

# Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich

Arbeitsplätze - Wertschöpfung

S. Hantsch, H. Adensam, E. Salletmaier, B. Hessel, U. Holzinger

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**11/2003**

## **Impressum:**

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:  
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie  
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Bestellmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter <http://www.nachhaltigwirtschaften.at>  
oder unter:

Projektfabrik Waldhör  
Nedergasse 23, 1190 Wien  
Fax 01 /36 76 151 - 11  
Email: projektfabrik@nextra.at

# Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich

Arbeitsplätze - Wertschöpfung

AutorInnen:

Stefan Hantsch, IG Windkraft (Projektleitung)  
Heidi Adensam, Ökologie-Institut  
Elfi Salletmaier, Energiewerkstatt  
Bernhard Hessler, Energiewerkstatt  
Ursula Holzinger, IG Windkraft

St. Pölten, Dezember 2002



## **Vorwort**

Mit der Förderung innovativer Technologien im Bereich der Erneuerbarer Energieträger in Österreich verfolgt das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie einerseits das Anliegen, die Entwicklung österreichischer Unternehmen im High-tech Bereich zu unterstützen und gleichzeitig dem Klimawandel entgegenzuwirken.

Ziel dieser Studie war es daher der Frage nachzugehen, welche Rolle die Branche Windenergie als Wirtschaftsfaktor in Österreich spielt und in welcher Form die Windkraftnutzung positive Beschäftigungseffekte in Österreich zu erzielen vermag. Dabei wurden die geschaffenen Arbeitsplätze als auch die entstandene Wertschöpfung erhoben. Zudem wurden auch die zu erwartenden Effekte durch die Umsetzung der Zielvorgaben aus dem Ökostromgesetz prognostiziert.

Die Ergebnisse dieser Studie verdeutlichen, dass sowohl die österreichische Zuliefererindustrie für große internationale Windkraftanlagenhersteller als auch die in Österreich errichteten Windkraftanlagen in den letzten Jahren maßgebliche Steigerungsraten bezüglich der Arbeitsplätze und der Wertschöpfung erzielt haben und solche auch weiterhin prognostizierbar sind.

Mit dieser Forschungsarbeit für den Bereich der Windkraft, als auch mit Studien für andere erneuerbare Energieträger (wie z.B. Biomasse) zeigt sich, dass durch einen effektiven Mitteleinsatz zur Förderung technologischer Entwicklungen ein mehrfacher Nutzen – in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht – erzielt werden kann.

DI Michael Paula



## INHALT

<b>0</b>	<b>Schlussfolgerungen und Zusammenfassung</b>	<b>1</b>
0.1	Ziel der Studie und Ausgangslage	1
0.2	Vorgehensweise	1
0.3	Beschäftigungseffekte in Windkraftunternehmen ohne Anlagenbetreiber	2
0.3.1	Regionale Verteilung der Windkraftunternehmen	2
0.3.2	Verteilung der Unternehmen nach Wirtschaftssparten	2
0.3.3	Umsätze der erfassten Windkraftunternehmen ohne Anlagenbetreiber	3
0.3.4	Arbeitsplätze	5
0.4	Beschäftigungseffekte durch Windkraftnutzung in Österreich	5
0.4.1	Zubau	6
0.4.2	Investitionskosten	6
0.4.3	Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur	7
0.4.4	Reparatur und Wartung	7
0.4.5	Investitionskosten und Betriebskosten im Vergleich	8
0.4.6	Beschäftigungseffekte durch Investition in Windkraftanlagen in Österreich	8
0.4.7	Mehrkosten der Windenergienutzung und Beschäftigungs-Nettoeffekte	10
0.5	Beschäftigungseffekte der gesamten Branche	11
0.6	Handelsbilanz	12
0.7	Fördermodelle im internationalen Vergleich	13
<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>15</b>
1.1	Ziel der Studie	15
1.2	Ausgangslage, Entwicklung der Windkraft	16
1.2.1	Europa	16
1.2.2	Österreich	17
1.3	Vorgehensweise im Überblick	18
<b>2</b>	<b>Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen</b>	<b>21</b>
2.1	Methode	21
2.1.1	Unternehmensbefragung mittels Fragebogen	21
2.1.1.1	Auswahl der österreichischen Unternehmen	21
2.1.1.2	Ablauf der Befragung	22
2.1.2	Umfang und Inhalt der Fragebögen	24
2.1.2.1	Befragung der österreichischen Unternehmen	24
2.1.2.2	Befragung der Windkraftanlagenhersteller in Deutschland und Dänemark	25
2.2	Ergebnisse der Befragung	25
2.2.1	Regionale Verteilung der Windkraft-Unternehmen und ihre Aufgliederung nach Sparten	25
2.2.2	Komplette Windkraftanlagen	28
2.2.3	Komponenten, Anlagenteile	28
2.2.4	Vergleich 1996/2000	29
2.2.5	Exportländer	30
2.2.6	Umsätze der erfassten Windkraftunternehmen	31
2.2.6.1	Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz der Unternehmen	31
2.2.6.2	Absolute Umsatzzahlen für den Bereich Windenergie 1998, 2000 und 2001	33
2.2.7	Arbeitskräfte im Bereich Windenergie	36
2.3	Das Verhältnis Umsatz zu Arbeitsplatz	39

<b>3</b>	<b>Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte berechnet mittels Input-Output-Analyse</b>	<b>41</b>
<b>3.1</b>	<b>Methode</b>	<b>42</b>
3.1.1	Direkte, indirekte, primäre und sekundäre, brutto und netto Konjunktoreffekte	42
3.1.2	Input-Output-Tabellen	43
3.1.3	Berechnung der Multiplikatoren und Koeffizienten	44
3.1.3.1	Primäre Effekte	44
3.1.3.2	Sekundäre Effekte	44
3.1.3.3	Netto-Effekte	44
3.1.4	Annahmen	44
3.1.4.1	Annahmen im Rahmen der I/O/A	44
3.1.4.2	Datenunsicherheit	45
<b>3.2</b>	<b>Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte aus den Ergebnissen der Unternehmensbefragung</b>	<b>45</b>
<b>4</b>	<b>Befragung der Betreiber von Windkraftanlagen</b>	<b>6</b>
<b>4.1</b>	<b>Methode</b>	<b>6</b>
<b>4.2</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>7</b>
4.2.1	Firmendaten	7
4.2.1.1	Regionale Verteilung	7
4.2.1.2	Arbeitsplätze	8
4.2.1.3	Bildungsniveau	8
4.2.1.4	Personalentwicklung	8
4.2.2	Umsatzentwicklung	8
4.2.2.1	Investitionskosten der Projekte	9
4.2.2.2	Windkraftanlagen komplett	9
4.2.2.3	In den Anlagen enthaltene Kosten	10
4.2.2.4	Bereinigte Werte für Windkraftanlagen	11
4.2.2.5	Baukosten – Fundamente und Zuwegung	12
4.2.2.6	Trafo und Übergabestation	13
4.2.2.7	Netzanschluss und Verkabelung	13
4.2.2.8	Planung	14
4.2.2.9	Werbung	15
4.2.2.10	Sonstiges	15
4.2.2.11	Projektgesamtkosten	15
4.2.3	Fremdfinanzierungsanteil	16
4.2.4	Umsätze aus dem Stromverkauf und Betriebskosten	17
4.2.4.1	Stromproduktion	18
4.2.4.2	Umsatz	18
4.2.4.3	Betriebskosten	19
4.2.4.4	Verwaltung	20
4.2.4.5	Versicherung	20
4.2.4.6	Wartung und Reparatur	21
4.2.4.7	Pacht	22
4.2.4.8	EVU	22
4.2.4.9	Planungskosten	22
4.2.4.10	Laufende Werbung	23
4.2.4.11	Rückbaurücklagen	23
<b>5</b>	<b>Szenarienanalyse</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>Ausgangspunkt</b>	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>Annahmen</b>	<b>26</b>
5.2.1	Zubau	26
5.2.1.1	Jährliche installierte Leistung	26



5.2.1.2	Marktanteil	27
5.2.1.3	Investitionskosten	28
<b>5.3</b>	<b>Betrieb</b>	<b>30</b>
5.3.1	Betriebskosten	30
5.3.2	Wartungs- und Reparaturkostenaufteilung inländisch/ausländisch	31
<b>5.4</b>	<b>Ergebnis</b>	<b>31</b>
5.4.1	Investitionen	31
5.4.2	Betriebskosten	32
5.4.2.1	Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur	32
5.4.2.2	Wartungs- und Reparaturkosten	33
5.4.2.3	Betriebskosten gesamt	34
5.4.3	Vergleich Investitionskosten - Betriebskosten	34
<b>5.5</b>	<b>Beschäftigung und Wertschöpfungseffekte für das Szenario</b>	<b>35</b>
5.5.1	Investitionen	35
5.5.1.1	Inlandsanteile bei den Investitionskosten	35
5.5.1.2	Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraft in Österreich	38
5.5.2	Betriebskosten	40
<b>5.6</b>	<b>Mehrkosten der Windenergie</b>	<b>43</b>
5.6.1	Einleitung	43
5.6.2	Marktpreis	45
5.6.3	Einspeisetarife	45
5.6.4	Mehrkosten	46
5.6.5	Aufteilung	47
5.6.6	Mehrkosten für Haushalte	48
5.6.7	Mehrkosten für Industrie und Gewerbebetriebe	49
5.6.8	Investitionsförderungen	50
5.6.9	Berechnung von Beschäftigungsnettoeffekten	50
<b>5.7</b>	<b>Beschäftigungseffekte der gesamten Branche</b>	<b>51</b>
<b>5.8</b>	<b>Handelsbilanz</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>Fördermodelle im internationalen Vergleich</b>	<b>54</b>
<b>6.1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>54</b>
<b>6.2</b>	<b>Fördersysteme in ausgewählten europäischen Staaten</b>	<b>54</b>
6.2.1	Deutschland	55
6.2.2	Spanien	56
6.2.3	Dänemark	57
6.2.4	Großbritannien	58
6.2.5	Frankreich	61
6.2.6	Niederlande	62
<b>6.3</b>	<b>Bestehende Studien</b>	<b>63</b>
6.3.1	Vergleich der installierten Windkraftleistung	63
<b>6.4</b>	<b>Windkraftanlagenhersteller</b>	<b>65</b>
<b>6.5</b>	<b>Analyse</b>	<b>66</b>
<b>7</b>	<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>70</b>
<b>8</b>	<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>72</b>
<b>9</b>	<b>Quellenverzeichnis</b>	<b>74</b>
<b>10</b>	<b>Anhang: Fragebögen</b>	<b>79</b>



## 0 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND ZUSAMMENFASSUNG

### 0.1 Ziel der Studie und Ausgangslage

Ziel der vorliegenden Studie ist die Ermittlung sowohl der bisher durch Windkraft geschaffenen Arbeitsplätze und der Wertschöpfung in Österreich, als auch die zu erwartenden Effekte durch die Verwirklichung der im Ökostromgesetz genannten Zielvorgaben, um die Bedeutung der Windenergie als Wirtschafts- und Arbeitsplatzfaktor abschätzen zu können. In Europa ist die installierte Windkraftkapazität seit 1990 jährlich um durchschnittlich 40% gewachsen. Österreich verfügt zwar nicht über eine eigene Windkraftanlagenindustrie, profitiert aber dennoch von Investitionen in Windkraftanlagen, da zum einen viele österreichische Betriebe als Zulieferer für die großen Windkraftanlagenhersteller fungieren und zum anderen neben den Investitionen auch der Betrieb der in Österreich errichteten Windkraftanlagen Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich schafft: In Österreich befinden sich Ende Juni 2002 141 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 98 Megawatt in Betrieb, deren Jahresarbeitsvermögen von 170 Mio. kWh etwa 0,3 % des gesamten Elektrizitätsbedarfes in Österreich entspricht. Geht man zur Abschätzung der zukünftigen Entwicklung davon aus, dass die Hälfte des im Ökostromgesetz festgeschriebenen Zieles mit Windenergie realisiert wird, also ca. 2 % der an Endverbraucher abgegebenen Elektrizität 2008 aus Windkraft stammen, müssen zu der bestehenden Kapazität zusätzlich 300 Windkraftanlagen mit einer Leistung von etwa 500 MW installiert sein. Dies entspricht einem Investitionsvolumen von Euro 550 Mio. Dieser Fall wurde in einem Szenario durchgespielt.

### 0.2 Vorgehensweise

Um die gesamten Auswirkungen des nationalen und internationalen Windkraft-Zuwachses für Österreich abschätzen zu können, werden hier zwei unterschiedliche Herangehensweisen gewählt:

1. Ermittlung der Auswirkungen für **österreichische Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen**. Hier sind die Auswirkungen der Windkraft auf die österreichischen Unternehmen berücksichtigt, unabhängig ob es sich um Leistungen für in Österreich installierte Windkraftanlagen und -projekte handelt oder um den Export von Anlagenteilen. Die Ergebnisse hierzu sind im Folgenden unter „Beschäftigungseffekte in Windkraftunternehmen ohne Anlagenbetreiber“ zusammengefasst.
2. Ermittlung der Auswirkungen durch die **in Österreich installierten Windkraftanlagen**. Hier sind insbesondere die Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt durch den Betrieb der Windkraftanlagen - die vorwiegend in Österreich zum Tragen kommen - berücksichtigt. Die Ergebnisse hierzu sind im Folgenden unter „Beschäftigungseffekte durch Windkraftnutzung in Österreich“ zusammengefasst.

Für die Ermittlung der Auswirkungen werden zwei Methoden eingesetzt:

1. Befragung: Mittels eines schriftlichen Fragebogens werden Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen, hinsichtlich Umsatz und

Arbeitsplätze befragt. Außerdem werden Unternehmen, die Windkraftanlagen betreiben, hinsichtlich der Investitions-, Betriebs- und Rückbaukosten ebenfalls mittels schriftlichen Fragebogens befragt.

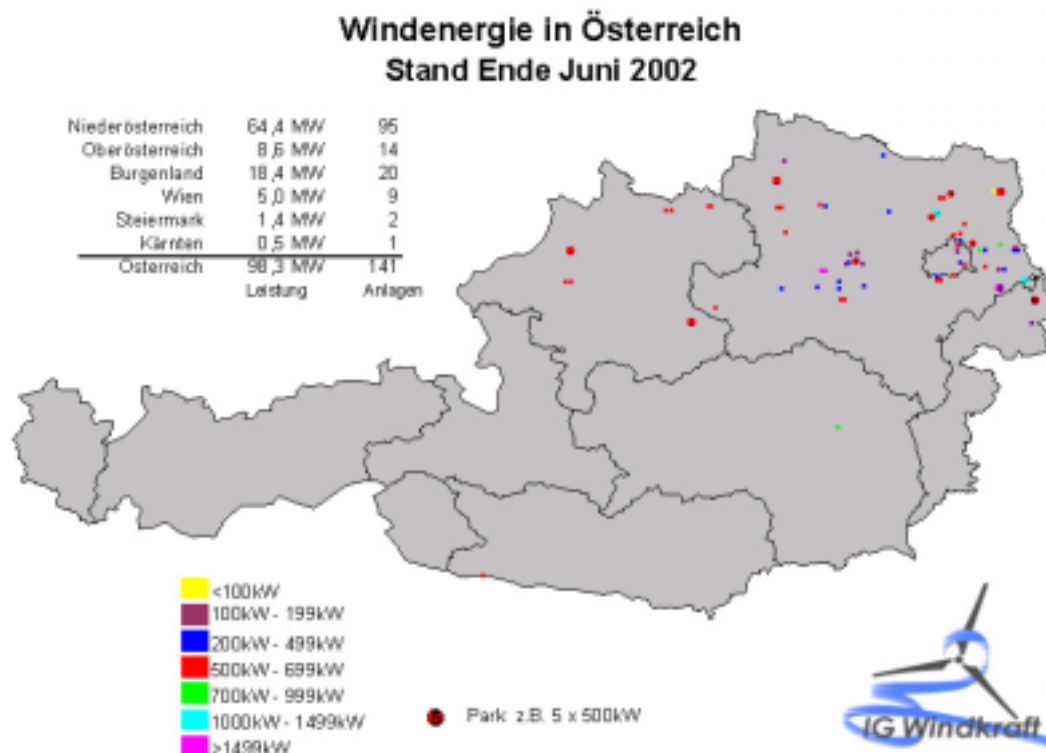
2. Berechnung der Wertschöpfung und Arbeitsplätze durch Ausgaben im Bereich Windenergie mittels Input-Output-Analyse, basierend auf der Input-Output-Tabelle der Statistik Austria aus dem Jahr 1990.

### 0.3 Beschäftigungseffekte in Windkraftunternehmen ohne Anlagenbetreiber

#### 0.3.1 Regionale Verteilung der Windkraftunternehmen

Die Verteilung der erfassten Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen (ohne Anlagenbetreiber), spiegelt die Regionen wider, die aufgrund ihrer geografischen Voraussetzungen für die Nutzung von Windenergie am geeignetsten sind. Große Standortpotenziale bieten vor allem der Osten Österreichs (Marchfeld, Parndorfer Platte und Weinviertel) und Erhebungen und exponierte Stellen im restlichen Bundesgebiet..

Abbildung 1: Windkraftanlagenstandorte in Österreich



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 0.3.2 Verteilung der Unternehmen nach Wirtschaftssparten

Der Schwerpunkt der Nennungen liegt im **Dienstleistungsbereich** (21 Nennungen). In dieser Sparte werden Standortgutachten erstellt (8 Nennungen) und Planungen durchgeführt (7 Nennungen), neun Nennungen erfolgten im Bereich Forschung. Unter Sonstige (14 Nennungen) wurden Windmessungen, Beratung, Vorträge, Interessenvertretung und

Kranverleih angegeben.<sup>1</sup> Finanzdienstleister wurden bei der Befragung nicht berücksichtigt. Vor allem bei den Dienstleistungsunternehmen zeigt sich, dass der Standortfaktor „Wind“ für die Gründung und die Lage des Unternehmens eine dominante Rolle spielt.

Im Bereich **Produktion** erfolgten 15 Nennungen, wobei hier nach den Teilbereichen

- # Messtechnik (2),
- # Erzeugung von kompletten Windkraftanlagen (1),
- # Komponenten/Anlagenteile (3),
- # Infrastruktur (8) und
- # Sonstiges (1)

gefragt wurde.

