seine Produktionsphilosophie in Richtung einer schlanken „Lean-Production“ oder in Richtung einer hohen Fertigungstiefe ausrichten und damit Prozesse optimieren und Kostenvorteile schaffen. Auf der anderen Seite eröffnen sich attraktive Geschäftsfelder entlang der Zuliefer- und Wertschöpfungskette dieses dynamischen Marktgeschehens.

Alle Investoren, egal ob sie aus Deutschland oder dem Ausland kommen, haben Zugang zu attraktiven Förderprogrammen. Während das EEG die Energieerzeugung fördert und damit auf der Erzeugungsseite eine gewisse Investitionssicherheit schafft, gibt es gleichzeitig eine große Auswahl an Förderprogrammen für alle möglichen Geschäftsvorhaben, angepasst an die unterschiedlichen Phasen innerhalb des Investitionsprozesses. Diese Programme reichen von der Investitionsförderung über die Arbeitskräfteförderung bis zur F&E-Förderung (vgl. Abb./Fig. 1). Übrigens gehören die Dienstleistungen, die wir in Zusammenhang mit den bestehenden Förderprogrammen bieten, zu unseren am häufigsten nachgefragten Angeboten (vgl. Abb./Fig. 2).

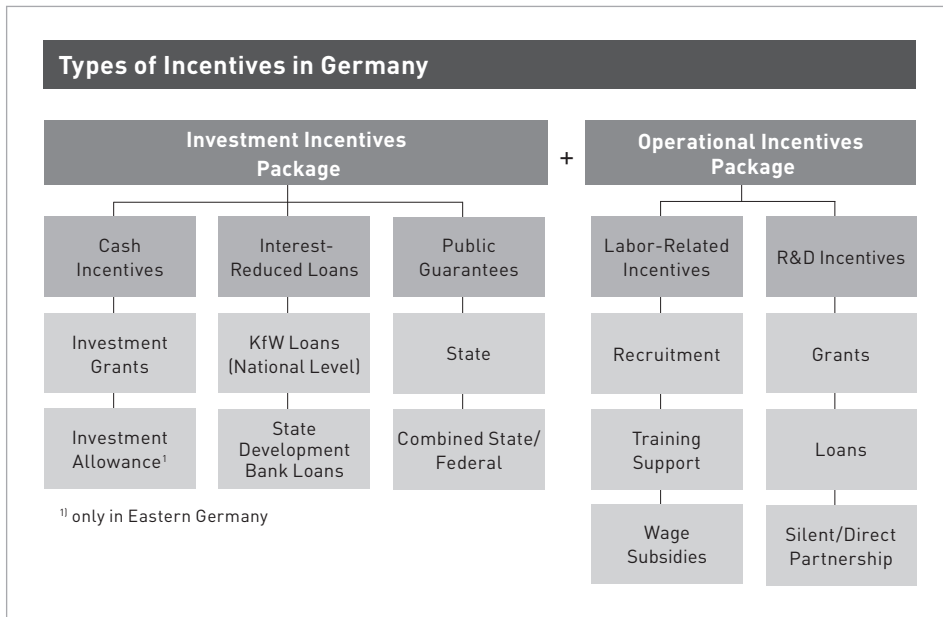


Fig. 1: Types of Incentives in Germany (Germany Trade & Invest 2009)

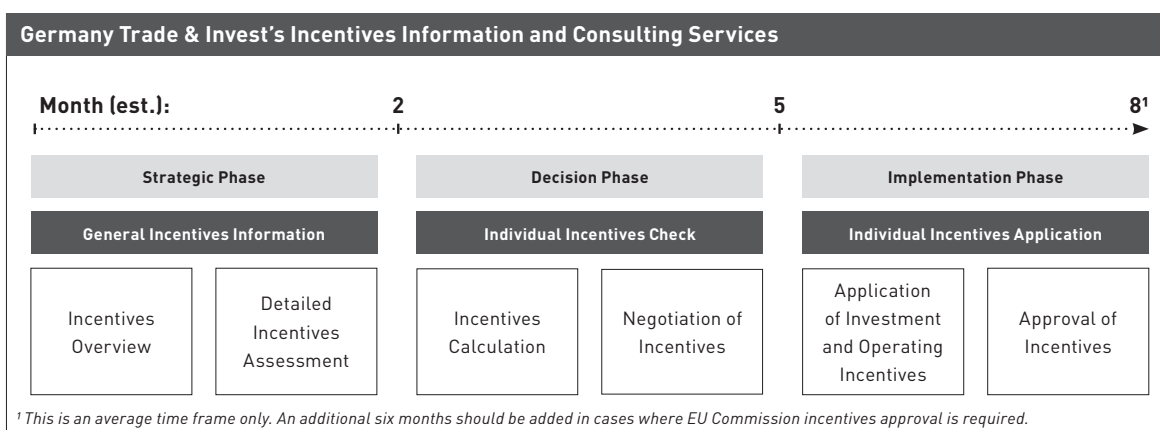


Fig. 2: Schedule for Incentives Application (Germany Trade & Invest 2009)

IV. Sonderbeitrag

Sonderbeitrag



6. Wie können ausländische Unternehmen Deutschland als Standort erschließen und wie unterstützen Sie diese Unternehmen?

Germany Trade & Invest unterstützt ausländische Investoren mit einem vertraulichen und kostenfreien Beratungsangebot. Unsere Industrieexperten helfen Investoren in jeder Phase ihres Ansiedlungsvorhabens (vgl. Abb./Fig. 3).

Unser Service setzt im Idealfall schon bei den ersten, strategischen Zielsetzungen der Unternehmensentwicklung ein. Im Verlaufe des Ansiedlungsprozesses helfen wir dann beispielsweise im Rahmen unseres Standortservices, vorhabenspezifische Anforderungen an einen Standort zu definieren und bieten dem Unternehmen daraufhin maßgeschneiderte Standorte an. Wegen ihrer Netzwerke vor Ort und ihrer regionalen Expertise werden in diesen Prozess auch die Wirtschaftsförderungsgesellschaften der Bundesländer eingebunden.

Die genannten Leistungen, alle benötigten wirtschaftlichen Daten sowie Informationen zum Arbeitsmarkt, zu Förderprogrammen und zum deutschen Steuer- und Rechtssystem bieten wir ausländischen Unternehmen als kostenlosen Service an.

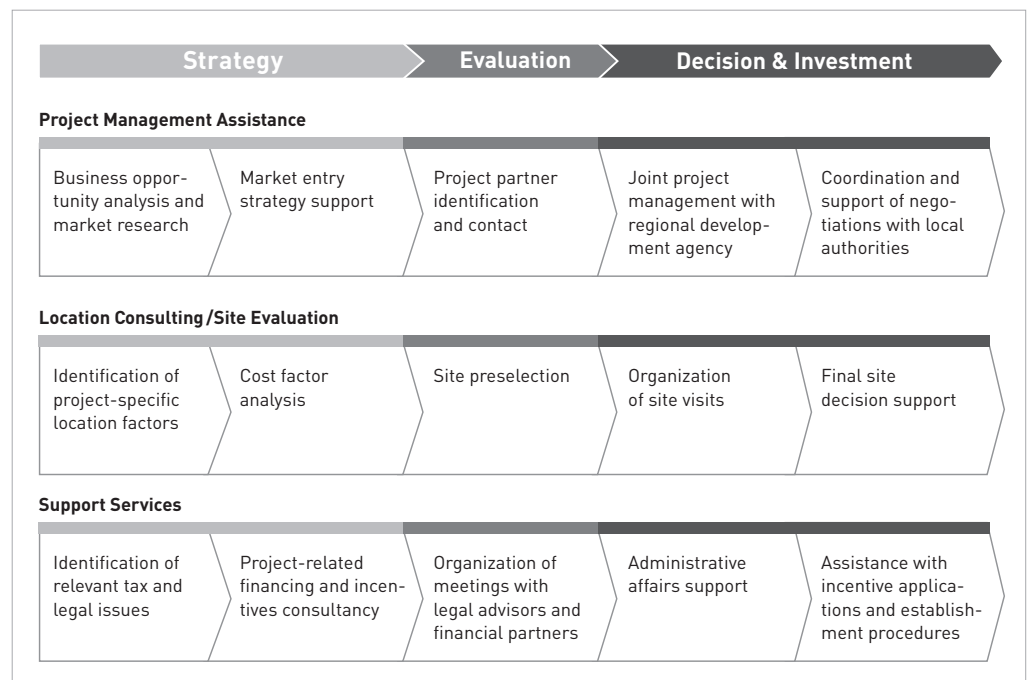


Fig. 3: Consultancy for Direct Investment (Germany Trade & Invest 2009)



GERMANY
TRADE & INVEST



Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

Alpha Ventus: „Referenzprojekt alpha ventus.“, in: www.alpha-ventus.de, 2009.

American Wind Energy Association (AWEA): „AWEA Small Wind Turbine Global Market Study Summary Terminology.“, Washington, DC, 2008a.

American Wind Energy Association (AWEA): „AWEA Annual Wind Industry Report – Year Ending 2008.“, Washington, DC, 2008b.

American Wind Energy Association (AWEA): „Policy, Transmission and Regulation: Production Tax Credit.“, in www.awea.org, Washington, DC, 2009a.

American Wind Energy Association (AWEA): „AWEA Small Wind Turbine Global Market Study.“, Washington, DC, 2009b.

Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE): „Natürlich Windenergie – für eine sichere Zukunft!“, in: www.wind-energie.de, Berlin, 04.2008.

Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE): „Wind Energy Market 2009 – Technik, Märkte & Potentiale - 19. Auflage der BWE-Marktübersicht.“, Berlin, 2009.

Business Green: Chan, Yvonne, „China Sets Feed-in Tariff for Wind Power Plants.“, in: www.businessgreen.com, Hong Kong, 27.07.2009.

Das Grüne Emissionshaus: „Berechnung der Ökobilanz für eine Windenergieanlage.“, in: www.wind-energie.de, Freiburg, 2003.

Deutsches Windenergie Institut (DEWI): „Windindustrie trotz Wirtschaftskrise.“, in: www.dewi.de, Berlin, 23.07.2009.

Eclareon: „Euroserv'er – Wind Energy Barometer.“, in: www.eclareon.de, Berlin, 02.2008.

Ecoseed: Dayrit, Joseph, „South Korea Lowers Duties on Renewable Energy Products.“, in: www.ecoseed.org, 25.09.2009.

Emerging Energy Research: „Wind Turbine Supply Chain Strategies, 2009-2020.“, Cambridge, MA, 07.2009.

Enercon: in: www.enercon.de, Aurich, 2009.

Energy Watch Group (EWG): „Wind Power in Context – A Clean Revolution in the Energy Sector.“, Basel, 12.2008.

E.ON: „Wind des Wandels in Texas.“, in: www.eon.com, Düsseldorf, 2009.

Erste Bank Research: „CEE Equity Research: Windenergie Report.“, Wien, 17.02.2009.

Europäische Kommission: „An EU Energy Security and Solidarity Action Plan: Energy Sources, Production Costs and Performance of Technologies for Power Generation, Heating and Transport.“, Brüssel, 13.11.2008.

European Environment Agency (EEA): „Europe’s Onshore and Offshore Wind Energy Potential.“, Copenhagen, 06.2009.

Energy Efficiency and Renewable Energy Program (EERE), US Dept. of Energy: „History of Wind Energy.“, in: www1.eere.energy.gov, 12.09.2005.

Emerging Energy Research: „Supply Chain Key to Delivery.“, in: www.wind-energy-the-facts.org, Cambridge, MA, 2009.

The European Wind Energy Association (EWEA): „Focus on Supply Chain: The Race to Meet Demand.“, Brüssel, 01/02.2007.

The European Wind Energy Association (EWEA): „Focus on Innovation – Technology Innovation: Setting the Agenda.“, Brüssel, 02/03.2008a.

The European Wind Energy Association (EWEA): „Winning with European Wind: Creating Power, Helping the Environment – EWEA 2008 Annual Report.“, Brüssel, 2008b.

The European Wind Energy Association (EWEA): „The Economics of Wind Energy.“, Brüssel, 2009a.

The European Wind Energy Association (EWEA): „Wind Energy – The Facts, The Executive Summary.“, Brüssel, 2009b.

The European Wind Energy Association (EWEA): „Offshore Wind Energy Factsheet - Oceans of Opportunity.“, Brüssel, 2009c.

The European Wind Energy Association (EWEA): „Oceans of Opportunity: Harnessing Europe’s Largest Domestic Energy Resource.“, Brüssel, 2009d.

