

Hausarbeit:

Ist durch eine ausgeprägte politische Förderung der Windenergie in Deutschland ein technischer und wirtschaftlicher Vorsprung in diesem Segment gegenüber anderen Ländern?
und Was sind Faktoren und Bedingungen für die Erreichung eines solchen Vorsprunges?

Im Zuge des Mittelseminars:

Natürliche Ressourcen und Umweltpolitik

Dozent: Prof. Dr. Christian Martin

von: Christopher Stark, Matr. Nr.: 5683983
christopherstark@gmx.de

Wintersemester 2005/06 Universität Hamburg



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Zielsetzung und Vorgehen
3. Theoretische Grundlagen
4. Wichtige politische Maßnahmen
5. Nationalstaatlicher Vergleich der Förderung und Struktur der Windenergiebranchen in verschiedenen Ländern
6. Produzenten, Märkte, Marktanteile
7. Weitere Akteursebenen: Gesellschaft, Netzwerke etc.
8. Aktuelle und zukünftige Entwicklungen der Branche
9. Fazit – BRD führend im Bereich der Windenergie?
10. Literaturverzeichnis



1 EINLEITUNG

Die Nutzung der Windenergie zur Stromerzeugung hat in den letzten Jahren weltweit einen deutlichen Aufschwung erlebt. Unter den regenerativen Energieerzeugungsformen ist die Windenergie weltweit – nach der Wasserenergie-Nutzung – die am zweitstärksten genutzte Energiequelle.

In Anbetracht schrumpfender Reserven fossiler Energieträger, spielt die Windenergie-technologie eine Hauptrolle für die Möglichkeit, auch in Zukunft ausreichend Energie produzieren zu können.

Die Windenergie bietet sich hierbei besonders an, da sie ein öffentliches Gut ist, das mit relativ geringem technischen Aufwand und auch in kleineren Maßstäben genutzt werden kann und weil sie keine wesentlichen negativen Externalitäten mit sich bringt (vor allem im Gegensatz zur Alternative Atomenergie).

1.1 Problemdarstellung

Da durch die mangelnde Reife der Windenergie-technologie zu Beginn ihrer verstärkten kommerziellen Nutzung seit den 1970er Jahren – und noch heute – die Kosten im Vergleich zu konventionellen Energieerzeugungsformen (unter Nichteinbeziehung negativer externer Kosten) deutlich höher sind, konnte und kann diese Technologie nicht autonom durch die Gesetze des Marktes entstehen und sich weiterentwickeln.

Es sind also Anreize notwendig, für einen induzierten sektoralen Strukturwandel (etwa durch Subventionen), die eine Entwicklung anschieben. Der Staat muß hierbei die neue Technologie in der Anfangsphase vor den konkurrenzfähigeren konkurrierenden Technologien durch spezielle Fördermaßnahmen schützen. Ziel hierbei ist es in der Regel, die neue Technologie langfristig wettbewerbsfähig und so ohne staatliche Hilfe überlebensfähig zu machen (u.a. Kautto, 2005).

Ob man in einer globalisierten Welt der freien Finanz-, Waren-, und Wissensströme überhaupt noch von nationalen Standortvorteilen sprechen kann und ob diese dennoch bestehen, bleibt eine zu beantwortende Frage.

Technologische „Führerschaft“ kann sicherlich auch nicht als statisch angesehen werden, was allein ein Blick auf die Geschichte der Windenergie zeigt.

Interessant in diesem Zusammenhang ist somit auch die zukünftige Entwicklung dieser Technologie und die Frage, ob Spezialisierungen regional bestehen bleiben oder sich die Branche mittelfristig in andere Regionen verlagert.

1.2 Allgemeines zur Förderung der Windenergie seit den 1970er Jahren

In den OECD Ländern wurde seit der Ölkrise 1973 verstärkt nach Alternativen zur Nutzung fossiler und nuklearer Brennstoffe gesucht.



Vor allem in Dänemark und den USA wurde zunächst in den 1980er Jahren die Nutzung der Windenergie zur Elektrizitätsgewinnung am stärksten vorangetrieben (Nitsch et al., 2001). Zusätzlich zur Ölkrise waren der Yom Kippur Krieg 1973 und der Sturz des Schahs im Iran, 1979, und daraus resultierende steigende Ölpreise Anreiz zum Umdenken. Ende der 1970er, Anfang der 1980er Jahre traten einige Großunternehmen, wie Saab oder ABB in den Windkraftanlagenmarkt mit sehr großmaßstäbigen Turbinen ein. Die meisten von ihnen verließen allerdings bis Ende der 1980er Jahre diesen Markt wieder und überließen überwiegend kleineren Firmen das Feld, welche sich zunächst kleine und mittelgroße Anlagen bauten (Johnson/Jacobsson, 2000)

Gerade für ein Land wie Deutschland, das hochgradig abhängig von Ressourcen aus dem Ausland ist (Ausnahme Braunkohle), liegt in der Windenergie eine große Chance, in größerem Maße Unabhängigkeit zu erlangen. Dies wurde seit den 1990er Jahren, ein Jahrzehnt später als in Dänemark und den USA auch in Deutschland erkannt und so kam es auch hier zu einer verstärkten Förderung der Windenergie, in deren Folge die BRD zum mit Abstand größten Produzenten von Windenergie aufstieg.

Ein weiterer allgemeiner Anreiz für die Transformation hin zu einem höheren Anteil regenerativer Energien, beziehungsweise der Windenergie waren die steigende Abhängigkeit von Energieimporten, die auch heute noch voranschreitet. In der EU vermutlich von heute etwa 50% (Deutschland: 60%) auf ca. 70 % bis 2030.

Die Reduzierung von Treibhausgasen und die damit verbundenen Klimaveränderungen und das Ziel einer nachhaltigen Entwicklung können als weitere Beweggründe für eine Förderung neuer Energien genannt werden (Welt-Klimagipfel, 1990 in Rio de Janeiro, Kyoto-Protokoll, 1997). Schließlich ist auch ein Ziel einer solchen Politik, die wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit der Region und somit auch die Beschäftigung zu erhöhen. (u.a. Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005)

2. ZIELSETZUNG UND VORGEHEN

Gegenstand dieser Arbeit soll sein herauszustellen, ob oder in wie weit ein Vorsprung der BRD im Bereich des Windenergiesektors entstanden ist und welche politischen und wirtschaftlichen Strategien, sowie gesellschaftliche Faktoren hierbei eine Rolle spielen.

Im Folgenden möchte ich drei Analyseebenen betrachten, wobei ich mich auf die Ebene der *politischen Förderung* konzentrieren möchte, die der entscheidende Faktor für den Aufschwung der Windenergiebranche spielte und spielt.

Die *Gesellschaftliche* und *wirtschaftlich/technologische* Ebene spielen in meiner Betrachtung eine untergeordnete Rolle. Die Politik besteht schließlich nicht isoliert von der Gesellschaft und der Ökonomie. Somit halte ich einen eher holistischen Ansatz hier für angebracht.

Auf der politischen Ebene lassen sich Programme für Forschung und Entwicklung, sowie Subventionen und andere Förderinstrumente im Bereich der Windenergie in verschiedenen Nationalstaaten vergleichen. Dies erscheint sinnvoll, da bei der Anwendung von Förderinstrumenten



erhebliche Unterschiede im erzielten Erfolg auszumachen sind.

Bei dieser Fragestellung scheint es sinnvoll, hierbei auch verschiedene Politikebenen zu unterscheiden. So spielt nicht mehr nur die nationale Politikebene eine Rolle, sondern auch die regionale (Kommunen, Bundesländer), die kontinentale (EU) und die globale Ebene (z.B. internationale Abkommen).

Um einen möglichen standörtlichen Vorteil identifizieren zu können, scheint es mir sinnvoll, zunächst einige theoretische Ansätze, welche sich mit dieser Thematik beschäftigen, darzustellen.

3. THEORETISCHE ANSÄTZE

3.1 Innovationssysteme

Innovationssysteme können für bestimmte Branchen durch ein Zusammenspiel verschiedener Akteure wie Firmen, Netzwerke und Institutionen entstehen. Ein Innovationssystem erzeugt und verbreitet neues Wissen. Es führt zu einer hohen Legitimität der Technologie und dazu, daß Kapital in ausreichendem Maß verfügbar sind. Zudem entstehen innerhalb eines Innovationssystems durch Wissensdiffusion eine hohe Dynamik und durch positive externe Effekte viele untereinander verknüpfte und konkurrierende Anbieter.

Dieser theoretische Ansatz kann in zwei zeitliche Phasen der Entwicklung unterteilt werden: In eine anfängliche Experimentier- und Lernphase, in welcher viele Technologien miteinander konkurrieren und der Erfolg oder Mißerfolg einzelner technologischer Möglichkeiten nicht absehbar ist, und in eine zweite Phase, in der sich Standards herauskristallisieren, die Akzeptanz für die Technologie wächst und es zu einem Marktwachstum kommt. In dieser zweiten Phase kommt es darauf an, Kosten zu senken und die Qualität zu erhöhen. Skaleneffekte kommen nun zum tragen.

In der ersten Phase, der Lernphase, ist entscheidend, in wiefern es eine Beeinflussung der Richtung gibt, in welche die Forschung geht, oder ob vollkommen frei verschiedene Produkte entwickelt werden und miteinander konkurrieren.

Beispielsweise gab es in den 1970er Jahren (in der ersten Phase – bis etwa 1980) Windkraftanlagen mit ein bis vier Rotorblättern. Heute (in der zweiten Phase – seit etwa 1990) gibt es fast nur noch Windanlagen mit drei Rotorblättern. Diese haben sich mit der Zeit durchgesetzt. (Johnson/Jacobsson, 2000)

Damit ein Innovationssystem entstehen kann, müssen nach einer möglichen Definition fünf Faktoren vorhanden sein (verändert nach Jacobsson/Bergek, 2003)

- Die Schaffung und Verbreitung „neuen Wissens“ – etwa eines Wissens um die Technologie der Windkraft
- Die Lenkung und Unterstützung des Forschungsprozesses in Bezug auf Technologien.
- Die Bereitstellung von Ressourcen wie Kapital



- Die Schaffung eines guten Marktumfeldes („creation of positive external economies“)
- Die Schaffung eines Marktes

Die Schaffung eines Marktes kann zum Eintritt weiterer Unternehmen in den Markt führen. Geschützt können differenzierte Entwicklungen und Lernprozesse stattfinden – unabhängig von ihrer Markttauglichkeit. Der Eintritt neuer Firmen an einer Stelle der Wertschöpfungskette wird in dieser Phase durch das geschützte Umfeld begünstigt.

Durch eine zunehmende Arbeitsteilung und Spezialisierung kommt es zu positiven Effekten in Bezug auf Effizienz und möglicherweise auch Innovation.

Durch das Entstehen einer Branchenspezifischen Infrastruktur in Form von Netzwerken, Verbänden, oder spezialisierten Arbeitsmärkten, Finanzdienstleistern, etc. wird der Markteintritt für weitere Unternehmen begünstigt.

Man kann bei bestehenden Vorteilen eines Landes bei der Entwicklung und Herstellung von Windkrafttechnologie auf die Volkswirtschaftliche Theorie der Komparativen Kostenvorteile hinweisen, die ein entscheidender Faktor sein kann. So werden der BRD etwa in diesem Bereich gute komparative Kostenvorteile eingeräumt. (Jochem/Madlener/Mannsbart, 2002)

Auf gesellschaftlicher Ebene spielt etwa der Faktor der Akzeptanz in der Bevölkerung für den Erfolg einer Technologie eine Rolle. Interessant hierbei scheint auch zu sein, inwiefern sich politische Beschlüsse und politisch induzierte Technologieentwicklungen auf die öffentliche Meinung und die allgemeine Akzeptanz auswirken.

Eventuell sind auch historische Gründe oder Mentalitäten, die für bestimmte Technologien in einer Region besonders förderlich sind, zu erkennen.

3.2 Cluster / Regionale Innovationssysteme

Als Gegenbewegung zur wirtschaftlichen Globalisierung kann eine Bedeutungszunahme der Regionen beobachtet werden. So gewinnen spezifische Standortgemeinschaften, wenn man so will, Knoten im Netz der globalen Wirtschaft, an Bedeutung.

Verschiedene Regionen der Welt besitzen verschiedene endogene Technologie- beziehungsweise Organisationspotentiale. Es bestehen regionale Spezialisierungen, welche etwa „Cluster“, „Kreative Milieus“ oder „New Industrial Spaces“ genannt werden. (u.a. Oßenbrügge) Es handelt sich sozusagen um verräumlichte Innovationssysteme.

Als Cluster wird in der Wirtschaftsgeographie eine enge räumliche Konzentration von Unternehmen einer Wertschöpfungskette bezeichnet. Durch Spezialisierung auf eine bestimmte Branche besteht in einem Cluster eine erhöhte Wettbewerbsfähigkeit in Bezug auf die Produktivität und die Innovationskraft.