Die Erzeugung von kompletten Windkraftanlagen spielt derzeit in Österreich eine untergeordnete Rolle. Ähnlich wie in Deutschland ist aber in Österreich zu beobachten, dass eine bedeutende Zulieferindustrie für die großen Windkraftanlagen-Hersteller existiert. Die beiden wichtigsten österreichischen Windkraft-Zulieferfirmen, die sich im internationalen Windmarkt behaupten, sind die oberösterreichische Firma Hexcel Composites, die Material für Flügel z. B. des dänischen Weltmarktführers Vestas liefert und die Firma VA-Tech Elin EBG Motoren GmbH, die weltweit einer der führenden Generatorenlieferanten in der Windbranche ist.

Im Vergleich zu einer 1996 durchgeführten Befragung zeigt sich eine deutliche Veränderung: Waren 1996 etwa die Hälfte der erfassten Unternehmen im Produktionssektor und etwa ein Drittel im Dienstleistungssektor tätig, so nimmt bei der aktuellen Befragung der Dienstleistungssektor mit der Hälfte der Nennungen den dominanten Platz ein.

### **0.3.3 Umsätze der erfassten Windkraftunternehmen ohne Anlagenbetreiber**

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die Umsätze seit 1996 ungefähr versechsfacht haben. Im Jahr 2001 wird bei den befragten Unternehmen ein Umsatz von 72,17 Mio. Euro erreicht. Die Zahl der Unternehmen, die 1996 Angaben über ihre Umsätze gemacht haben, hat sich mehr als verdoppelt und für diese ist der Bereich Windenergie zu einem Wirtschaftsfaktor geworden. Während bis 1995 offenbar nur etablierte Unternehmen als Zulieferer auftraten und deren Position fünf Jahre später noch unantastbar ist, haben mit der Markteinführung der Windenergie in Österreich auch neugegründete Betriebe an Bedeutung gewonnen. Sie haben hier eine Marktnische gefunden.

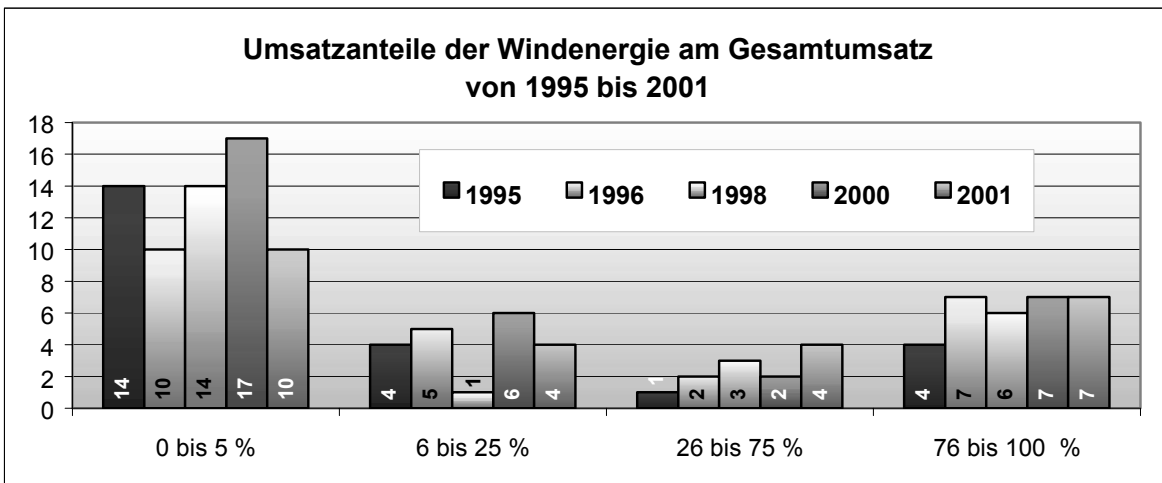
Die Angaben über die Umsatzanteile im Jahr 1995 zeigen (siehe folgende Abbildung), dass für den Großteil der Unternehmen (14 Nennungen) die Windkraft mit 0 bis 5 % Anteil am Gesamtumsatz einen kleinen Bereich abdeckt. Für vier Unternehmen spielt sie mit 76 bis 100 % die Hauptrolle (3 davon mit 100 %). Für 1996 sieht man eine Veränderung nach oben: zehn Betriebe nennen Anteile zwischen 0 und 5 %, sieben zwischen 76 und 100 % (6 davon 100 %). Im Jahr 2000 gaben etwa die Hälfte der Unternehmen (17) an, dass der Umsatz im Bereich Windenergie zwischen 0 und 5 % Anteil am Gesamtumsatz beträgt. Hier handelt es sich zum Beispiel um Dienstleistungsunternehmen, Hersteller von Windkraftanlagenkomponenten, oder Bau- oder Handelsunternehmen.

---

<sup>1</sup> Die Zuordnung erfolgte nicht schwerpunktmäßig, sondern es waren Mehrfachnennungen möglich, daher stimmt die Anzahl der Nennungen nicht mit der Anzahl der erfassten Unternehmen überein.

<sup>2</sup> Die Zuordnung erfolgte nicht schwerpunktmäßig, sondern es waren Mehrfachnennungen möglich, daher stimmt die Anzahl der Nennungen nicht mit der Anzahl der erfassten Unternehmen überein.

Abbildung 2: Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz von 1995 bis 2001

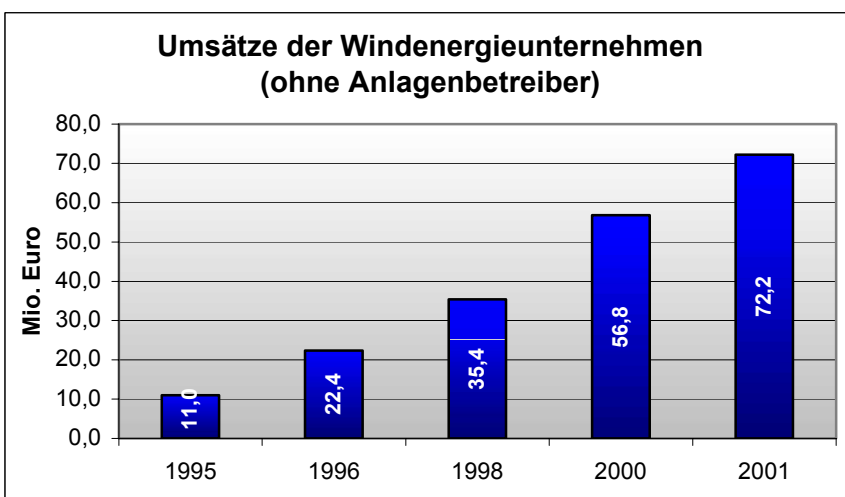


Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Aus den Angaben der Unternehmen lässt sich ein Durchschnittsumsatzanteil der Windenergie am Gesamtumsatz ermitteln, der im Jahre 1996 noch bei 15 % lag und sich bis zum Jahr 1998 sprunghaft auf fast 31 % gesteigert hat. Im Jahr 2000 wurde er mit 28 % beziffert und im Jahr 2001 soll er bei 37 % liegen. Die Zukunftsprognosen liegen bei einigen Unternehmen bei einer Vergrößerung ihres Umsatzanteiles im Bereich Windenergie um zehn Prozentpunkte.

Absolut gesehen konnten die folgenden Umsätze bei den erfassten Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen (ohne Anlagenbetreiber), ermittelt werden:

Abbildung 3: Umsätze bei den erfassten Unternehmen in € (ohne Anlagenbetreiber)



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die aktuellen Daten aus dem Jahr 2001 beweisen die stetige Zunahme des Bereiches Windkraft in Österreich. Mit einem Gesamtumsatz von fast € 72,2 Mio. ist eine Steigerung von mehr als 100 Prozent im Vergleich zum Jahr 1998 zu verzeichnen.

### 0.3.4 Arbeitsplätze

1996 wurden in 27 von 35 erfassten Unternehmen 112 Arbeitsplätze gezählt; führend war Wien mit ca. der Hälfte. Einen Anteil von jeweils etwa 10 bis 13 % hatten Oberösterreich, die Steiermark und Niederösterreich.

Für das Jahr 2000 wurden insgesamt 295 Arbeitskräfte in 31 Unternehmen erhoben, was einem Zuwachs von mehr als dem 2,5-fachen entspricht. Rund die Hälfte ist bei einem Großbetrieb in der Steiermark beschäftigt, einem schon mehrmals genannten Zulieferer der bedeutendsten Windkraftanlagenhersteller. Ungefähr gleich viele Arbeitskräfte wurden in Oberösterreich (53) und Niederösterreich (47) ermittelt, die zumeist in Dienstleistungsunternehmen, aber auch bei Produzenten tätig sind.

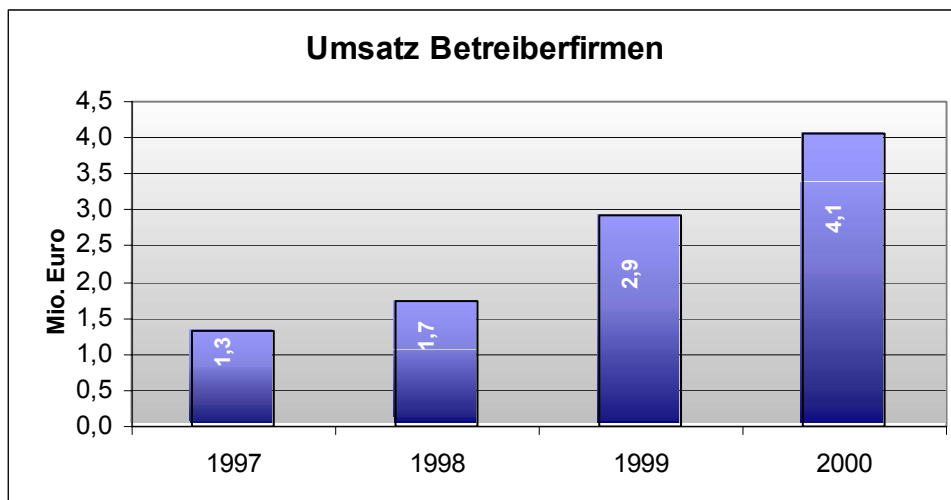
Für die zukünftige Entwicklung gaben 14 Unternehmen an, in den nächsten zwei Jahren 65 Arbeitskräfte einzustellen (1996 sollten 35 Neueinstellung in den folgenden zwei Jahren erfolgen). In 23 Unternehmen wird voraussichtlich kein neuer Mitarbeiter aufgenommen werden.

Zusätzlich zu den in der Befragung ermittelten direkten Arbeitsplätzen wurden mit Hilfe der Input/Outputanalyse auch die indirekten Arbeitsplätze, die durch Vorleistungen für die direkt betroffenen Wirtschaftsbereiche geschaffen werden, und die sekundären Arbeitsplatzeffekte ermittelt, die durch das höhere Einkommen (das aus den direkten und indirekten Arbeitsplatzeffekten resultiert) entstehen. Es zeigt sich, dass die indirekten Beschäftigungseffekte teilweise mehr als doppelt so groß sind wie die direkten Effekte. Das bedeutet, dass die Arbeitsplätze, die bei den Windkraftunternehmen erfragt wurden, nur einen Teil der insgesamt durch Investitionen in Windkraftanlagen geschaffenen Arbeitsplätze darstellen; viele Arbeitsplätze werden auch in den Betrieben, die Vorleistungen für die Windkraftunternehmen leisten, geschaffen. Auch die sekundären Effekte sind nicht zu vernachlässigen und umfassen 15 % bis 35 % der Gesamteffekte. Pro Mio. Euro Umsatz in den befragten Windkraftunternehmen werden insgesamt rund 14 Arbeitskräfte zusätzlich beschäftigt, davon befinden sich rund fünf Arbeitsplätze in den direkt betroffenen Windkraftunternehmen, rund sechs Arbeitsplätze werden in Betrieben, die Vorleistungen erbringen, geschaffen und rund drei Arbeitsplätze können durch gesteigerte Konsumausgaben aufgrund des höheren verfügbaren Einkommens entstehen.

## 0.4 Beschäftigungseffekte durch Windkraftnutzung in Österreich

Durch die im Vorhergehenden beschriebene Befragung der Unternehmen, die Leistungen für die Windkraftnutzung erbringen, werden nicht alle Betriebe erfasst. So konnten Betriebe, die z. B. Infrastrukturleistungen wie Fundamentbau erbringen, nur beispielhaft befragt werden und auch Betreiber von Windkraftanlagen wurden nicht berücksichtigt. Daher wurden in einer weiteren Befragung die **Betreiber von Windkraftanlagen** in Österreich hinsichtlich ihrer Umsätze und Beschäftigten mittels schriftlichen Fragebogens befragt. Von den insgesamt 55 Unternehmen, die zum Zeitpunkt der Befragung in Österreich Windkraftanlagen betrieben haben, beantworteten 35 Firmen den Fragebogen. Der Umsatz der Betreiberfirmen wird im wesentlichen durch die Stromproduktion bestimmt, die von rund 18 Mio. kWh 1997 auf 73 Mio. kWh 2000 angestiegen ist. Mit der Stromproduktion stieg auch der Umsatz um etwa den Faktor Drei, von 1,3 Mio. € auf 4,1 Mio. €.

Abbildung 4: Umsätze bei den befragten Anlagenbetreibern durch Stromproduktion in Mio. €



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die Rücklaufquote lag bei rund 64 % der Betreiberfirmen und 74 % der installierten Anlagenleistung.<sup>3</sup>

Ausgehend von den erfragten Ausgaben für Investitions- und Betriebskosten der Windkraftnutzung wurden plausible Annahmen bezüglich der weiteren Entwicklung bis 2020 getroffen. Die folgenden Ausführungen zeigen die in der Befragung ermittelten Datengrundlagen bis 2001 und die von uns erstellten Prognosen:

#### 0.4.1 Zubau

Bis 2001 wurden Windkraftanlagen mit einer Leistung von rund 100 MW errichtet. Für die Erreichung des Zieles des Ökostromgesetzes müssen, wenn von den geforderten 4% etwa die Hälfte aus Windenergie stammen soll, zusätzlich etwa 300 Windräder mit einer Gesamtleistung von 500 MW installiert werden. Nach 2001 wird angenommen, dass nach einer Anlaufphase 2002 50 MW gebaut werden, in den darauf folgenden zwei Jahren jeweils 120 MW errichtet werden und 2005 und 2006 die Installation mit 110 MW und 100 MW abgeschlossen wird.

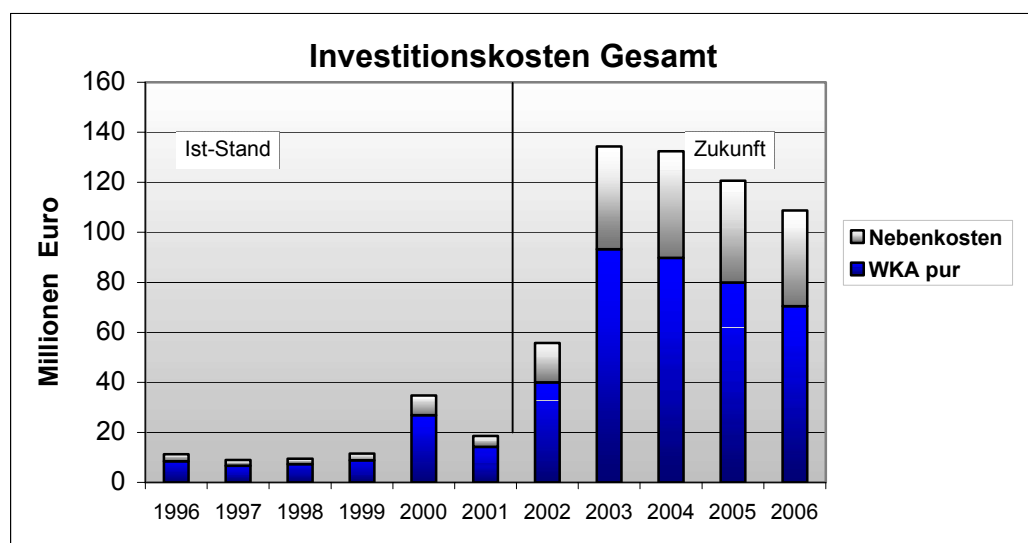
#### 0.4.2 Investitionskosten

Insgesamt wurden bis Ende 2001 etwa 94.605.600 € in Windkraftprojekte investiert. Die Spitze wurde dabei im bisher besten Jahr 2000 mit 34.672.200 € verzeichnet. Der Ausbau von angenommenen weiteren 500 MW bis 2006 würde Investitionen von ca. 552.139.000 € auslösen. Dabei würden die Investitionen von anfänglich 55.776.000 € jährlich auf bis zu 134.430.000 € im Jahr 2003 steigen. Die Gesamtsumme von bestehenden und zukünftigen Investitionen beträgt nach unserem Szenario etwa 646.745.000 €.

<sup>3</sup> Die hier in der Zusammenfassung genannten Umsatz- und Produktionszahlen sind eine Hochrechnung auf alle Betreiberfirmen und alle Windkraftanlagen. Neuerrichtete Anlagen im jeweiligen Jahr wurden nicht berücksichtigt.



Abbildung 5: Investitionskosten Ist-Stand und Zukunft



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 0.4.3 Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur

Die Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur der bis 2001 errichteten Anlagen betragen 2001 2,1 Mio. €. Sie werden 2002 durch die volle Hinzurechnung der 2001 gebauten Leistung auf 2,5 Mio. € ansteigen. Über die Nutzungsdauer von 20 Jahren ergeben sich Betriebskosten der bis 2001 installierten Anlagen ohne Wartung und Reparatur von 51,5 Mio. €.

Die Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur für die ab 2002 zusätzlich installierten 500 MW steigen von 655.800 € 2002 auf 13,1 Mio. € im Jahr 2007. Der Höhepunkt wird 2023 mit 15,1 Mio. € erreicht, wenn durch den Anlagenabbau zwar die gewöhnlichen Betriebskosten schon am Fallen sind, aber die Demontagekosten für 120 MW mit 4,9 Mio. € zu Buche schlagen. Insgesamt sind über die Lebensdauer der zusätzlich installierten 500 MW 282,8 Mio. € für Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur aufzuwenden.