The European Wind Energy Association (EWEA): „Wind Energy – The Facts: A Guide to the Technology, Economics, and Future of Wind Power.“, Brüssel, 2009e.

The European Wind Energy Association (EWEA): „Count On – Wind Energy.“, in: www.ewea.org, Brüssel, 2009f.

Gamesa: „Gamesa Quarterly Report, Halfyear Results 2009.“, Madrid, 29.07.2009.



Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

Germany Trade & Invest: „The Wind Energy Industry in Germany – A Sustainable Business in a Stable Investment Environment.“, Berlin, 04.2009.

Gipe, Paul: „Wind Energy Basics: A Guide to Home- and Community-Scale Wind Energy Systems.“, Vermont, 2009.

Global Wind Energy Council (GWEC): „Global Wind Energy Outlook 2008.“, Brüssel, 2008a.

Global Wind Energy Council (GWEC): „Global Wind 2008 Report.“, Brüssel, 2008b.

Global Wind Energy Council (GWEC): „Indian Wind Energy Outlook 2009.“, Brüssel, 09.2009.

Goldman Sachs Global Investment Research: „GS Sustain: Low-Carbon Energy – May the Wind Blow for Carbon Capture and Storage.“, New York, 02.06.2009.

Greenpeace: „Zukunft Windkraft: Die Energie aus dem Meer – Technische Möglichkeiten und ökologische Rahmenbedingungen, Studie/Kurzfassung.“, Hamburg, 2001.

Hamburger Abendblatt: Preuß, Olaf, „Börse feiert schon jetzt eine schwarz-gelbe Energiewende.“, in: www.abendblatt.de, Hamburg, 29.09.2009.

Handelsblatt: Flaiger, Jürgen, „Klimawandel gibt Befürwortern Auftrieb.“, in: www.handelsblatt.com, Düsseldorf, 29.05.2007.

Handelsblatt: „E.on baut erneuerbare Energien aus.“, in: www.handelsblatt.com, 28.06.2009.

Heinrich-Böll-Stiftung (HBS): „USA Energie- und Klimapolitik: Akteure und Trends im August 2009.“, Berlin, 15.09.2009.

International Energy Agency (IEA): „IEA Wind – Spain.“, in: www.ieawind.org, Paris, 2009.

Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien (IWR): „Windenergie: Gamesa und Iberdrola unterzeichnen Rekordvertrag über 4.500 MW.“, in: www.iwr.de, 13.06.2008.

Junghans, Ines: „Ökobilanzen erneuerbarer Energiesysteme.“, in: www.goek.tu-freiberg.de/oberseminar/OS_04.../Ines_Junghans.pdf, Freiburg, 2004.

KPMG: „Onshore-Windenergie Repowering-Potenziale in Deutschland, Marktstudie.“, in: www.kpmg.de, 2009.

Ministry of Foreign Affairs, Denmark: „World’s Largest Offshore Windfarm Takes Shape.“, 18.08.2009

National Renewable Energy Laboratory (NREL): „State Clean Energy Policies Analysis (SCEPA) Project: An Analysis of Renewable Energy Feed-in Tariffs in the United States.“, Golden, CO, 06.2009.

Neue Energie: „Schöner, größer, besser.“, in: www.neueenergie.net, Berlin, 2009.

Patel, Mukund R.: „Wind and Solar Power Systems: Design, Analysis and Operation.“, Boca Raton, FL, 2006.

Renewable Energy Focus (REF): „Global Small Wind Market Grew 53% in 2008.“, in: www.renewableenergyfocus.com, 13.05.2009a.

Renewable Energy Focus (REF): „USA and China Experience Wind Power Boom.“, in: www.renewableenergyfocus.com, 25.02.2009b.

Renewable Energy World (REW): Runyon, Jennifer, „CanWEA Releases Wind Vision 2025 Plus Results of Important Wind Power Survey.“, in: www.renewableenergyworld.com, 30.10.2008.

Renewable Energy World (REW): de Vries, Eize, „E-126 in Action. Enercon’s Next Generation Power Plant.“, in www.renewableenergyworld.com, 16.09.2009a.

Renewable Energy World (REW): Gipe, Paul, „South Africa Introduces Aggressive Feed-in Tariffs.“, in www.renewableenergyworld.com, 10.04.2009b.

Renewable Energy World (REW): Gipe, Paul, „India’s 1.1 Billion Move to Feed-in Tariffs.“, in www.renewableenergyworld.com, 01.10.2009c.

Reuters: Walet, Leonora u. Stanway, David, „China Wind Companies Poised for Green Policy Boost.“, in: www.reuters.com, Hong Kong, 03.07.2009a.

Reuters: Fogarty, David, „Factbox – Key Facts About Australia’s Renewable Energy Law.“, in: www.reuters.com, 20.08.2009b.

Santander: „Wind Finance – March 2008.“, 03.2008.

Siemens: „Hywind: Siemens und StatoilHydro installieren erste schwimmende Windenergieanlage.“, in: www.powergeneration.siemens.de, 10.06.2009.

Sky Wind Power Corporation: in: www.skywindpower.com, Oroville, CA, 2009.

Spiegel Online: „Regierung plant 40 Hochsee-Windparks.“, in: www.spiegel.de, 14.09.09.



Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

State Energy Conservation Office (SECO): „Texas Wind Energy.“, in: www.seco.cpa.state.tx.us, Texas, 2008.

Der Tagesspiegel: „RWE investiert Milliarden in den Wind.“, in: www.tagesspiegel.de, Essen, 21.11.2007.

VDMA Power Systems (VDMA) und Bundesverband Windenergie (BWE): „Die Windindustrie in Deutschland – Wirtschaftsreport 2009.“, Berlin, 2009.

Wärmewerk, in: www.waermewerk.de, Solingen, 2009.

Welt Online: „Suzlon sammelt weiter Geld für Repower-Übernahme ein.“, in: www.welt.de, 03.01.2009.

The World Bank: „Policy Research Working Paper 4868 – Wind Power Development: Economics and Policies.“, in: www.econ.worldbank.org, Washington, DC, 03.2009.

World Wind Energy Association (WWEA): „Wind Energy – Technology and Planning.“, in: www.wwindea.org, Bonn, 2006.

World Wind Energy Association (WWEA): „World Wind Energy Report 2008.“, Bonn, 02.2009.



V.

Abbildungsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Quelle: www.fotolia.de: Offshorpark© Rebel	S. 1
www.fotolia.de: Himmel und Felder © beatuerk	S. 6/7
Foto: Philipp Wolff © Falko Wenzel	S. 7
www.fotolia.de: Windkraftrad © Friedberg	S. 8/9
www.fotolia.de: Windkraft © Stephan Leyk	S. 10/11
www.fotolia.de: WK2 © DeVlce	S. 12
Foto: Solar: bewegtes windrad © amridesign	S. 14
Foto: UGE-4K Vertical Axis Wind Turbine © Urban Green Energy	S. 16
www.fotolia.de: Natur und Technik © Wolfgang Jargstorff	S. 18
Foto: Flying Electric Generator © Ben Shepard	S. 20/21
www.fotolia.de: Alternative energy © manfredxy	S. 22
www.fotolia.de: windenergie © Reinhard Marscha	S. 24
www.fotolia.de: Windpark am Rapsfeld © Wolfgang Jargstorff	S. 26
www.fotolia.de: Offshore-Energie-2 © Wolfgang Reiss	S. 28
Foto: Offshore-Windpark Lillgrund im Öresund zwischen Malmö und Kopenhagen © Siemens AG	S. 30/31
www.fotolia.de: Energie © John	S. 32
www.fotolia.de: Windrad © Simon Kraus	S. 34
Foto: Strom vom weißen Riesen © Siemens AG	S. 36/37
www.fotolia.de: Rotor © Martina Berg	S. 38
www.fotolia.de: développement durable © pat31	S. 40
www.fotolia.de: Wind energy plant © Reinhard Marscha	S. 42
www.fotolia.de: Windrad-Fluegel © Günter Menzl	S. 44/45
www.fotolia.de: europa flaggen © emmi	S. 46
www.fotolia.de: Christ Redeemer © Celso Diniz	S. 48
www.fotolia.de: Golden Gate Bridge © oscity	S. 50
www.fotolia.de: brandenburger tor © Stephen Ruebsam	S. 52
Foto: Barcelona © iris mediadesign	S. 54
www.fotolia.de: sommerpalast5 © Bithja Isabel Gehrke	S. 56
www.fotolia.de: Taj Mahal © Sushi King	S. 58
www.fotolia.de: Windkraftrad © Friedberg	S. 60
www.fotolia.de: Steine im Weg © digital-fineart	S. 62
www.fotolia.de: wind turbines farm © Rafa Irusta	S. 64/65
www.fotolia.de: Windrad 454 © Wolfgang Jargstorff	S. 66/67
www.fotolia.de: WK2 © DeVlce	S. 68/69





Glossar

Glossar

Einspeisetarif oder „Feed-in Tariff“ (FIT):

Die Stromversorger sind verpflichtet, einen gewissen Stromanteil aus erneuerbaren Energien zu beziehen. Da die Kosten für Strom aus erneuerbaren Energien höher sind, als die für konventionellen Strom, erhält der Betreiber einer solchen Anlage Geld für die Einspeisung von Strom in das öffentliche Netz.

Netzanschluss:

Der Netzanschluss ermöglicht Endkonsumenten, Strom von einem Energieversorger zu beziehen oder wiederum ihren eigenen erzeugten Strom ins Elektrizitätsnetz einzuspeisen.

Offgrid:

Windkraftanlagen, die über keinen Netzanschluss verfügen. Der Besitzer der Anlage verwendet den Strom für seinen eigenen Bedarf.

Offshore-Windpark:

Diese Windkraftanlagen sind auf hoher See installiert.

Ongrid:

Windkraftanlagen, die über einen Netzanschluss verfügen. Der Besitzer der Anlage speist Strom in das Elektrizitätsnetz ein.

Onshore-Windpark:

Diese Windkraftanlagen sind auf dem Festland installiert.

Renewable Portfolio Standard:

Ein Renewable Portfolio Standard stellt eine Verpflichtung für Energieversorger dar, einen bestimmten Prozentsatz an Strom aus erneuerbaren Energien zu erzeugen.

Repowering:

Der Begriff Repowering steht für den Ersatz von Altanlagen mit neueren und effizienteren Windkraftanlagen. Dieser Prozess findet bei Onshore-Anlagen statt, da diese bereits in den 1980er Jahren installiert wurden.

Spitzenlast:

Der Begriff Spitzenlast steht für die kurzzeitig auftretende, hohe Stromnachfrage im Netz. Sobald ein starker Anstieg der Stromnachfrage auftritt, werden regelbare Spitzenlastkraftwerke eingesetzt, die schnell Strom erzeugen können. Beispiele für Spitzenlastkraftwerke sind Pumpspeicherkraftwerke, Druckluftspeicherkraftwerke und moderne Gasturbinenkraftwerke.

Stromgestehungskosten:

Gesamte Kosten, die für ein Kraftwerk zur Erzeugung von elektrischer Energie entstehen.

Überdrehzahlkontrolle:

Jede Windturbine verfügt über eine Überdrehzahlkontrolle, welche bei hoher Windgeschwindigkeit die Turbine veranlasst, sich automatisch abzustellen oder sich gegen die Windrichtung zu drehen. Die Überdrehzahlkontrolle schützt also die Windkraftanlage vor dem überdrehen und erhöht die Lebensdauer der Anlage.

Upstream/Downstream:

Die Bezeichnungen „upstream“ (stromaufwärts) und „downstream“ (stromabwärts) geben die Flussrichtung von Gütern an. In diesem Zusammenhang sind unter Upstream-Aktivitäten Wertschöpfungsstufen zu verstehen, die weit vom Endkunden entfernt sind, wie z. B. die Verarbeitung von Rohstoffen. Im Gegensatz dazu stellen Downstream-Aktivitäten solche Wertschöpfungsstufen dar, die näher am Endverbraucher sind, wie z. B. Dienstleistungen.