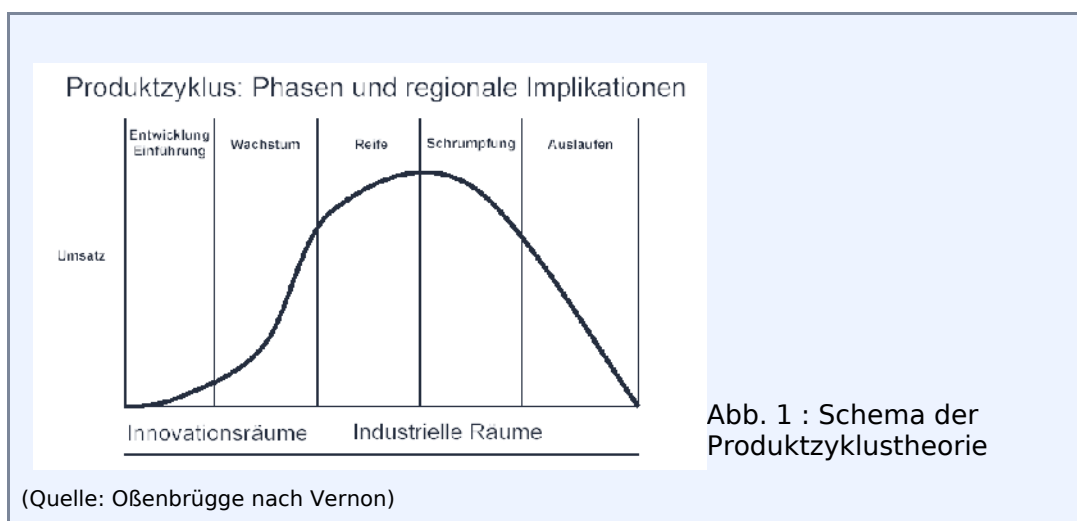
Unkodifizierbares Wissen beziehungsweise branchenspezifische Gedankenstrukturen liegen in einem solchen Falle sozusagen in der Luft. Nicht zuletzt profitieren die ansässigen Unternehmen eines Clusters von einem gemeinsamen und spezialisierten Arbeitsmarkt, sowie einer gemeinsam nutzbaren Infrastruktur.



In Bezug auf gesamte Nationalstaaten kann man allerdings nicht von Clustern sprechen, da diese per Definition nur sehr kleine Räume (z.B. Silicon Valley) charakterisieren.

3.3 Die Produktzyklustheorie

Die Produktzyklustheorie beschreibt die raumzeitliche Veränderung von Innovationstätigkeit und Produktion eines bestimmten Produktes, beziehungsweise sie setzt das Reifestadium einer Technologie mit dem Standort in Verbindung. So geht sie davon aus, daß neue Technologien in Innovationsräumen entstehen. Wenn die Technologie zur Reife mit hohen Absatzzahlen gelangt, verlagert sich die Produktion Schritt für Schritt weg aus den Innovationsräumen – hier wäre Europa gemeint – und in industrielle Räume (mit hohen Gehältern und viel vorhandenem Kapital) – also in Niedriglohnländer.



Zu den Phasen des Produktzyklus

- ◆ Frühe Phase: Technisches Wissen ist die entscheidende Ressource; F&E ist der Hauptstandortfaktor; mehr Produktinnovation als Prozessinnovation;
- ◆ Wachstumsphase: Management ist entscheidend; Prozess- statt Produktinnovation;
- ◆ Reifephase – ggf. Schrumpfung: wenig Innovation (allenfalls Prozessinnovationen zur Rationalisierung), hohe Preiskonkurrenz, standardisierte Produktion, hohe Kapitalintensität, wenig qualifizierte Arbeitskräfte

Es kann davon ausgegangen werden, daß zukünftig – zumindest Teile der Produktion von Turbinen und Komponenten – aus den Hochlohnländern, insbesondere Europa – in andere Weltregionen verlagert werden.

Für die Einheimische Windenergiewirtschaft werden dennoch die komparativen Kostenvorteile im Bereich Planung, Entwicklung, Finanzierung und anderen verwandten Dienstleistungsbereichen erhalten bleiben.

(u.a. Blotevogel, '02/'03; Johnson/Jacobsson, 2000; Oßenbrügge)

Die Windenergiebranche befindet sich momentan in der Wachstumsphase. Innovationen finden noch statt; die Technologie nähert sich aber der Reifephase an. Somit wird die Standortfrage in zunehmendem Maße näher rücken und eine Verlagerung von Teilen der Produktion aus den Innovationsräumen wird wahrscheinlicher.

3.4. Wissen als lokalisierter Produktions- und Standortfaktor

Man kann als Produktionsfaktoren Arbeit, Kapital, Boden und *Wissen* (technisch und organisatorisch) bezeichnen. Das technische Wissen gewann in der jüngeren Vergangenheit hierbei immer mehr an Bedeutung.

Man kann in eine Art „globales Wissen“, das überall verfügbar ist und ein „regionalisiertes Wissen“ unterscheiden, welches an bestimmte Personen oder Unternehmen, also auch Orte gebunden ist.

Das Wissen läßt sich wiederum in zwei Wissensarten unterteilen:

- 1) kodifizierbares, aber geschütztes Wissen (Beispiele: Patente),
- 2) implizites, an einzelne Personen gebundenes Wissen, also unkodifizierbares Wissen.

Das unkodifizierte Wissen ist im Gegensatz zum Kodifizierten nicht handelbar, da ortsbunden und stellt somit einen strategischen Wettbewerbsfaktor dar. (u.a. Blotevogel, 02/03)

3.5 Geodeterminismus

Die geodeterministische Ansicht, ein Mangel an natürlichen Ressourcen führe zu einem besonderen Engagement eines Landes im Bereich regenerativer Technologien, wird teilweise vertreten (Jochem/Madlener/Mannsbart, 2002).

Geodeterminismus würde in diesem Zusammenhang aber auch bedeuten, daß Länder mit großen Windressourcen auch eine hohe installierte Windenergieleistung aufweisen müßten. Dem würde das Beispiel der BRD widersprechen, da Deutschland im Vergleich zu vielen anderen Ländern eindeutige Standortnachteile in Bezug die Ressource Wind hat. So haben hierzulande nur wenige Standorte von Windkraftanlagen Windgeschwindigkeiten von über 7,5 m/s, wohingegen es beispielsweise in Großbritannien nur wenige Standorte mit Windgeschwindigkeiten unter 7,5 m/s gibt. In diesem Zusammenhang sollte erwähnt werden, daß der Unterschied von 6 m/s und 7,3 m/s einen Unterschied in der Elektrizitätsausbeute durch Windkraftanlagen von 80% ausmacht. (Wagner, 2005)

Des Weiteren beschränkt hierzulande die hohe Bevölkerungsdichte die Standortwahl von Windkraftwerken: Deutschlands Fläche beträgt etwa bei 4,5 % der der USA, bei doppelter installierter Windkraftleistung- (Rickerson/Twele, 2002). Auch dieser Umstand widerspricht dem Geodeterminismus.

3.6 Kostenentwicklung: Die Lernkurve



Durch Forschung und Entwicklung der Branche, entwickelten sich die Windanlagen in den letzten dreißig Jahren in einem hohen Tempo.

Gegenüber der experimentellen Windanlage Growian (Große Windanlage), bei dem 3 MW 110 Millionen DM kosteten, haben sich die Kosten um ca. 95 Prozent reduziert. In den letzten zehn Jahren wurden die Anschaffungskosten um 50 Prozent halbiert. Allein durch den Skaleneffekt der Massenfertigung tritt eine beträchtliche Reduzierung ein. (IG Metall, 2003) Lernraten können in drei Dynamikabstufungen eingeteilt werden. Hohe Lernkurven, beziehungsweise hohe technologische Fortschritte finden meistens in ersten Phase der Forschung und Entwicklung statt. Sie bleiben hoch, wenn sich das Produkt eine Nische auf dem Markt erkämpft hat und sinken stark ab, wenn die Technologie diffundiert. Wenn die Technologie sich zunehmend kommerzialisiert und die Marktanteile steigen, sinkt die Lernrate noch stärker und kann bei Marktsättigung fast auf null fallen (Löschel, 2002).

4. POLITISCHE FÖRDERUNG DER WINDENERGIE

4.1 Der europäische Rahmen: Allgemeine Ansätze zur Förderung der Windenergie

Die im Folgenden aufgeführten Abkommen oder Programme nutzen allen EU Ländern gleichermaßen und können somit nicht so sehr zu einem Standortvorteil Deutschlands allein beitragen. Sehr wohl nutzen sie aber dem Windenergiestandort Europa.

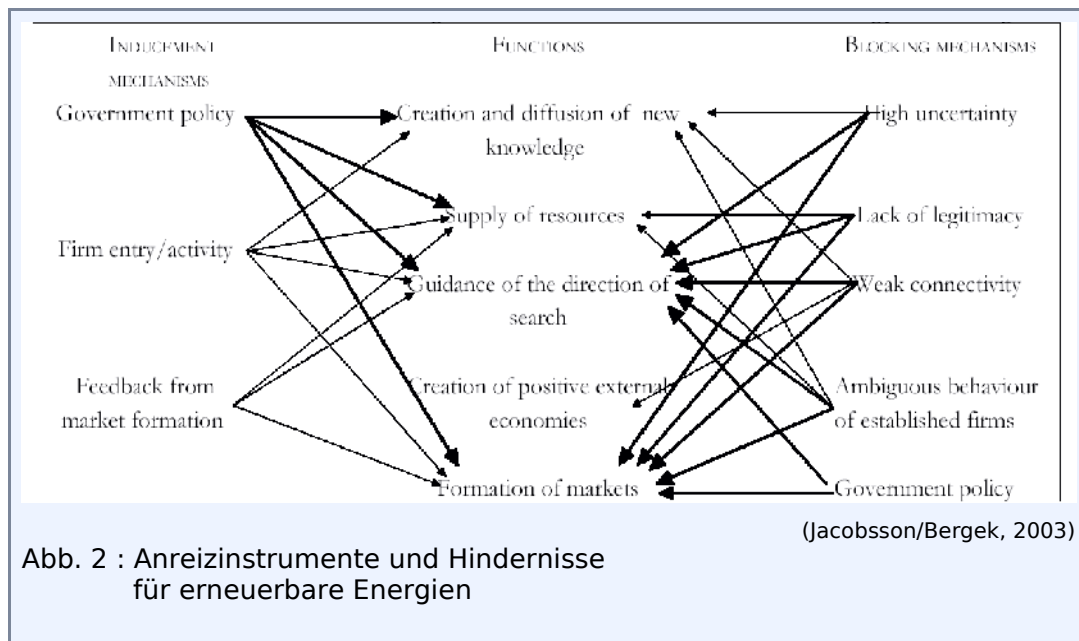
Abkommen	Erläuterung
Frühe 1990er Jahre: ALTENER Programm	1992 bis 2002, sollen die erneuerbaren Energien durch Studien und Informationsverbreitung und durch Zielsetzungen gefördert werden. (für die Entstehung von Innovationssystemen)
Madrid Declaration (1994).	Zielsetzung für die EU: 15% Elektrizitätserzeugung durch Erneuerbare Energien bis 2010.
Synergy Programm	1999: Unterstützung, Koordination und Dialogvermittlung im Bereich des Energiesektors, auch bei regenerativen Energien durch die EU
Intelligent Energy for Europe Programm	Programm mit einem Volumen von 250 Mio. €. Programm ist seit 2005 in Kraft. Das Programm besteht aus verschiedenen Unterprogrammen zur Förderung der Erneuerbaren Energien. Unter anderem Auch dem ALTENER Programm, welches wiederum nur ein spezifisch Windenergie-orientiertes Programm enthält: WINEUR
WINEUR	Unterprogramm von ALTENER zur Förderung sehr kleiner Windkraftanlagen vor allem in urbanen Räumen (An dem Programm sind niederländische, französische und britische Firmen beteiligt – keine deutschen Firmen. Dies könnte daran liegen, daß sich deutsche Unternehmen dieser Branche vor allem auf Anlagen im höheren Leistungsbereich spezialisiert haben; s.u.)
(u.a. Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005) (www.inforse.dk/europe/eu_inte-en.htm ; www.urban-wind.org/index.php?rub=3&srub=16 ; www.europa.eu.int/comm/energy/intelligent/index_en.html)	

Tabelle 1: Direkte und indirekte EU Programme zur Förderung der



Windenergie

Auf der politischen Ebene der EU ist der Einfluß auf die nationalen Energiemixe, also auch auf die Förderung regenerativer Energien eher gering, da die Energiepolitik nicht im Kompetenzbereich der EU liegt. Die wichtigste politische Ebene in Zusammenhang mit der Förderung ist trotz einer stärker werdenden Integration in die EU, die nationalstaatliche.



Dargestellt sind hier die Interdependenzen zwischen Akteuren, welche die Entwicklung vorantreiben (links), deren Zielen bzw. Funktionen (Mitte) und entwicklungshemmenden Faktoren (rechts).

Auf der Seite der linken Seite der Grafik stehen die lenkende Politik, die Aktivität von Firmen und Marktanzüge bzw. Marktstrukturen, alle diese Akteure sorgen für die in der Mitte dargestellten Maßnahmen wie die Bildung und Diffusion von Wissen, die Schaffung von Märkten u.s.w. . Zu den möglichen entwicklungshemmenden Funktionen zählen Marktunsicherheiten, schlechte Politische Maßnahmen oder mangelnde gesellschaftliche Legitimität (der Windenergie in diesem Fall).