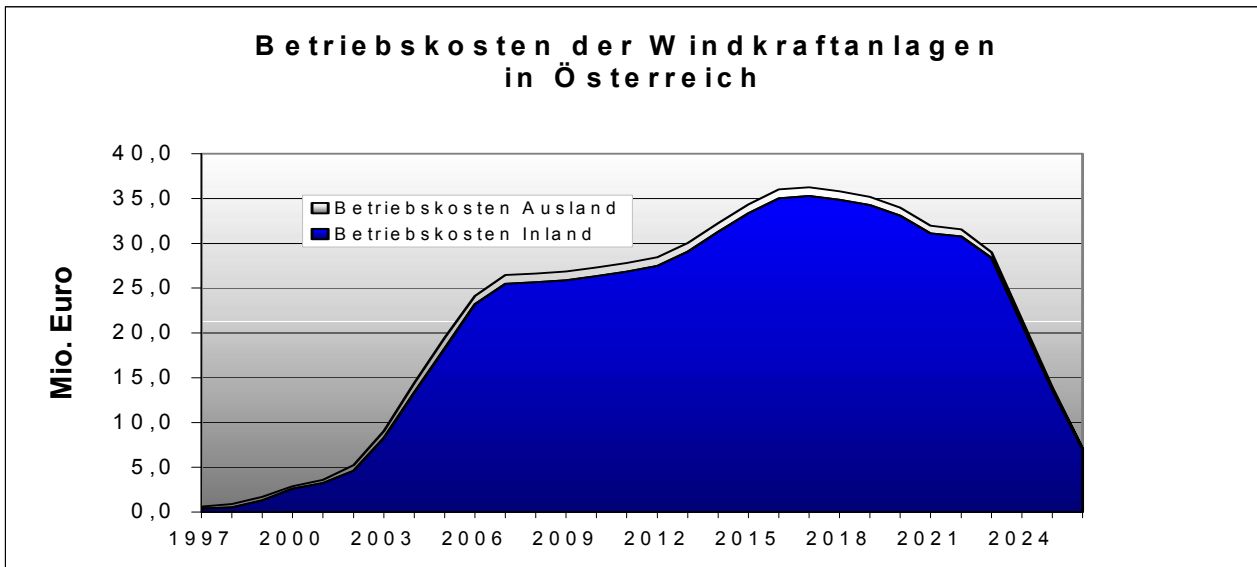
Die Betriebskosten für alte und neue Anlagen belaufen sich auf 301,6 Mio. €, wovon 19,5 Mio. € ausländischen Versicherungen zugeordnet werden können. Der Rest geht an österreichische Unternehmen.

#### 0.4.4 Reparatur und Wartung

Alt- und Neuanlagen zusammengefasst erreichen das Maximum an Reparatur und Wartungskosten von 22,5 Mio. € an jährlichen Wartungs- und Reparaturkosten im Jahr 2017. Der Wartungsaufwand über die gesamte Laufzeit beträgt 352,59 Mio. €.

Die folgende Abbildung zeigt die gesamten Betriebskosten der Windkraftnutzung in Österreich im Überblick.

Abbildung 6: Betriebskosten Ist-Stand und Zukunft



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

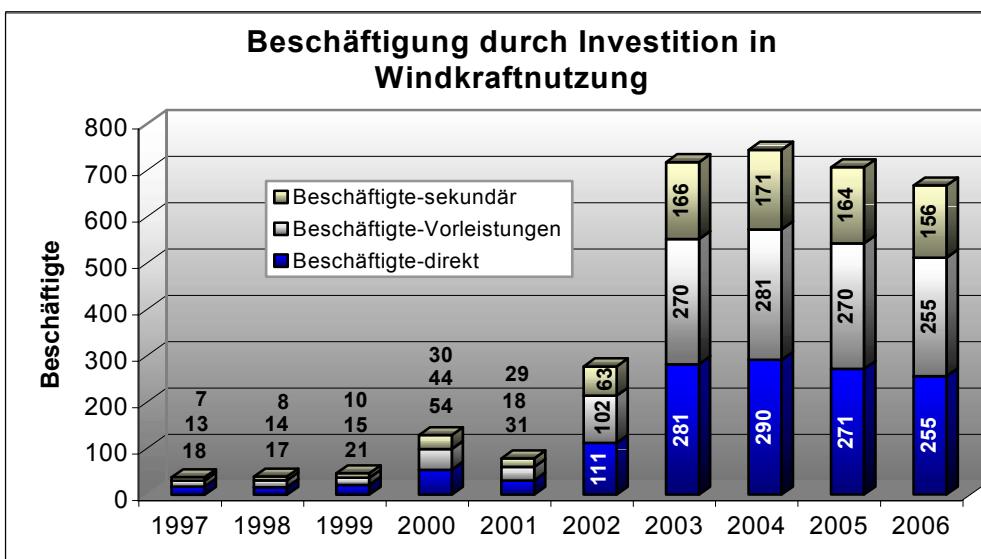
#### 0.4.5 Investitionskosten und Betriebskosten im Vergleich

Der Vergleich zwischen Investitionskosten und Betriebskosten inkl. Reparatur und Wartung zeigt, dass über die gesamte Lebensdauer gerechnet die Betriebskosten mit dem hohen heimischen Anteil sogar knapp die Investitionskosten übersteigen.

Bei Betrachtung aller Anlagen betragen die Investitionskosten 646,7 Mio. € und die Betriebskosten 654,2 Mio. €.

#### 0.4.6 Beschäftigungseffekte durch Investition in Windkraftanlagen in Österreich

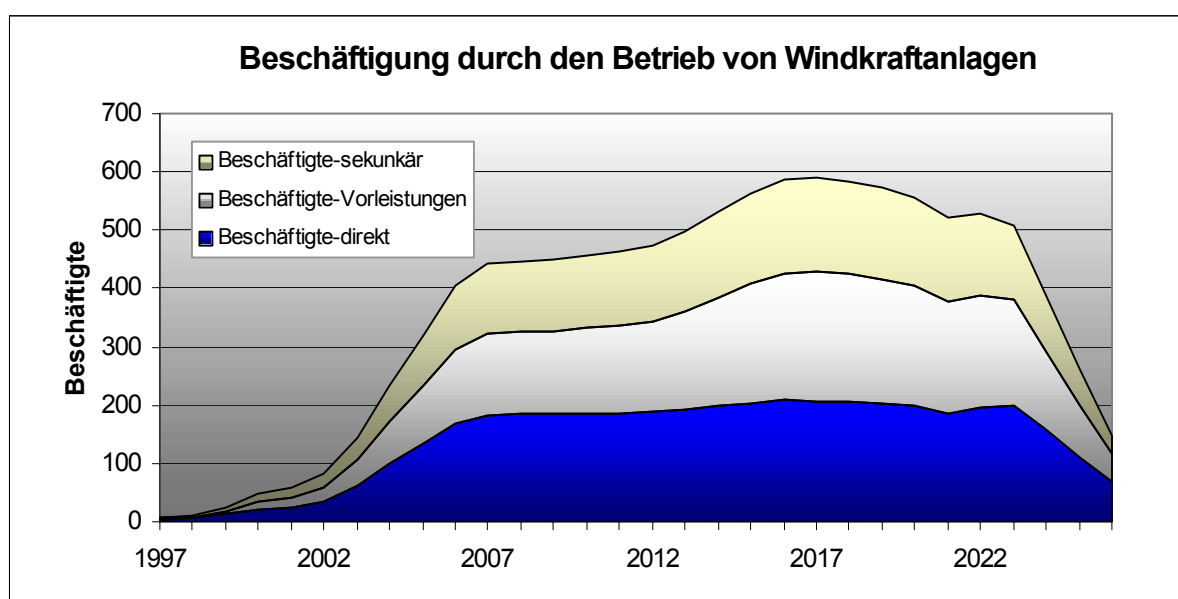
Abbildung 7: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich



Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

Obige Abbildung zeigt, dass die Beschäftigung aus der Investition in Windkraftanlagen ab 2003 massiv ansteigt, was auf den Anstieg der Investitionskosten zurückzuführen ist. Insgesamt können z. B. im Jahr 2004 742 Arbeitskräfte durch die Investitionen in Windkraftanlagen beschäftigt werden, 290 Beschäftigte werden in den direkt betroffenen Wirtschaftsbereichen eingesetzt, 281 in den Vorleistungsbranchen und 171 können in weiterer Folge durch das vermehrte Einkommen und die damit verbundenen vermehrten Ausgaben in Österreich beschäftigt werden. Von den insgesamt zwischen 1997 und 2006 investierten 635,4 Mio. Euro werden 193,7 Mio. Euro in Österreich investiert, die zu einer Wertschöpfung von insgesamt 175,6 Mio. Euro und einer Beschäftigung von insgesamt 3.436 Arbeitskräften in Österreich führen.

Abbildung 8: Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich



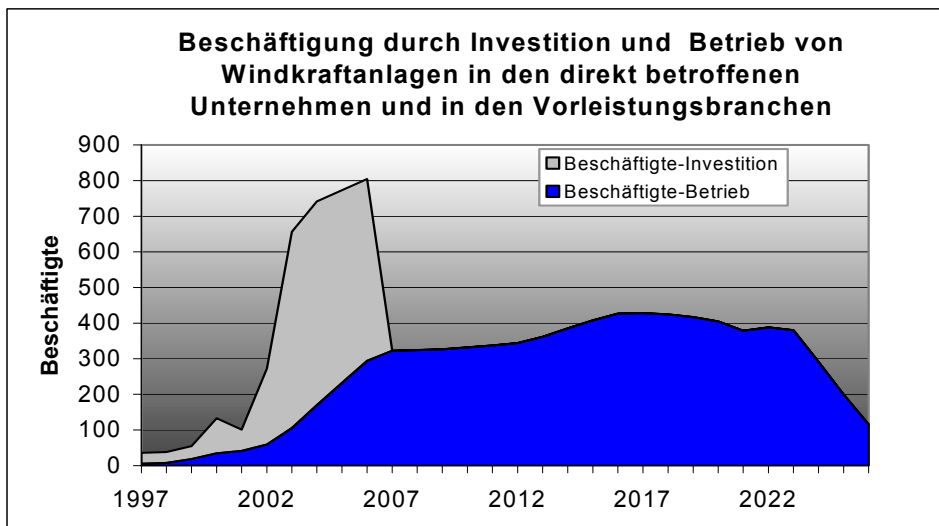
Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

Obige Abbildung zeigt, dass die Beschäftigung aus dem Betrieb von Windkraftanlagen ab 2003 massiv ansteigt, was auf den vermehrten Zubau von Anlagen zurückzuführen ist. 2007 flachen die Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb der Windkraftanlagen ab, da im Szenario keine weiteren Neuinstallationen mehr berücksichtigt werden. Insgesamt können z. B. im Jahr 2004 234 Arbeitskräfte durch den Betrieb von Windkraftanlagen beschäftigt werden, 99 Beschäftigte werden in den direkt betroffenen Wirtschaftsbereichen eingesetzt, 72 in den Vorleistungsbranchen und 64 können in weiterer Folge durch das vermehrte Einkommen und die damit verbundenen vermehrten Ausgaben in Österreich beschäftigt werden. Ab 2016 steigen die Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb der Windkraftanlagen wieder an, da ab diesem Zeitpunkt Rückbaukosten anfallen. Von den insgesamt zwischen 1997 und 2026 anfallenden Betriebskosten in Höhe von 654,2 Mio. Euro sind 631,7 Mio. Euro in Österreich wirksam, die zu einer Beschäftigung von insgesamt 10.897 Arbeitskräften führen.

Die volkswirtschaftlichen Effekte der Windkraftnutzung in Österreich werden primär durch die Betriebskosten bestimmt. Bis zum Jahr 2026 werden durch den Betrieb 631,7 Mio. Euro in Österreich ausgegeben und damit 10.897 Arbeitskräfte beschäftigt, während durch die Investition in die Windkraftnutzung nur 193,7 Mio. Euro ausgegeben und damit 3.435 Arbeitskräfte beschäftigt werden. Je Mio. Euro Ausgabe für Windkraftnutzung in Österreich werden damit durchschnittlich 11,1 Arbeitskräfte beschäftigt. Die folgende

Abbildung zeigt die Beschäftigungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich insgesamt.

Abbildung 9: Primäre Beschäftigungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich



Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

#### 0.4.7 Mehrkosten der Windenergienutzung und Beschäftigungs-Nettoeffekte

Durch die Nutzung der Windkraft entstehen neben den volkswirtschaftlichen Nutzen (CO<sub>2</sub>-Einsparung, Reduktion der Abhängigkeit von erschöpfbaren Energieträgern etc.) auch volkswirtschaftliche Kosten, da die Produktionskosten für Strom aus Windkraft im Vergleich zu anderen Produktionsalternativen höher sind. Diese Mehrkosten werden über höhere Preise oder höheren Förderbedarf für Strom aus Windkraftanlagen von der Volkswirtschaft getragen. Die höheren Strompreise werden vom Strom-Endverbraucher und letztlich vom Konsumenten getragen, da Gewerbe- und Industrie höhere Stromkosten auf die Konsumenten überwälzen. Damit wird das verfügbare Einkommen der Konsumenten und damit der Konsum und die Beschäftigung aus Konsumausgaben reduziert. Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die Nutzung der Windkraft die Stromproduktion aus den bisherigen Quellen und damit auch Beschäftigung verdrängt.

Bei Berechnung der Beschäftigungsnettoeffekte werden daher

1. die entgangenen Beschäftigungseffekte durch geringe Konsummöglichkeiten der Konsumenten durch die Mehrkosten aus der Erzeugung des Windkraftstromes und
2. die entgangenen Beschäftigungseffekte durch die Substitution bisheriger Stromproduktion

berücksichtigt.

Je nachdem, welche Marktpreise und Einspeisetarife angesetzt werden, betragen die in Österreich durch die Windkraftnutzung verdrängten Beschäftigungseffekte im Zeitraum 1997 bis 2026 insgesamt zwischen 9.900 bis 12.660 Beschäftigte. Verglichen mit den insgesamt geschaffenen Beschäftigten in Höhe von 14.332 Beschäftigten sind somit die Nettoeffekte der Windkraftnutzung in Österreich positiv, es wird also insgesamt über den Betrachtungszeitraum von 1997 bis 2026 mehr Beschäftigung durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich geschaffen, als verdrängt wird durch die Mehrkosten der Windkraftherzeugung im Vergleich zum Marktpreis und durch den Rückgang des Umsatzes österreichischer Stromproduzenten.

## 0.5 Beschäftigungseffekte der gesamten Branche

Die folgende Tabelle zeigt nun sowohl die Summe der Beschäftigten in österreichischen Betrieben, die Leistungen für den Bereich der Windkraft erbringen, als auch die Beschäftigung durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich sowie deren vorgelagerten Unternehmen. Um eine Doppelzählung auszuschließen, wurden bei den Unternehmen, die Leistungen erbringen, diejenigen Arbeitsplätze abgezogen, die später bei den Beschäftigungseffekten durch Investition und Betrieb berücksichtigt wurden.

Da der Umsatz in den Unternehmen, die Leistungen erbringen, von 2000 auf 2001 von 57 auf 72 Mio. stieg und die Beschäftigten durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen von 2000 auf 2002 von 133 auf 272 zunahm, kann heute mit einer wesentlich gestiegenen Zahl von Beschäftigten gerechnet werden.

*Tabelle 1: Primär in der gesamten Windkraftbranche beschäftigte Personen im Jahr 2000*

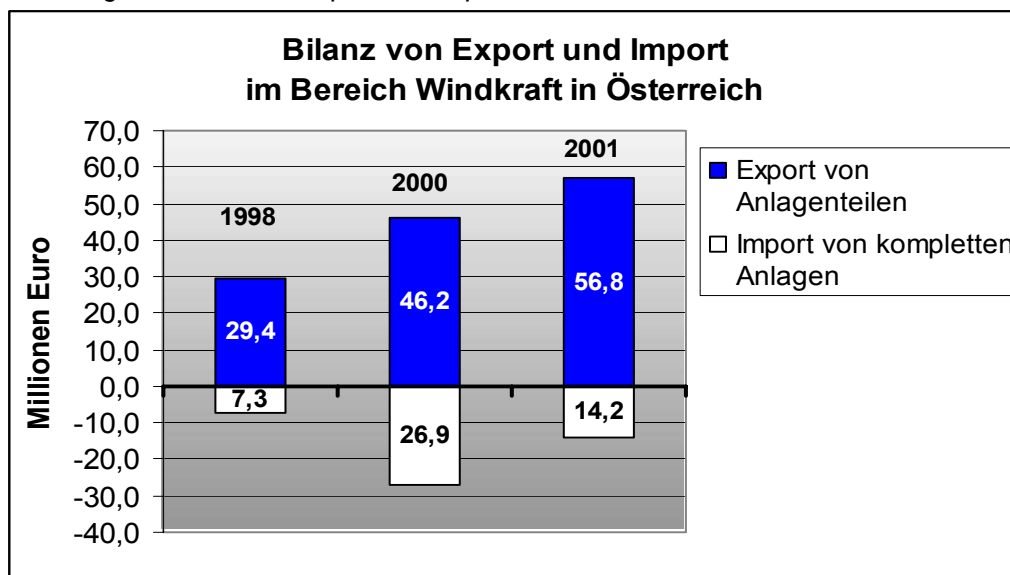
Beschäftigung in Windkraftunternehmen und Vorleistungsbranchen in Österreich (ohne Anlagenbetreiber) abzüglich Beschäftigungseffekte, die für inländische Projekte anfielen	512
Beschäftigung durch Ausgaben für Investition in- und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich	133
<b>Summe</b>	<b>645</b>

Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

## 0.6 Handelsbilanz

Wenn man das Volumen der Exporte von Anlagenteilen den Importen von kompletten Anlagen gegenüberstellt, ergibt sich, dass in den Jahren 1999 und 2001 in der Windkraftbranche vier mal soviel exportiert wie importiert wurde. Selbst im bisherigen Spitzenjahr bei den Errichtungen 2000 wurde noch knapp doppelt soviel exportiert wie importiert. Durch die starke Umsatzsteigerung bei den Exporten ist auch bei der absehbaren Zunahme von Windkraftanlagenimporten mit einer positiven Handelsbilanz zu rechnen.