Windkraftanlage: Synonym für Windturbine

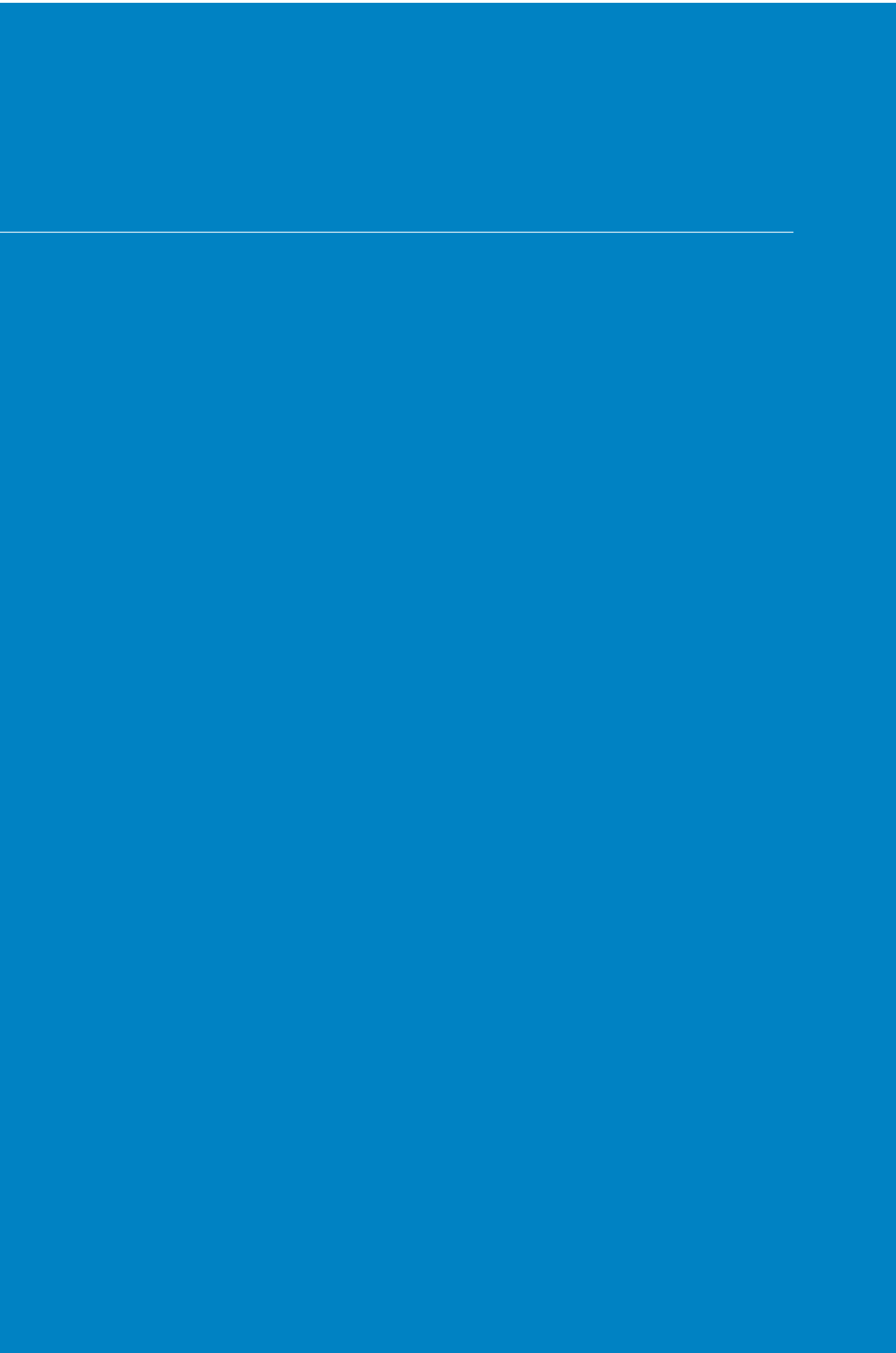
Windpark: Mehrere Windkraftanlagen



Abkürzungsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

AWEA:	American Wind Energy Association
BWE:	Bundesverband Windenergie
DEWI:	Deutsches Windenergie Institut
EWG:	Energy Watch Group
EEA:	European Environment Agency
EEG:	Erneuerbare Energien-Gesetz
EERE:	Energy Efficiency and Renewable Energy Program
EWEA:	European Wind Energy Association
FIT:	Feed-in Tariff
GPEC:	Globaler Primärenergiekonsum
GW:	Gigawatt
GWh:	Gigawattstunde
GWEC:	Global Wind Energy Council
HBS:	Heinrich-Böll-Stiftung
IEA:	International Energy Agency
IWR:	Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien
ITC:	Investment Tax Credit
kW:	Kilowatt
kWh:	Kilowattstunde
MENA:	Middle East and North Africa
MW:	Megawatt
NREL:	National Renewable Energy Laboratory
REF:	Renewable Energy Focus
REW:	Renewable Energy World
RPS:	Renewable Portfolio Standard
SECO:	State Energy Conservation Office
SWOT:	Stärken-Schwächen Analyse
TWh:	Terawattstunde
WWEA:	World Wind Energy Association



www.dcti.de

CleanTech Driver - Windenergie 2009



Saubere Werte schaffen.

VI. Interview

Interview



Interview mit Niels Stolberg, Geschäftsführender Gesellschafter der Beluga Shipping GmbH

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

CleanTech ist ein integraler Bestandteil unserer Unternehmensphilosophie. Das Kernziel unserer – übrigens für eine Reederei deutschlandweit einmaligen – Abteilung Research & Innovation ist es, die Verschiffung von Projekt- und Schwergütern über See effizienter und damit umweltfreundlicher zu machen. Wir arbeiten dabei eng mit dem Elsflether Zentrum für Maritime Forschung zusammen, das als Public Private Partnership Wirtschaft, Forschung und Ausbildung an einem Ort konzentriert. Konkrete Ergebnisse dieser Anstrengungen sind widerstandsärmere Rumpfoberflächen, sauberere Energiequellen an Bord oder die Entwicklung von alternativen Routen für unsere Schiffe. Im Sommer 2009 ist uns als erster internationaler Reederei überhaupt die Passage auf dem Nördlichen Seeweg entlang der russischen Küste von Asien nach Europa gelungen. Damit haben wir pro Fahrt etwa 3000 Meilen Strecke und dementsprechend Treibstoff und Emissionen einsparen können.

Auch bei der Nutzung der Windkraft gehen wir konsequent neue Wege: Nicht nur, dass der Transport von Windkraftanlagen zu den wachstumsträchtigsten Aufgabenfeldern unserer Flotte gehört, wir nutzen den Wind auf See sogar selbst als umweltfreundliche Zusatz-Antriebsquelle. Seit Januar 2008 kreuzt der weltweit erste Frachtschiffneubau mit Zugdrachen die Weltmeere. Im Betrieb spart das MS „Beluga SkySails“ so je nach Windverhältnissen 15 bis 20 Prozent des Treibstoffs und damit auch schädliche Emissionen ein.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Windenergie?

CleanTech ist ein nachhaltiger Trend und ein Ruf nach Innovationen, dem wir schon sehr früh gefolgt sind. Die Folgen des Klimawandels sind mittlerweile für jeden Einzelnen in unserer Gesellschaft spürbar. Es gilt nun, entschieden zu handeln und die Auswirkungen zu begrenzen, wie das zum Beispiel die Initiative „2° Deutsche Unternehmer für Klimaschutz“ konkret verfolgt, in der wir mitarbeiten. Ich sehe ganz besonders für die Windkraft noch großes Entwicklungspotenzial. Die neuen Fünf-Megawatt-Anlagen, die für den Offshore-Einsatz entwickelt wurden, sind sehr ausgereifte Generatoren, die Wind höchst effizient in elektrische Energie umwandeln können.

Im Jahr 2000 haben wir erstmals Windkraftanlagen für verschiedene Hersteller transportiert, seither erleben wir den Boom der Branche durch kontinuierlich steigende Frachtaufkommen mit. Derzeit liegt der Anteil der Verschiffungen von Windkraftanlagen am Gesamtgeschäft bei zehn bis 15 Prozent. Wir gehen davon aus, dass dieser Anteil spätestens bei weiterem Anziehen der Weltkonjunktur noch steigen wird.

Zukünftig wird sich das Wachstum vor allem offshore abspielen, ein Bereich, für den Beluga zusammen mit der Hochtief Construction AG in einem Joint Venture eigene Schiffe entwickeln wird, die das Laden, den Transport und die Installation der Anlagen „aus einer Hand“ ermöglichen werden. Unter www.beluga-hochtief-offshore.de erfahren Sie mehr zu diesen bemerkenswerten maritimen Multitalenten von BELUGA HOCHTIEF Offshore.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Die Schifffahrt bietet sich hervorragend für die Nutzung verschiedener umweltfreundlicher Energiequellen an. Wir arbeiten derzeit ganz konkret an einem Prototyp für ein solches „Umweltschiff“, das möglichst viele alternative Energiequellen kombiniert. Perspektivisch können durch den Einsatz unterschiedlicher Antriebsformen Hybridschiffe der nächsten Generation dafür Sorge tragen, die bereits in der Automobilindustrie erzielten Fortschritte weiter zu entwickeln und entsprechend zu integrieren. Beispielhaft möchte ich hier nur den potenziellen Einsatz von Flettner-Rotoren, SkySails, Photovoltaikanlagen und die Brennstoffzellentechnologie anführen. Ziel solcher Bestrebungen ist die Konstruktion eines kommerziell operierenden Handelsschiffes mit einem um 50 Prozent reduzierten Verbrauch fossiler Brennstoffe bis 2015, das als Pionier auf See für den Klimaschutz stehen wird.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Wir setzen auf einen ganzheitlichen Ansatz und holen – beispielsweise im Maritimen Forschungszentrum Elsfleth – dazu die richtigen Leute aus Wissenschaft und Wirtschaft an einen Tisch. Diese Bündelung von Kompetenzen und Ressourcen der maritimen Branche hat zum Ziel, Technologie- und Wissenstransfer effektiv zu fördern und so unsere weltweit führende Position im Nischenmarkt Projekt- und Schwergut weiter auszubauen. Durch unser Engagement für Forschung und Entwicklung gehören wir zu den Pionieren des „green shipping“. Wir werden uns auch in Zukunft auf unsere Kernkompetenzen in der Seelogistik konzentrieren und weiteres Wachstum in diesem Bereich generieren.

VI. Interview

Interview



5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Die öffentliche Förderung von CleanTech kann in Deutschland auf eine lange Tradition zurückblicken. Wir haben uns hier einen technologischen Vorsprung aufgebaut, der aber ebenso schnell wieder verloren gehen kann. Gerade die USA und auch China haben im Bereich CleanTech – teils durch massive staatliche Unterstützung – in den vergangenen Jahren stark aufgeholt. Hier dürfen wir in Deutschland nicht nachlassen, um den Anschluss nicht zu verlieren. Privatwirtschaftliches Engagement für mehr Innovationen verdient schnelle und unbürokratische Hilfe, entweder projektgebunden oder zum Beispiel in Form günstiger Steuermodelle.

Man sollte sich selbstverständlich darüber freuen, dass in Deutschland etwa zwei Drittel der Forschungs- und Entwicklungsaufwendungen bereits aus der Wirtschaft kommen. Es müssen aber nun die nächsten Schritte getan werden, um zusätzlich zu einer Erhöhung der öffentlichen Mittel für Bildung, Forschung und Innovation auch in den Unternehmen noch mehr Ressourcen für Forschung und Entwicklung zu mobilisieren und gemeinsame Innovationsziele effizienter zu erreichen.

6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Ich meine, ja. Auf der politischen Agenda ist CleanTech in Deutschland und anderen Ländern schon lange weit oben, auch in der Wirtschaft setzt sich langsam das Verständnis durch, dass CleanTech nicht automatisch für „teuer“ sondern vor allem für „effizient“ steht und auch betriebswirtschaftlich viel Potenzial birgt. Zahlreiche Studien zum Thema zeigen, dass CleanTech auch in der Bevölkerung durchweg ein positives Bild und Akzeptanz genießt. Den Bürgerinnen und Bürgern begegnet CleanTech heute fast ständig, von der Ökosteuern für die Umwelt belastende Technologien bis hin zum politisch gesteuerten „Ausrangieren“ der Glühbirne.

7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Die Energiefrage ist immer noch eine der wichtigsten Fragen der Menschheit. Was folgt nach dem Ende der fossilen Brennstoffe? Hier kommen viele Alternativen in Frage. Ich bin mir jedoch sicher, dass die Windenergie auch in Zukunft einen großen Teil innerhalb des Energie-Mix liefern wird. Wichtig ist nun, eines der windträchtigsten Gebiete überhaupt – die offene See – konsequent zu entwickeln und die Voraussetzungen zu schaffen, dass der dort beständiger und gleichmäßiger wehende Wind effektiv genutzt werden kann. Gerade die Nordsee bieten hier viel Potenzial. Beluga wird dazu über die Entwicklung neuer Schiffe für diesen Zweck seinen Beitrag leisten.