4.2 Wichtige Instrumente zur Förderung der Windenergie auf nationaler Ebene

4.2.1 Die Rolle des Staates

An der Auswahl der politischen Maßnahmen zur Förderung der Windenergie lassen sich grundsätzliche Politikmentalitäten gut ablesen. Setzen einige Länder beispielsweise eher auf autonome Entwicklungen der Windenergiebranche, verfolgen andere eine stärker (staatlich)

gelenkte Entwicklung. Man kann hier etwa in einen eher autonomen und einen eher induzierten Strukturwandel sprechen. Im Extremfall wäre dies der Unterschied zwischen freier Marktwirtschaft und Zentralverwaltungswirtschaft. Da, wie oben bereits erwähnt, die Windenergie ohne eine staatlich induzierte Entwicklungsförderung nach marktwirtschaftlichen Kriterien nicht bestehen kann, kann die Entwicklung nicht autonom durch die Gesetze des Marktes vonstatten gehen, sondern muß angestoßen werden.

Grob könnte man auch in einen „Rheinischen Kapitalismus“ oder einen Kapitalismus skandinavischer Ausprägung mit grundsätzlich mehr staatlicher Lenkung auf der einen und einen angelsächsisch/liberalen Kapitalismus mit weniger staatlicher Lenkung auf der anderen unterscheiden (u.a. Oßenbrügge). Wo die BRD zwischen diesen beiden Polen in Bezug auf die Förderung der Windenergie steht, bleibt zu untersuchen.

Country	Förderung der Angebotsseite					Förderung auf der Nachfrageseite		
	Einspeisevergütung	Quoten-system	Investitions-hilfen	Steuer-anreize	Ausschrei-bungen	Quoten-system	Steuer-anreize	Ökostrom erhältlich
Austria	✓			✓				✓
Belgium	✓			✓		✓		
Denmark	✓		✓	✓		✓		
Finland	✓		✓	✓				✓
France	✓				✓			
Germany	✓			✓				✓
Greece	✓		✓					
Ireland					✓			
Italy	✓	✓	✓					
Luxembourg	✓		✓	✓				
Netherlands	✓		✓				✓	✓
Portugal	✓		✓					
Spain	✓							
Sweden				✓		✓		
UK			✓	✓		✓	✓	✓

(nach Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005)

Tabelle 2: Fördermechanismen für die Windenergie in der EU (Stand 12/2003)

Deutschland hat mit zwei direkten Politikinstrumenten zur Förderung der erneuerbaren Energien (Ökostrom ist indirekt) verfügbar vergleichsweise wenig Instrumente in Verwendung.

Bei den regulativen Politikinstrumenten zur Förderung der Windenergie können generell im Bereich der regulativen Bereich preisorientierte, quantitative und indirekte Maßnahmen unterschieden werden.

Zu den preisorientierten Instrumenten gehören u.a. Investitionszuschüsse beziehungsweise Subventionen, Steuervorteile, sowie garantierte Einspeisepreise

Zu den quantitativ ausgerichteten Maßnahmen gehören Quotenregelungen (Energieerzeuger müssen eine gewisse Quote erneuerbarer Energien produzieren).

Andere direkte Förderungsmaßnahmen sind Mittel für Forschung und Entwicklung oder Gut-

achten zur Marktlage.

Indirekte Maßnahmen sind etwa steuerliche Belastungen auf den Verbrauch bestimmter Produkte wie etwa auf konventionelle Energiequellen oder CO² Ausstoß, die Verringerung von Forschungsausgaben in anderen Energiesektoren wie der Kernenergie oder die Einrichtung eines Handels mit Emissionszertifikaten (Kautto, 2005).

4.3 Steueranreize

Steuerliche Anreize sind gängige und für Staaten eher leicht zu installierende Förderungen. Sowohl auf der Angebots-, wie auf der Nachfrageseite können Steuererleichterungen oder Belastungen zum Tragen kommen. Beispielsweise kann der Konsum von Elektrizität aus erneuerbaren Quellen von einer Ökosteuer befreit sein (Dies ist in Deutschland nicht der Fall, was seltsam erscheinen mag, denn die Ökosteuer wird ja erhoben *um* eine ökologisch nachhaltige Energieversorgung zu fördern).

Steuervorteile in kleinmaßstäbige Projekte im Bereich erneuerbarer Energien können helfen, Akzeptanz in der Bevölkerung für eine Technologie zu schaffen.

In den Niederlanden führte eine Energiesteuer bei gleichzeitigen Vergünstigungen für ökologische Energie zu einem starken Anstieg der Nachfrage nach erneuerbarer Energie. Aufgrund der Unsicherheit der Verbraucher in Bezug auf das Fortbestehen dieses Instrumentes und aufgrund internationaler Konkurrenz führte dieses Instrument allerdings letztendlich nicht zu einer Erhöhung der installierten Leistung. (Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005) (Kautto, 2005)

Ein Beispiel für eine marktbasierendes Instrument im Steuerbereich könnte etwa eine Steuer auf nicht-erneuerbare Energien sein. Dies wäre eine langfristig sinnvolle Strategie zur indirekten Förderung der erneuerbaren Energien, da eine Internalisierung von Externalitäten stattfinden würde (die externen Kosten durch nicht-erneuerbare Energien werden nämlich über den Preis meistens nicht mitbezahlt)

4.4 Einspeisevergütungen

Erzeugern von regenerativer Elektrizität wird für die Einspeisung in das vorhandene Stromnetz ein fester Preis pro KW/h gezahlt.

Länder mit langfristigen und verlässlichen Einspeisevergütungen haben die höchsten quantitativen Wachstumsraten bzw. schnellste technologische Entwicklungsgeschwindigkeit im Bereich der erneuerbaren Energien. Einspeisevergütungen wirken vor allem kurz- und mittelfristig besonders stimulierend für die Entwicklung regenerativer Energiegewinnung. (Kautto, 2005 nach IEA)

4.5 Quotenregelungen

Energieerzeuger (Angebotsseite) und oder Konsumenten (Nachfrageseite) müssen einen gewissen staatlich vorgegebenen Anteil erneuerbarer Energien an ihrer Gesamtproduktion



erzeugen. Teilweise müssen die Produzenten hierfür allerdings keine Windkraftwerke installieren, sondern können auch handelbare Zertifikate stattdessen zukaufen (Italien). Erstmals wurde eine Quotenregelung für erneuerbare Energien Mitte der 1990er Jahre in den USA eingesetzt.

Bei nicht Erfüllung der festgelegten Quote, können Anbieter mit Strafen belegt werden (z.B. £31/MWh in Großbritannien).

In Großbritannien werden zudem die Einnahmen aus den Strafzahlungen an Unternehmen weitergeleitet, die besonders hohe Anteile regenerativer Energie liefern. Ein Nachteil des Quotensystems können somit Marktverzerrungen sein, da durch die Quoten die Marktgröße quantitativ festgelegt wird. (Kautto, 2005, Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005).

Marktunsicherheiten prägen zudem das Quoteninstrument, da die Quoten häufig alle ein bis zwei Jahre neu festgelegt werden. Außerdem würden fast ausschließlich Großprojekte durch Großunternehmen bei Vorhandensein von Quoten verwirklicht, und keine flächendeckende von „einfachen Bürgern“, sozusagen von unten kommenden Investitionen (wie in der BRD der Fall). (Rickerson/Twele, 2002)

4.6 Zielvorgaben

Durch den Staat angestrebte quantitative Ziele in Bezug auf den Anteil regenerativer Energien im Energiemix.

Dieses Instrument wird und wurde von vielen europäischen Ländern eingesetzt.

Die Ziele beinhalten in manchen Fällen Strafen bei Nichterfüllung. (Kautto, 2005).

Die rot-grüne Bundesregierung setzte für den Anteil regenerativer Energie an der Elektrizitätserzeugung zum Beispiel das Ziel von 12% für 2010, 50% für 2050 und auf 20% für 2020. (Mez, 2004)

Teilweise werden Zielvorgaben unrealistisch hoch angesetzt, wie im Falle Großbritanniens (s.u.)

4.7 Investitionshilfen

Das älteste Förderinstrument der Windenergie. Es besteht aus einer Rückerstattung eines Teils der Investitionskosten. Das Instrument wird zur Förderung sehr teurer Anlagen angewendet. Vorteile der Maßnahme sind ihre Einfachheit, die Tatsache, daß sie nicht marktverzerrend wirkt und vielseitig anwendbar ist (für Kapazitätswerte, bestimmte geographische Lagen von Anlagen etc.). Negativ ist eine solche Förderung in Bezug auf die Kosteneffizienz, da sie keinen Anreiz für kostensparende Lösungen gibt. (Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005)

4.8 Handelbare Zertifikate

Handelbare Zertifikate können eingesetzt werden um können sich Unternehmen aussuchen, ob sie



Der Handel mit Zertifikaten erlaubt es Hersteller A seine Produktion (regenerativer Energie) zu begrenzen und stattdessen Umweltzertifikate zu kaufen. Hersteller B Hersteller B dagegen erhöht seine Produktionen regenerativer Energie und verkauft seine Zertifikate.

(Menanteau et al. 2003).

Die Kombination von Handelbaren Zertifikaten und Quotenregelungen wird von einigen Autoren als kosteneffizienteste Lösung gesehen (Kautto, 2005).

4.9 Ausschreibungen (Tendering/Bidding)

Es handelt sich bei diesem Instrument um eine Art Auktionssystem, innerhalb wessen Ausschreibungen stattfinden, im Zuge derer der Kosteneffizienteste Wettbewerber den Zuschlag (der Anbieter, der den zu den geringsten Kilowattstundenkosten einspeisen kann) für langfristige Abnahmeverträge für regenerative Energie bekommt.

Der Aufwand und die Kosten für dieses politische Instrument sind eher hoch. (Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005)

4.10 Bewertung der wichtigen Politischen Fördermaßnahmen

Allgemein besteht ein Trend hin zu den Instrumenten Einspeisevergütung und Quotenregelung.

Sehr wichtig für Investoren ist die langfristige Verlässlichkeit der Investition. Deshalb ist die Einspeisevergütung aus Sicht der Investoren als besseres Instrument einzustufen, da die Vergütung für einen bestimmten – meist längerfristigen – Zeitraum festgelegt ist. Vergleicht man die installierte Leistung in Ländern mit Einspeisevergütungen und mit Quotensystemen, wird die unterschiedliche Attraktivität deutlich (Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005).

Auf der anderen Seite werden Einspeisevergütungen als wenig kosteneffizient im Vergleich zu Quotensystemen kritisiert. Dies muß aber nicht so sein. Geht man von einer höheren Kapazität aufgrund der Einspeiseregulungen aus, müssen die entstehende Arbeitsplätze oder Größenvorteile gegengerechnet werden, die dazu führen können, daß letzten Endes die zunächst teurere Einspeisevergütung weniger gesellschaftliche Kosten verursacht.

Durch die langsame Abnahme der Einspeisevergütung mit der Zeit, wird auch eine technologische und organisatorische Weiterentwicklung angeregt.

Es besteht trotz der vermeintlichen Kostenineffizienz eine Lernkurve, welche die Kosten mit der Zeit sinken läßt.

1987 lag die durchschnittliche Größe der installierten Windkraftanlagen bei weniger als 50 kW, 1999 dagegen mit knapp 1 MW etwa das Zwanzigfache. (Nitsch et al., 2001)

Lag der Preis für eine Kilowattstunde in Dänemark 1980 bei 21 (ecu)Cent, so lag sie 1996 bereits knapp unter fünf (ecu)Cent. (Gross/Leach/Bauen, 2002)

Die erfolgreichsten Länder, in Bezug auf die installierte Windleistung, Deutschland, Spanien und Dänemark setzen auf das Instrument der Einspeisevergütung.

Als besonders wichtig für den Erfolg politischer Förderung scheint zu sein, daß die Forschung



und Entwicklung von Produkten in möglichst viele Richtungen gefördert wird, damit es nicht zu einem technologischen „lock-in“ kommt, wie es im Falle der Niederlande geschehen ist.

Die gesellschaftliche Legitimität und auch die Legitimität in der Wirtschaft scheint zudem eine bedeutende Rolle zu spielen.

Die durch die staatliche Förderung hohen Erlöse für Windenergieanlagen ermöglichte es den Herstellern, in Forschung und Entwicklung zu investieren und somit unter anderem die Turbinengröße zu erhöhen, was wiederum zu einer Expansion des Marktes beitrug (vor allem in Deutschland, wo die Bedingungen für eine Expansion günstig waren) (Johnson/Jacobsson, 2000).

Hilfreich in der Entwicklungsphase kann grundsätzlich eine Identifizierung der Schwachstellen, der technologischen Lücken sein und eine darauf reagierende Lenkung bzw. Beeinflussung der Entwicklung.

Die Forschung in viele verschiedene Richtungen ist auch in sofern wichtig, da nie voraussehbar ist, wie sich die Märkte und die Nachfrage nach bestimmten Technologien in der Zukunft entwickeln werden. Dies wird gut verdeutlicht durch das Beispiel mit den zwei beziehungsweise dreiblättrigen Windanlagen: Daß sich das wirtschaftlich ineffizientere dreiblättrige Design durchsetzen würde, konnte im Prinzip nicht vorhergesehen werden. Der wichtigste und entscheidende Aspekt in der Förderung der Windenergie sind starke und verlässliche, also langfristige finanzielle Anreize. Wenn es sich ökonomisch lohnt, investieren Unternehmen.