Abbildung 10: Bilanz von Export und Import im Bereich Windkraft



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

## 0.7 Fördermodelle im internationalen Vergleich

Die Praxis zeigt, dass nur in Ländern mit **Mindesttarifsystemen** ein nennenswerter Ausbau der Windenergie stattfindet. Ein effektiver Ausbau des Anteils erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung konnte durch **Mindestquotensysteme** wie das **Ausschreibungssystem** oder ein **System mit handelbaren grünen Zertifikaten** nicht bewerkstelligt werden. Beispiele für Ausschreibungsmodelle sind das bisherige NFFO Modell in Großbritannien oder das Eole Programm in Frankreich, die trotz enormer Windpotenziale zu praktisch keinem nennenswerten Ausbau führten. Zum einen begrenzt die ausgeschriebene Kapazität von vornherein eine dynamische Entwicklung. Zum anderen muss eine extrem niedrige Realisierungsquote der im Rahmen der NFFO vergebenen Verträge festgestellt werden. Der Versuch, handelbare grüne Zertifikate einzuführen, führte etwa in Dänemark zu einem Zusammenbruch bei den Errichtungszahlen.

Mindestpreisregelungen bieten offensichtlich sowohl Projektbetreibern als auch den Herstellern langfristige sichere Rahmenbedingungen. Vor allem deswegen haben sie sich im Vergleich mit anderen Modellen als erfolgreicher in der Erhöhung des Anteils von erneuerbaren Energiequellen an der Elektrizitätserzeugung erwiesen. Das Modell der Mindesteinspeisetarife hat zum Ziel, den Anteil der erneuerbaren Energien zu vergrößern, um in Folge aufgrund der breiteren Produktion Kostensenkungen und somit in der Folge niedrigere Preise des grünen Stroms aus neuen Anlagen festlegen zu können. Die Erfahrungen in den führenden Windenergieländern zeigen, dass diese Strategie aufgegangen ist. Die folgende Tabelle zeigt die Auswirkungen des Ausschreibungs-/Zertifikatsystems und des Mindestpreissystems im Vergleich.

Tabelle 2: Errichtungszahlen in den wichtigsten Ländern mit politisch festgelegter Quote (Zertifikats- bzw. Ausschreibungsmodelle) und mit politisch festgelegten Preisen (Mindestpreissysteme)

Länder mit Ausschreibungs-/ Zertifikatssystem				Länder mit Mindestpreissystem			
	Neuinstallierte Leistung 2001 [MW]	Gesamtinstallierte Leistung Ende 2001 [MW]	Installierte Leistung je km <sup>2</sup> [kW/ km <sup>2</sup> ]		Neuinstallierte Leistung 2001 [MW]	Gesamtinstallierte Leistung Ende 2001 [MW]	Installierte Leistung je km <sup>2</sup> [kW/ km <sup>2</sup> ]
Niederlande	44	493	14,7	Deutschland	2641	8754	24,4
UK	68	474	1,9	Spanien	1102	3337	6,6
Irland	7	125	1,8	Dänemark*	53	2417	54,9
Frankreich*	16	78	0,14	Italien*	270	697	2,3
<b>Summe</b>	<b>135</b>	<b>1.170</b>	<b>1,3</b>	<b>Summe</b>	<b>4.066</b>	<b>15.202</b>	<b>12,6</b>

\*Frankreich und Italien wechselten im Lauf 2001 die Modelle, da eventuelle Auswirkungen einer Änderung des Fördersystems erst nach einiger Verzögerung wirksam werden, werden diese Länder noch dem bisherigen System zugeordnet. In Dänemark galt bis 2000 ein Mindesttarifsystem. Seit 1999 wollte die Regierung ein Zertifikatssystem einführen. 2001 wurde dieses Vorhaben aufgegeben.

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Durch die große Nachfrage wurde in den Ländern mit Mindestpreissystemen eine Massenproduktion angefangen, die tatsächlich zu einer deutlichen Effizienzsteigerung und Preisreduktion von über 50 % seit 1990 führte. Dieser Entwicklung wurde durch ein Absenken der Einspeisetarife Rechnung getragen





# 1 EINLEITUNG

**AutorInnen: Stefan Hantsch und Heidi Adensam**

## 1.1 Ziel der Studie

Im Juli 2002 wurde vom Nationalrat das bundesweite Ökostromgesetz beschlossen. Bis 2008 soll der Anteil der Erneuerbaren Energien (ohne Wasserkraft) auf 4 % der an Endverbraucher abgegebenen Elektrizität gesteigert werden. Die in der EU Richtlinie zur Förderung Erneuerbarer Energie<sup>4</sup> festgelegten Ziele sehen eine Steigerung der Erneuerbaren Energien am österreichischen Elektrizitätsverbrauch von 70 % 1997 auf 78,1 % 2010 vor.

Die europäische Windenergienutzung hat sich in den letzten zehn Jahren zu einem bedeutenden Wirtschaftsfaktor mit einem beträchtlichen Potential entwickelt: Seit 1990 wuchs die Windkraft um durchschnittlich 40 % pro Jahr. Österreich verfügt zwar nicht über eine eigene Windkraftanlagenindustrie, profitiert aber dennoch von dieser Entwicklung, da zum einen viele österreichische Betriebe als Zulieferer für die großen Windkraftanlagenhersteller fungieren und zum anderen neben den Investition auch der Betrieb der in Österreich errichteten Windkraftanlagen Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich schafft. Ziel der vorliegenden Studie ist die Ermittlung sowohl der bisher durch Windkraft geschaffenen Arbeitsplätze und der Wertschöpfung, als auch die zu erwartenden Effekte durch die Verwirklichung der oben genannten Zielvorgaben, um die Bedeutung der Windenergie als Wirtschafts- und Arbeitsplatzfaktor für Österreich abschätzen zu können.

---

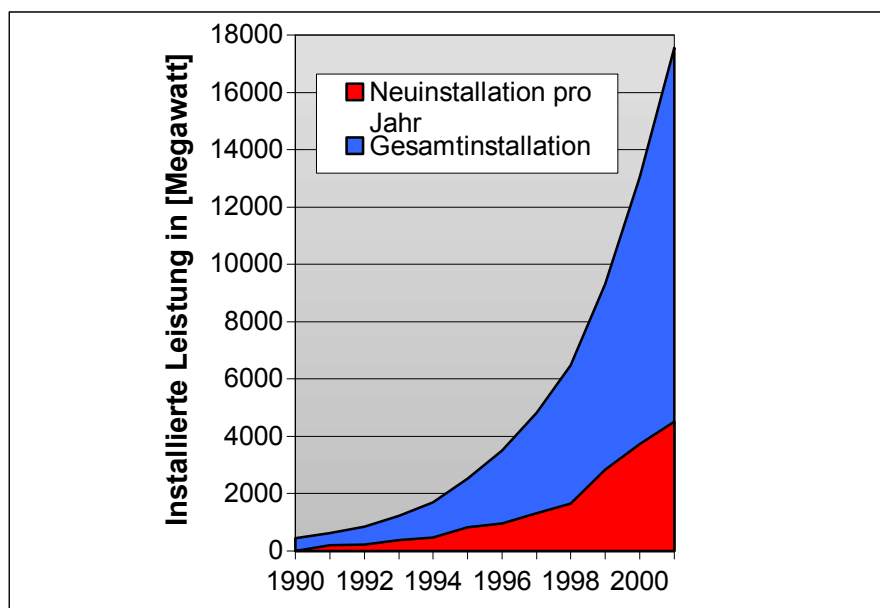
<sup>4</sup> Richtlinie 2001/77/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt, ABI 2001 L 283/33.

## 1.2 Ausgangslage, Entwicklung der Windkraft

### 1.2.1 Europa

In Europa sind mit Jahreswechsel 2001/2002 17.500 MW installiert und an die 65.000 Beschäftigte durch die Windkraft zu verzeichnen.

Abbildung 11: Entwicklung der Windkraft in Europa



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Obwohl die durchschnittliche Wachstumsrate seit 1990 bei knapp 40 % lag, deckte die Windenergie 2001 dennoch erst 0,32 % des weltweiten Elektrizitätsbedarfes. Für die nächsten fünf Jahre prognostiziert das dänische Consultingunternehmen BTM-Consult ein Wachstum der weltweiten Neuinstallation pro Jahr von 7.500 MW auf 14.500 MW 2006.<sup>5</sup> Die Branche hätte dann einen Jahresumsatz von weit mehr als zehn Milliarden US \$. Weltweit würde sich die gesamte Windkraftleistung auf 80.000 MW Ende 2006 belaufen, verglichen mit den 24.900 MW von knapp 56.000 Windkraftanlagen Ende 2001. 2011 sollen etwa 2 % des weltweiten Stromverbrauches durch Windenergie gedeckt werden.

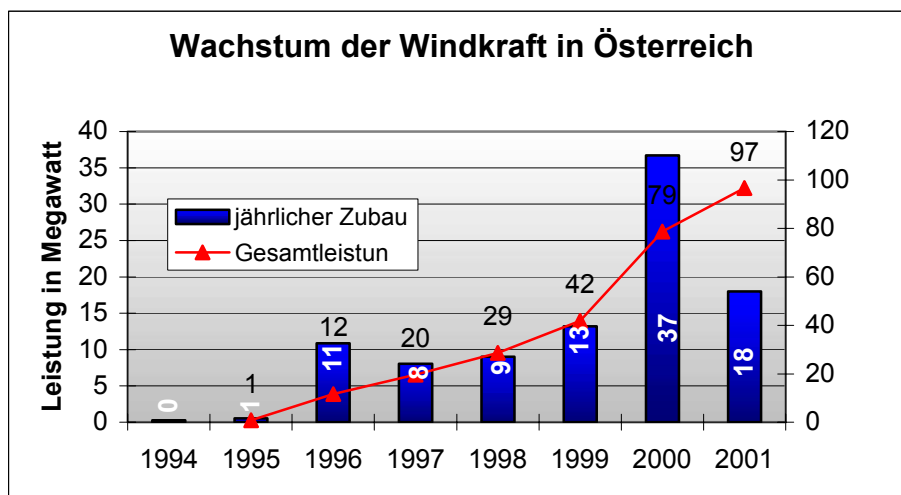
Nach Aussagen des BTM-Berichts wird in den nächsten fünf Jahren der Marktanteil der USA bei 18,4 % stabil bleiben, Europa von 71,5 % auf 68,1 % fallen und Asien von 9,0 auf 9,8 % steigen. Der Rest der Welt wird hauptsächlich wegen des erwarteten Markteintritts von Australien und Russland den Anteil deutlich auf 3,7 % erhöhen.

Die drei wichtigsten Länder bei der Nutzung der Windkraft sind Deutschland, USA und Spanien, sie repräsentieren heute 77,8 % des Weltmarktanteiles beim Zubau: Deutschland allein 38,5 %, die USA 24 % und Spanien 15,4%. Sie installierten 2001 5.312 MW der insgesamt 6.824 errichteten MW. Italien, Indien und Japan folgen mit einem Anteil zwischen 3,2 % und 4 %. Betrachtet man die jährlichen Wachstumsraten der letzten drei Jahre, liegt Japan mit 128 % vorne, gefolgt von Griechenland mit 87 %, Spanien mit 60 % und Italien und Österreich mit je 52 %. Deutschland liegt - natürlich auf einem wesentlich höheren Niveau - bei 45 %.

<sup>5</sup> International Wind Energy Development, World Market Update 2001, BTM Consult ApS, Rinkøbing 2002

## Österreich

Abbildung 12: Wachstum der Windkraftanlagen in Österreich



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

In Österreich befinden sich Ende Juni 2002 141 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 98 Megawatt in Betrieb, deren Jahresarbeitsvermögen von 170 Mio. kWh etwa 0,3 % des gesamten Elektrizitätsbedarfes in Österreich entspricht. Ausschlaggebend dafür, dass das internationale Wachstum der Windenergie im Jahr 2000 auch auf Österreich durchschlug, war das 1998 beschlossene Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG). Es schrieb den Netzbetreibern vor, im Jahr 2005 3 % des verkauften Stromes aus Ökostromanlagen (ausgenommen Wasserkraft) zu beziehen. In der Novelle des Elektrizitätswirtschafts- und Organisationsgesetzes 2000 wurde festgeschrieben, die Stromerzeugung aus den erneuerbaren Energiequellen bis zum Jahr 2007 auf 4 % der an Endverbraucher abgegebenen Elektrizität<sup>6</sup> zu erhöhen. Das im Juli 2002 beschlossene Ökostromgesetz bestätigte diese Zielvorgaben. Geht man davon aus, dass etwa die Hälfte dieses Zieles mit Windenergie realisiert wird, also ca. 2 % der an Endverbraucher abgegebenen Elektrizität 2008 aus Windkraft stammen, müssen dazu ungefähr 300 Windkraftanlagen mit einer Leistung von insgesamt 600 MW installiert werden. Dies entspricht einem Investitionsvolumen von Euro 550 Mio.

Vom internationalen und nationalen Windkraft-Zuwachs profitiert auch die heimische Zulieferindustrie. Die beiden wichtigsten österreichischen Firmen, die sich im internationalen Windmarkt behaupten, sind die oberösterreichische Firma *Hexcel Composites*, die Material für Flügel z.B. des dänischen Weltmarktführers Vestas liefert, und die Firma VA-Tech Elin EBG Motoren GmbH, die weltweit einer der führenden Generatorenlieferanten in der Windbranche ist.

Da keine aktuellen Daten über die konjunkturellen Auswirkungen des nationalen und internationalen Windkraft-Zuwachses für Österreich vorliegen, werden im Rahmen dieser Studie erste Abschätzungen getroffen.

<sup>6</sup> Zu unterscheiden ist der „gesamtösterreichische Strombedarf“ und die „an Endverbraucher abgegebene“ Elektrizität. In letzterem Begriff ist die Eigenproduktion (die etwa in Industrieanlagen oder von der ÖBB erzeugt wird) nicht enthalten. Die Prozentziele im Ökostromgesetz beziehen sich daher auf eine Basis z.B. im Jahr 2001 von 52,8 Mrd. kWh, während der gesamte Stromverbrauch 2001 bei 60,4 Mrd. kWh lag. (Quelle E-Control, Monatsbericht der E-Control Dezember 2001).

### 1.3 Vorgehensweise im Überblick

Um die gesamten Auswirkungen des nationalen und internationalen Windkraft-Zuwachses für Österreich abschätzen zu können, werden hier zwei unterschiedliche Herangehensweisen gewählt:

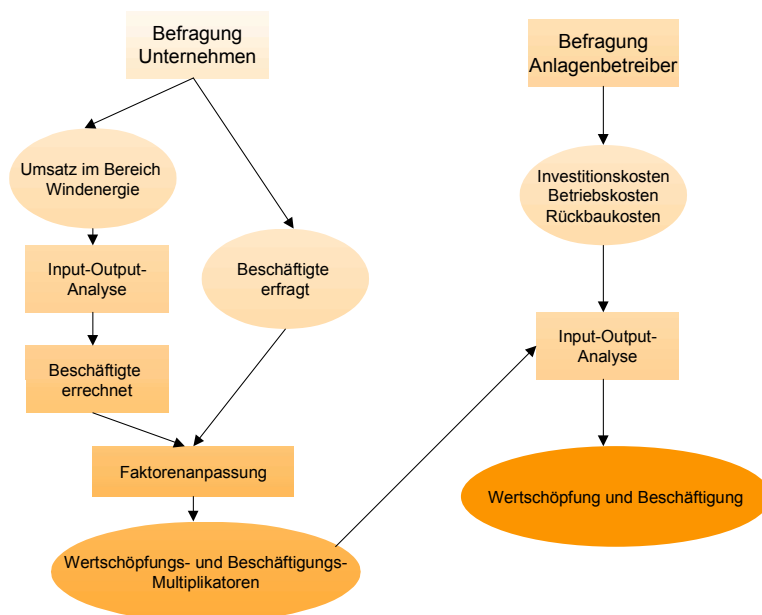
1. Ermittlung der Auswirkungen für **österreichische Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen**. Hier sind die Auswirkungen der Windkraft auf die österreichischen Unternehmen berücksichtigt, unabhängig ob es sich um in Österreich installierte Windkraftanlagen handelt oder um den Export von Anlagenteilen.
2. Ermittlung der **Auswirkungen durch die in Österreich installierten Windkraftanlagen**. Hier sind insbesondere die konjunkturellen Auswirkungen durch den Betrieb der Windkraftanlagen - die vorwiegend in Österreich zum Tragen kommen - berücksichtigt.

Für die Ermittlung der Auswirkungen werden zwei Methoden eingesetzt:

1. Befragung: Mittels schriftlichen Fragebogens werden Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen, hinsichtlich Umsatz und Arbeitsplätze befragt. Außerdem werden Unternehmen, die Windkraftanlagen betreiben, hinsichtlich der Investitions-, Betriebs- und Rückbaukosten befragt.
2. Berechnung der Wertschöpfung und Arbeitsplätze durch Ausgaben im Bereich Windenergie mittels Input-Output-Analyse, basierend auf der Input-Output-Tabelle der Statistik Austria aus dem Jahr 1990.

Die folgende Abbildung zeigt die einzelnen Arbeitsschritte:

Abbildung 13: Vorgangsweise im Projekt



In einem ersten Arbeitsschritt werden Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen, u. a. hinsichtlich ihres Umsatzes und der beschäftigten Arbeitskräfte im Bereich Windenergie befragt. Der so erfragte Umsatz wird anschließend mit den in der Input-Output-Analyse ermittelten Beschäftigungsmultiplikatoren multipliziert und so werden die Beschäftigten in diesen Unternehmen errechnet. Durch den Vergleich der errechneten und erfragten Beschäftigtenzahlen werden Abweichungen zwischen Befragung und Berechnung sichtbar und die Multiplikatoren der Input-Output-Analyse werden - wenn notwendig - adaptiert. In einem weiteren Arbeitsschritt werden die Betreiber von Windkraftanlagen hinsichtlich Investitions-, Betriebs- und Rückbaukosten befragt und mit Hilfe der adaptierten Multiplikatoren der Input-Output-Analyse die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Windkraftnutzung in Österreich ermittelt.

Um die konjunkturellen Auswirkungen der Windkraft in Österreich auch für die Zukunft abschätzen zu können, wurden mittels Szenarioanalyse die installierten Windkraftanlagen sowie die Investitions-, Betriebs- und Rückbaukosten bis 2026 fortgeschrieben. Wertschöpfung und Beschäftigung durch die Nutzung der Windkraft in Österreich im Szenario bis 2026 wurden mit Hilfe der Multiplikatoren aus der Input-Output-Analyse ermittelt.