8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Deutschland gehört heute zusammen mit den USA, Dänemark oder Spanien zu den stärksten Nutzern von Windenergie. Aus einer weit verbreiteten Akzeptanz und Unterstützung für CleanTech in Politik und Gesellschaft hat sich Deutschland zu einem Technologieführer im Bereich der erneuerbaren Energien entwickelt. Hier ist die entsprechende Infrastruktur aus hoch qualifizierten Ingenieuren, modernen Produktionsanlagen sowie den notwendigen Forschungs- und Ausbildungseinrichtungen vorhanden. Als Logistikdienstleister mit einer Spezialflotte aus derzeit 66 Mehrzweck-Schwergutfrachtern, die fast jeden Hafen der Welt anlaufen können, sowie unser internationales Netz aus eigenen Niederlassungen sorgen wir außerdem für die entsprechenden Vertriebskanäle zu allen Kontinenten.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Das werden die Länder sein, die auch für die wirtschaftliche Entwicklung insgesamt entscheidend sind: Dazu gehören natürlich die Länder der Europäischen Union, aber auch die USA und natürlich die China. Gerade in Asien geht das Umdenken hin zu umweltfreundlicheren Technologien weiter.

10. Stichwort Klimaschutz: Wo sehen Sie die Herausforderungen für die globale Schifffahrt in den nächsten Jahren?

Die Handelsschifffahrt ist ein internationales Geschäft, ebenso sind Klimawandel und Klimaschutz globale Themen. Die weltweite Flotte gehört zu den größten Emittenten von Klimagasen, hier müssen wir ansetzen. Um sich der Herausforderung zu stellen, auch in dieser Branche und speziell in einem Nischensegment – der Projekt- und Schwergut-schifffahrt – den drastischen Auswirkungen der Erderwärmung insbesondere durch den in der jüngsten Vergangenheit erheblich gestiegenen Ausstoß von CO₂ Einhalt zu gebieten, bedarf es innovativer Konzepte und Lösungsansätze. Was also kann die Schifffahrt im Allgemeinen und was konkret können die Reeder im Speziellen tun, um die globale CO₂-Bilanz zu verbessern? Naheliegend sind selbstverständlich Maßnahmen, die den Treibstoffverbrauch der Transporter auf See reduzieren.

VI.

Interview & Unternehmensprofil

Interview & Unternehmensprofil



11. Was können Sie als Reeder also konkret tun, um Seetransporte noch umweltfreundlicher gestalten?

Wir benötigen eine Gesamtstrategie, die viele Maßnahmen kombiniert. Bereits durch eine geringfügige Reduktion der Reisegeschwindigkeit kann beispielsweise schon eine relativ hohe Menge Treibstoff gespart werden. Diesen Effekt kennt auch jede Privatperson, die bei moderaten Durchschnittsgeschwindigkeiten und einer angepassten Fahrweise im eigenen PKW feststellen wird, dass die Effizienz des Fahrzeugs durchaus gesteigert wird und sich der Treibstoffverbrauch erheblich verringert. Darüber hinaus können wir in der Schifffahrt allein durch die Verbesserung der Linienführung von Schiffsrümpfen und damit die Umsetzung eines an die Natur angelehnten Designs den Strömungswiderstand von Frachtern reduzieren. Die Schiffe benötigen also weniger Energie und fahren so viel effizienter. Ein innovatives Konzept, das dieses positive Ergebnis noch verbessern kann, ist unter dem Namen HAI-TECH derzeit Bestandteil aktueller Diskussionen in der Branche. Hierbei ist die besondere Rillenstruktur der Haifischhaut Vorbild für einen Schiffsaußenanstrich, der durch seine besondere Struktur den Bewuchs von Algen verhindert und den Strömungswiderstand reduziert.

12. Ein Großteil zusätzlicher Kapazitäten zur Energiegewinnung wird in den nächsten Jahren abseits der Küste in Offshore-Windparks geschaffen. Was kann der Logistiksektor beitragen, um von dieser Entwicklung zu profitieren?

Indem er seine Kernkompetenz nutzt und hier die geeignete Infrastruktur zur Verfügung stellt. Als weltweit führende Schwergutreederei haben wir weitreichende Erfahrungen im Schiffbau und beim Transport von Lasten mit teilweise über 1000 Tonnen Einzelgewicht. Zusammen mit unserem Partner HOCHTIEF entwickelt Beluga in einem Joint Venture unter dem Namen BELUGA HOCHTIEF Offshore eine Flotte von neuartigen Spezialschiffen für die Errichtung, die Instandsetzung und den Betrieb von Offshore-Windkraftanlagen. Die zunächst geplanten vier Spezialschiffe der nächsten Generation werden laden, transportieren und installieren können – ein Novum in der Branche. Der Schiffstyp, den wir entwickeln und betreiben wollen, ermöglicht die Montage der zukünftigen Offshore-Anlagen mit einer Höhe von über 100 Metern und einer Leistung von mehr als fünf Megawatt. Unsere Spezialschiffe sind zugleich Plattformen, die ihren Rumpf – mittels ausfahrbarer Beine – über Meeresspiegelniveau anheben und daher auch in einer Wassertiefe von über 50 Metern eingesetzt werden können. So wird die Montage auf See sicherer, effizienter und kostengünstiger. Das erste Spezialschiff dieser neuen Generation wird bereits 2012 einsatzbereit sein.

General information				
Core business	<p>Die Beluga Shipping GmbH mit Stammsitz in Bremen ist nach Angaben des Instituts für Seeverkehrswirtschaft und Logistik Weltmarktführer bei der Verschiffung von Projekt- und Schwergutladung und mit insgesamt dreizehn Niederlassungen auf allen Kontinenten vertreten. Eines der umsatz- und wachstumsstärksten Aufgabenfelder für die Reederei stellt der Transport von Windkraftanlagen dar. Die derzeit rund 66 Beluga Mehrzweck-Schwergutfrachter werden bis 2010 auf 75 Einheiten verstärkt – darunter 16 Mehrzweck- Schwergutfrachter mit kombinierten Hebelastkapazitäten zwischen 800 und 1400 Tonnen.</p> <p>Ab 2012 wird Beluga Shipping in einem 2009 gegründeten Joint Venture „BELUGA HOCHTIEF Offshore“ zusammen mit Hochtief Construction in den Offshore-Windmarkt einsteigen. Vier Schiffe werden dazu derzeit konstruiert, die dann sowohl Beladung, Transport und die Offshore-Installation von Windkraftanlagen mit einem einzigen Schiff ermöglichen. Diese Spezialschiffe sind zugleich Plattformen, die ihren Rumpf aus dem Wasser heben können und in hohen Wassertiefen (über 50 Meter) agieren können.</p>			
Form of enterprise/ Year of foundation	GmbH, 1995 zunächst als Cargo Operator gegründet, ab 1997 Aufbau einer eigenen Flotte			
Executive board	Niels Stolberg, Geschäftsführender Gesellschafter			
Headquarters	Bremen, Deutschland			
Branch offices	Rotterdam, Niederlande London, UK Stavanger, Norwegen Houston, USA Sao Paulo, Brasilien Mumbai, Indien Shanghai, China Beijing, China Tokio, Japan Johannesburg, Südafrika Sydney, Australien Singapur			
Fields of operations in the CleanTech sector				
Energy <input type="checkbox"/> Solar <input checked="" type="checkbox"/> Wind <input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel <input checked="" type="checkbox"/> Fuel cells <input type="checkbox"/> Geothermal <input type="checkbox"/> Energy storage	Materials <input type="checkbox"/> Recycling <input type="checkbox"/> Insulation <input type="checkbox"/> Eco-materials	Water <input type="checkbox"/> Hydropower <input type="checkbox"/> Treatment <input type="checkbox"/> Filtration & Purification	Mobility <input type="checkbox"/> Alternative engines <input type="checkbox"/> Telematics <input checked="" type="checkbox"/> Logistics <input type="checkbox"/> Energy structure	CleanTech Services <input type="checkbox"/> Investment <input type="checkbox"/> Consulting <input checked="" type="checkbox"/> R&D <input type="checkbox"/> Communication
Key figures				
Annual turnover (in Euro)	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 418 Mio	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Number of employees	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: 504. 2008: 374	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Share in wind activities	On shore: 10-15% Off shore: 10-15%			

* Data based on statements of the companies

VI. Interview

Interview



Interview mit Jochen Sanguinette, Geschäftsführer Trelleborg Sealing Solutions Germany GmbH

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Der Einsatz unserer innovativen Dichtungslösungen in Maschinen des Forstbau und der Landwirtschaft implizieren an sich schon den Schutz der Umwelt in dem Sinne, dass wir dafür sorgen, dass keine belastenden Medien die in diesen Maschinen zum Einsatz kommen wie zum Beispiel Öle und Fette, ins Erdreich gelangen. Und das seit mehr als 50 Jahren! Trelleborg liefert Teile für Windenergieanlagen seit den Anfängen dieser Technologie. Dichtungen von Trelleborg Sealing Solutions tragen zum effizienten Betrieb von unter anderem Hydrauliksystemen bei, wobei alle Komponenten harten Einsatzbedingungen standhalten müssen

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Windenergie?

Meiner Überzeugung nach bieten erneuerbare Energien der Erdbevölkerung bereits mittelfristig mehr Chancen als Risiken. Dies rechtfertigt Investitionen in neue Technologien. Mit der Erhöhung des Marktanteils der erneuerbaren Energien geht die Forderung einher, den Wartungsbedarf von zum Beispiel Windkraftanlagen zu senken und die Standzeiten zu erhöhen. Wir sehen uns hier als Dichtungshersteller gefordert – zumal viele Dichtungen an dezentralen Standorten eingesetzt werden, oft in luftiger Höhe, wo Instandsetzungen nur schwer und mit hohen Kosten durchzuführen sind. Die Anzahl der Windkraftanlagen wird möglicherweise an den Ressentiments der Bevölkerung festgemacht werden müssen. Offshore-Lösungen können dabei Abhilfe schaffen. Hierzu wurden gerade in den letzten Monaten viele Kooperationen initiiert. Das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) teilte jüngst mit, dass bislang 21 Windparkprojekte mit insgesamt 1497 Windrädern vor den Küsten an Nord- und Ostsee genehmigt worden sind. Die ersten Windpark-Projekte, in welchen unsere Dichtungslösungen eingebaut sind, werden bereits realisiert.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Der Energiemix machts'! Ob mobiles Biokraftwerk oder Strom aus der Wüste; ob Energie von Wind- oder Solarkraftwerken – alle Möglichkeiten sollten genutzt werden. Letztendlich werden sich die marktfähigen Lösungen durchsetzen wobei natürlich die Gefahr besteht, dass durch Subventionen ein Wettbewerb nicht wirklich zustande kommt.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Die mit den neuen Energien verbundenen Herausforderungen betreffen auch die Anpassung von Dichtungswerkstoffen an mitunter aggressive biologische Medien. Dass wir diesen Anforderungen gerecht werden, hängt damit zusammen, dass Trelleborg Sealing Solutions bereits seit etlichen Jahren seine Werkstoffkompetenz kräftig ausbaut. So entstanden rund um den Globus nicht weniger als acht F+E-Zentren sowie Werkstofflabors für nahezu alle Dichtungswerkstoffe.

5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Die Energiepolitik der Bundesregierung treibt auf nationaler wie europäischer Ebene die Ziele 20 Prozent Effizienzsteigerung, 20 Prozent CO₂ Emissionsreduktion und 20 Prozent erneuerbare Energien bis 2020. Die Novellierung des EEG (Erneuerbaren- Energie-Gesetzes) hat den Herstellern aus dem Maschinen- und Anlagenbau Planungssicherheit verschafft und den Weg für weitere Innovationen geebnet. Wo Licht ist, ist auch Schatten: Das Hin und Her bei der Biokraftstoffquotenregelung oder das Scheitern des Energieeffizienzgesetz (EnEfG) machen jedoch Unternehmens-Entscheidungen langsam oder gar unmöglich. Planungssicherheit, Verlässlichkeit und Konsistenz politischer Rahmenbedingungen sind oberstes Gebot damit der Maschinen- und Anlagenbau seine Rolle als Innovationstreiber voll entfalten kann.