Eine vorübergehende Abschottung des Marktes gegenüber ausländischer Konkurrenz – wenn auch keine vollständige – kann helfen, einen nationalen Markt und nationale Technologien entstehen zu lassen. (Johnson/Jacobsson, 2000)

5. NATIONALSTAATLICHER VERGLEICH DER FÖRDERUNG UND STRUKTUR DER WINDENERGIEBRANCHEN IN VERSCHIEDENEN LÄNDERN

5.1 Deutschland

In Deutschland spielten von Anfang an vergünstigte Kredite für Standorte von Windkraftanlagen eine Rolle. Später kam eine langfristige und relativ hohe Einspeisevergütung hinzu (auf welche für den großen Erfolg der Windenergie in Deutschland in der Literatur häufig hingewiesen wird). Hierbei ist das Energieeinspeisegesetz zu erwähnen. Es verpflichtet Elektrizitätsnetzbetreiber dazu, Strom aus regenerativen Quellen zu kaufen und ins allgemeine Netz einzuspeisen. (Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005)

Das Stromeinspeisungsgesetz 1991 führte zu dem Entstehen einer bedeutsamen Windenergiebranche und auch zu einem ersten großen Aufschwung der installierten Leistung im Bereich der Windenergie (von 1989 20MW auf über 1.100 MW 1995).

Das Stromeinspeisungsgesetz beinhaltet allerdings auch deutliche Schwächen, welche erst 1998 von der rot-grünen Regierung beseitigt wurden:

Speiste ein Betreiber von Windkraftanlagen mehr als 5% des gesamt eingespeisten Stromes in das örtliche Stromnetz eines Betreibers ein, so konnte der Betreiber des Stromnetzes dem



Einspeiser eine Gebühr für entstehende Kosten wegen möglicherweise entstehender Überschußkapazitäten berechnen. Dies führte zu einer größeren Unsicherheit für Investoren, was 1996–1998 zu einer Stagnation auf dem Markt für Windenergieturbinen in Deutschland führte. (Johnson/Jacobsson, 2000)

Im Falle Deutschlands muß auch die große Legitimität erwähnt werden, welche die Windenergie von vornherein in der Bevölkerung hatte. Hierzu trug sicherlich auch bei, daß viele Privatpersonen, unter anderem Bauern in Windanlagen investierten (da dies für sie auch aufgrund der Förderstrukturen sehr lukrativ war). Noch 1997 waren etwa die Hälfte der installierten Windkraftanlagen von Bauern finanziert.

Schon in der Experimentierphase war die Entwicklung in Deutschland durch eine besondere Vielfältigkeit gekennzeichnet. (Johnson/Jacobsson, 2000)

In den 1980er Jahren, zur Zeit des 250 MW Programms, gab es zudem protektionistische Elemente in der Förderung der Windenergie, da nur ein begrenzter Teil der Forschungs- und Fördermittel an ausländische Hersteller vergeben werden durfte. (Mez, 2004)

2000 wurde das Gesetz durch das „Erneuerbare Energien Gesetz“ (EEG) ersetzt. Dieses gewährleistet eine feste Vergütung für Windstrom von 9,1 Cent pro kWh. Nach fünf Jahren kann dieser Betrag, je nach Standort und Windverhältnissen der Anlage, auf 6,19 Cent fallen. An günstigen Standorten schneller als an ungünstigen. 20 Jahre lang wird der Einspeisepreis von mindestens 6,19 Cent garantiert. Das zeitlich degressive Element in den Zahlungen gibt einen starken Anreiz, die technologische Entwicklung und Effizienz voranzutreiben. Hierbei muß berücksichtigt werden, daß die Degression nicht zu schnell vonstatten gehen darf, da sonst Investoren abgeschreckt werden. (Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005) (Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2004)

Die Liberalisierung des Strommarktes Ende der 1990er Jahre, unterstützte die Nachfrageseite der Erneuerbaren Energien, da die Kunden nun freiwillig mehr Geld für Ökostrom bezahlen konnten. (Kautto, 2005, Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005) (Mez, 2004)

Unterscheidung in allgemeine und spezifische Maßnahmen zur Förderung der Windenergie:

Indirekte Förderung: Umweltpolitik in Deutschland seit 1998 (Policy)	
Ökosteuern, 1999	Erhebung einer Sondersteuer auf den Elektrizitätsverbrauch (Reduzierte Steuer für die Wirtschaft) und Erhöhung der Mineralölsteuer.
Atomausstieg, 2001	Wegfall veralteter Technologien fördert neue indirekt.
Liberalisierung des Strommarktes (1998)	-Produktdifferenzierung -Freie Entscheidung des Individuums, Ökostrom zu beziehen
u.a. (Jochem/Madlener/Mannsbart, 2002) (Böckem, HWWA, 1999) (Mez, 2004)	

Tabelle 3: Allgemeine, indirekte Anreize zur Förderung der regenerativen Energien in Deutschland

Spezifische Förderung der Windenergiebranche	
Bereitstellung von Forschungsmitteln – seit den 1970er Jahren	z.B. für Projekte wie „GROWIAN“ - Große Windkraftanlage. Ein Prototyp einer Windkraftanlage zur Demonstration der Machbarkeit mit 3 MW (die technologische Entwicklung war allerdings derzeit noch nicht soweit, so daß das Projekt nicht erfolgreich war und zunächst wieder kleiner Maßstäbige Windanlagen weiterentwickelt wurden)
Stromeinspeisungsgesetz 1991	Preisgarantien für eingespeisten Strom
100 MW Programm und anschließend das 250 MW-Förderprogramm.	Programm in Höhe von ca. 200 Mio. Euro bis zum Jahre 2007. Ziel: 100 beziehungsweise 250 MW installierte Leistung durch Windenergie 1988 zugesicherte Zahlung von umgerechnet 4 Cent / Kilowattstunde, später auf 3 Cent reduziert. Ziel der Programme war unter anderem eine hohe Produktdifferenzierung zu erreichen, was das Risiko für die Windenergie-technologie – etwa das Risiko in eine technologische Sackgasse zu gelangen – senken sollte
Stromeinspeisungsgesetz des Jahres 1990	Mindestvergütung in Höhe von 65 bis 90 % des durchschnittlichen Letztverbraucherpreises zu leisten. Im Konsens aller Parteien geschlossen (von einer Union/FDP-Regierung): Ursprünglich hauptsächlich als Unterstützung für kleinmaßstäbige Wasserkraftwerke gedacht
Energie-Forschungsprogramm m 1990 - 1998	1-2 Mrd. Euro im gesamten Zeitraum für die Förderung diverser regenerativer Energiegewinnungsformen
Verbilligte Kredite	1990er Jahre: Durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau und die Deutsche Ausgleichsbank (ca. 3 Mrd Euro)
Förderung regenerativer Energien EEG, 2000	
Anreizprogramm	Anreizprogramm für Erneuerbare Energien; etwa € 445 Millionen Gelder 1999 bis 2002.
u.a. (Jochem/Madlener/Mannsbart, 2002) (Böckem, HWWA, 1999) (Mez, 2004)	

Tabelle 4: Spezifische politische Fördermaßnahmen für die Windenergie in Deutschland

Zu erkennen ist, betrachtet man die Jahreszahlen, daß der Großteil der Förderprogramme in den 1990er Jahren realisiert wurde. In den 70er Jahren hatte es zwar mit dem GROWIAN-Projekt wie in einigen anderen OECD Ländern bereits Versuche zur Etablierung großmaßstäbiger Anlagen gegeben. Jedoch wurde eine Konsequente Förderung nach dem Scheitern dieses Projektes erst einmal nicht realisiert.

5.3 USA

In den 1970er Jahren wurden in den USA Forschungsmittel bereitgestellt für die Forschung und Entwicklung großer Windturbinen (Mod Programm, Ziel: 3–5 MW Turbinen), was bei einer damaligen durchschnittlichen Leistung um 100 KW sehr ehrgeizig war. Die Entwicklung großer Anlagen war nicht erfolgreich, und es wurde die Entwicklung kleinmaßstäbiger Anlagen, welche vom Markt nachgefragt wurden, wurde vorangetrieben.

In Kalifornien konnte in den 1980er Jahren die Windenergie hauptsächlich aufgrund von Steuernachlässen, einer Einspeisevergütung und langfristigen Einspeiseverträgen stark



wachsen (im Rahmen des PURPA Programmes). (Wohlgemuth & Madlener 2000) (Norberg-Bohm, 2000) (www.ucsusa.org/clean_energy/clean_energy_policies/public-utility-regulatory-policy-act-purpa.html) (Kautto, 2005)

Die Entwicklung kam allerdings aufgrund wegfallender Fördermaßnahmen 1987 zur Stagnation, die erst 1997 durch starkes Wachstum der Branche aufgelöst wurde.

1992 wurden in Kalifornien Steuernachlässe für die Herstellung regenerativer Energien eingeführt. Auch werden durch Steuernachlässe speziell kleinmaßstäbige Windanlagen gefördert (unter 75 Kw). Dies soll vor allem Bauern und Hausbesitzer ansprechen, die ihre Elektrizitätskosten senken wollen.

Die Ausgaben für Forschung und Entwicklung der USA stiegen mit der Ölkrise stark an und vielen Mitte der 1980er Jahre wieder ab, auf ein niedriges Niveau, auf welchem sie von da an stagnierten.

Die Produktionskosten-Steuererleichterungen (production tax credit- eingeführt 1992), welche in den USA als Hauptanreizsystem zur Förderung der Windenergie Anwendung fanden, 2004 nicht gezahlt. Die neuinstallierte Leistung brach prompt auf 389 MW ein (von knapp 2000 MW, 2003).

In den USA hatte die jährliche die Neuanlage aufgrund von Unsicherheiten in Bezug auf die jeweiligen Fortführungen des Steuervergünstigungsprogramms stark geschwankt (BTM Consult, 2004) (www.hamburg-messe.de/presse/presse_windenergie/WindEnergyStudie.htm) Auch in den USA steht in Umfragen die Mehrheit der Bevölkerung hinter der Windenergie. Betrachtet man allerdings die Tatsache, daß es keine erfolgreiche grüne Partei in den USA gibt, so scheint den meisten Menschen die Förderung nicht allzusehr am Herzen zu liegen (wobei durch das politische System der Erfolg kleiner Parteien verhindert wird). (BTM Consult, 2004) (awea, 2004)

In den USA müssen Windenergieproduzenten eine Gebühr für die Vorhersage der erwarteten Leistung an die Netzbetreiber zahlen und auch für ein positives oder negatives Abweichen in der produzierten Menge. (EWEA, 2005)

Der US Congress verlängerte die Produktionskosten-Steuererleichterungen (production tax credit). Und so wuchs die US Windleistung 2005 erstmals seit Jahren wieder stärker als in Deutschland mit 2.424 MW (BRD: 1.799 MW; Spanien: 1.764 MW).

5.4 Großbritannien

Großbritannien hat mit unter 3% den zweitniedrigsten Anteil regenerativer Energien an der gesamten Elektrizitätsproduktion in Europa.

Die britische Regierung hat das sehr ehrgeizige Ziel gesetzt, bis 2030 50% Energie aus erneuerbaren Quellen zu gewinnen.

Es besteht eine Quotenregelung für die Einspeisung erneuerbarer Energien – die Stromversorger müssen 10% erneuerbaren Strom erzeugen, sonst werden sie mit einer finanziellen Strafe belegt. Allerdings wurde der Preis, den ein Stromversorger für eine Kilowattstunde erneuerbarer Energie bekommt auf 4,3 Pence festgelegt, was als zu niedrig angesehen wird, so daß die Stromerzeuger die Strafe vorziehen.



In Großbritannien hat man keine Einspeisevergütungen eingeführt. Auch die Strafen bei Nichteinhaltung der Einspeisequote scheinen nicht ausreichend hoch bemessen zu sein, da der Anteil regenerativer Energie am Gesamtenergiemix bisher nicht deutlich angestiegen ist.

Auf gesellschaftlicher Ebene, scheint in vereinigten Königreich kein großes Interesse an der Energieerzeugung zu bestehen. Somit kommt, wenn man so will, wenig Druck „von Unten“ (etwa bei Wahlen in Bezug auf Umweltthemen). So sind laut einer Untersuchung weniger als 10% der Briten bereit, für „saubere Energie“ mehr als 10% zusätzlich zu den regulären Stromkosten zu zahlen (Baldwin, 2002).

So war in Großbritannien war der Widerstand aus der Bevölkerung gegen die Windenergie größer als in Deutschland, wo sie vom Großteil der Bevölkerung unterstützt wurde. Vielleicht liegt dies auch daran, daß in Deutschland die Investoren in die Windenergie quer durch die Schichten zu finden sind (Bauern, Großunternehmen, Privatpersonen welche die Windenergie als Geldanlage nutzen...) (Rickerson/Twele, 2002)

In Großbritannien müssen Produzenten von Windelektrizität bestimmte erwartete Leistungen in das Stromnetz einspeisen. Speisen sie zu viel oder zu wenig ein, muß eine Strafbüße bezahlt werden. Dies fördert einerseits die Bereitschaft britischer Windenergieanbieter, in Wetterprognoseinstrumente zu investieren, hindert sicherlich aber auch Investoren daran, in den Markt einzutreten. (EWEA, 2005)

5.5 Die Niederlande

Das erste Förderprogramm für die Windenergie in den Niederlanden, genannt NOW. (Nachfolgeprogramm 1982: NOW2) wurde 1973 aufgelegt. NOW sollte die Forschung und Entwicklung unterstützen, es wurden aber auch bei Investitionen in diesem Segment etwa die Hälfte der Kosten vom Staat zurückerstattet, was gerade für kleine Unternehmen wichtig war. Auch die technischen Universitäten beteiligten sich an der Forschung, teilweise in Zusammenarbeit mit Industrieunternehmen.