## **2 BESCHÄFTIGUNG UND WERTSCHÖPFUNG DURCH UNTERNEHMEN IN ÖSTERREICH, DIE LEISTUNGEN FÜR DEN BEREICH WINDKRAFT ERBRINGEN**

**AutorInnen: Elfi Salletmaier und Bernhard Hessler**

Ziele der im Folgenden beschriebenen Unternehmensbefragung sind:

- ☞ Österreichische Unternehmen ausfindig zu machen, die für den Bereich der Windkraft in- und außerhalb Österreichs Leistungen erbringen. Dazu zählen sämtliche Produktionsunternehmen, die entweder ganze Windkraftanlagen erzeugen oder Bestandteile von Windkraftanlagen zuliefern, wie z. B. Generatoren oder Flügelblätter. Ebenso dazu gehören Dienstleistungsbetriebe wie z. B. technische Planungsbüros, die Windkraftanlagen projektieren, oder Experten, die meteorologische Gutachten für mögliche Windkraftanlagenstandorte erstellen. Nicht berücksichtigt sind hier Unternehmen, die Windkraftanlagen in Österreich betreiben, diese werden im „Kapitel 4 - Befragung der Betreiber von Windkraftanlagen in Österreich“ untersucht.
- ☞ Umsatz, Exporte, Arbeitsplätze dieser Unternehmen zu ermitteln.
- ☞ Zukunftschancen aus Sicht der Unternehmen abzuschätzen.

### **2.1 Methode**

#### **2.1.1 Unternehmensbefragung mittels Fragebogen**

Da die zu ermittelnden Daten nicht aus amtlichen Statistiken zu entnehmen sind, wurde im Rahmen dieser Untersuchung eine Erhebung der notwendigen Daten durch Befragung mittels Fragebogens durchgeführt. Bei der Befragung wurden österreichische Unternehmen, die im Bereich Windkraft tätig sind, sowie die größten Windkraftanlagenhersteller Deutschlands und Dänemarks befragt.

Auf Anregung des Landesenergiebeauftragten von Oberösterreich wurde von der Energiewerkstatt bereits 1996 eine Untersuchung mit dem Ziel durchgeführt, Umsatz und Zahl der Arbeitsplätze im Bereich Windkraft zu ermitteln und regionalisiert darzustellen, um so die wirtschaftliche Bedeutung der Windenergie zu untermauern und ihre Marktchancen zu verbessern.<sup>7</sup> Die 2001 durchgeführte Befragung greift auf diese Untersuchung zurück.

##### *2.1.1.1 Auswahl der österreichischen Unternehmen*

Bei der Ermittlung der Unternehmen wurde in erster Linie auf die Adressdatei der Energiewerkstatt zurückgegriffen. Durch die zehnjährige Tätigkeit in diesem Bereich konnten der Werdegang der Windkraft in Österreich über diesen Zeitraum beobachtet und Kontakte zu vielen Firmen geknüpft werden, sei es über Forschungstätigkeit, über die Windenergiesymposien oder über Dienstleistungen.

---

<sup>7</sup> Salletmaier Elfi: Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich, Friedburg 1996

Die Adressdatei der Energiewerkstatt wurde um die Adressen der IGW erweitert. Darüber hinaus sollten die Adressen durch eine Befragung der elf größten Anlagenhersteller in Deutschland und Dänemark (Bonus/AN Maschinenbau, ENERCON, ENRON, DEWIND, FRISIA, FUHLÄNDER, JACOBS, NEG MICON, NORDEX, SEEWIND, VESTAS) nach österreichischen Zulieferfirmen ergänzt werden. Die Befragung dieser 11 Anlagenhersteller dient zur Absicherung, damit alle wesentlichen österreichischen Zulieferfirmen bei der Fragebogenaussendung berücksichtigt werden.

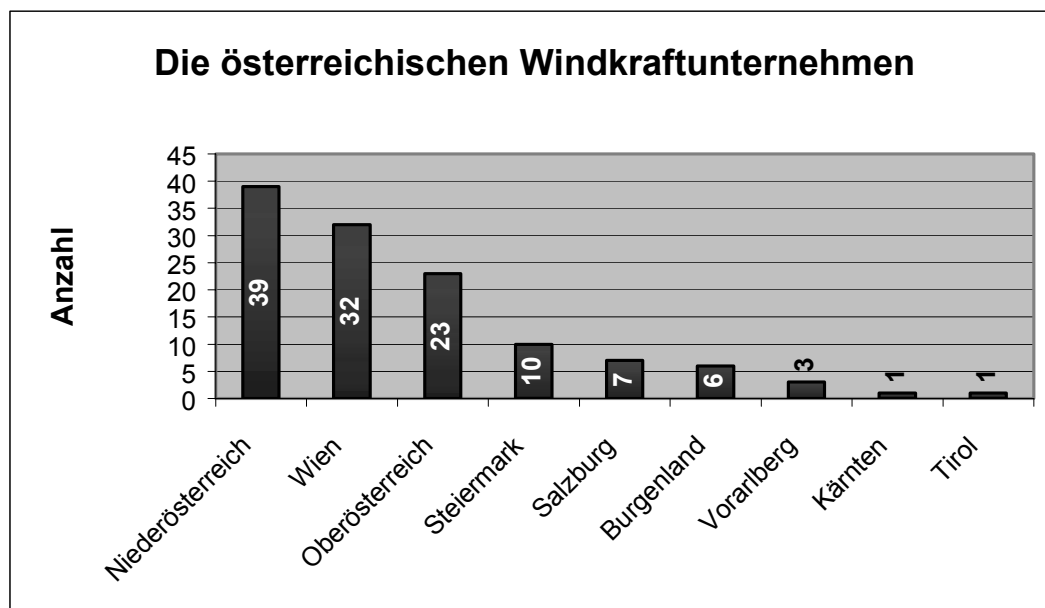
Insgesamt wurden 122 Adressen von Unternehmen ermittelt, an die ein Fragebogen gesendet wurde (siehe dazu Anhang A). Dabei handelt es sich vor allem um Dienstleistungs- und Produktionsbetriebe. Unter den Dienstleistern dominieren Planungsbüros; Banken und Versicherungen sind nur exemplarisch unter den Adressaten. Im Bereich Produktion wurden Unternehmen erfasst, die Messtechnik, Anlagenteile (z. B. Türme, Generatoren, Flügelteile) oder komplette Anlagen erzeugen. Auch Unternehmen, die im Zuge der Bauausführung bei der Errichtung der Infrastruktur tätig sind, z. B. aus den Sparten Elektrotechnik oder Tiefbau, wurden einbezogen. Schließlich wurden auch Unternehmen angeschrieben, die im Bereich Windkraft Handel betreiben, angefangen von Windmessgeräten bis hin zu kompletten Windkraftanlagen.

#### *2.1.1.2 Ablauf der Befragung*

Der Großteil der Fragebögen wurde am 19. März 2001 ausgeschickt, Ergänzungen (auf dem Postweg, per E-Mail oder Fax) wurden in der ersten Aprilhälfte vorgenommen. Die befragten österreichischen Windkraft-Unternehmen liegen in Niederösterreich (39), Wien (32), Oberösterreich (23), der Steiermark (10), Salzburg (7), Burgenland (6), Vorarlberg (3), Kärnten (1) und Tirol (1). Nach dem Wissensstand der Durchführenden der Befragung haben mehr als die Hälfte der Unternehmen ihren Arbeitsschwerpunkt im Dienstleistungssektor, etwa ein Drittel in der Produktion, nur wenige Unternehmen sind primär im Handel tätig.



Abbildung 14: Die österreichischen Windkraftunternehmen



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Ein Großteil der Befragten, von denen keine Antwort kam, konnte Anfang April telefonisch animiert werden, den Fragebogen doch noch abzusenden. Einige Unternehmen wurden bei dieser Gelegenheit telefonisch interviewt. Wenige Unternehmen wollten nicht alle Fragen beantworten, da sie einige abgefragte Daten nicht veröffentlichen wollen.

Tabelle 3: Antwort Rücklaufquote der ausgesendeten Fragebögen

Anzahl der ausgesendeten Fragebögen	122
Rücklauf ohne Aufforderung	28
Rücklauf nach telefonischer Animation	21
Rücklauf durch telefonische Befragung	53
Rücklauf insgesamt	102

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die Rücklaufquote (einschließlich der Telefoninterviews) beträgt demnach 84 %. Von den 102 Fragebögen waren allerdings nur 39 so weit ausgefüllt, dass sie für die Auswertung herangezogen werden konnten. 22 Unternehmen, die nicht im Bereich Windkraft tätig sind, wurden eliminiert. Gründe, den Fragebogen nicht auszufüllen, werden wie folgt zusammengefasst:

- ⌘ Erfassung bei der parallel laufenden Befragung der Betreiber (8),
- ⌘ Aktivitäten im Bereich Windenergie waren einmalig (6),
- ⌘ der Bereich Windenergie stellt keinen Wirtschaftsfaktor dar (7),
- ⌘ ist nur im Versuchsstadium (4),
- ⌘ die Erfassung erfolgte aufgrund Interessensbekundung (4).

Weitere Gründe liegen in der Geschäftspolitik oder auch Insolvenz.

Im Vergleich dazu wurden 1996 43 Unternehmen angeschrieben und 35 ausgefüllte Fragebögen retourniert. Die höhere Antwortfreudigkeit 1996 dürfte mehrere Gründe gehabt haben, die von persönlichen Beziehungen, der geringeren Gesamtanzahl der im Bereich Windenergie tätigen Unternehmen, bis zum individuellen Anliegen reichen, den Stellenwert der Windenergie zu dokumentieren.

Die Befragung der ausländischen Unternehmen erfolgte ebenfalls beginnend Mitte März 2001 nach vorheriger telefonischer Kontaktaufnahme. Von den elf per Fax oder Mail versendeten Fragebögen wurden zehn retourniert. Auf diesem Weg konnten jedoch keine zusätzlichen österreichischen Windkraft-Unternehmen ermittelt werden.

## **2.1.2 Umfang und Inhalt der Fragebögen**

### *2.1.2.1 Befragung der österreichischen Unternehmen*

Um die Ergebnisse der Befragung mit jenen der 1996 von der Energiewerkstatt durchgeführten vergleichen zu können, wurde auf die dort verwendeten Fragebögen zurückgegriffen.

Der Fragebogen wurde so gestaltet, dass sein Umfang und die Anzahl der Fragen nicht an die Grenzen der Geduld und der Antwortwilligkeit der Befragten gingen. Er sollte überschaubar sein, und trotzdem das Wesentliche erfassen. Ein ebenso kurz gefasster Begleitbrief diente der Motivation der Befragten und der Begründung für die Durchführung der Untersuchung. Für diese Untersuchung erfolgte lediglich eine Anpassung entsprechend den neuen Erfordernissen.

Nach sorgfältiger Überlegung wurden insgesamt neun Fragen nach dem Produkt, dem Umsatz und den Arbeitsplätzen gestellt, um den Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich zu dokumentieren. Die Fragen waren entweder durch Ankreuzen oder durch Einfügen weniger Worte oder Zahlen schnell und leicht zu beantworten (Siehe dazu Fragebogen im Anhang A).

Mit Hilfe der ersten Frage sollte eine Differenzierung der Unternehmen erfolgen; die Gliederung nach Wirtschaftsklassen umfasst die drei Bereiche Produktion, Dienstleistungen und Handel, weiters sollte der anteilmäßige Umsatz in den jeweiligen Bereichen im Jahr 2000 ermittelt werden.

In Frage 2 wurde nach den Exportländern gefragt, um die Bedeutung der Zulieferung von Komponenten darstellen zu können.

Die Fragen 3 bis 5 bezogen sich auf die Umsätze im Bereich Windenergie. Wo noch keine messbaren Werte vorliegen, sollte die Frage nach dem Trend die zukünftige Entwicklung aufzeigen.

In den Fragen 6 bis 8 wurden die Arbeitsplätze erfasst, sowohl quantitativ als auch qualitativ. Damit erkennt man einerseits die Bedeutung für den Arbeitsmarkt, andererseits sollte ersichtlich werden, dass es sich um qualifizierte Arbeitskräfte handelt, die der Markt hier benötigt. Auch hier ging es um die Dokumentation eines Trends.

In Frage 9 wurde abschließend eine Möglichkeit für Anmerkungen gegeben.

#### *2.1.2.2 Befragung der elf größten Windkraftanlagenhersteller in Deutschland und Dänemark*

Die Befragung wurde einerseits zur Feststellung österreichischer Zulieferer und andererseits zur Ermittlung statistischer Indikatoren durchgeführt.

Die erste Frage bezog sich auf mögliche Zulieferer aus Österreich, um die Adressliste der befragten österreichischen Unternehmen, die möglicherweise nicht bekannt waren, zu ergänzen (Siehe dazu den Fragebogen im Anhang A).

Die zweite und die dritte Frage diente der Ermittlung von Indikatoren zur Abschätzung der Umsätze und Arbeitsplätze von Unternehmen, die in diesem Rahmen nicht befragt wurden.

## **2.2 Ergebnisse der Befragung**

Im Folgenden wird eine Auswertung der Befragung durchgeführt, die im Jahr 2001 gemacht wurde. Bei der Umfrage wurden Werte für die Jahre 1998, 2000 und 2001 ermittelt. Zum Vergleich werden Zahlen herangezogen, die von der Energiewerkstatt im Rahmen der 1996 erstellten Studie<sup>8</sup> ermittelt wurden.

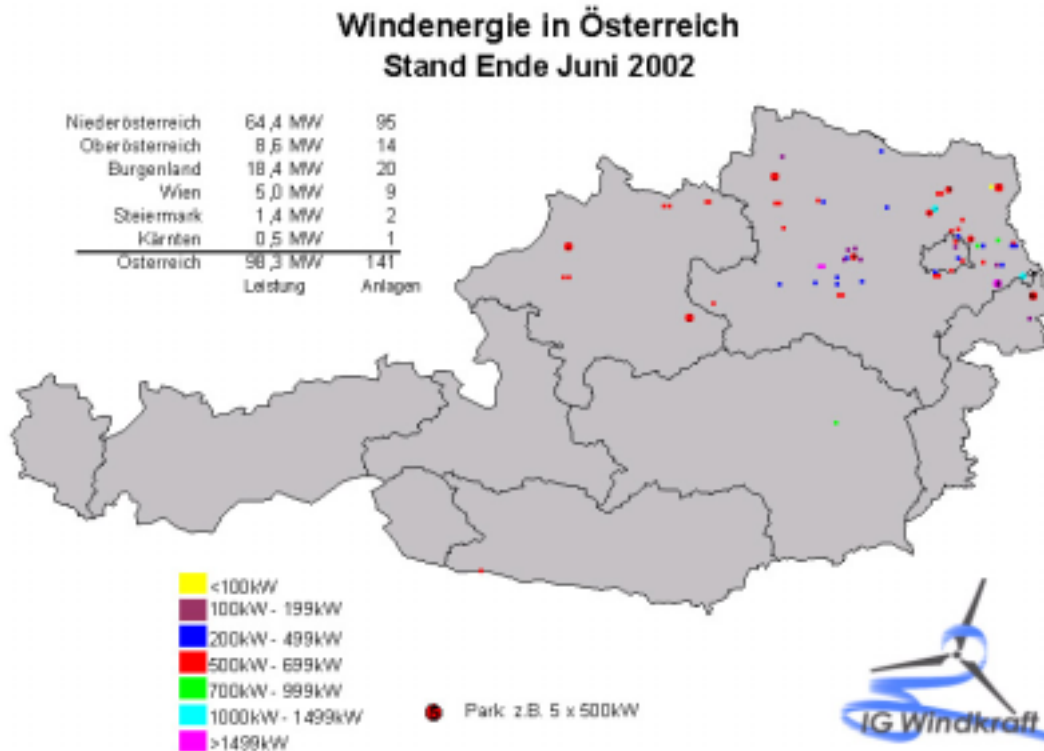
### **2.2.1 Regionale Verteilung der Windkraft-Unternehmen und ihre Aufgliederung nach Sparten**

Die Verteilung der Unternehmen spiegelt die Regionen wider, die aufgrund ihrer geographischen Voraussetzungen für die Nutzung von Windenergie am geeignetsten sind. Große Standortpotentiale bieten vor allem der Osten Österreichs (Marchfeld, Parndorfer Platte und Weinviertel) und exponierte Stellen im restlichen Bundesgebietes.

---

<sup>8</sup> Salletmaier Elfi: Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich. Friedburg 1996

Abbildung 15: Windkraftanlagenstandorte in Österreich

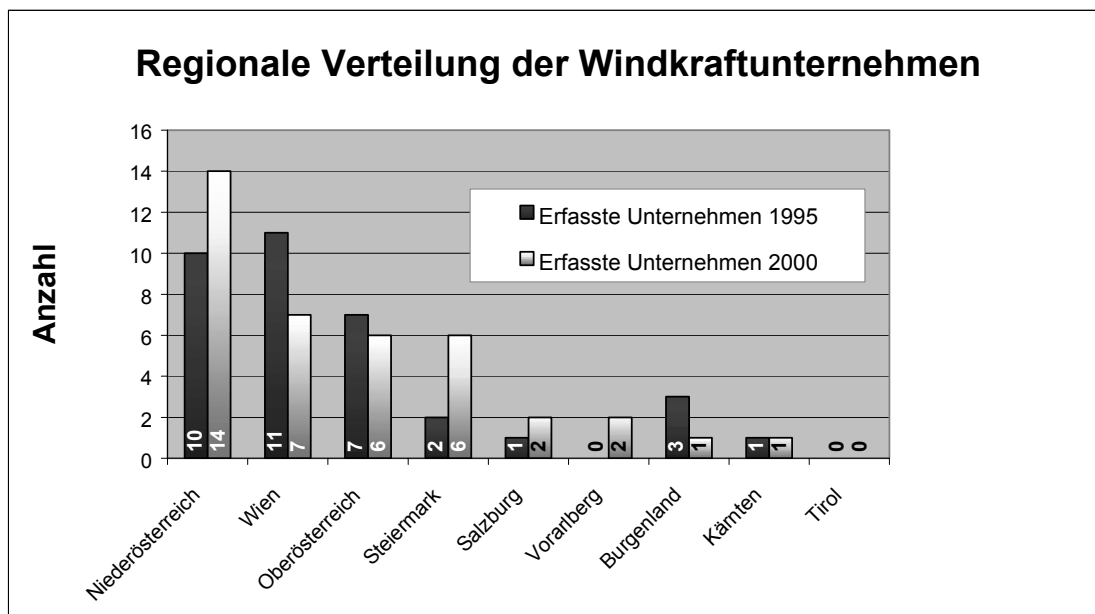


Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Schon bei der Untersuchung 1996 zeigten diese Gebiete eine Konzentration von Unternehmen im Bereich Windkraft, rund zwei Drittel der Unternehmen waren hier angesiedelt. Die bei der Befragung im Jahr 2001 erfassten Unternehmen konzentrieren sich auf Niederösterreich (14) und Wien (7); Oberösterreich zeigt mit sechs Unternehmen seine regionale Bedeutung in der Windenergie, ebenso die Steiermark mit sechs Unternehmen. Initiiert durch das Vorhandensein eines Großbetriebes (VA TECH ELIN EBG) und durch Windkraftprojekte dürfte in der Steiermark der Aufschwung erfolgt sein: während 1995 nur zwei Unternehmen im Bereich Windkraft tätig waren, sind es 2001 sechs Betriebe. Im Burgenland, in Kärnten und Salzburg und Vorarlberg wurden je ein bis zwei Unternehmen erfasst.