6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Ja - nicht zuletzt durch Subventionen bedingt - verstärkt sich die Nachfrage der Konsumenten nach erneuerbaren Energien. Aber auch die Aussicht, dass sich das Wachstum der CleanTech Branche in den nächsten zehn Jahren im zweistelligen Bereich bewegt, motiviert Unternehmen vor allem in zur Zeit wirtschaftlich schwierigen Märkten in erneuerbare Energien zu investieren. Die Politik muss jedoch darauf achten, dass – neben der möglichen Verlängerung der Laufzeit von Atomkraftwerken – erneuerbare Energien weiter gefördert werden. Wenn nicht, nehmen wir uns möglicherweise eine Chance der Veränderung die wir nur schwer wieder rückgängig machen können.

7. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Hightech! Darunter verstehe ich ein hohes Leistungs- und Bildungsniveau der Mitarbeiter sowie modernste Forschungs- und Entwicklungszentren.



Unternehmensprofil

Unternehmensprofil

General information				
Core business	Trelleborg Sealing Solutions is one of the world's leading developers, manufacturers and suppliers of precision seals and bearings. A one-stop-shop, we provide the best in elastomer, thermoplastic, PTFE and composite technologies. Our core activities are focused in the following areas: renewable energy, hydropower, wind, solar and biofuels, automotive, aerospace, offshore, oil & gas, food and general processing, life and pharmaceutical manufacturing, semiconductor and chip fabrication, off-road vehicles and equipment, marine, machinery and machine tools, water and heating applications, fluid power engineering, hydraulics, stationary and mobile, pneumatics, mechanical and electrical engineering			
Form of enterprise/ Year of foundation	Business Area of Trelleborg Group Trelleborg Sealing Solutions Germany GmbH	1905 1954		
Executive board	Jochen Sanguinette (Chairman), Daniel Zimmermann			
Headquarters	Stuttgart (Germany)			
Branch offices	40 marketing companies and 25 manufacturing sites worldwide			
Fields of operations in the CleanTech sector				
Energy <input checked="" type="checkbox"/> Solar <input checked="" type="checkbox"/> Wind <input checked="" type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel <input type="checkbox"/> Fuel cells <input type="checkbox"/> Geothermal <input type="checkbox"/> Energy storage	Materials <input type="checkbox"/> Recycling <input type="checkbox"/> Insulation <input type="checkbox"/> Eco-materials	Water <input checked="" type="checkbox"/> Hydropower <input type="checkbox"/> Treatment <input type="checkbox"/> Filtration & Purification	Mobility <input type="checkbox"/> Alternative engines <input type="checkbox"/> Telematics <input type="checkbox"/> Logistics <input type="checkbox"/> Energy structure	CleanTech Services <input type="checkbox"/> Investment <input type="checkbox"/> Consulting <input type="checkbox"/> R&D <input type="checkbox"/> Communication
Key figures				
Annual turnover (in Euro) [*]	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 629 Mio €	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Number of employees [*]	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 5.500 .	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Share in wind activities	On shore: _n.a._% Off shore: _n.a._%			

* Data based on statements of the companies

VI. Interview

Interview



Interview mit Per Hornung Pedersen, CEO REpower Systems AG

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Windenergie an sich ist ein CleanTech-Treiber und stellt schon heute den Löwenanteil der erneuerbaren Energien in Deutschland. REpower als Technologieführer unter den Anlagenherstellern – insbesondere im Offshore-Segment – verfolgt die Vision dazu beizutragen, dass der weltweite Preis für Windenergie bis 2012 auf das Preisniveau fossil befeuerter Kraftwerke reduziert werden kann. Bereits im Jahr 2020 soll Strom aus Windenergie der „Billigmacher“ im Energiemix sein. Dafür setzen wir auf die Qualität, Innovation und Ertragskraft unserer Windenergieanlagen.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Windenergie?

Laut Branchenverbänden arbeiten derzeit in Deutschland ungefähr 280.000 Menschen in den erneuerbaren Energien und die Branche besitzt weiterhin riesiges Wachstumspotenzial. Wie gesagt ist dabei die Windenergie die am weitesten entwickelte und in Kürze wettbewerbsfähigste unter den Erneuerbaren. Wind ist ein heimischer Energieträger, im Gegensatz z.B. zur Solarenergie, die noch zu teuer ist und sinnvoll ausgebaut werden sollte – also eher nicht in Nordeuropa, sondern z.B. in Südeuropa oder Nordafrika mit weitaus mehr Sonnenstunden.

Besonders großes Potenzial hat die Offshore-Windenergie. Denken Sie allein an die vor den Küsten geplanten großen Offshore-Windparks und die neuen Fertigungs- und Logistikzentren, die derzeit in Hafenstädten wie Bremerhaven entstehen. Hier ist eine ganz neue Industrie im Aufbau – das zeigen auch die zahlreichen neuen Studiengänge und Weiterbildungsangebote im Bereich der Windenergie. Nur ein Beispiel: Unser Unternehmen ist in den letzten drei Jahren von knapp über 800 Mitarbeitern Ende 2006 auf aktuell mehr als 1.800 Mitarbeiter gewachsen. Diese Zahlen verdeutlichen die enorme Dynamik und das Potenzial unserer Branche. Und nicht nur die Mitarbeiterzahlen steigen. Auch die jüngsten Vertragsabschlüsse zeigen, dass das Vertrauen in die Branche wächst und immer größere Projekte vermeldet werden können. So hat beispielsweise REpower Anfang des Jahres mit RWE Innogy den bisher größten Rahmenvertrag in der Offshore-Windindustrie abgeschlossen, der die Lieferung von bis zu 250 Anlagen bis zum Jahr 2015 vorsieht. Unsere leistungsfähigen Turbinen sind Kraftwerke, die erheblich zur CO₂-freien Energieversorgung in Deutschland und ganz Europa beitragen werden.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Um eine gesicherte Energieversorgung mit regenerativen Techniken sicherzustellen, wird es zukünftig vermehrt auf die intelligente Vernetzung von Wind-, Solar-, oder Biomassekraftwerken ankommen. Auch neue, teils dezentrale Speichertechnologien sind nötig, um flächendeckend auf Strom aus erneuerbaren Energien umzustellen. Nicht nur die verschiedenen CleanTech-Felder, auch ganz unterschiedliche Branchen werden dabei zusammenarbeiten – siehe das aktuelle Beispiel eines Stromanbieters, der eine Technologiepartnerschaft mit einem großen Automobilkonzern eingeht. Auch Energieversorger setzen vermehrt auf Strom aus erneuerbaren Quellen und sind bemüht, den CO₂ Ausstoß beispielsweise durch den Bau von CO₂ freien Kraftwerken erheblich zu verringern. Hier muss die Forschung allerdings schneller vorangetrieben werden.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Unser Unternehmen verfolgt das Ziel, sich unter den Anbietern von Windenergieanlagen weiter als Hersteller von Premium-Produkten zu etablieren. Wir verstehen uns hier mit unseren Windkraftwerken als globaler „solution provider“, der für den Markt richtungsweisende Technologien entwickelt. Im letzten Geschäftsjahr hat REpower mit der Einführung zweier neuer Turbinentypen – der REpower 3.XM und der Offshore-Anlage REpower 6M – seine Innovationskraft erneut unter Beweis gestellt. Mehrere Prototypen beider Anlagen sind bereits zu Testzwecken in Schleswig-Holstein errichtet worden. Die Steigerung des weltweiten Marktanteils und die selektive Expansion in neue Märkte sind weitere Ziele. In unserer nunmehr dritten deutschen Fertigungsstätte in Bremerhaven wird deshalb seit 2008 zusätzliche Produktionskapazität aufgebaut. Mit einem Joint Venture zur Rotorblattproduktion, der PowerBlades GmbH, ist REpower zudem im vergangenen Jahr in die Herstellung von Komponenten eingestiegen.

5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Die Politik hat erkannt, dass die erneuerbaren Energien ein wichtiger Wirtschaftsmotor sind. Hier in Deutschland haben wir mit dem EEG seit 2000 eine festgelegte Förderung, die für andere Länder wie die USA und China Vorbild sein können und sollten. Dort etablieren sich mittlerweile Förderungssysteme für die regenerative Stromerzeugung: So gibt es in China seit Kurzem eine Einspeisevergütung für Windstrom.

VI. Interview

Interview



In den USA wird sich hoffentlich der Renewable Portfolio Standard durchsetzen, immer mehr US-Bundesstaaten verabschieden derzeit verbindliche Ziele für den Anteil des Stroms aus erneuerbaren Quellen. US Präsident Obama hat sich den Ausbau der Erneuerbaren schon zum Amtsantritt auf die Fahnen geschrieben. Natürlich muss die regenerative Stromerzeugung langfristig auf eigenen Beinen stehen. Aber diese Beispiele zeigen: Die Politik kann maßgeblich dazu beitragen, Starthilfe zu leisten, Genehmigungsverfahren zu erleichtern und den Ausbau der CleanTech so voranzutreiben, bis sie wettbewerbsfähig sind. Wir sind überzeugt, dass die Unterstützung zum Ausbau der CleanTech Branche auch unter der neuen Regierung bestehen wird. An CleanTech kommt keiner mehr vorbei. Er ist nicht nur ein mittlerweile wichtiger Wirtschaftsfaktor, sondern trägt auch dazu bei, Klimaziele zu erreichen, CO2 Emissionen damit deutlich zu reduzieren und nicht zuletzt, die drohende Abhängigkeit von Energieimporten aus dem Ausland zu verringern. Und schließlich gibt es politisch in Deutschland und der EU bereits klar verabschiedete Ziele: 20 Prozent Anteil erneuerbarer Energien bis 2020.

6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Ich glaube, überall auf der Welt ist den Menschen mittlerweile klar, dass wir Lösungen finden müssen, um den drohenden Folgen des Klimawandels entgegen zu wirken. Konkret für Deutschland kann man sicherlich sagen, dass die Akzeptanz unserer Branche in Politik und Wirtschaft, vor allem aber auch in der Bevölkerung wächst. Das zeigen Beispiele wie die zunehmende Anzahl von Bürgerwindparks und Interessengruppen, die sich für den Ausbau der Windenergie einsetzen. In Schleswig-Holstein unterstützen viele Menschen bereits den Antrag, die kommunale Flächenausweisung für Windparks auszuweiten. Sie haben nicht nur das ökologische, sondern auch das wirtschaftliche Potenzial der Windenergie erkannt. Sie ist längst keine Nischentechnologie mehr, sondern eine wichtige Industrie, in der Unternehmen wie REpower mit technologisch führenden und leistungsstarken Produkten zu einer umweltfreundlichen weltweiten Energieversorgung beitragen.

7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Wir haben ausreichend erneuerbare Energiequellen, jetzt macht es Sinn, über die Vernetzung der Techniken und die Speicherung der gewonnenen Energie nachzudenken. Nur wenn es uns gelingt, intelligente Lösungen für den Transport des Stroms zu finden – in Europa beispielsweise von den windreichen Küsten im Norden und sonnenreichen Standorten im Süden hin zu den Wirtschaftszentren der Länder; in Nordamerika von den windstarken Flächen im Westen oder Mittleren Westen hin zu den Ballungszentren an der Atlantik- und Pazifikküste – kann der wachsende Energiebedarf gedeckt werden.

8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Die regenerativen Energien haben sich in Deutschland zu einem bedeutenden Wirtschaftszweig entwickelt. Mit dem Erneuerbare Energien Gesetz (EEG 2009) wurden verlässliche wirtschaftliche Rahmenbedingungen geschaffen, das System dient mittlerweile vielen Ländern als Vorbild. Deutschland ist außerdem ein Innovationstreiber: Unsere zahlreichen Hochschulen und technischen Ausbildungsstätten und somit unsere hervorragend ausgebildeten Ingenieure zeichnen diesen Standort ebenfalls aus.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Für die Windenergiebranche gibt es zahlreiche viel versprechende Märkte. So verfügen Nord- und Südamerika oder auch Asien über weite Flächen, die für die Nutzung durch Onshore-Windenergie geeignet wären. Auch in Europa ist das Potenzial noch nicht erschöpft. Die Anrainerstaaten der Nord- und Ostsee sind außerdem für den Ausbau der Offshore-Windenergie interessant, da beide Meere sich durch vergleichsweise geringe Wassertiefen, Strömungen und Tidenhub auszeichnen. Doch auch in Nordamerika schaut man bereits auf die flachen Küstenlinien nahe den Ballungsräumen wie New Jersey/New York und die Neuenglandstaaten oder auch auf die Großen Seen, an deren Ufern Großstädte wie Toronto oder Chicago liegen.