So kam es, daß die niederländische Windindustrie bereits in den 1970er Jahren recht weit entwickelt war. Es waren viele verschiedene technologische Ansätze entstanden. Als es dann von der experimentellen Phase in die Wachstumsphase übergehen sollte stockte die Entwicklung allerdings, unter anderem deshalb, weil niederländische Unternehmen untereinander im Wettbewerb um Fördergelder standen. Somit verließen viele Hersteller den Markt, da er für sie finanziell nicht mehr lohnte. Dennoch waren die niederländischen Produzenten recht gut aufgestellt.

Ein weiteres staatliches Programm namens Windplan, zur Erweiterung der Windenergiekapazitäten, stellte sich eher als Hindernis für niederländische Produzenten heraus: Es gab eine Ausschreibung bei der ein Hersteller für die Produktion von Turbinen ausgewählt werden sollte. Für die Turbinen, die erwünscht waren, gab es Vorgaben, die zu erfüllen waren. Letztendlich wurde lediglich eine (niederländische) Firma ausgewählt, die Turbinen liefern sollte. Der hohe Aufwand für die Firmen, sich an dieser Ausschreibung zu beteiligen – es mußten speziell hierfür neue Entwicklungen entstehen – und die Tatsache, daß fast alle Firmen letztendlich leer ausgingen, verschaffte den niederländischen Herstellern einen



klaren Nachteil gegenüber der Konkurrenz aus dem Ausland. Es kam aufgrund von Windplan zu einem Technologie-lock-in in den Niederlanden.

Die Hohe Bevölkerungsdichte der Niederlande und der damit einhergehende Mangel an geeigneten Windanlagenstandorten war ein weiterer erschwerender Aspekt. Die lokalen Behörden hatten zudem die Genehmigungsautorität für das Aufstellen von Windkraftanlagen. Sie blockierten diese aber häufig.

Die niederländische Windindustrie spezialisierte sich auf zweiblättrige Windanlagen. Diese konnten sich nicht durchsetzen. Und zwar nicht aus technisch/rationalen Gründen, sondern anscheinend aufgrund der Ästhetikvorstellungen der Kunden (vor allem auf dem deutschen Markt). Auch verpaßten die holländischen Hersteller den Trend zu großmaßstäbigen Anlagen und verloren so weiter Marktanteile. Sie versagten des weiteren bei der Expansion auf den lukrativen deutschen Markt; sie zogen den US amerikanischen und den Indischen Windenergiemarkt vor, was sich aufgrund großer Unsicherheiten dieser Märkte als Fehlentscheidung herausstellte.

Trotz des ehrgeizigen Zieles von 1.000 MW installierter Leistung von 1990 bis 2000 waren die Fortschritte in der Neuinstallation von Windanlagen gering und das Ziel wurde deutlich verfehlt.

Bis in die 1980er Jahre hinein wird die niederländische Windindustrie als wettbewerbsfähig bezeichnet. In den 1990er Jahren verlor sie jedoch an Boden, so daß es heute keinen vom Weltmarktanteil erwähnenswerten Anbieter für Windturbinen gibt.

Bis Ende der 1990er Jahre mußten alle niederländischen Windanlagenhersteller (exklusive Zulieferer) Konkurs anmelden oder wurden übernommen (Johnson/Jacobsson, 2000).

5.2 Dänemark

Aktive Förderung der Windenergiebranche gibt es in Dänemark bereits seit 1970 in Form eines Investitionszuschusses von damals 30% (des Preises bei einer Investition in eine Windkraftanlage). Dieser Zuschuß fiel 1990 weg.

Betreiber von Windkraftanlagen bekamen zudem seit 1983 einen festen Betrag vom Staat für die Einspeisung von Elektrizität ins Stromnetz gezahlt. Ein Jahr später wurde eine Einspeisevergütung beschlossen (in Höhe von 70% des regulären Strompreises).

Auch das sogenannte Repowering (die nachträgliche Kapazitätserhöhung von älteren Windkraftstandorten) wurde 2002 in einem Programm besonders gefördert.

(www.isusi.de/publications.html)

Bis in die 1990er Jahre dominierte die dänische Windanlagenindustrie den Weltmarkt, bevor in anderen Ländern auch versucht wurde, eigene Entwicklungen in diesem Bereich voranzutreiben. (Johnson/Jacobsson, 2000)

5.6 Erwähnenswertes aus diversen Ländern

In Schweden wurden seit Ende der 1970er Jahre große Bemühungen unternommen, großmaßstäbige Windkraftanlagen (im Megawattbereich) zu bauen. Diese Anstrengungen scheiterten



jedoch aufgrund mangelnder politischer Förderung (die finanziellen Anreize waren im Vergleich zu denen in Dänemark oder Deutschland sehr gering) und eines geringen Interesses seitens der schwedischen Industrie. In Schweden (wie auch in den Niederlanden) gab es Probleme mit den Genehmigungsverfahren für neue Windanlagen. Auch bevorzugten viele politische Fördermaßnahmen nicht schwedische Firmen, so daß dänische Unternehmen von einem Großteil der Förderung profitierten und eine endogene Technologieentwicklung ausblieb (Johnson/Jacobsson, 2000).

In Spanien müssen Produzenten von Windenergie ab 20% Abweichung der vorhergesehenen Elektrizitätserzeugung eine Strafgebühr bezahlen. Diese Abweichungstoleranz scheint jedoch für die Entwicklung so hoch angesetzt zu sein, daß sie nicht hinderlich wirkt (EWEA, 2005).

5.6.1 Ausprägung der Oligopolmärkte

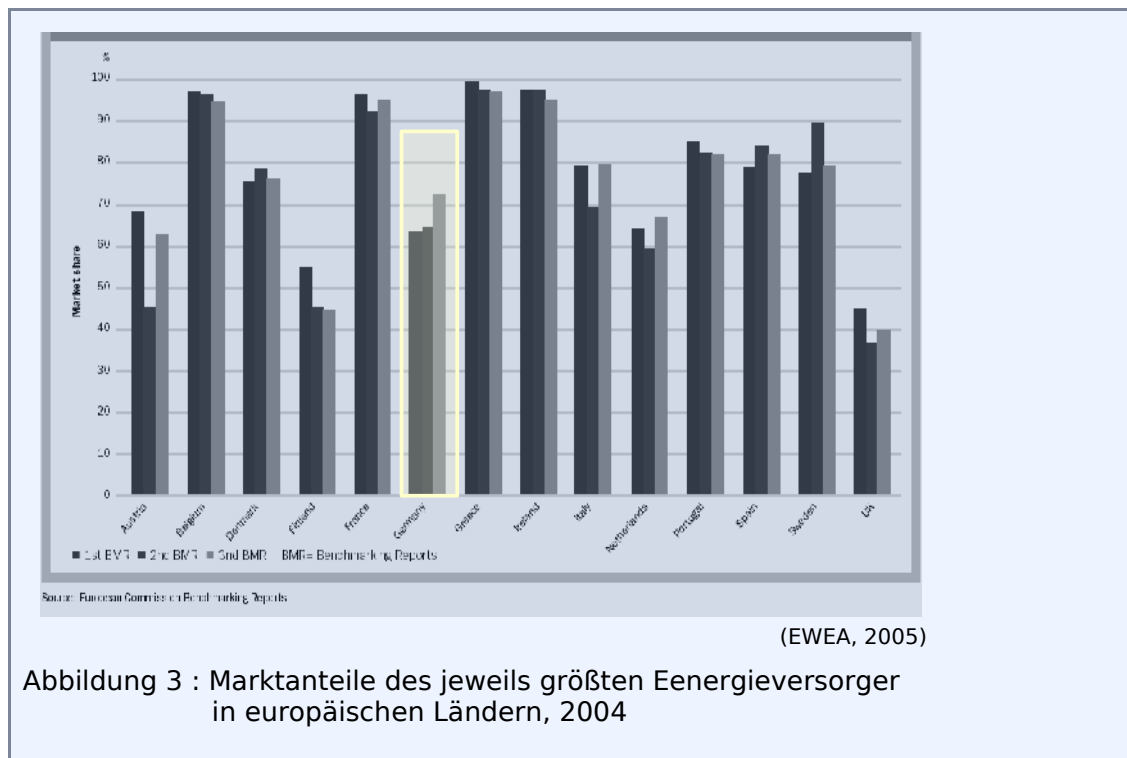


Abbildung 3 : Marktanteile des jeweils größten Energieversorger in europäischen Ländern, 2004

In den Augen der EU Kommission, ist die Existenz von Oligopolen auf dem Energiesektor (vertikal integriert, marktbeherrschend) ein Hindernis für neue, innovative Anbieter, da die Großunternehmen über erhebliche Skalen- und somit Preisvorteile verfügten. Auch die Tatsache, daß die Kraftwerke der Oligopole sich häufig bereits amortisiert haben, gibt ihnen erhebliche Preisvorteile.

Neue Anbieter, die etwa im Bereich der Windenergie stark sind, sind meist mittelständisch und werden somit vom Marktzugang gehindert. Ganz allgemein wird der Zugang für neue Energiegewinnungstechnologien somit behindert, da selbst die Oligopole meist günstiger fahren, indem sie ihre Kraftwerke einfach weiter zu betreiben, anstatt in neue, teurere Technologien zu investieren.

Wie man an der Grafik ablesen kann, erreicht Deutschlands größter Stromversorger einen Marktanteil von etwas über 70%, was geringfügig unter dem EU Durchschnitt liegt.

Für die gute Qualität der deutschen Gesetze zur Förderung der Windenergie kann festgestellt werden, daß Gesetzgebungen von anderen Ländern teilweise direkt übertragenen wurden (Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2004)

5.1.2 Energieeffizienz verschiedener Länder bezogen auf das BIP pro Kopf

Land	Kg CO ² pro 1 US \$ BIP	Kommentar zur Begründung
Norwegen	0.18	Energiebedarf fast vollständig regenerativ gedeckt
Frankreich	0.21	Hoher Anteil aus Kernkraft gewonnener Energie, daher tendenziell niedrige CO ² Werte
Dänemark	0.24	Hohe Energieeffizienz, sehr hoher Anteil regenerativer Energien an der Gesamtkonsumption
Deutschland	0,31	Effiziente Energienutzung, recht hoher Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtstromverbrauch
USA	0,61	Mäßige Energieeffizienz, wenig sparsamer Umgang mit Energie, vor allem im privaten Bereich
VR China	2.71	Schwellenland mit großer Industrieproduktion – mäßiger Effizienz
Nordkorea	8.39	Sehr ineffiziente Energienutzung, veraltete Industrieproduktion

(IEA, 2004) (www.volker-quaschnig.de/artikel/klimaexperiment/index2.html)

Tabelle 5: Dargestellt ist das Verhältnis von einem volkswirtschaftlich erzeugten Dollar und die dafür notwendige Produktion von CO² Emissionen in KG

Diese deutlichen Unterschiede sind zum Teile auf einen effizienteren Umgang mit Fossiler Energie, und auf eine unterschiedlich stark geprägte Nutzung regenerativer Energieträger zurückzuführen.

Da von langfristig weiter stark ansteigenden Energiekosten ausgegangen werden muß, ist es volkswirtschaftlich wichtig, energieeffizient zu wirtschaften. Insbesondere Länder, wie die USA, die sich gegen Klimaschutzabkommen sträuben, dürften dadurch langfristig eher Nachteile zu befürchten haben.

Die Vorreiterstaaten, wie etwa die EU Staaten, dürften im Bereich der Energieeffizienz einen Vorteil erreichen. Hierzu dürfte auch der Handel mit Emissionszertifikaten beitragen (www.volker-quaschnig.de/artikel/klimaexperiment/index2.html).

6 DER MARKT – MARKTANTEILE – ANBIETER



6.1. Installierte Leistung

Wenn es um die Frage der installierten Gesamtleistung durch Windelektrizität geht, ist Deutschland klarer Weltmarktführer, wenn man so will. Spanien ist Nummer zwei in installierter Gesamtleistung, könnte aber bald von den USA überholt werden.

Country/region	Additional capacity in 2005 (MW)	Rate of growth 2005 (%)	Total capacity installed end 2005 (MW)
Germany	1798,8	10,8	18.427,5
Spain	1764,0	21,3	10.027,0
USA	2424,0	36,0	9.149,0
India	1430,0	47,7	4.430,0
Denmark	4,0	0,1	3.128,0
Italy	452,4	35,8	1.717,4
United Kingdom	465,0	52,4	1.353,0
China	496,0	64,9	1.260,0
The Netherlands	141,0	13,1	1.219,0
Japan	143,8	16,0	1.040,0
Portugal	500,0	95,8	1.022,0
Austria	213,0	35,1	819,0
France	371,2	96,2	757,2
Canada	239,0	53,8	683,0

(WWEA, 2006)

Tabelle 6 : Vergleich der national installierten Gesamtleistung der Windenergie

Was aber die installierte Leistung pro Kopf angeht, ist Dänemark klar führend. Sie ist dreimal so hoch wie in Deutschland oder Spanien. Deutschland und Spanien haben eine ähnlich hohe Produktion pro Kopf, wobei Spanien die Bundesrepublik 2004 leicht überholt hat.