Ein wichtiger Standortfaktor für Windkraftunternehmen ist demzufolge die Nähe zu den Windhöufigkeitsgebieten. Evident ist, dass es sich andererseits ganz einfach um große Industriegebiete handelt, in denen auch Windkraftunternehmen angesiedelt sind.

Abbildung 16: Regionale Verteilung der Windkraftunternehmen



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die erfassten Unternehmen lassen sich wie folgt nach Sparten gliedern: 15 Unternehmen sind in der Produktion tätig, 21 im Dienstleistungssektor und sechs im Handel. Die Zuordnung erfolgte nicht schwerpunktmäßig, sondern es waren Mehrfachnennungen möglich, daher stimmt die Anzahl der Nennungen nicht mit der Anzahl der erfassten Unternehmen überein. Drei Unternehmen sind gemischt, wobei neben Produktion oder Handel eine Dienstleistung erbracht wird.

Tabelle 4: Aufgliederung nach Sparten

Sparte	Unternehmen
Produktion	15
Dienstleistung	21
Handel	6

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Der Schwerpunkt der Nennungen (21) liegt im **Dienstleistungsbereich**. In dieser Sparte werden Standortgutachten erstellt (8 Nennungen) und Planungen durchgeführt (7 Nennungen), 9 Nennungen erfolgten im Bereich Forschung. Unter Sonstige (14 Nennungen) wurden Windmessungen, Beratung, Vorträge, Interessenvertretung und Kranverleih angegeben. Vor allem bei den Dienstleistungsunternehmen zeigt sich, dass der Standortfaktor „Wind“ für die Gründung und die Lage des Unternehmens eine dominante Rolle spielt.

Im Bereich **Produktion** erfolgten 15 Nennungen, wobei hier nach den Teilbereichen

- ## Messtechnik (2),
- ## Erzeugung von kompletten Windkraftanlagen (1),
- ## Komponenten/Anlagenteilen (3),
- ## Infrastruktur (8) und
- ## sonstigen (1)

gefragt wurde.

### **2.2.2 Komplette Windkraftanlagen**

Die Erzeugung von kompletten Windkraftanlagen spielt derzeit in Österreich eine untergeordnete Rolle, allerdings war sie noch 1996 Gegenstand eines Forschungsprojektes des Verbundes, bei dem gemeinsam mit der österreichischen Firma WINDTEC eine Pilotanlage errichtet wurde (Pilotprojekt 1,5 MW Windkraftanlage). Diese Anlage ist aus technischen Gründen (Brand im Jahr 2000) nicht mehr im Betrieb. Die Firma WINDTEC stellt auch keine Anlagen mehr her. Bei den Windkraftanlagen, die derzeit nur von einem einzigen Unternehmen produziert werden, handelt es sich um kleine Anlagen für den Inselbetrieb. In der Befragung wurden auch Unternehmen erfasst, die 100 %ige Töchter von internationalen Anlagenherstellern sind. Sie werden aber nicht dem Produktionsbereich zugeordnet, da die Produktion nicht in Österreich erfolgt und sie in Österreich in den Bereichen Dienstleistung und Handel tätig sind.

### **2.2.3 Komponenten, Anlagenteile**

Ähnlich wie in Deutschland ist auch in Österreich zu beobachten, dass eine bedeutende Zulieferindustrie für die großen Windkraftanlagen-Hersteller existiert. Es sind zwar die Anzahl der Betriebe betreffend nur wenige Unternehmen (4), aber diese fallen in Bezug auf Umsätze und Arbeitskräfte ins Gewicht. Es handelt sich dabei vor allem um Türme, Rohstoffe für die Herstellung von Flügeln, Flügelteilen, Getrieben, Generatoren oder hydraulischen Komponenten aber auch messtechnische Geräte. Beispielsweise liefert die VA TECH ELIN EBG Motoren GmbH Generatoren an Windkraftanlagen-Hersteller und die Firma Hexcel produziert Glasfaserprodukte für die Flügelherstellung.

Die Erzeugung von **messtechnischen Geräten** rundet mit 2 Nennungen den Produktionsbereich ab.

Der Bereich **Infrastruktur** mit acht Nennungen betrifft den Bau von Straßen und Fundamenten (4) und die Netzanbindung und Verkabelung (4). Bauplatzvorbereitung, Fundamentbau und Zuwegung werden üblicherweise von diversen in der Nähe der errichteten Anlage ansässigen Firmen durchgeführt. Von in diesem Bereich tätigen Unternehmen wurden nur jene exemplarisch erfasst, die bei der Errichtung von Windkraftanlagen in Österreich immer wieder zum Einsatz kamen und so ein neues Standbein haben. Die Arbeiten für die Errichtung von Windkraftanlagen sind häufig nicht in Statistiken ausgewiesen. Zur Ermittlung dieser Werte wird auf die Ergebnisse der Befragung der Betreiber zurückgegriffen.

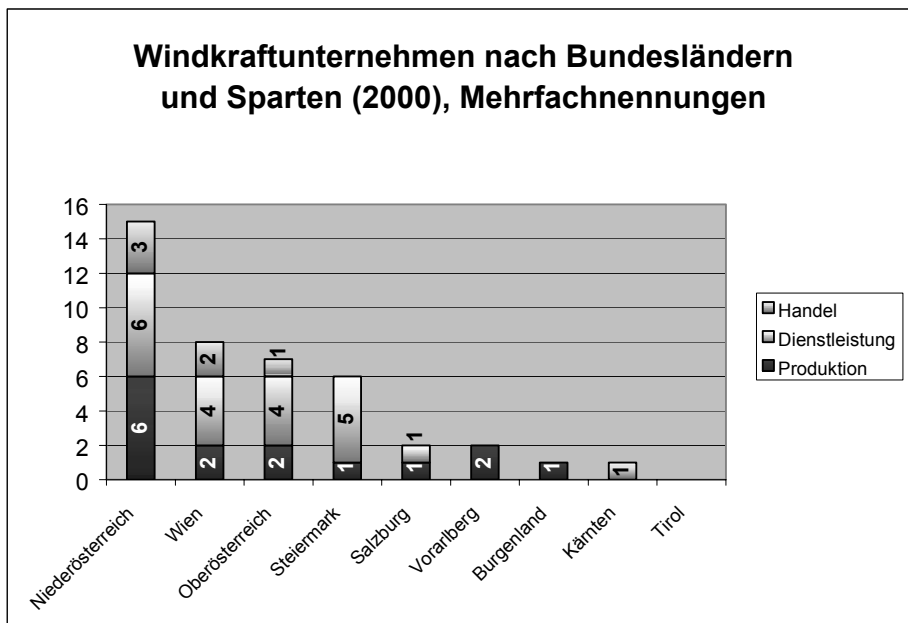
Der **Handel** ist der dritte Bereich, der in der Befragung erfasst wurde. Hier konnten sechs Nennungen verzeichnet werden, wobei vier Unternehmen auf Handel spezialisiert sind. Die beiden anderen Unternehmen bieten in erster Linie Dienstleistungen an.

Der **Finanzdienstleistungssektor** wurde hier nicht erfasst, da eine Vielzahl von Banken und regionalen Filialen involviert ist, die für uns nur schwer vollständig zu eruieren gewesen wäre. Zumindest das Volumen des Fremdkapitals wird aber bei der Betreiberbefragung ermittelt.

#### **2.2.4 Vergleich 1996/2000**

Im Vergleich mit der Befragung 1996 hat sich eine deutliche Veränderung ergeben. Waren 1996 etwa die Hälfte der erfassten Unternehmen im Produktionssektor und etwa ein Drittel im Dienstleistungssektor tätig, so nimmt bei dieser Befragung der Dienstleistungssektor mit der Hälfte der Nennungen den dominanten Platz ein. Die Abnahme der Produktionsunternehmen könnte sich durch die große Dominanz der Hersteller in Deutschland und Dänemark erklären lassen, die nur sehr spezielle Komponenten aus Österreich für ihre Anlagen verwenden. Österreichische Produzenten, die versucht haben, in den Windkraftanlagenmarkt einzudringen und bei der Befragung 1996 Zukunftschancen gesehen haben, haben dies nicht geschafft. Weiters könnten aus finanziellen Gründen Weiterentwicklungen in diesem Bereich eingestellt worden sein. Diese Schlussfolgerung wurde aus dem Grund gezogen, weil einige Firmen zwar 1996 Umsatzzahlen im Bereich Windkraft angaben, jetzt aber nicht mehr in diesem Bereich tätig sind. Die relative Abnahme der Produktionsbetriebe im Vergleich zu 1996 ist zum Teil aber auch auf die geringe Antwortbereitschaft in diesem Bereich zurückzuführen. Angestiegen ist die Zahl der Unternehmen, die in der Sparte Infrastruktur tätig sind. Diese Unternehmen konnten durch den Bau der Windkraftanlagen in Österreich ein neues Standbein gewinnen. Gegenüber 1996 hat sich die Anzahl der Handelsunternehmen, die daneben Produkte und Dienstleistungen anbieten, von sieben auf drei reduziert. Dies dürfte in der Auffassung einiger Niederlassungen internationaler Windkraftunternehmen in Österreich begründet sein.

Abbildung 17: Windkraftunternehmen nach Bundesländern und Sparten (2000), Mehrfachnennungen



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass in der Entwicklung der Windkraftunternehmen seit der Befragung 1996 eine Zunahme des Dienstleistungssektors erfolgt ist, die im unmittelbaren Zusammenhang mit der Errichtung von Windkraftanlagen in Österreich steht, sowohl einerseits in der Situierung der Unternehmen am Ort des Geschehens als auch andererseits in der Art der durchgeführten Tätigkeiten. Immerhin hat sich die installierte Windkraftanlagenleistung seit 1996 versiebenfacht. Der Bereich Produktion als zweitstärkste Sparte untermauert die Bedeutung Österreichs als Zulieferer für die Windkraftanlagenhersteller, insbesondere wenn im Folgenden die Kennzahlen der Unternehmen betrachtet werden.

### 2.2.5 Exportländer

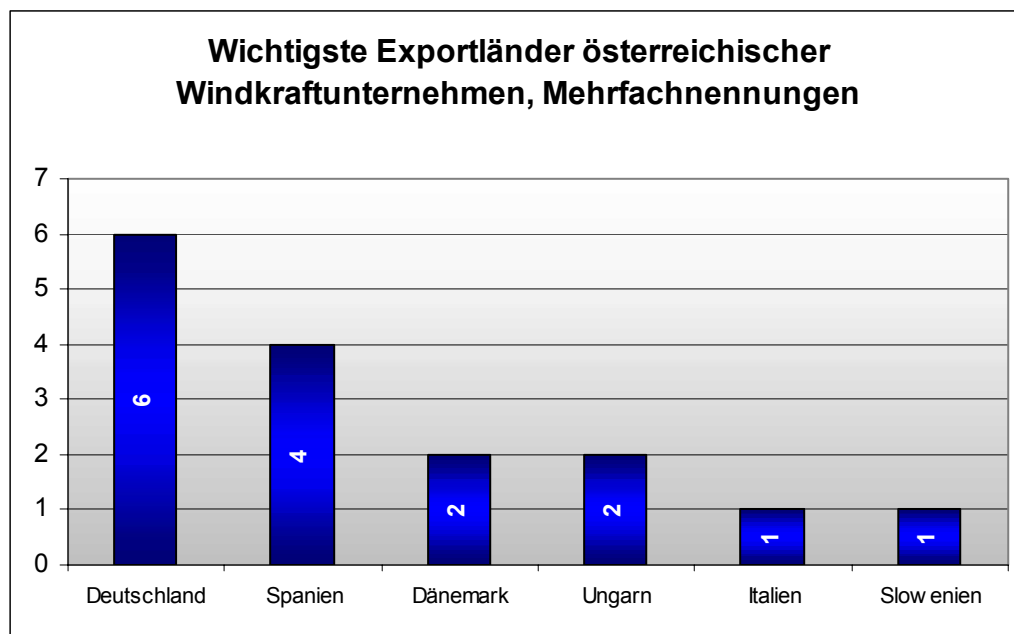
Die Frage nach den drei wichtigsten Exportländern sollte die Funktion österreichischer Unternehmen als Zulieferer bestätigen. Insgesamt wurden acht Unternehmen erhoben, die ihre Produkte exportieren; fünf davon arbeiten im Bereich Produktion (Anlagenkomponenten und Messtechnik) und drei exportieren ihre Dienstleistungen. Als Exportländer wurden

- ☞ Deutschland (6),
- ☞ Spanien (4),
- ☞ Dänemark (2) und
- ☞ Ungarn (2)

am häufigsten genannt. In Deutschland und Dänemark sitzen die größten Windkraftanlagenhersteller, Spanien ist Zukunftsmarkt. Auch Ungarn könnte im Zusammenhang mit der EU Osterweiterung als Zukunftsmarkt angesehen werden.



Abbildung 18: Wichtigste Exportländer österreichischer Windkraftunternehmen, Mehrfachnennungen



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Im Vergleich dazu exportierten 1996 17 der erfassten Unternehmen ihre Produkte, wobei als Zielländer in erster Linie Deutschland (11 Nennungen), aber auch Osteuropa, Asien und die USA aufschienen.

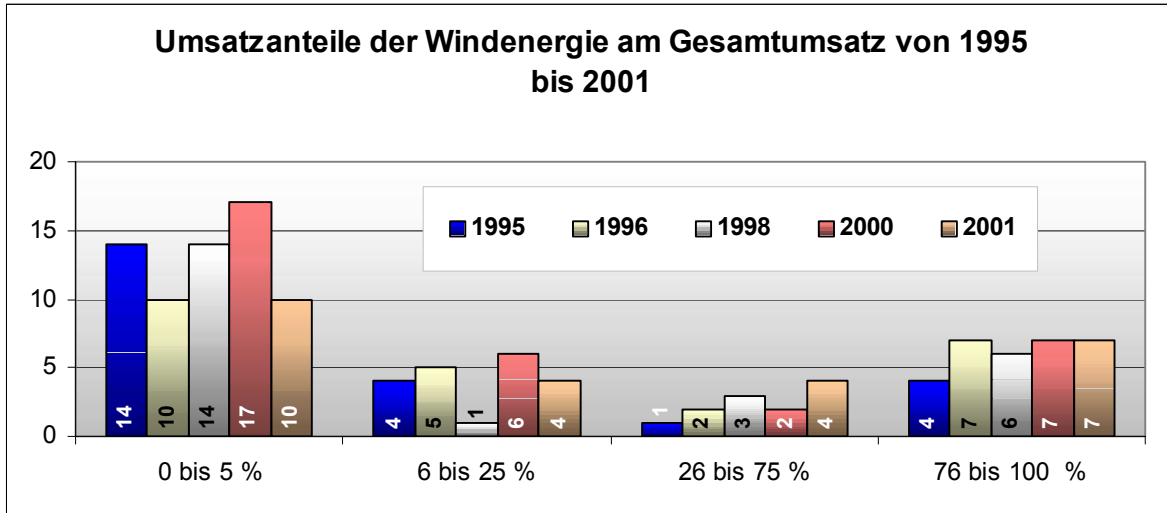
### 2.2.6 Umsätze der erfassten Windkraftunternehmen

Mit dem Fragenkomplex betreffend den Umsatz gelangt man in einen Bereich, über den häufig nicht offen gesprochen wird. Aus unterschiedlichen Gründen wurden nicht von allen erfassten Unternehmen diesbezüglich Aussagen gemacht. Einerseits wird man mit der Aussage konfrontiert, dass aus geschäftspolitischen Gründen keine Daten an Dritte weiter gegeben werden und andererseits der Aufwand zu groß sei, Umsatzzahlen in der Buchhaltung zu recherchieren. Dies hat zur Folge, dass die ausgewerteten Daten nicht vollständig sind und sie daher nach oben korrigiert werden sollten. Bei der Befragung wurden 39 Unternehmen erfasst, aber nur insgesamt 31 gaben Umsatzzahlen bekannt. Dazu kommt, dass die Angaben der einzelnen Unternehmen lückenhaft sind und so auch die Zeitreihen.

#### 2.2.6.1 Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz der Unternehmen

Im Rahmen dieser Befragung wurden die Umsatzzahlen für die Jahre 1998, 2000 und 2001 abgefragt. Die Daten von 1995 und Trendangaben für 1996, die von der Befragung 1996 zur Verfügung stehen, können bei den folgenden Betrachtungen einbezogen werden. Der direkte Vergleich ist jedoch nicht immer möglich, da etwa die Zahl der erfassten Unternehmen 1996 und 2001 unterschiedlich ist und auch teilweise nicht dieselben Unternehmen die ausgefüllten Fragebögen zur Verfügung stellten. Trotzdem wird der Versuch unternommen, eine Auswertung durchzuführen und Schlussfolgerungen zu ziehen.