10. Wie will sich REpower auf dem Wachstumsmarkt Windenergie weiterentwickeln?

Die anstehenden Projekte unseres Unternehmens in Europa, den USA, Kanada oder China verdeutlichen unser zunehmendes internationales Engagement. Auch im Bereich der Offshore-Windenergie wollen wir unsere Marktanteile deutlich ausbauen. Mit der serienreifen REpower 5M und nach Beendigung aller Tests auch der REpower 6M – einer der leistungsstärksten Windenergieanlagen der Welt – haben wir hierfür zwei starke Produkte im Portfolio.

11. Welche Rolle spielt die Offshore-Windenergie Ihrer Meinung nach für die Erreichung der Energie- und Klimaziele in Deutschland?

Die Offshore-Windenergie wird erheblich zu der Erreichung dieser Ziele beitragen. Die hohen und überwiegend konstanten Windgeschwindigkeiten auf dem Meer bergen enorme Energiepotenziale, die wir nutzen müssen. REpower hat das frühzeitig erkannt und bereits seit der Gründung 2001 auf das Thema Offshore gesetzt. Als einziges Unternehmen haben wir bereits Anlagen der Multimegawatt-Klasse in tiefem Wasser und großer Entfernung zur Küste installiert. Kürzlich hat REpower sechs 5M-Anlagen für Deutschlands ersten Offshore-Windpark alpha ventus geliefert. Das Testfeld befindet sich 45 Kilometer vor Borkum in einer Wassertiefe von etwa 30 Meter. Die Erfahrungswerte dieses Projektes sind von großer Bedeutung für die Entwicklung der Offshore-Windenergie hin zu einem wichtigen Bestandteil des Energiemixes in Deutschland.

VI. Unternehmensprofil

Unternehmensprofil

General information				
Core business	REpower Systems AG Production and development of wind turbines			
Form of enterprise/ Year of foundation	AG	2001		
Executive board	Per Hornung Pedersen (CEO), Matthias Schubert (CTO), Lars Rytter Kristensen (CSCO)			
Headquarters	Hamburg			
Branch offices	Deutschland: Husum, Rendsburg, Bremerhaven, Trampe, Osnabrück	Europa (Frankreich, Großbritannien, Italien, Spanien, Portugal), USA, China, Australia		
Fields of operations in the CleanTech sector				
Energy <input type="checkbox"/> Solar <input checked="" type="checkbox"/> Wind <input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel <input type="checkbox"/> Fuel cells <input type="checkbox"/> Geothermal <input type="checkbox"/> Energy storage	Materials <input type="checkbox"/> Recycling <input type="checkbox"/> Insulation <input type="checkbox"/> Eco-materials	Water <input type="checkbox"/> Hydropower <input type="checkbox"/> Treatment <input type="checkbox"/> Filtration & Purification	Mobility <input type="checkbox"/> Alternative engines <input type="checkbox"/> Telematics <input type="checkbox"/> Logistics <input type="checkbox"/> Energy structure	CleanTech Services <input type="checkbox"/> Investment <input type="checkbox"/> Consulting <input type="checkbox"/> R&D <input type="checkbox"/> Communication
Key figures				
Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide)		Share CleanTech (worldwide)	
	2010/11e:	n.a.	2010/11e:	100%
	2009/10e:	1.4 billion EUR	2009/10e:	100%
	2008/09:	1.209,1 billion EUR	2008/09:	100%
Number of employees*	Total (worldwide)		Share CleanTech (worldwide)	
	2010/11e:	n.a.	2010e:	100%
	2009/10e:	n.a.	2009e:	100%
	2008/09:	1.775	2008:	100%
Share in wind activities	On shore:	_n.a._%		
	Off shore:	_n.a._%		

* Data based on statements of the companies

VI. Interview

Interview



Interview mit Prof. Dr. Fritz Vahrenholt, Vorsitzender der Geschäftsführung der RWE Innogy GmbH

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

RWE Innogy bündelt die Kompetenzen und Kraftwerke des RWE Konzerns im Bereich erneuerbare Energien. Wir planen, errichten und betreiben Anlagen für regenerative Stromerzeugung und Energiegewinnung. Unser Ziel ist der zügige Ausbau der erneuerbaren Energien in Europa. Ein Schwerpunkt unserer Aktivitäten liegt auf Windkraftprojekten im On- und Offshore-Bereich. Wachsen wird RWE Innogy aber auch in den Bereichen Wasserkraft und Biomasse. Zugleich unterstützen wir die Entwicklung von Zukunftstechnologien. So planen und betreiben wir beispielsweise Biogasanlagen sowie Wellen- und Gezeitenkraftwerke. Wir fördern innovative Unternehmen in der Gründungs- oder Wachstumsphase und geben für begrenzte Zeit finanzielle Starthilfe. Mit diesem breiten Portfolio im Bereich erneuerbaren Energien sowie den Aktivitäten im Bereich neue Technologien sehen wir uns klar als CleanTech-Treiber.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Windenergie?

CleanTech und GreenTech ist sicherlich ein Wachstumsmarkt. Windenergie war hier eine Technologie, die bereits eine starke Entwicklungsphase hinter sich hat und etabliert ist. Gleichwohl sind hier noch bedeutende Zukunftspotenziale und technische Entwicklungen vorhanden. Wir stehen jetzt an der Schwelle zur kommerziellen Nutzung der Off-Shore-Technologie und auch weiteren Effizienz- und Größensteigerungen im Bereich On-Shore. RWE Innogy treibt durch den Bau von Windparks auch diese Entwicklung deutlich mit voran.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Die Synergien ergeben sich durch einen gewissen Wettbewerb im Bereich der erneuerbaren Energien. Dies fördert effizientere Produktionsmethoden und damit die Weiterentwicklungen der Technologien und deren Leistungsfähigkeit. Wenn es uns dann gelingt, die Stärken einzelner Technologien optimal miteinander zu verbinden, haben wir ein enormes Synergiepotenzial gehoben. Ich denke hier an die Herausforderung, fluktuierende Einspeisung zu verstetigen bzw. in das gesamte Energiesystem zu integrieren.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Wir werden unseres bestehendes Portfolio in unseren Kernbereichen von derzeit rund 2050 MW auf 4500 MW im Jahr 2012 ausbauen.

Gleichzeitig werden wir weitere Erfahrungen mit neuen Technologien wie Solarthermischen Kraftwerken z.B. im spanischen Andalusien, Meerestechnologien oder Geothermie sammeln und uns zukünftig auf die erfolgversprechensten CleanTech Bereiche konzentrieren. Dazu investieren wir jährlich rund 1 Mrd. Euro.

5. **Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?**

Sicherlich besitzt Europa und Deutschland durch die politischen Rahmenbedingungen in Bezug auf die Reduktion von CO₂ und den Ausbau der erneuerbaren Energien eine Vorreiterrolle bei der Unterstützung von Clean Tech. Unabhängig von der politischen Unterstützung wird aber zukünftig ein weltweiter Clean Tech Markt entstehen, der diese Technologien sowohl in der Produktion wie auch beim Einsatz fördern wird. Wir sehen aber auch insbesondere in den USA schon heute eine stärkere politische Flankierung zur Entwicklung dieser Technologien.

6. **Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?**

Ich glaube, dass vielen bewusst ist, dass wir eine Veränderung in der Technologie brauchen, um die Herausforderungen der Zukunft zu bewältigen. Steigende Energiefrage bei gleichzeitig schwindenden Ressourcen und der Klimaschutz sind wesentliche Treiber für Clean Tech. In der Bevölkerung muss das persönliche Nutzerverhalten noch stärker auf die Anwendung von Clean Tech und energieeffizientem Verhalten ausgerichtet werden.

7. **Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?**

Es ist eine kontinuierlicher Entwicklung verschiedener Technologien. Zudem ist es aber zwingend erforderlich, dass wir intelligent mit den vorhandenen Lösungen umgehen und die einzelnen Technologien anhand ihrer Stärken und Schwächen dort einsetzen, wo sie den meisten Nutzen hinsichtlich Energieausbeute und Nachhaltigkeit erbringen können. Eine sinnvolle und intelligente Weiterentwicklung eines ausgewogenen Energiemixes ist die Versicherung für die Problembewältigung. Dazu gehört auch die derzeitige und zukünftige Nutzung der Kernenergie. Der wesentliche Innovationsschritt würde in der Entwicklung leistungsfähiger Speichersysteme bestehen, um Energie aus fluktuierender Erzeugung speichern und zu einem späteren Zeitpunkt nutzen zu können.

VI.

Interview & Unternehmensprofil

Interview & Unternehmensprofil



8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Deutschland ist nach wie vor ein Industriestandort mit einer hervorragend Grundstoffindustrie und Infrastruktur. Genau diese Kriterien sind auch für die Entwicklung von Clean Tech bedeutend. Es wird leider oft vergessen, dass sich „alte“ und „neue“ Industrie nicht widersprechen, sondern sich nachfolgend entwickeln.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Einerseits werden dies die klassischen Industrienationen sein, die auf Grund schwindender Ressourcen und steigenden Energiekosten ihr Produktionsportfolio umstellen müssen. Die Entwicklungs- und Schwellenländer werden aber hier aus Umwelt- und Ressourcengründen ebenso diesen Weg einschlagen.

General information				
Core business	RWE Innogy leads the way and is the driving force on the market of renewable energies. At the following sides we would like to acquaint you with the possibilities of power and heat generation for the renewable energy sources wind power, hydropower, biomass as well as new applications like biogas, geothermal energy, tidal stream and wave power stations and solar solar thermal.			
Form of enterprise/ Year of foundation	RWE Innogy Ltd., 2008			
Executive board	Prof. Dr. Fritz Vahrenholt, CEO Dr. Hans Bunting, CFO Paul Coffey, COO			
Headquarters	Essen			
Branch offices	Hamburg, Dortmund, Swindon, Madrid			
Fields of operations in the CleanTech sector				
Energy <input checked="" type="checkbox"/> Solar <input checked="" type="checkbox"/> Wind <input checked="" type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel <input type="checkbox"/> Fuel cells <input checked="" type="checkbox"/> Geothermal <input checked="" type="checkbox"/> Energy storage	Materials <input type="checkbox"/> Recycling <input type="checkbox"/> Insulation <input type="checkbox"/> Eco-materials	Water <input checked="" type="checkbox"/> Hydropower <input type="checkbox"/> Treatment <input type="checkbox"/> Filtration & Purification	Mobility <input type="checkbox"/> Alternative engines <input type="checkbox"/> Telematics <input type="checkbox"/> Logistics <input checked="" type="checkbox"/> Energy structure	CleanTech Services <input checked="" type="checkbox"/> Investment <input type="checkbox"/> Consulting <input checked="" type="checkbox"/> R&D <input type="checkbox"/> Communication
Key figures				
Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Share in wind activities	On shore: ____% Off shore: ____%			

* Data based on statements of the companies

VI. Interview

Interview



Interview mit Thomas Richterich, CEO Nordex AG

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Als Entwickler und Produzent von Windenergieanlagen ist Nordex direkt an der Lösung einer der zentralen Aufgaben des 21. Jahrhunderts beteiligt. Der weltweit steigende Energiebedarf darf nicht weiter auf Kosten ökologischer und gesellschaftlicher Interessen gestillt werden. Auch aus ökonomischer Sicht spielt das Thema Nachhaltigkeit eine immer größere Rolle. Windenergie stellt bereits heute eine saubere und wettbewerbsfähige Alternative zur konventionellen Energiegewinnung dar. Nordex zählt zu den Pionieren auf dem Gebiet der Windenergie und treibt als einer der Top 10 Hersteller von Windenergieanlagen die Entwicklung des Wachstumsmarktes CleanTech aktiv voran.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Windenergie?