Erwähnenswert sind die USA, welche an dritter Stelle in der gesamten installierten Leistung rangieren, bei der pro Kopf Produktion hingegen lediglich ein Zehntel von der in Deutschland oder Spanien produzierten Elektrizität erbringen.

Land	MW	Bevölkerung Mio	pro Kopf	Rang
Dänemark	3117	5,4	600*	1
Spanien	8263	41,1	210	2
Deutschland	16629	82,6	205*	3
Irland	339	3,9	86,9	4
Niederlande	1078	16,2	69*	6
Schweden	442	9,0	49,1	9
USA	6740	291	23,2	11
Italien	1125	57,6	19,5	12
Großbritannien	888	59,3	15,0	14
Indien	2985	1064,4	2,8	19

(www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/archiv/05/daten/g9820-Windkraft.htm)
* Zahlen für 2004

Tabelle 7: Installierte Leistung der Windkraftanlagen Pro Kopf, 2003 bzw. 2004*

Wie stark sich durch ein Nachlassen der Förderung oder Probleme in der Entwicklung, die Verhältnisse zwischen weit entwickelten und weniger weit entwickelten Ländern im Windenergiebereich auswirken, kann mit folgenden Zahlen deutlich gemacht werden:

	Wind Turbines (MW and MW/TWh)	
	1990	2001
Germany	68 <i>0.016</i>	8,800 <i>2.30</i>
The Netherlands	49 <i>0.055</i>	519 <i>0.524</i>
Sweden	8 <i>0.016</i>	290 <i>0.630</i>

(Jacobsson/Bergek, 2003)

Tabelle 9 : Zeitliche Entwicklung der Windenergieleistung am Primär-Energieverbrauch in Schweden, den Niederlanden und der BRD

Dargestellt ist hier die absolut installierte Windenergieleistung und kursiv der Anteil der Windenergieleistung an der gesamten Primärenergiekonsumption. Am Ende der ersten Entwicklungsphase der Windenergie, 1990 waren die Niederlande und Schweden Deutschland hierin weit voraus. 2001 jedoch war der Windanteil an der Primärenergie Deutschlands im Vergleich zu den anderen beiden Ländern, aufgrund einer erfolgreichen Förderung der Windenergie, fünf bzw. sieben mal höher. (Jacobsson/Bergek, 2003)

6.2. Kontinentale Verteilung der Weltproduktion von Windenergie

Sieht man Europa als Einheit bei der installierten Windleistung, so kann ein großer Vorsprung des Kontinentes, den anderen Weltregionen gegenüber festgestellt werden.

Dies liegt hauptsächlich daran, daß in Europa die Ressourcen, die Gelder und der Wille vorhanden waren, um die neu entstehende Windenergie-technologie zu fördern.

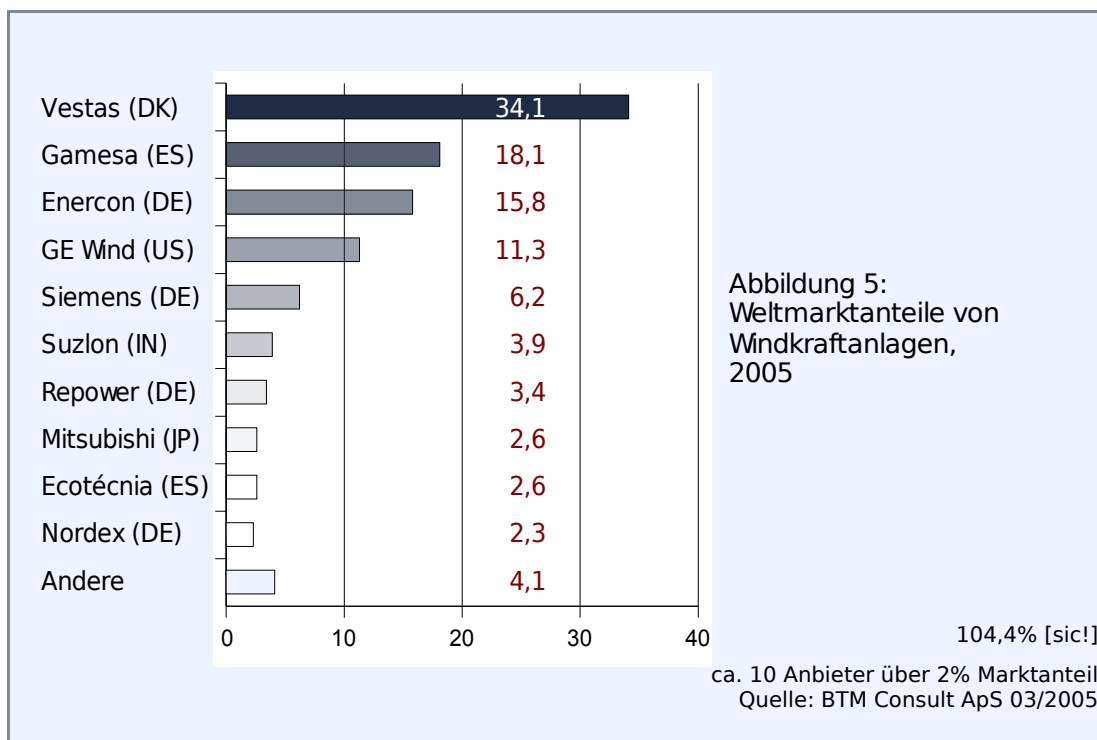
Als ganzes betrachtet, kann man Europa also als Zentrum der Entwicklung der Windenergie sehen.

	Installed Capacity 2005 (MW)	2005 in %	Installed Capacity 2004 (MW)	2004 in %
Europe	40.932	69,4	34.758	72,9
Africa	252	0,4	240	0,5
America	10.036	17,0	7.367	15,5
Asia	7.022	11,9	4.759	10,0
AustraliaPacific	740	1,3	547	1,1
World	58.982	100,0	47.671	100,0

Tabelle 8: Installierte Windleistung nach Kontinenten

6.2. Marktanteile der wichtigsten Windanlagenproduzenten

Der dänische Hersteller Vestas ist mit Abstand Weltmarktführer. Die deutschen Hersteller liegen beim Marktanteil eher im unteren Bereich oder im Mittelfeld (Enercon).



Teilt man den Weltmarkt in Anteile nach Nationalität ein, so ergibt sich ein weniger eindeutiges Bild. Deutsche Hersteller sind nach Marktanteilen Nummer zwei auf dem Weltmarkt, mit einer steigenden Tendenz.

Herstellerland

2003 - 2004



Universität Hamburg

Mittelseminar Natürliche Ressourcen, Umweltpolitik

Dozent: Prof. Dr. Christian Martin

Exposé: Christopher Stark, Matr. Nr.: 5683983

Wintersemester 2005/06 Universität Hamburg

Dänemark (DK)	34,1% (-4,4%)
Deutschland (D)	27,7% (+6,7%)
USA	11,3% (-6,7%)
Spanien (ES)	20,7% (+9,2%)
Indien (IND)	3,9% (+1,8%)
Japan (JP)	<1 (+2,6%)
(www.wikipedia.de)	

Tabelle 10: Wachstum oder Rückgang der nationalen Weltmarktanteile bei Windkraftanlagen

Gegenüber den Zahlen aus dem Jahre 2003 hat der dänische Weltmarktanteil leicht abgenommen, der deutsche Weltmarktanteil hingegen zugenommen. Die Übernahme des Dänischen Windunternehmens Bonus durch Siemens muß im Zusammenhang mit diesem recht starken Anstieg genannt werden. Spanien konnte Marktanteile hinzugewinnen und der US Konzern General Electric verlor Marktanteile.

6.3 Vergleich der Wettbewerbsfähigkeit verschiedener Länder bei Windkraftanlagen

Deutschland nimmt eine weltweit führende Stellung im Bereich des Maschinenbaus und der Elektroindustrie ein. So werden viele Einzelbauteile in Deutschland hergestellt und in großem Umfang auch an ausländische Produzenten geliefert (Getriebe, Wälzlager, Generatoren). Statistisches Material – auch im nationalen Vergleich – hierüber ist aus Gründen von Betriebsgeheimnissen nicht verfügbar. Unterm Strich dürfte die Handelsbilanz im Windenergiebereich nach Einschätzung der Bundesregierung jedoch eindeutig positiv sein. Allein fünf der weltweit führenden Getriebehersteller sind etwa in Deutschland ansässig, so auch der Weltmarktführer Winergy AG.

Auch spricht für den Standort Deutschland, daß alle führenden Hersteller Produktionsstätten hierzulande besitzen. So läßt Vestas (dänisch) zum Beispiel Komponenten in Deutschland für den deutschen aber auch für den Windenergiemarkt in den Beneluxländern und in Österreich fertigen und Anlagen montieren.

Der Amerikanische Hersteller GE Wind Energy läßt in Deutschland für Europa ohne die iberische Halbinsel fertigen, und bestimmte Komponenten auch für den US-amerikanischen und den asiatischen Markt. (Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2004)

6.4 Vergleich der Produkte wichtiger Windanlagenhersteller weltweit



Hersteller	Land	Leistungspektrum	Weltmarktanteil	Anzahl Modelle	Sonstiges
AN Windenergie	BRD	1- 3,6	<1*	7	
DeWind	GB (ehem. BRD)	0,6 - 2	0	3	Keine eigene Produktion, entwirft Anlagen, läßt von anderen Herstellern produzieren
Ecotècnia	ES	0,8 - 3	2,6		
Enercon	BRD	0,3 - 4,5 (6)	15,8	5	Getriebefreie Windkraftanlagen
Fuhrländer AG	BRD	0,1 - 2,5	<2*	7	
Gamesa	ES	0,8 - 2	18,1	6	
GE Wind	USA	1,5 - 3,6	11,3	3	
Mitsubishi Powersystems	JP	0,2 - 2	2,6	6	
Multibrid Entw.geslls. mbH	BRD	5	0	1	Nur ein Produkt: 5 MW Windkraftwerk
Nordex	BRD	1,5 - 5	2,3	7	
Repower	BRD	1,5 - 5	3,4	6	Hat als erster Hersteller weltweit eine 5 MW Anlage gebaut (Quelle 3sat.de/nano)
Siemens (power-generation)	BRD	0,6 - 3,6	6,2	5	
Suzlon	IN	0,4 - 2	3,9	5	Einzigere bedeutender Hersteller aus einem Schwellenland (BIP/Kopf unter 600 €)
Vestas	DN	0,2 - 3	35,1	6	Weltmarktführer

* Schätzung

BRD = Bundesrepublik Deutschland; DN = Dänemark; JP = Japan; ES = Spanien; IN = Indien; USA = Vereinigte Staaten von Amerika

Quellen: www.suzlon.com; www.vestas.com; www.fuhrlaender.de; www.enercon.de; www.dewind.de; www.multibrid.de; www.ecotecnia.com; www.repower.de; www.powergeneration.siemens.com/de/windpower/index.cfm; www.gpower.com; www.nordex.de; www.anwind.de; www.mpshq.com; www.gamesa.com (Johnson/Jacobsson, 2000) (BTM Consult, 2005)

Tabelle 11: Auf dem Weltmarkt relevante Anbieter, deren Produktpalette, Nationalität und Anmerkungen

Die relativ hohe Modellvielfalt kleiner deutscher Hersteller könnte verwundern. So haben etwa AN Energie Nordex oder Fuhrländer Weltmarktanteile um ein beziehungsweise zwei Prozent, haben jedoch eine Produktpalette von jeweils sieben Turbinenmodellen (die in Punkto Nennleistung gegenüber den Marktführern nicht nachstehen). Weltmarktführer Vestas, Enercon oder Gamesa haben lediglich fünf beziehungsweise 6 Modelle im Angebot.

Hierin scheint sich einerseits der erfolgreiche industriepolitische Ansatz deutscher Regierungen in der Entwicklungsphase der Windenergie widerspiegeln, der auf eine starke Differenzierung im Entwicklungsprozeß abzielte (siehe oben).

Was die zukünftige Entwicklung angeht, wird die große Herstellerzahl in der BRD zur Überlebensfähigkeit der Branche beitragen. Würde in Dänemark, mit einem verbleibendem Hersteller, durch Managementversagen etwa, der einzige Windanlagenhersteller konkurs anmelden, bliebe kein einziger Hersteller übrig. Sind mehrerer Hersteller vorhanden wird das Risiko gewissermaßen besser gestreut.

Der weltweite Anteil produzierter deutscher Windanlagen beziehungsweise Komponenten (Wertschöpfung – Beitrag, den ein Unternehmen zum Bruttoinlandsprodukt beiträgt) lag nach einer Schätzung des Deutschen Windenergie Institutes 2004 bei einem Volumen von 3,15 Mrd. Euro. Dies entspricht über 50% der weltweiten Branchenwertschöpfung. Die Exportquote deutscher Unternehmen lag hierbei bei 59%, (VDMA, 2005) was eine hohe Wettbewerbsfähigkeit andeuteten könnte.

Vorherrschend in der Branche sind kleine und mittlere Unternehmen (KMU), denen es meistens an großen Investitionsmitteln fehlt. Somit sind sie für die Expansion ins Ausland nicht sehr gut aufgestellt. Das Risiko für Auslandsinvestitionen für sie ist somit relativ hoch.