Abbildung 19: Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz von 1995 bis 2001



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die Angaben über die Umsatzanteile im Jahr 1995 zeigen, dass für den Großteil der Unternehmen (14 Nennungen) die Windkraft mit 0 bis 5 % Anteil am Gesamtumsatz einen kleinen Bereich abdeckt. Für vier Unternehmen spielt sie mit 76 bis 100 % die Hauptrolle (3 davon mit 100 %). Für 1996 sieht man eine Veränderung nach oben: Zehn Betriebe nennen Anteile zwischen 0 und 5 %, sieben zwischen 76 und 100 % (6 davon 100 %).

Die Angaben der Umsatzanteile für die Jahre 1998, 2000 und 2001 lassen erkennen, dass sich die Werte gewissermaßen eingependelt haben. Kleine Umsatzzuwächse um einige Prozent werden von den meisten Unternehmen angegeben, gehen aber aus der Darstellung durch die Einteilung in vier Gruppen nicht hervor.

Die folgenden Zahlen beziehen sich auf das Jahr 2000. Etwa die Hälfte der Unternehmen (17) gab an, dass der Umsatz im Bereich Windenergie zwischen 0 und 5 % Anteil am Gesamtumsatz beträgt. Hier handelt es sich zum Beispiel um Dienstleistungsunternehmen, Hersteller von Windkraftanlagenkomponenten, oder Bau- oder Handelsunternehmen. Sechs Unternehmen, vor allem Produktions- und Handelsunternehmen, konnten erhoben werden, die einen Umsatzanteil zwischen 6 und 25 % aufgewiesen haben, zwei im Bereich zwischen 26 und 75 Prozent. Bei sieben Unternehmen spielte die Windkraft mit 76 bis 100 % die Hauptrolle, was der Trendzahl von 1996 entspricht. Fünf Unternehmen, darunter vier Anbieter von Dienstleistungen, arbeiteten zu 100 % im Bereich Windenergie.

Für die Umsatzanteile wurde der Median für 1995 mit 3 % und für 1996 mit 15 % prognostiziert. Waren also für die Hälfte der Unternehmen 1995 die Umsatzanteile nicht größer als 3 %, so liegen sie nur ein Jahr später voraussichtlich wieder für die Hälfte der Unternehmen bei mindestens 15 %. Die Auswertung der Anteile, die in der Befragung im Jahr 2000 ermittelt wurden, ergibt Mediane von 4 % (1998), 5 % (2000) und 10 % (2001). Daraus erkennt man, dass die Abschätzung für 1996 (eine Verfünfachung der

Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz) zu optimistisch war. Trotzdem belegt der Anstieg statistisch die im Fragebogen verbal formulierten Trendaussagen.

Eine andere Möglichkeit der Bewertung der ermittelten Umsatzanteile ist die Berechnung von Durchschnittswerten. Aus den Angaben der Unternehmen lässt sich ein Durchschnittsumsatzanteil der Windenergie am Gesamtumsatz ermitteln, der im Jahre 1996 noch bei 15 Prozent lag und sich bis zum Jahr 1998 sprunghaft auf fast 31 % gesteigert hat. Im Jahr 2000 wurde er mit 28 % beziffert und im Jahr 2001 soll er bei 37 % liegen. Die Zukunftsprognosen liegen bei einigen Unternehmen bei einer Vergrößerung ihres Umsatzanteiles im Bereich Windenergie um zehn Prozentpunkte.

Diese empirischen Werte spiegeln die von den Firmen getroffenen verbalen Zukunftsaussichten wider und untermauern die Häufigkeit der Trendangaben mit „steigend“ und „stark steigend“. Der Trend für den Umsatz im Bereich der Windenergie geht gesamt, und auch, wenn man die einzelnen Sparten betrachtet, nach oben. Die erfassten Unternehmen erwarten zu einem überwiegenden Anteil für die kommenden Jahre wachsende Umsatzanteile in dieser Sparte. Unabhängig von der Tätigkeit im Bereich Produktion, Dienstleistung oder Handel sind die Trendangaben bis auf fünf Nennungen zumindest gleichbleibend (11), der Großteil ist jedoch steigend (15) bzw. stark steigend (9). Festgehalten muss allerdings werden, dass 1996 die Trendabschätzungen optimistischer waren, fast alle Nennungen lagen im Bereich steigend bzw. stark steigend.

Diese optimistische Prognose könnte darin begründet liegen, dass diese Unternehmen ihren Ruf im Bereich Windenergie durch die jahrelange Arbeit gefestigt haben und auch die Investitionen im Bereich Forschung sowie ihre Risikobereitschaft und der Mut zu Neuem ihre Früchte tragen. Außerdem kann aus den Anmerkungen der erfassten Unternehmen festgehalten werden, dass hier nach wie vor ein Hoffungsmarkt gesehen wird.

Der Anteil der Windkraft am Gesamtumsatz ist also einerseits in die Richtung zu interpretieren, dass Unternehmen eine Marktnische gefunden haben, in der sie versuchen, ein weiteres Standbein aufzubauen. Die Ergebnisse aller Jahre zusammen zeigen, dass dieses Standbein kräftiger wird. Eine Reihe von Unternehmen ist nur noch im Bereich Windkraft tätig.

#### *2.2.6.2 Absolute Umsatzzahlen für den Bereich Windenergie 1998, 2000 und 2001*

Mit der Frage nach der Höhe des Umsatzes dringt man noch tiefer in die internen Daten der Unternehmen ein; das heißt, Antworten werden nur sehr spärlich gegeben. Einerseits wurden diese Angaben aus betrieblichen Gründen nicht gemacht, andererseits konnten sie nicht gegeben werden, weil sie statistisch nicht erfasst wurden. Aufgrund der geringen Zahl der befragten Firmen ist es unzulässig, von den erhaltenen Zahlen ausgehend hochzurechnen. Die Daten werden für die Jahre 1998, 2000 und 2001 summiert und regionalisiert (nach Bundesländern) und mit den 1996 ermittelten Zahlen für 1995 und 1996 verglichen.

Insgesamt betragen die Umsätze 1995 € 10,97 Mio. Dieser Wert wurde zu mehr als der Hälfte von 6 Unternehmen in Wien und zu 40 % von vier Unternehmen in Oberösterreich erwirtschaftet. Bemerkenswert ist, dass 1995 93 % des Gesamtumsatzes von nur drei Unternehmen erzielt wurden. Dies wird auch durch den Median verdeutlicht, der bei € 21.802,- liegt.

1996 scheint sich eine Verschiebung abzuzeichnen, einerseits innerhalb der Bundesländer, andererseits zwischen den Unternehmen. Die prognostizierte Umsatzsumme hat sich auf € 21,80 Mio. verdoppelt. In diesem Jahr haben laut vorausschauender Abschätzung sieben Wiener Unternehmen etwa 40 % der Umsätze, fünf oberösterreichische ca. 30 % und sechs niederösterreichische etwa 20 % erwirtschaftet. Auch die Beiträge der Bundesländer Steiermark, Kärnten und Salzburg werden messbar. Die zwei umsatzstärksten Unternehmen werden zwar auch ihre Umsätze steigern, jedoch ist ihr Anteil an der Gesamtsumme von 86 % 1995 auf knapp 60 % 1996 gesunken. 1996 erwirtschafteten vier Unternehmen etwa 75 % der Gesamtumsätze. Der Median lag 1996 für die von den Unternehmen angegebenen Umsätzen bei € 145.346,-; er hat sich mehr als versechsfacht.

Bei der aktuellen Befragung wurden für das Jahr 1998 Umsätze in der Höhe von insgesamt rund € 35,39 Mio. angegeben. Wieder werden 92 % der Umsätze von nur 3 Firmen gemacht. Der Median liegt 1998 bei € 50.871,- Mio. Auch hier zeigt sich, dass die Prognosen bei der Umfrage 1996 zu optimistisch waren.

Bei der regionalen Verteilung der Umsatzzahlen zeigt sich, dass Oberösterreich mit 43 Prozent an der Spitze liegt, gefolgt von der Steiermark mit 39 Prozent und Niederösterreich mit 15 Prozent. Die Führungspositionen von Oberösterreich und der Steiermark liegen wieder darin begründet, dass es in beiden Bundesländern eine sehr bedeutende Zulieferindustrie für Windkraftanlagen gibt. Diese Unternehmen machen im Vergleich zu den anderen einen derartig großen Umsatz, dass sie 1998 80 % des Gesamtjahresumsatzes auf dem Sektor Wind abgedeckt haben und in ihrer Position unantastbar sind. Das Wachstum ihrer Umsatzzahlen (ein Unternehmen gibt sogar eine Verdoppelung der Umsatzzahlen an) liegt begründet im weltweiten Boom und nicht in der Entwicklung der Windkraftanlagenleistung in Österreich. Es zeichnet sich aber ein Rückgang des Anteiles der beiden großen Unternehmen am Gesamtumsatz ab, denn 1995 waren es noch 86 %, was wiederum die aufstrebende Bedeutung der zahlreichen jungen Unternehmen untermauert.

Die aktuellen Daten aus dem Jahr 2000 beweisen die stetige Zunahme des Bereiches Windkraft in Österreich. Mit einem Gesamtumsatz von fast € 56,84 Mio. ist eine Steigerung von 60 Prozent im Vergleich zum Jahr 1998 zu verzeichnen. Diese Steigerung von 60 Prozent hat es auch von 1996 auf 1998 gegeben.

Im Jahr 2000 wurden 52 % des Umsatzes von sechs Unternehmen in Oberösterreich erwirtschaftet. In Niederösterreich werden von 14 Unternehmen rund 16 % und in der Steiermark von sechs Unternehmen 26 % des Umsatzes erwirtschaftet. Wie 1998 wird der Hauptteil von drei Firmen getragen, jedoch nimmt ihr prozentueller Anteil weiter ab und hat sich schon auf 87 % verringert. Die anderen österreichischen Bundesländer haben nur sehr

geringen Anteil am Gesamtumsatz, Kärnten und Vorarlberg weisen je ca. 2 % auf. Der Median liegt im Jahr 2000 bei € 43,603,- Mio.

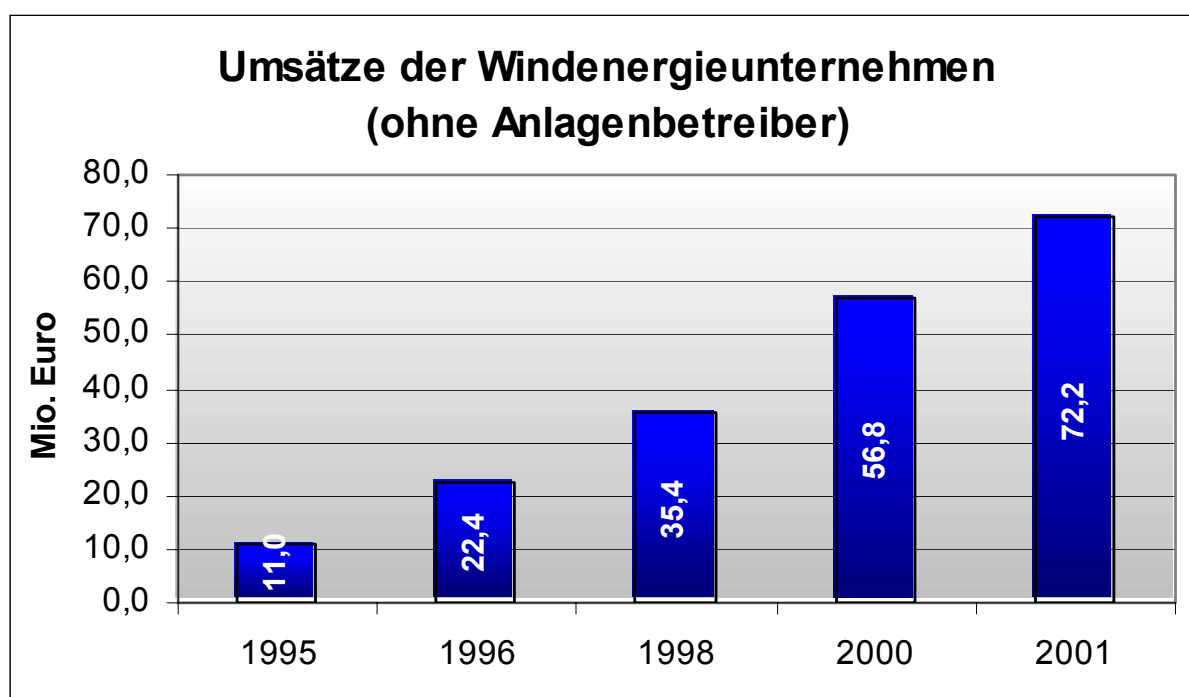
Die Prognosewerte für das Jahr 2001 zeigen eine weitere starke Steigerung auf € 72,2 Mio... Auch 2001 werden Oberösterreich (mit der stärksten absoluten Steigerung), Niederösterreich und die Steiermark zu den Bundesländern zählen, in denen im Bereich Windenergie die meisten Umsätze verbucht werden können, wobei neben der Produktion der Dienstleistungssektor immer mehr an Bedeutung gewinnt.

Tabelle 5: Umsätze im Bereich Windenergie (in €) nach Bundesländern von 1995 bis 2001

	1995		1996		1998		2000		2001	
	Untern.	Umsätze	Untern.	Umsätze	Untern.	Umsätze	Untern.	Umsätze	Untern.	Umsätze
<b>B</b>	2	36.336	2	58.138	1	18.168	1	21.802	0	0
<b>K</b>	0	0	1	581.383	1	1,09 Mio.	1	1,31 Mio.	1	1,45 Mio.
<b>NÖ</b>	4	72.673	6	4,27 Mio.	6	5,16 Mio.	14	9,23 Mio.	11	13,95 Mio.
<b>OÖ</b>	4	4,59 Mio.	5	7,24 Mio.	6	15,19 Mio.	5	29,58 Mio.	5	37,57 Mio.
<b>S</b>	0	0	1	290.691	2	72.673	2	58.138	2	72.673
<b>ST</b>	1	181.682	2	617.719	1	13,81 Mio.	5	14,68 Mio.	3	16,79 Mio.
<b>T</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>V</b>	0	0	0	0	0	0	1	1,67 Mio.	1	2,25 Mio.
<b>W</b>	6	6,1Mio.	7	9,29 Mio.	4	58.138	6	290.691	4	72.673
<b>SU</b>	17	10,97 Mio.	24	22,35 Mio.	21	35,39 Mio.	35	56,83 Mio.	27	72,17 Mio.

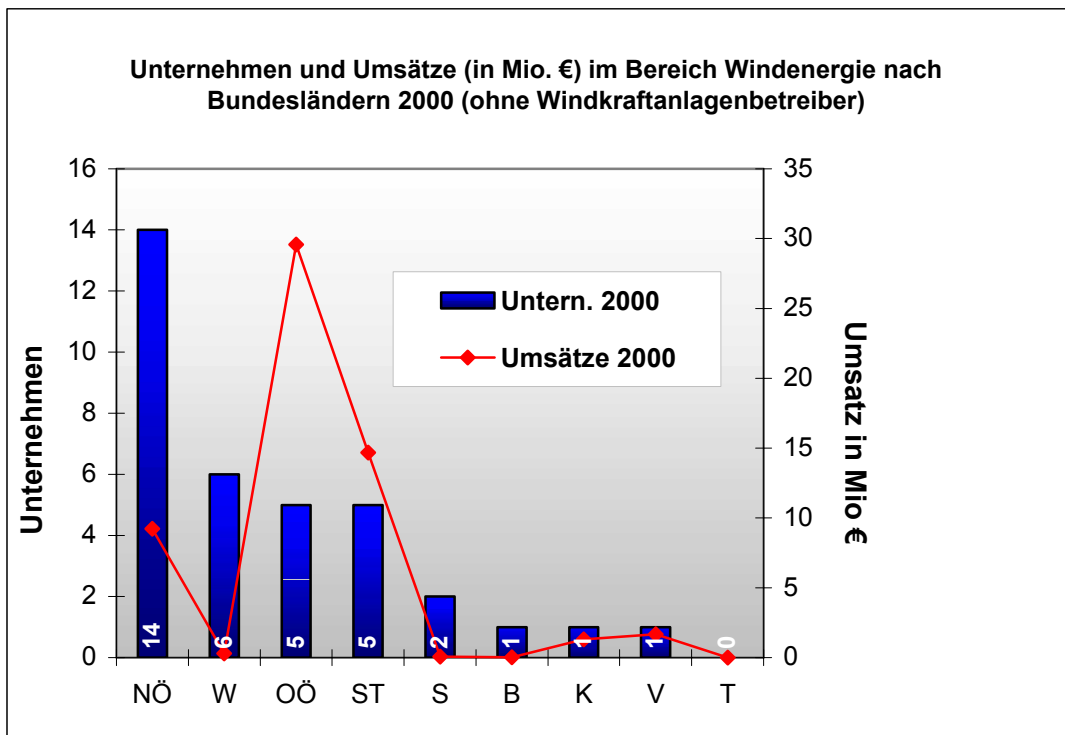
Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Abbildung 20: Umsätze im Bereich Windenergie ohne Windkraftanlagenbetreiber



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Abbildung 21: Unternehmen und Umsätze (in Mio. €) im Bereich Windenergie nach Bundesländern 2000 (ohne Windkraftanlagenbetreiber)



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass sich die Umsätze seit der ersten Befragung 1996 ungefähr versechsfacht haben. Die Zahl der Unternehmen, die 1996 Angaben über ihre Umsätze gemacht haben, hat sich mehr als verdoppelt und für diese ist der Bereich Windenergie zu einem Wirtschaftsfaktor geworden. Während bis 1995 offenbar nur etablierte Unternehmen als Zulieferer auftraten und deren Position fünf Jahre später noch unantastbar ist, haben mit der Markteinführung der Windenergie in Österreich auch neugegründete Betriebe an Bedeutung gewonnen. Sie haben eine Marktnische gefunden, in der sie mit einer zukunftsorientierten Technologie Erfolge erzielen.