Unbedingt, der Bereich der regenerativen Energien entwickelte sich in den vergangenen Jahren deutlich positiv. Nordex konnte zwischen den Jahren 2004 und 2008 jährlich um etwa 50 Prozent wachsen, und auch in Zukunft wird CleanTech signifikante Wachstumsraten erzielen. Windenergie ist besonders kostengünstig und spielt bereits heute eine der Hauptrollen, wenn es um saubere Energiegewinnung geht. Im regenerativen Energiemix nimmt Windenergie einen der Spitzenplätze ein und wird ihren Anteil gegenüber den anderen grünen Energieformen wie etwa Wasserkraft in den kommenden Jahren noch deutlich ausbauen, da ihr Potential noch weitgehend ungenutzt ist.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

CleanTech erstreckt sich von der alternativen Energiegewinnung über Energieeffizienz, weites gehend emissionsfreie Mobilität bis hin zu umweltschonender Produktion von Gütern und Dienstleistungen. Die einzelnen Felder stehen dabei in einem mehr oder weniger direkten Zusammenhang, so dass eine konzertierte Steuerung der weiteren Entwicklung sinnvoll erscheint. Ich denke hier beispielsweise an das Synergiepotenzial, dass durch intelligentes Netzmanagement und das Zusammenspiel der Energieträger gehoben werden kann. Ein weiteres gutes Beispiel für das Ineinandergreifen verschiedener CleanTech-Ansätze liefert die Automobilindustrie, die sich derzeit radikal wandelt. Die Massenware Auto sollte in Zukunft nicht nur energieeffizient und umweltschonend hergestellt, sondern auch noch möglichst emissionsfrei betrieben werden – etwa mit Strom aus Windenergie.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Wir bewegen uns in einem sehr dynamischen Marktumfeld, deshalb ist eine überdurchschnittlich starke Expansion fester Bestandteil unserer Unternehmensstrategie. Das hohe Unternehmenswachstum wird dabei durch eine Wertschöpfungstiefe von etwa 20 Prozent ermöglicht. Daneben sind wir rund um den Globus in fast allen wichtigen Märkten mit eigenen Strukturen – in den Kernmärkten Europa, Asien und Nordamerika mit selbständig agierenden Tochtergesellschaften – vertreten. Auf der Produktseite konzentrieren wir uns neben der Optimierung und Weiterentwicklung unserer bewährten Großturbinen im Bereich 2,5 Megawatt auf die Entwicklung einer Windturbine mit einer Nennleistung von etwa vier Megawatt.

5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

Die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche ist in den vergangenen Jahren stetig gewachsen. Das ist auch dringend notwendig, denn die Regierungen in Europa, den USA und China haben ausgesprochen ambitionierte Ziele für den zukünftigen Anteil regenerativer Energien an der Gesamtstromerzeugung und die Senkung des Emissionsausstoßes ausgegeben. Um diese Vorgaben zu erreichen, muss der Ausbau der CleanTech-Industrie in der kommenden Dekade mit hohem Tempo vorangetrieben werden. Eine strikt reglementierter Emissionshandel, langfristig planbare Einspeisevergütungen für Strom aus erneuerbaren Energiequellen und umfangreiche Investitionsprogramme für die CleanTech-Forschung wären wichtige Meilensteine auf dem Weg in eine saubere Zukunft.

6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

Angekommen ja, aber es ist wichtig dafür zu sorgen, dass dieses Thema aufgrund der derzeitigen weltwirtschaftlichen Gesamtsituation nicht aus dem Fokus der Öffentlichkeit gerät. Die Rechnung eines solchen Aufmerksamkeitsdefizits würde uns bereits in naher Zukunft präsentiert werden und die Ausgaben für die Bewältigung der aktuellen Weltwirtschaftskrise wie „Peanuts“ aussehen lassen. Positiv werten wir, dass die CleanTech-Branche zunehmend als profitabler Wachstumsmotor und Arbeitgeber der Zukunft wahrgenommen wird.

VI.

Interview & Unternehmensprofil

Interview & Unternehmensprofil



7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Im Hinblick auf den Klimaschutz ist die deutliche Reduzierung von Emissionen das zentrale Thema. Wachsende Mobilität darf in Zukunft nicht mehr automatisch zu steigender Umweltverschmutzung führen. Darüber hinaus ist es besonders wichtig, den weltweit steigenden Energiebedarf verstärkt über erneuerbare Energiequellen zu bedienen und die Abhängigkeit der Industrienationen von konventionellen Energieträgern wie etwa Öl oder Gas zu verringern – und das zu wettbewerbsfähigen Preisen. Die Herausforderung der Zukunft besteht darin, „mit weniger mehr“ zu erreichen.

8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Deutschland kann zu recht stolz auf eine lange Ingenieurs-Tradition zurückblicken und setzt auch heute noch Maßstäbe, wenn es um technische Innovationen geht. Gerade im Bereich CleanTech macht uns so schnell keiner etwas vor. Außerdem haben sowohl Wirtschaft als auch Politik früh erkannt, dass CleanTech kein Hemmschuh für Wachstum und Wohlstand ist, sondern neue und spannende Perspektiven bietet. Das zeigt beispielsweise das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das als Erfolgsgeschichte der Einspeisevergütung gilt und bereits in vielen Ländern übernommen wurde.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

Als zwei der wichtigsten Ländermärkte gelten sicherlich die USA und China. Die USA schenken dem Thema Umweltschutz und Nachhaltigkeit unter der neuen Obama-Regierung deutlich mehr Aufmerksamkeit und haben bereits erste Schritte unternommen, um die Versäumnisse der vergangenen Jahrzehnte aufzuholen. Chinas Wirtschaft wächst dynamisch und wird in den kommenden Jahren deutlich mehr Rohstoffe, Energie und Güter benötigen. Hinzu kommt eine stark wachsende Bevölkerung, deren Bedürfnisse sich immer mehr am westlichen Konsumstandard orientieren. Die Veränderung des Weltklimas betrifft jedoch sämtliche Länder. Die Bemühungen einzelner Länder im Bereich CleanTech müssen deshalb auf politischer Ebene durch eine „supranationale Verbindlichkeitserklärung“, wie etwa das im Jahr 2012 auslaufende Kyoto-Protokoll, unterstützt werden. Hier darf man auf das Nachfolgeprotokoll von Kopenhagen gespannt sein; insbesondere auf die Bereitschaft der beiden Großmächte USA und China, verbindliche Zielvorgaben mitzutragen.

General information				
Core business	Nordex is a global manufacturer of wind energy systems with a focus on turbines in the MW class.			
Form of enterprise/ Year of foundation	Listed company 1985			
Executive board	Thomas Richterich, CEO Carsten Pedersen, CSO Bernard Schäferbarthold, CFO Dr. Eberhard Voß, CTO Dr. Marc Sielemann, COO			
Headquarters	Norderstedt & Rostock, Germany Beijing, China Chicago, USA			
Branch offices	Kolding, Denmark Uppsala, Sweden Manchester, UK Barcelona, Spain Paris, France	Roma, Italy Istanbul, Turkey Gdansk, Poland		
Fields of operations in the CleanTech sector				
Energy <input type="checkbox"/> Solar x Wind <input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel <input type="checkbox"/> Fuel cells <input type="checkbox"/> Geothermal <input type="checkbox"/> Energy storage	Materials <input type="checkbox"/> Recycling <input type="checkbox"/> Insulation <input type="checkbox"/> Eco-materials	Water <input type="checkbox"/> Hydropower <input type="checkbox"/> Treatment <input type="checkbox"/> Filtration & Purification	Mobility <input type="checkbox"/> Alternative engines <input type="checkbox"/> Telematics <input type="checkbox"/> Logistics <input type="checkbox"/> Energy structure	CleanTech Services <input type="checkbox"/> Investment <input type="checkbox"/> Consulting <input type="checkbox"/> R&D <input type="checkbox"/> Communication
Key figures				
Annual turnover (in Euro)	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: 1,200 mn EUR (forecast) 2008: 1,136 mn EUR	Share CleanTech wind market (worldwide) <u>Nordex' world market share/new installed MW</u> 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 4 %		
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: ~ 2,200 2008: 1,885	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: n.a.		
Share in wind activities	On shore: 100 % Off shore: 0 %			

* Data based on statements of the companies

VI. Interview

Interview



Interview mit Dr. Jens Müller, CEO der Zenergy Power plc.

1. Was zeichnet Ihr Unternehmen – Ihrem Selbstverständnis nach – als CleanTech-Treiber aus?

Zenergy Power GmbH ist ein Spezialist für Energietechnik auf Supraleiterbasis. Supraleiter leiten Strom praktisch ohne elektrischen Widerstand, also verlustfrei. Damit wird Supraleitertechnologie zur Schlüsseltechnologie für die nachhaltige Energieerzeugung. Supraleitende Generatoren sind effizienter und gleichzeitig viel leichter und kompakter als kupferbasierte Generatoren. Gewicht und Größe der Generatoren spielen gerade bei der Erzeugung der Offshore Windenergie eine entscheidende Rolle. Hier bieten Supraleiter entscheidende Wettbewerbsvorteile. Darüber hinaus bieten Supraleiter die Möglichkeit bei energieintensiven industriellen Prozessen den Energieverbrauch deutlich zu reduzieren. Ihr Einsatz kann beispielsweise den Energiebedarf bei der Metallerwärmung in Presswerken halbieren.

2. CleanTech gilt als Wachstumsmarkt. Teilen Sie diese Meinung und welche Rolle spielt Ihrer Meinung nach die Windenergie?

Angesichts des Klimawandels und der Erkenntnis, dass er erheblichen wirtschaftlichen Schaden nach sich zieht, bedeuten Technologien, die ökologische wie wirtschaftliche Aspekte vereinen, natürlich Chancen. Umweltfreundliche Technologien bieten Unternehmen langfristig Investitionssicherheit. Der Handel mit CO₂-Zertifikaten ist der erste Schritt dahin, dass Umweltbelastungen bezahlt werden müssen. Studien wie die McKinsey-Studie „Wettbewerbsfaktor Energie“ machen dieses ebenso deutlich wie die Äußerung des Siemens-Chefs Löscher, der – genauso wie der BDI – mahnt, dass der Kopenhagener Klimagipfel ein Erfolg werden müsse. Laut Löscher hat die Umwelttechnologie das Potenzial der Wachstumstreiber des 21. Jahrhunderts zu werden. Dabei gilt es insbesondere den CO₂-Ausstoß nachhaltig zu senken. Wind- und Solarenergie sind die Energiequellen, die eine zukunftssichere Energiegewinnung zeitnah ermöglichen, da sie technologisch ausgereift sind und die breiteste Akzeptanz besitzen.

3. Wo sehen Sie Synergien in den verschiedenen CleanTech-Feldern?

Die Steigerung der erneuerbaren Energien an der Energieerzeugung ermöglicht den Einsatz fossiler Brennstoffe in zahlreichen Bereichen der Industrie durch elektrische Verfahren zu ersetzen und somit den CO₂-Ausstoß weltweit nachhaltig zu verringern. Dies trifft insbesondere auf Prozesswärme zu, die ca. 25% des Primärenergiebedarfs ausmacht (BWK Bd. 61(2009) Nr.6). Supraleiter können dabei eine Schlüsselrolle spielen, da sie einerseits die Energiegewinnung aus erneuerbaren Energiequellen signifikant steigern, andererseits durch Fehlerstrombegrenzer, die Stromnetze stabilisieren können.

Supraleitende Betriebsmittel—und dazu gehört auch das supraleitende Kabel—können das Netz vorbereiten für Herausforderungen wie massive Einspeisung erneuerbarer Energien und intelligente Netze mit optimierter Anpassung von Erzeugung und Verbrauch.

4. Wie sieht Ihre Wachstumsstrategie im Bereich CleanTech aus?

Abgesehen von der Vermarktung des mit dem Deutschen Umweltpreis 2009 ausgezeichneten Magnetheizers, legt Zenergy Power den Fokus insbesondere auf die Energietechnik. Wir entwickeln Anwendungen zur Netzstabilisierung wie Fehlerstrombegrenzer für Mittel- und Hochspannungsnetze ebenso wie – gemeinsam mit Technologiepartnern – Generatoren für Wind- und Wasserkraft. Bei der Wasserkraft liegt unser Schwerpunkt auf der Erneuerung und Leistungssteigerung von Laufwasserkraftwerken mit supraleitenden Generatoren. Im Bereich Windkraft entwickeln wir die supraleitenden Komponenten für eine 8-10 MW-Offshore-Windenergieanlage. In beiden Bereichen arbeiten wir mit dem international namenhaften Generatorhersteller, Converteam, zusammen. Dadurch, dass die Zenergy Gruppe Standorte sowohl in Europa wie auch in den USA und Australien hat, ist es uns möglich, unsere Kunden weltweit vor Ort anzusprechen.

5. Wie bewerten Sie die politische Unterstützung für die CleanTech-Branche bisher – auf nationaler bzw. internationaler Ebene mit Blick auf die EU, USA und den Rest der Welt? Was kann zukünftig optimiert werden?