Der Umsatz mit deutschen Windrädern und in Deutschland hergestellten Komponenten betrug in 2004 rund 4,8 Milliarden Euro. Der Exportanteil lag bei 51

Prozent. In Deutschland waren Ende 2004 in der Windkraft-Branche rund 61.600

Menschen beschäftigt. Nach Ansicht der DEWI sind deutsche Hersteller führend. So sei mit einem Gesamtumsatz von 3,15 Mrd. Euro für Komponenten und Anlagen ein Anteil von über 50% am Weltumsatz der Branche erreicht worden (VDMA, DEWI, BMU u. BWE.)

Der Marktanteil neuinstallierter Anlagen deutscher Anbieter auf dem Heimatmarkt lag sowohl 2002, als auch 2005, stabil bei ca. 63 %.

6.5 Marktkonzentration in der Branche

Wie folgende Aufstellung zeigt, hat es in der Vergangenheit viele Übernahmen und Fusionen bei Windanlagenherstellern gegeben, was hauptsächlich damit zusammenhängt, daß es sich um eine relativ junge Branche handelt, die zu Beginn – in der Lernphase – durch eine große Anzahl verschiedenartiger Anbieter und konzepte geprägt war.

Nicht mehr produzierende Hersteller		
BWU (Trampe, Deutschland)	Deutschland	Übernahme durch Repower (BRD)
Frisia	Deutschland	Ist jetzt Zulieferer und Dienstleister
Jacobs Energie	Deutschland	Übernahme durch Repower (BRD)
HSW (Husumer SchiffsWerft)	Deutschland	Übernahme durch Repower (BRD)
MBB	Deutschland	Geschäftsfeld Wind aufgegeben
Pfleiderer	Deutschland	Marktaustritt, Verkauf des Know-hows an Fuhrländer und Prokon Nord (Mulitbird), (beide BRD)
Südwind	Deutschland	Insolvenz [?]
Tacke	Deutschland	Übernahme durch Enron, dann GE (USA)
Micon	Dänemark	Übernahme durch NEG Micon (Dänemark)
Nordex	Dänemark	Ist heute deutsch
Wind World	Dänemark	Übernahme durch NEG Micon – Vestas (Dänemark)
Bonus Energy A/S	Dänemark	Übernahme durch Siemens (BRD)
NEG Micon	Dänemark	Übernahme durch Vestas (Dänemark)



Nordtank	Dänemark	Übernahme durch NEG Micon (Dänemark)
Enron	USA	Insolvenz übernahme durch GE (USA)
Zond	USA	Übernahme durch GE (USA)
Lagerwey	Niederlande	Ist nur noch Dienstleister
NedWind	Niederlande	Insolvenz [?]
Made	Spanien	Übernahme durch Gamesa (ES)
Jeumont	Frankreich	Produktion eingestellt

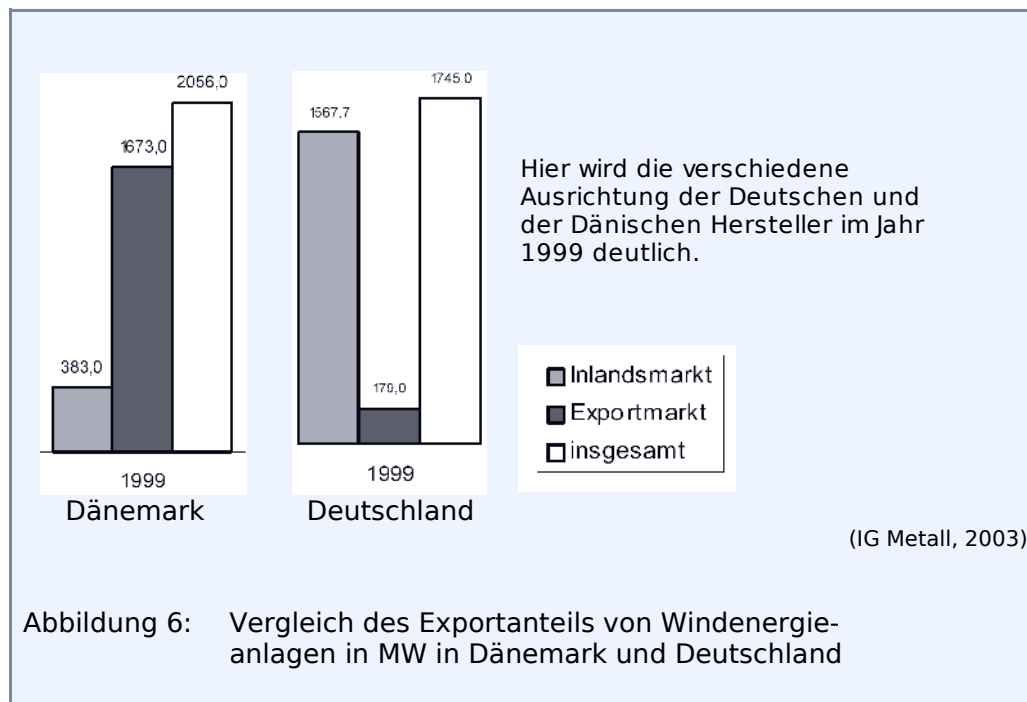
[Ohne Garantie auf Vollständigkeit oder vollständige Korrektheit – Quelle] (www.wikipedia.de)

Tabelle 12: Wichtige Übernahmen, Insolvenzen, Markt Ein- und Austritte der Branche bis heute

Es wird deutlich, daß eine starke Marktkonzentration stattgefunden hat. Internationale Übernahmen scheinen hierbei die favorisierte Variante zu sein. Die Marktkonzentration hat in einigen Ländern dazu geführt, daß lediglich ein großer Hersteller übriggeblieben ist.

6.6 Exportorientierung der Windindustrie

Große Differenzen gab in der Vergangenheit in Bezug auf die Exportorientiertheit deutscher und dänischer Anbieter:



Der wichtigste Grund für diesen großen Unterschied ist die geringe Marktgröße des dänischen Heimatmarktes im Größenverhältnis zum Weltmarkt, sowie die bereits hohe Dichte an

Windkraftanlagen in Dänemark. Der hier sehr geringe Exportanteil deutscher Unternehmen hat sich allerdings seit der Jahrhundertwende deutlich erhöht (IG Metall, 2003).

Die Exportquote deutscher Unternehmen des Sektors lag 2004 bei 59%, was eine enorme Veränderung im Vergleich zu 1999 darstellt (VDMA, 2005).

Einer Studie des DEWI zur Folge, verzeichnen Hersteller hierzulande konstant stark anwachsende Exporte. So fand zwischen 1998 – 2003 eine Verfünfachung der exportierten Leistung von 128 MW auf 600 MW statt. (Rickerson/Twele, 2002)

7. WEITERE AKTEURSEBENEN

7.1 Die Rolle gesellschaftlicher Einflüsse und die allgemeine Akzeptanz der Windenergie

In Bezug auf die Akzeptanz der Windenergie ist anzumerken, daß der gaU in Chernobyl 1986 in einigen Ländern Europas traumatische Auswirkungen hatte. Insbesondere in Deutschland verlor die Atomenergie ihren Rückhalt in der Bevölkerung (welcher seit der Antiatomkraftbewegung in den 1970er Jahren ohnehin nicht mehr groß gewesen war). Gleichzeitig erhöhte sich die Akzeptanz der regenerativen Energien in hohem Maße (Jacobsson/Bergek, 2003 – nach Jahn, 1992). So wurde auch 1988 einhellig von allen politischen Parteien eine Erhöhung der Ausgaben für Forschung und Entwicklung im Bereich der Erneuerbaren Energien unterstützt. (Jacobsson/Bergek, 2003)

Es besteht in Deutschland für den Ausbau der Windenergie eine große Mehrheit (über 70%), wobei in den vergangenen Jahren auch kritische Stimmen lauter geworden sind, die auf die „Landschaftsästhetik“ hinweisen, welche ihrer Meinung nach durch Windkraftwerke in Mitleidenschaft gezogen wird. (u.a. Bayer/Schmitt/Schwarz, 2004)

7.2 Organisationen

Als Hinweis darauf, wie früh sich die Windenergiebranchen in verschiedenen Ländern organisierten, sind im folgenden die Gründungsjahre nationaler Dachorganisationen der Windenergiebranche dargestellt.

Gründungsjahre nationaler Dachorganisationen der Windenergiebranche		
Deutschland	BVWindenergie Bundesverband der deutschen Windenergie	1974
USA	American Wind Energy Association (AWEA)	1974
Dänemark	Danish Wind Industry Association (DWIA)	1981
Großbritannien	British Wind Energy Association	1978

(Quelle: die jeweiligen Internetseiten der Assoziationen)

Tabelle 13: Gründungsjahre nationaler Dachorganisationen der Windenergiebranche



Auffällig ist hier, daß die deutsche Dachorganisation bereits sehr früh, 1974, gegründet wurde, die Entwicklung der deutschen Windenergie hingegen erst sehr viel später einsetzte.

8. AKTUELLE UND ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN DER BRANCHE

8.1 Onshoreentwicklung

Da die neu hinzukommenden Standorte für Windkraftanlagen in Deutschland zunehmend in Gegenden mit ungünstigen Windverhältnissen gebaut werden, reagierte der Gesetzgeber und reduzierte die Grundvergütung minimal, um den Anreiz in schlechte Standorte zu investieren, zu mindern. Außerdem wurden die Mindestwindanforderungen angehoben. Es soll mit diesen Maßnahmen neben der Effizienz auch die Offshoreentwicklung vorangetrieben werden.

(Badelin/Ensslin/Hoppe-Kilpper, 2005)

2004 war Deutschland in Bezug auf die neu installierte Windelektrizitätsleistung weltweit nicht mehr an erster Stelle und wurde von Spanien (knapp) überholt. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß in Deutschland der Markt für Onshore Windanlagen in sofern gesättigt ist, als daß die meisten geeigneten Standorten bereits mit Anlagen bebaut sind.

Erst wenn es in zunehmendem Maße zu einem sogenannten „Repowering kommt, also einer Aufrüstung älterer Windparks mit neuen, leistungsfähigeren Anlagen, und wenn die Offshorewindparks verwirklicht werden, wird die Windenergie hierzulande wieder stärker als in anderen Ländern wachsen können.

8.2 Offshore Entwicklung

Was die installierte Offshoreleistung von Windenergieanlagen angeht, hinkt Deutschland der Entwicklung derzeit noch etwas hinterher. So sind bis heute keine Offshoreprojekte realisiert. In Dänemark waren 2002 etwa 50 MW, in Schweden ca. 23 MW und in den Niederlanden 13 MW durch Offshoreanlagen produziert. Hierzulande sind momentan erst Offshoreprojekte geplant und genehmigt.

Was die Ausbaupläne des Offshorebereiches angeht, sind jedoch in Deutschland mit über 60.000 MW die mit großem Abstand höchste Offshoreleistung geplant.

In Dänemark sind hingegen bis 2030 lediglich 4.000 MW und in Großbritannien nur 1.500 MW geplant (in Großbritannien allerdings von einer geringen onshore Windenergieproduktion ca. 1.350 MW ausgehend) (Gesellschaft für Handel und Finanz mbH, 2005)

Es ist davon auszugehen, daß die Offshoreentwicklung ähnlich wie die Onshoreentwicklung in den 1990er Jahren, in Deutschland sehr stark anwachsen wird. Dies kann aber nur dann der Fall sein, wenn die konsequente Förderung wie bisher beibehalten wird.

8.3 Repowering

Zukünftig wird an Land Leistungswachstum vor allem durch das sogenannte Repowering, also das Nachrüsten von Windparks mit neueren, leistungsfähigeren Anlagen, gewährleistet sein.



Die Installationsraten im diesem Bereich sind allerdings bisher international noch gering.

8.4 Wettbewerbsfähigkeit beibehalten

Folgt man der Produktzyklustheorie, so wird in Zukunft eine Umlagerung bestimmter Produktionsprozesse in Niedriglohnländer stattfinden.

Es stellen sich daher folgende Entwicklungspfade als sinnvoll da:

- ◆ Konzentration auf Hightech Komponenten,
- ◆ auf die Bereitstellung komplexer Dienstleistungen
- ◆ Die Arbeitsintensiven Herstellungsprozesse sollten in Niedriglohnländer verlagert werden

Dies geschieht bereits heute in begrenztem Umfang: Enercon zum Beispiel unterhält neben Produktionsstätten in Deutschland und Italien auch welche in Brasilien, Indien und der Türkei. (Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2004)

9. FAZIT – BRD FÜHREND IM BEREICH DER WINDENERGIE?

In Deutschland setzte die Entwicklung der Windenergietechnologie erst relativ spät ein. Durch eine konsequente Förderung und eine hohe gesellschaftliche Legitimität konnte sich eine Branche entwickeln, welche weltweit in Punkto Wertschöpfung die größte ist.

Im Bereich der Installierten Elektrizitätsleistung ist Deutschland mit großem Abstand führend vor den USA und Spanien. Allerdings hat, was die pro Kopf Produktion angeht, Dänemark eindeutig die Nase vorn, mit einer dreimal so hohen installierten Leistung. Hierin kommt Deutschland, etwa gleich auf mit Spanien, auf dem dritten Platz.