In Deutschland ist das Bewusstsein dafür, dass dem Klimawandel entschieden entgegen gewirkt werden muss, mittlerweile sehr weit entwickelt. Entsprechend spielt Deutschland auf internationaler Ebene auch eine gewisse Vorreiterrolle.

Mit dem EEG hat die deutsche Politik ein Förderinstrument geschaffen, das zu einer deutlichen Steigerung des Anteils der Erneuerbaren Energien in Deutschland beigetragen hat. Allerdings gibt es kein Instrument, das die Investitionen der Industrie in energiesparende Technologien unterstützt. Hier besteht Nachholbedarf. Ebenso müssen die gesetzlichen Regelungen der Grenzwerte für Emissionen und Energieverbräuche (Ökodesign-Richtlinie der EU) – wie bezogen auf Katalysatoren und Partikelfilter für Autos geschehen – deutlich ausgeweitet werden.

6. Sind Sie der Auffassung, dass das Thema CleanTech im Bewusstsein der Gesellschaft, Politik und Wirtschaft angekommen ist?

In diesem Bereich ist das gesellschaftliche Bewusstsein in vielen Bereichen weiter als in der Politik und Wirtschaft. Allerdings hat in der Wirtschaft in den letzten beiden Jahren ein Umdenken eingesetzt, da viele neue Technologien ökologische und ökonomische Anforderungen miteinander verbinden.

VI. Interview

Interview



Die Politik tut sich hier in bestimmten Bereichen schwer, geeignete Instrumentarien zu entwickeln, die unterschiedliche Interessen sinnvoll miteinander verbinden. Dies ist insbesondere auf internationaler Ebene schwierig.

7. Was sind wichtige Innovationen im Hinblick der Vereinbarkeit von technischem Fortschritt und Nachhaltigkeit sowie dem wachsenden Energiebedarf der Weltbevölkerung? Wo sehen Sie sinnvolle Ergänzungen?

Energiesparen bzw. die Steigerung der Energieeffizienz durch neue Technologien und die Umstellung auf eine weitgehend CO₂-neutrale Energieversorgung sind die Herausforderungen des 21. Jahrhunderts.

Um den wachsenden Energiebedarf in den Entwicklungs- und Schwellenländern zu decken, gibt es zum Technologietransfer keine Alternative. Hier müssen Mechanismen gefunden werden, Unternehmen für die Weitergabe innovativen Entwicklungen entsprechend zu entschädigen bzw. sie gegen nicht autorisierte Nachbauten abzusichern. Dieses betrifft insbesondere mittelständische Unternehmen, die oft nicht über die finanziellen Mittel verfügen, ihre Rechte international auf juristischem Weg durchzusetzen.

8. Was zeichnet Deutschland als Standort für CleanTech aus?

Deutschland spielt international eine Vorreiterrolle bei der Entwicklung und Vermarktung von Umwelttechnologie, insbesondere im Bereich der Erneuerbaren Energien. Sowohl im Bereich der Solarzellen wie auch in der Windenergie hat besonders der deutsche Mittelstand seine Innovationskraft deutlich unter Beweis gestellt. Darüber hinaus können deutsche Unternehmen immer Komplettlösungen anbieten, da hier die gesamte Lieferkette vorhanden ist.

9. Welche weiteren Ländermärkte sehen Sie als die „CleanTech-Treiber“ der Zukunft an?

In Zukunft wird auch die USA verstärkt auf Umwelttechnologie setzen. Förderprogramme des US-Energieministeriums, mit denen Investitionen in energiesparende Technologie staatlich gefördert werden, sind ebenso deutliche Anzeichen dafür, wie das Umdenken der US-Regierung in punkto Klimaschutz. Auch in China wird verstärkt auf Umwelttechnologie gesetzt. Dabei geht es nicht nur darum Umwelttechnologie auf den internationalen Märkten zu verkaufen, sondern auch darum den eigenen Energiebedarf zu decken (Erneuerbare Energien).

10. Warum ist die Supraleitertechnologie ein Wachstumstreiber für die CleanTech-Branche?

Supraleiter sind fast perfekte Stromleiter, da sie praktisch keinen elektrischen Widerstand haben. Da sie eine ca. hundert Mal höhere Stromdichte haben als konventionelle Kupferleiter, ermöglichen sie nicht nur wesentlich effizientere, sondern auch kleinere und kompaktere Anlagen. Supraleitende Anwendungen erlauben sowohl signifikante Energieeinsparungen wie auch erhebliche Einsparung von Rohstoffen. Supraleitertechnologie bietet Unternehmen die Möglichkeit, ökonomische und ökologische Anforderungen zu erfüllen.

11. Welche Auswirkungen hat die Supraleitertechnologie für die Erzeugung erneuerbarer Energien?

Aufgrund der physikalischen Eigenschaften von Supraleitern, können Generatoren für Wind- und Wasserkraft wesentlich kleiner und leichter gebaut werden.

Ein konventioneller 6 MW-Windkraftgenerator hat einen Generatordurchmesser von 9 m und wiegt 450 t. Ein supraleitender Generator mit dieser Leistung hat einen Durchmesser von 3 m und wiegt nur noch 80 t. Da die Kosten bei dem Bau und der Installation von Offshore Windenergieanlagen wesentlich von der Größe und Gewicht des Generators abhängen, liegt der wirtschaftliche Vorteil der Supraleitertechnologie auf der Hand. Ein direkt angetriebener 10 MW Windkraftgenerator auf Kupferbasis würde ca. 700 t wiegen und ist nicht mehr auf der Straße transportabel. In dieser Leistungsklasse würde also nur eine Anlage mit Getriebe in Frage kommen, die aber Offshore nicht wünschenswert ist, da der Wartungsaufwand zu groß wäre. Ein 10 MW Supraleitergenerator wiegt alles in allem ca. 120 t. Dies bedeutet, eine erhebliche Kostenreduktion beim Bau der Fundamente sowie ein signifikant niedrigeren Logistikaufwand. So wird Windkraft auf Dauer ohne staatliche Subventionen wirtschaftlich.

Auch die Aufrüstung von Wasserkraftwerken – insbesondere von denkmalgeschützten Laufwasserkraftwerken – ist mit supraleitenden Generatoren wesentlich einfacher und führt zu deutlichen Leistungssteigerungen.



Unternehmensprofil

Unternehmensprofil

General information	
	Zenergy Power plc
Core business	Superconductor based Coils, Magnets, and Components for Power Generation (hydro and wind power), smart grid devices such as Fault Current Limiters and Magnetic Billet Heaters for the energy intensive processing industry
Form of enterprise/ Year of foundation	1999
Executive board	Dr. Jens, Müller (CEO), Karen Chandler (CFO), Dr. Carsten Bühner (CTO), Woody Gibson
Headquarters	Zenergy Power plc, One America Square, Crosswall, London, EC3N 2SG, UK
Branch offices	Zenergy Power GmbH, Heisenbergstraße 16, 53359 Rheinbach, Germany Zenergy Power Inc., 379 Oyster Point Blvd, Suite 1, South San Francisco, CA 94080, USA Zenergy Power Pty, Suite 7, 1 Lowden Square, Wollongong NSW 2500, Australia

Fields of operations in the CleanTech sector				
Energy	Materials	Water	Mobility	CleanTech Services
<input type="checkbox"/> Solar	<input type="checkbox"/> Recycling	<input checked="" type="checkbox"/> Hydropower	<input type="checkbox"/> Alternative engines	<input type="checkbox"/> Investment
<input checked="" type="checkbox"/> Wind	<input type="checkbox"/> Insulation	<input type="checkbox"/> Treatment	<input type="checkbox"/> Telematics	<input type="checkbox"/> Consulting
<input type="checkbox"/> Bioenergy/Biofuel	<input type="checkbox"/> Eco-materials	<input type="checkbox"/> Filtration & Purification	<input type="checkbox"/> Logistics	<input type="checkbox"/> R&D
<input type="checkbox"/> Fuel cells			<input type="checkbox"/> Energy structure	<input type="checkbox"/> Communication
<input type="checkbox"/> Geothermal				
<input type="checkbox"/> Energy storage				

Key figures		
Annual turnover (in Euro)*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 2.028.000	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 2.028.000
Number of employees*	Total (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 67	Share CleanTech (worldwide) 2010e: n.a. 2009e: n.a. 2008: 67
Share in wind activities	On shore: ___% Off shore: ___%	

* Data based on statements of the companies

VII. Impressum

Impressum

Herausgeber

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Deutsches CleanTech Institut GmbH
Adenauerallee 134
D-53113 Bonn

Fon +49 (0) 228 - 92654 - 0
Fax +49 (0) 228 - 92654 -11
info@dcti.de

www.dcti.de

Geschäftsführer
RA Philipp Wolff

Projektleitung Studienreihe
Martin Drope, Dipl.-Volkswirt

Realisierung

EuPD Research

Studienleitung
Stefano Reccia, Dipl.-Betriebswirt
Daniel Pohl, M.A.

Redaktion
Stefano Reccia, Dipl.-Betriebswirt
Denise von der Osten, M.E.S.

Fon +49 (0) 228-9743-0
Fax +49 (0) 228-97143-11
welcome@eupd-research.com

www.eupd-research.com

Medienpartner

**Wirtschafts
Woche**

www.wiwo.de

Exklusiver Projektpartner

Lovells

Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der
nachfolgenden Unternehmenspräsentation.

www.lovells.de

Konzept & Gestaltung

360 Design
sustainable communications

Creative Direction
Iris Klohr

Art Direction
Kludia Kielkowski, Daniel Schenk
Rebecca Ohagen, Lars Nörtershäuser

Fon +49 (0) 228-85426-0
Fax +49 (0) 228-85426-11
info@360Design.de

www.360Design.de



Top quality people and legal solutions. Worldwide.

Lovells ist eine der führenden internationalen Anwaltssozietäten und berät Unternehmen und Finanzinstitute auf allen Gebieten des nationalen und internationalen Wirtschaftsrechts. Lovells' internationale Praxisgruppe Energiewirtschaft umfasst mehr als 70 Anwälte in Europa, Asien und den USA.

Zu unseren Kernkompetenzen zählt die Beratung im Bereich der Erneuerbaren Energien. Wir beraten fortlaufend Unternehmen in den Sparten Windkraft (On- und Offshore), Biomasse, fotoelektrische und thermische Solarenergie, Entsorgung, Hydro-Energie, Geothermal und CHP-Anlagen. Unsere Beratungsleistungen umfassen insbesondere die juristische Begleitung bei der Projektentwicklung, Netzanschluss-, Energieanlagenerrichtungs- und Generalunternehmerverträgen, Grundstückssicherung, Projektfinanzierung, -akquisition und -veräußerung.

Zudem sind wir regelmäßig für führende Öl- und Gaskonzerne, Elektrizitäts- und Versorgungsunternehmen, Anlagenbauer, Projektentwickler, Banken und Finanzinvestoren, Kraftwerksbetreiber und Stromerzeuger sowie deren Hauptzulieferer in folgenden Bereichen tätig:

- Energiehandel, -transport und -speicherung
- Netzanschluss, -zugang, -entgelte
- Energieanlagen- und Kraftwerksbau
- Unbundling
- Dezentrale Energieversorgung (KWKG)
- Contracting
- Akquisitionen / Privatisierungen
- Projektfinanzierung
- Emissionshandel
- Vergaberecht
- Wasser / Abwasser
- Konfliktlösung Up- und Downstream.

Ihre Ansprechpartner:

Hamburg: Matthias Hirschmann LL.M. (L.S.E.) T +49 40 419 93 219 oder matthias.hirschmann@lovells.com

Düsseldorf: Dr. Alexander Loos T +49 211 13 68 424 oder alexander.loos@lovells.com

www.lovells.de



Kanzlei des Jahres für Steuerrecht

Lovells (die „Sozietät“) ist eine internationale Anwaltssozietät, bestehend aus Lovells LLP und zugehörigen Büros. Lovells LLP ist als Limited Liability Partnership unter OC 323639 in England und Wales registriert. Registersitz: Atlantic House, Holborn Viaduct, London EC1A 2FG. Die Bezeichnung Partner bezieht sich auf Mitglieder der Lovells LLP oder Mitarbeiter mit entsprechender Stellung und Qualifikation.

DCTI

Deutsches CleanTech Institut

Realisierung

Konzept & Gestaltung

Medienpartner

mit freundlicher Unterstützung von

EuPD Research

360 | Design
sustainable communications

Wirtschafts
Woche

Lovells