Einerseits kann die erfolgreiche Entwicklung der Windenergie in Deutschland mit dem relativ späten Start in den 1990er Jahren begründet werden, da die neu errichteten – deutlich leistungsfähigeren – Windkraftanlagen an den besten Standorten gebaut wurden, wohingegen in Dänemark und den USA/Kalifornien in den 1980er Jahren deutlich weniger leistungsfähige Anlagen an den dort jeweils besten Standorten errichtet worden waren.

Auch die konsequente und erfolgreiche politische und finanzielle Förderung in Deutschland seit den 1990er Jahren kann als ein entscheidender Erfolgsfaktor gesehen werden. (Ricker-son/Twele, 2002)

So scheint der Haupterfolgsweg gewesen zu sein, daß die Einspeisevergütung relativ großzügig ausfiel. Länder, welche diese Subventionskosten scheuten, wie etwa Großbritannien, hatten nicht annähernd so hohe Wachstumsraten der Windenergie.

Seit 1998 bis 2005 erfuhr die Windenergie in Deutschland zudem einen besonderen Auftrieb durch die rot-grüne Bundesregierung.

Im Technologiebereich ist es schwierig, von einem nationalen Vorteil zu sprechen, da wettbewerbsfähige Windkraftanlagen von Herstellern aus mehreren Ländern gebaut werden.



Der mit Abstand weltgrößte Hersteller von Windkraftanlagen, Vestas, ist dänisch. Der Weltmarktanteil von Vestas ist auch etwas höher als der, aller deutschen Hersteller zusammengenommen. Da der dänische Markt für Windkraftanlagen im Vergleich eher klein ist, hat Vestas bereits frühzeitig das Augenmerk auf den Weltmarkt gerichtet, um weiter wachsen bzw. überleben zu können.

Deutsche Hersteller hinkten der Expansion auf den Weltmärkten lange hinterher, wobei sich dies seit der Jahrhundertwende sehr geändert hat (s.o.). Das späte Nachziehen beim Exportanteil lag aber nicht nur an strategischer Unvernunft, sondern wohl eher primär an der Größe und der extremen Dynamik des Heimatmarktes.

Betrachtet man die technologische Differenzierung, kann man wohl schon von einem Vorteil des Standortes Deutschlands sprechen. Denn es sind viele Hersteller mit großen Produktpaletten hierzulande aktiv, wohingegen in anderen Ländern ein, oder höchstens zwei nationale Anbieter vorhanden sind.

Erwähnenswert scheint hier vielleicht noch, daß die derzeit weltgrößten Windkraftanlagenmodelle mit je 5 MW von deutschen Anbietern angeboten werden. Auch die weltweit zweitgrößte Anlage mit 4,5 MW, wird von einem deutschen Anbieter hergestellt (siehe Tabelle 11). Anlagen in dieser Größenordnung sind vor allem für den Offshorebereich gedacht, was bedeutet, daß die deutschen Hersteller sehr gut gerüstet scheinen für den vermutlich bald einsetzenden Boom der Windenergie auf den Meeren.

Zu unterstreichen im Zusammenhang mit den Anlagenherstellern ist auch die hohe Dichte an Zulieferbetrieben, die in Deutschland ihren Sitz haben.

Um auf den Theoretischen Punkt des Innovationsraumes zurückzukommen, so kann man sagen, daß die politische Förderung der Windenergiebranche schon zu einem Entstehen eines innovativen Wirtschaftszweiges geführt hat. Wie aber die Niederlande zum Beispiel zeigen, reicht der gute Wille der Regierung jedoch nicht immer aus, um eine eigendynamische Entwicklung in Gang zu setzen.

Was die gesellschaftliche Legitimität und den Grad der Organisation der Branche, sind die Länder, welche besonders erfolgreich bei der installierten Leistung sind, meist auch diejenigen, in welchen die Legitimität der Technologie hoch sind. Zu nennen sind vor allem Deutschland und Dänemark, wo jeweils wichtige grüne Parteien vorhanden sind, was auf eine entsprechende Präferenz bestimmter Bevölkerungsteile hinweist.

Ist bei Deutschland eine führende Rolle nur in Teilen festzustellen, so kann doch für Europa eine mit riesigem Abstand führende Rolle im Bereich der Windenergie festgestellt werden. So entfielen 2003 73% der weltweit installierten Windenergieleistung auf die EU-25-Länder. (Witt/Kaltschmitt, 2004) (Mez, 2004)

PRO	KONTRA
Mit großem Abstand größter Produzent von Windelektrizität	Pro Kopf Produktion erheblich niedriger als in Dänemark – Dennoch im internationalen Vergleich an 2. Stelle
International höchste Anzahl an Windanlagenherstellern	Unfairer Vergleich, etwa gegenüber Dänemark, da Herstellerzahl nicht pro Kopf



	Nicht mehr der Größte Markt bei der Neuerichtung von Windenergieanlagen (Könnte sich wieder ändern, sobald Offshoreanlagen in großem Maßstab errichtet werden, beziehungsweise eine stärkere Nachrüstung bestehender Windanlagen einsetzt („Repowering“))
	Deutschland nicht vorne dabei, was Offshoreanlagen angeht
Hohe Installationsleistung trotz vergleichsweise ungünstiger Windverhältnisse	
Größte Wertschöpfung aller nationaler Windenergiebranchen	
Einziges 5 MW Anlagen hierzulande entwickelt und produziert	
Starke Zuwächse deutscher Windenergieunternehmen auf dem Weltmarkt – Weltmarktanteil wächst	

Tabelle 14: Ist die BRD führend im Bereich der Windenergie? Pro und contra

10. LITERATURVERZEICHNIS

	Internetadressen: Abrufe Januar bis April 2006
American Wind Energy Association WIND POWER OUTLOOK 2004 2004	-www .osti.gov/energycitations/servlets/purl/836722-yiDUKy/native/836722.pdf; -www.awea.org
Badelin, A. / Ensslin, C. / Hoppe-Kilpper, Dr. M. Does it blow stronger in Europe? Current experience with supporting wind power in European electricity markets Kassel, 2005	www.wind-works.org/FeedLaws/Germany/ISET04-03-28_awea2004.pdf
Böckem, Alexandra HWWA-Report Umsetzungsprobleme in der deutschen Klimapolitik: Eine empirische Überprüfung polit-ökonomischer Erklärungsansätze Hamburg, 1999	www.hwwa.de/Publikationen/Report/1999/Report189.pdf
Bayer, Ralph Niki Schmitt Thomas Schwarz Windräder und Wirtschaft: Wirtschaftlicher Windstrom? (Hausarbeit) Freiburg, 2004	www.soziologie.uni-freiburg.de/degele/modernisierung/ergebnisse/SS04/wind-op/Wind5.pdf
Baldwin, Jamie GOVERNMENT POLICY AND THE ECONOMIC STATE OF THE RENEWABLE ENERGY INDUSTRY IN THE UK (A Master's Dissertation in connection with an MA in Online Journalism) 2002	
Blotevogel Vorlesung Weltwirtschaftsgeographie 2002/03	



BTM Consult ApS Press Release: International Wind Energy Development World Market Update 2004 - Forecast 2005-2009 2005	www.btm.dk/documents/pressrelease.pdf
Deutsches Windenergieinstitut 39 Facts & Arguments – Windenergie 2005	www.dewi.de/dewi_neu/deutsch/themen/statistic/pdf/pm28072005.pdf
DEUTSCHER BUNDESTAG - Ausschuss für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit 15. WP Ausschussdrucksache 15(15)232* Öffentliche Anhörung am 8. März 2004 zu dem Gesetzentwurf der Fraktionen SPD und BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN - Drucksache 15/2327 - Entwurf eines Gesetzes zur Neuregelung des Rechts der Erneuerbaren Energien im Strombereich (EEG) Antworten auf den Fragenkatalog der Fraktionen SPD, CDU/CSU, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP 2004	www.bundestag.de/ausschuesse/archiv15/a15/a15_anhoerungen/04_EEG/15_15_232.pdf
EWEA (European Wind Energy Association) LARGE SCALE INTEGRATION OF WIND ENERGY IN THE EUROPEAN POWER SUPPLY: analysis, issues and recommendations 2005	www.ewea.org/fileadmin/ewea_documents/documents/publications/grid/051215_Grid_report.pdf
Gross, Robert, Leach, Dr Matthew, Bauen, Dr Ausilio Progress in renewable energy London, 2002	www.env.ic.ac.uk/research/epmg/RenewableEnergy.pdf
International Energy Agency ENERGY STATISTICS 2004 2005	www.iea.org/textbase/nppdf/free/2004/keyworld2004.pdf
IG Metall Wirtschaft – Technologie – Umwelt 2003	www.mayday.igmetall.de/download/umweltpolitik/windkraft.pdf
Johnson, Anna/Jacobsson, Staffan The emergence of a growth industry a comparative analysis of the German, Dutch and Swedish wind turbine industries 2000	http://fssl.man.ac.uk/cric/schumpeter/papers/100.pdf
Jacobsson, Staffan / Bergek, Anna Transforming the Energy Sector: The Evolution of Technological Systems in Renewable Energy Technology (In: Klaus Jacob, Manfred Binder and Anna Wieczorek (eds.). 2004. Governance for Industrial Transformation. Proceedings of the 2003 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change, Environmental Policy Research Centre: Berlin. pp. 208 - 236 . Section C: Sustainable Business) 2003	http://web.fu-berlin.de/ffu/akumwelt/bc2003/proceedings/208%20-%20236%20jacobbsen.pdf
JOCHEM, Eberhard / MADLENER, Reinhard / MANNSBART, Wilhelm RENEWABLE ENERGY TECHNOLOGY DIFFUSION: PROSPECTS OF THE GERMAN AND SWISS INDUSTRY IN THE WORLD MARKETS (World Renewable Energy Congress VII (WREC 2002)) 2002	
Kautto, Niina Analysis of policy options and implementation measures promoting electricity from renewable biomass in the EU 2005	
Kautto, Niina Katariina Analysis of policy options and implementation measures promoting electricity from renewable biomass in the EU Jyväskylä, 2005	www.catie.ac.cr/bancoconocimiento/C/CambioGlobalProyectosSUBBEPublicaciones/UJyvaskyla(1).pdf
Kaltschmitt, J. Witt, M. Weltweite Nutzung regenerativer Energien Leipzig, 2004	www.holz-logistik.de/upload/456/Regenerative%2520Energien%2520Welt-Stand%25202004.pdf



Mez, Dr. Lutz RENEWABLE ENERGY POLICY IN GERMANY – INSTITUTIONS AND MEASURES PROMOTING A SUSTAINABLE ENERGY SYSTEM. (This article is a shortened version of Volkmar Lauber & Lutz Mez, Three Decades of Renewable Electricity Policies in Germany, in: Lutz Mez (Guest editor), Green Power Markets – History and Perspectives, Special Issue of Energy & Environment, Vol. 15, No. 4, 2004, Brentwood: Multi Science Publishing, pp. 599-623.) 2004	
Nitsch, Dr. Joachim / Nast, Michael / Pehnt, Martin / Trieb, Dr. Franz Schlüsseltechnologie Regenerative Energien Teilbericht im Rahmen des HGF-Projektes „Global zukunftsfähige Entwicklung – Perspektiven für Deutschland“ Stuttgart, Karlsruhe 2001	www.dlr.de/tt/institut/abteilungen/system/publications/HGF-Text_TeilA.pdf
Norberg-Bohm, Vicki CREATING INCENTIVES FOR ENVIRONMENTALLY ENHANCING TECHNOLOGICAL CHANGE: LESSONS FROM 30 YEARS OF U.S. ENERGY TECHNOLOGY POLICY (Reprinted from Technological Forecasting and Social Change 65 (2000), p.125-148, with permission from Elsevier Science) 2000	http://bcsia.ksg.harvard.edu/BCSIA_content/documents/Creating_Incentives2.pdf
Oßenbrügge Diverse Vorlesungen, Präsentationen Universität Hamburg, 2004-2006	www.geowiss.uni-hamburg.de/i-geogr/personal/ossenbruegge/ossenbruegge/lehre.htm
Rickerson, Wilson, Twele, Jochen, GERMANY AND THE EUROPEAN WIND ENERGY MARKET Berlin, 2002	www.cler.org/predac/IMG/pdf/reviewGermany.pdf
VDMA Bundesverband der deutschen WindEnergie Presseinformation 2005	www.dewi.de/dewi_neu/deutsch/themen/statistic/pdf/pm28072005.pdf
World wind energy association Press Release Worldwide wind energy boom in 2005: 58.982 MW capacity installed 2006	
Wagner, Hermann-Josef Windenergie: Viel Aufwand, geringe Ernte Forscher erstellen Energiebilanzen Bochum, 2005	www.geoscience-online.de/index.php?cmd=focus_detail2&fid=249&rang=9
Löschel, Andreas Technological Change in Economic Models of Environmental Policy: A Survey 2002	

Weitere Quellen: Internationales Datennetz

www.inforse.dk/europe/eu_inte-en.htm

www.learn-line.nrw.de/angebote/agenda21/archiv/05/daten/g9820-Windkraft.htm

www.volker-quaschnig.de/artikel/klimaexperiment/index2.html

www.urban-wind.org/index.php?rub=3&srub=16

www.europa.eu.int/comm/energy/intelligent/index_en.html

www.isusi.de/publications.html