### 2.2.7 Arbeitskräfte im Bereich Windenergie

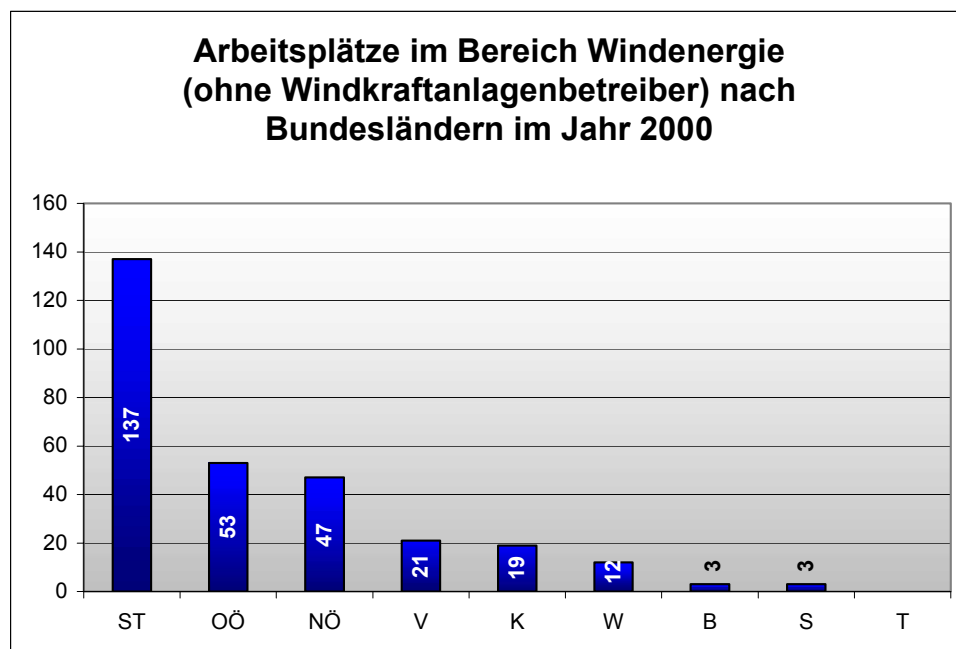
Auch Angaben über die Anzahl der im Bereich der Windkraft tätigen Arbeitskräfte sind nicht so einfach zu machen, weil sie, wie bereits erwähnt, oft nur ein kleiner Teilbereich ist, keine Statistiken geführt werden, einige Bereiche innerhalb eines Unternehmens miteinander verwoben sind und Arbeitskräfte auch in anderen Bereichen eingesetzt werden. Ein extremes Beispiel sind etwa Bauunternehmen oder Kranverleiher, da diese möglicherweise nur ein paar Mal pro Jahr bei der Errichtung von Windkraftanlagen im Einsatz sind. Leicht zu ermitteln sind Arbeitskräfte nur dort, wo Windenergie der alleinige Tätigkeitsbereich eines Unternehmens ist.

1996 wurden in 27 von 35 erfassten Unternehmen 112 Arbeitsplätze gezählt; führend war Wien mit ca. der Hälfte, einen Anteil von jeweils etwa 10-13 % hatten Oberösterreich, die Steiermark und Niederösterreich.

Für das Jahr 2000 wurden insgesamt 295 Arbeitskräfte in 31 Unternehmen erhoben, was einem Zuwachs von mehr als dem 2,5-fachen entspricht. Rund die Hälfte sind bei einem

Großbetrieb in der Steiermark beschäftigt, einem schon mehrmals genannten Zulieferer der bedeutendsten Windkraftanlagenhersteller. Ungefähr gleich viele Arbeitskräfte wurden in Oberösterreich (53) und Niederösterreich (47) ermittelt, die zumeist in Dienstleistungsunternehmen, aber auch bei Produzenten tätig sind. Das umsatzstärkste Unternehmen im Bereich Windenergie in Österreich beschäftigt aufgrund des hohen Maschineneinsatzes vergleichsweise wenig Arbeitskräfte. Ermittelt man Durchschnittswerte, so ergibt sich eine Anzahl von 9,5 Arbeitskräften im Bereich Windenergie pro Betrieb. Berücksichtigt man jedoch, dass zwei Unternehmen 170 Bedienstete beschäftigen, also mehr als die Hälfte, so ergibt das einen Durchschnittswert von 4,2 Arbeitskräften für die übrigen 29 Unternehmen. Der Median liegt bei zwei Arbeitskräften pro Betrieb, woraus man erkennt, dass es sich bei den Unternehmen größtenteils um Kleinbetriebe handelt. Ein Median von zwei Arbeitskräften konnte auch bei der Untersuchung 1996 erhoben werden.

Abbildung 22: Arbeitsplätze im Bereich Windenergie ohne Windkraftanlagenbetreiber nach Bundesländern 1995 und 2000

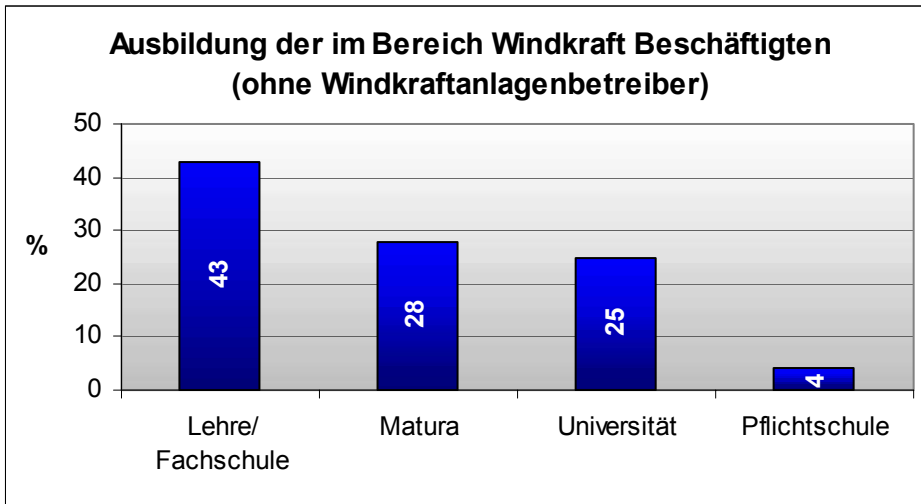


Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Betrachtet man nun die Angaben zur Ausbildung der im Bereich Windkraft Beschäftigten, so werden bereits genannte Aussagen verifiziert bzw. bekräftigt. Der Bereich Windkraft umfasst eine hochwertige Technologie, die hoch qualifizierte Produkte benötigt. Präzision in der Fertigung, die Entwicklung von Spezialwerkstoffen und Komponenten sowie durchdachtes Planen und Forschen erfordern viel Wissen. Dem hohen Qualitätsanspruch kann nur durch gut ausgebildete Fachkräfte genüge getan werden und diese These spiegelt sich in den Ergebnissen der Befragung wider. Mehr als ein Viertel der Beschäftigten hat Matura, ein Viertel weist ein abgeschlossenes Hochschulstudium auf. Für die andere Hälfte der erfassten Arbeitskräfte wird bis auf einen minimalen Anteil als höchste Ausbildung eine abgeschlossene Lehre oder Fachschule angegeben. In der Statistik scheinen kaum Arbeitsplätze auf, die ohne eine fundierte Ausbildung angenommen werden können. Das heißt zusammenfassend, dass Windkraft nicht Arbeitsplätze am Fließband, sondern solche, die hohe Qualifizierung und großes Wissen voraussetzen, schafft. Es sind Arbeitsplätze, die

Kenntnisse moderner Technologien und Flexibilität erfordern. Allerdings sollte beachtet werden, dass nicht über alle Beschäftigten Angaben gemacht wurden.

Abbildung 23: Ausbildung der im Bereich Windkraft Beschäftigten (ohne Windkraftanlagenbetreiber)



Quelle: Energiewerkstatt Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Für die zukünftige Entwicklung gaben 14 Unternehmen an, in den nächsten zwei Jahren 65 Arbeitskräfte einzustellen (1996 sollten 35 Neueinstellungen in den folgenden zwei Jahren erfolgen). In 23 Unternehmen wird voraussichtlich kein neuer Mitarbeiter aufgenommen werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass allein durch die Auswertung der Umfrageeingetroffen ist, was in den Prognosen der Studie von 1996 vorausgesagt wurde: eine Verdoppelung der erfassten und abgeschätzten Anzahl der Arbeitskräfte im Bereich Windenergie von 150 auf rund 300.



## 2.3 Das Verhältnis Umsatz zu Arbeitsplatz

In den vorangegangenen Erläuterungen wurden Umsätze und Anzahl der Arbeitskräfte getrennt voneinander analysiert. Um vom Umsatz auf die Arbeitsplätze schließen zu können, wird hier das Verhältnis zwischen Umsätzen und Zahl der Arbeitsplätze errechnet. Da mehrfach wohl die Zahl der Arbeitsplätze aber nicht der Umsatz angegeben wurde, wurden nur jene Unternehmen (25) herangezogen, in denen beide Daten vorhanden waren.

Diese 25 Unternehmen erwirtschafteten im Jahre 2000 einen Umsatz von 56,04 Mio. € durch 288 Arbeitskräfte. Daraus ergibt sich ein Durchschnitt von 194.583,- € Umsatz pro Arbeitskraft.

Im Vergleich dazu wurden 1995 € 10,9 Mio. von 81 Arbeitskräften erwirtschaftet, das ergibt einen Durchschnittswert von € 134.445,- Umsatz pro Arbeitskraft. Für die Entwicklung in Österreich lässt sich also eindeutig eine Zunahme der Umsätze pro Arbeitsplatz zwischen 1995 und 2000 ablesen.

Vergleichsweise werden für Deutschland für 1994 € 115.477,- als durchschnittlicher Umsatz pro Beschäftigtem im Maschinenbau angegeben und 1995 € 101.742,- Umsatz pro Beschäftigten für den Bereich Windenergie berechnet<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Salletmaier. Elfi: Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich. Friedburg 1996



### 3 WERTSCHÖPFUNGS- UND BESCHÄFTIGUNGSEFFEKTE BERECHNET MITTELS INPUT-OUTPUT-ANALYSE

**Autorin: Heidi Adensam**

Beschäftigungswirkungen können wie in Kapitel „2 Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen in Österreich, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen“ beschrieben, durch die direkte Befragung von Unternehmen ermittelt werden: Die unmittelbar in der Windkraft tätigen Unternehmen wie z. B.

- ☞ Produzenten von Messtechnik, kompletten Windkraftanlagen, Generatoren, Getrieben, Flügelteilen aber auch
- ☞ Unternehmen, die für die Windkraft notwendige Infrastruktur bereitstellen wie Bauunternehmen und auch
- ☞ Handel- und Dienstleistungsbetriebe wie z. B. Planungsbüros oder Forschungsinstitute

wurden zu ihrem Umsatz und Beschäftigten im Bereich Windkraft befragt.

Der Bau und Betrieb einer Windkraftanlage führt aber nicht nur zu Beschäftigungseffekten in den oben beispielhaft genannten und in der Befragung berücksichtigten, unmittelbar betroffenen Betrieben, denn die unmittelbar betroffenen Unternehmen benötigen für die Herstellung ihrer Produkte Vorleistungen wie z. B. Beton, Feinmechanik, Stahlprodukte etc. Somit werden durch die Windkraft auch in den Vorleistungsbranchen zusätzliche Wertschöpfung und Arbeitsplätze geschaffen. Außerdem sind auch jene Beschäftigungseffekte zu berücksichtigen, die durch das zusätzlich geschaffene Einkommen entstehen: mehr Arbeit in „Windkraftbetrieben“ und Vorleistungsunternehmen schafft mehr Einkommen für Unternehmer und Arbeitskräfte, das zum Teil für Konsum- und Investitionsgüter ausgegeben werden kann und über diesen Weg wieder zu vermehrter Wertschöpfung und Beschäftigung führt.

Ziel dieses Kapitels ist es, mit Hilfe der Input-Output-Analyse Multiplikatoren zu ermitteln, die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte der Windkraft in Österreich zu zeigen und die in der Unternehmensbefragung ermittelten Umsatz- und Arbeitsplatzzahlen zu ergänzen: Zusätzlich zu den in Kapitel „2 Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen in Österreich, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen“ ermittelten Daten werden Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

- ☞ der Investitionsnebenkosten wie z. B. Zufahrtsstraßen, Elektroinstallationen usw.,
- ☞ der notwendigen Vorleistungen und
- ☞ der zusätzlichen Nachfrage aufgrund des höheren Einkommens

errechnet.

Außerdem werden die Ergebnisse der Unternehmensbefragung mit den Resultaten der Input-Outputanalyse verglichen, und Anpassungen der Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren für die weiteren Berechnungen vorgenommen.

### 3.1 Methode

Die Input-Output-Analyse wurde in den Dreißiger Jahren von Wassily Leontief entwickelt und hat sich seither als eines der wichtigsten und ausbaufähigsten Werkzeuge der ökonomischen Theoriebildung erwiesen<sup>10</sup>. Es handelt sich dabei um eine Modelltechnik, welche die Zusammenhänge einer arbeitsteiligen Wirtschaft und die Beiträge der einzelnen Wirtschaftsbereiche zur Wertschöpfung sichtbar macht. Jeder Wirtschaftsbereich produziert bestimmte Güter (das können Waren aber auch Dienstleistungen sein) und benötigt dafür meist Inputs in Form von Gütern. Die Produktion eines Gutes ist daher mit anderen Wirtschaftsbereichen verflochten, die ihrerseits wieder mehrere Vorprodukte benötigen usw. Input-Output-Tabellen zeigen nun für jeden Wirtschaftsbereich die in einem Jahr produzierten Güter, für die Produktion dieser Güter notwendige Vorprodukte und –leistungen sowie die Wertschöpfung (vereinfacht gesagt die gesamte Produktion des Wirtschaftsbereichs abzüglich der notwendigen Vorleistungen) und die Endnachfrage (das ist die Nachfrage, die nicht zur Produktion eines anderen Gutes dient).

Ziel einer Input-Output-statistischen Analyse ist das Aufzeigen von direkten und indirekten Produktionsverflechtungen. Es sollen jene Gesamteffekte ermittelt werden, die von einer gegebenen Endnachfrage bzw. Endnachfrageänderung ausgehen<sup>11</sup>. Mit Hilfe der Input-Output-Analyse kann also zum Beispiel folgende Frage beantwortet werden: Welche zusätzliche Beschäftigung und Wertschöpfung entsteht durch Investition einer Mio. Euro in Windkraftanlagen in Österreich, unter Berücksichtigung sämtlicher Vorleistungen? Die Gesamteffekte sind nicht direkt aus den Input-Output-Tabellen ablesbar, und es müssen daher verschiedene Verknüpfungen der Daten vorgenommen werden, damit konjunkturelle Auswirkungen von Nachfrageveränderungen wie Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte abgeschätzt werden können. Für jeden Wirtschaftsbereich werden im Rahmen der Input-Output-Analyse Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren ermittelt. Diese Multiplikatoren zeigen, wie viel an zusätzlicher Wertschöpfung und Beschäftigung durch eine Einheit zusätzlicher Nachfrage insgesamt in Österreich unter Beachtung sämtlicher Vorleistungen entstehen.

#### 3.1.1 *Direkte, indirekte, primäre und sekundäre, brutto und netto Konjunkturreffekte*

**Direkte Effekte** bezeichnen die Veränderung des Outputs, der Wertschöpfung und der Beschäftigung, die aufgrund geänderter Nachfrage in den unmittelbar betroffenen Wirtschaftsbereichen entstehen. Direkte Effekte von Investitionen in Windkraftanlagen umfassen zum Beispiel die zusätzliche Wertschöpfung bei den Herstellern der Generatoren für Windkraftanlagen, der Baufirmen, der Installateure etc.

Die direkten Effekte umfassen nur einen Teil der gesamten wirtschaftlichen Auswirkungen von Investitionen. Neben den unmittelbar betroffenen Wirtschaftssektoren wirken Investitionen auch auf jene Sektoren, die Vorleistungen für den unmittelbar betroffenen Wirtschaftszweig erbringen. Investitionen in Windkraftanlagen führen sowohl zu direkter Wertschöpfung bei Rotorblattherstellern als auch zu zusätzlicher „indirekter“ Wertschöpfung in der chemischen Industrie (Herstellung von Glasfibergewebe), im Transportwesen, Maschinenbau usw. Jene Effekte, die nicht in den unmittelbar von der Investition betroffenen

---

<sup>10</sup> Haslinger F. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. 1978. München, Wien, Oldenburg Verlag (S 85).

<sup>11</sup> ÖSTAT. Input-Output-Tabellen 1990, Güter- und Produktionskosten, Beiträge zur österreichischen Statistik. Republik Österreich, ÖSTAT. 1999. Wien. Heft 1.298., (S 22)

Wirtschaftsbereich, sondern aufgrund der Produktionsverflechtungen der Wirtschaft entstehen, werden **indirekte Effekte** genannt.

Direkte und indirekte Effekte werden unter dem Begriff **primäre Effekte** zusammengefasst. Die primären Effekte einer Nachfrageveränderung entstehen in den unmittelbar betroffenen Wirtschaftszweigen und in jenen Bereichen, die Vorleistungen für diese erbringen. Das aus den primären Effekten resultierende Einkommen wird zum Teil für Konsum- und Investitionsausgaben verwendet, die ihrerseits wieder zu zusätzlicher Wertschöpfung, Beschäftigung und Einkommen führen. Effekte, die aus dem primären Einkommen resultieren, werden **sekundäre Effekte** genannt.

Durch die Investition in Windkraftwerke werden zumeist andere Investitionen und Ausgaben verdrängt, die auch zu Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekten führen würden. **Bruttoeffekte** zeigen die zusätzliche Beschäftigung und Wertschöpfung durch die Investition in ein Windkraftwerk, bei Berechnung der **Nettoeffekte** werden die Bruttoeffekte um die „verdrängten Effekte“ bereinigt.

### 3.1.2 Input-Output-Tabellen

Ausgangsbasis für die hier durchgeführten Berechnungen sind die zuletzt verfügbaren Input-Output-Tabellen (I/O/T) der Statistik Austria (ÖSTAT 1999)<sup>12</sup>. Diese Tabellen sind folgendermaßen gegliedert:

- ⌘ Aktivitäten: das sind Wirtschaftsbereiche gegliedert nach Dreistellern nach dem europäischen System volkswirtschaftlicher Gesamtrechnung. Wirtschaftsbereiche sind zum Beispiel Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Elektrizitätswesen, Hoch- und Tiefbau, etc. und
- ⌘ Güter: nach Warendreistellern, definiert entsprechend der Betriebsystematik wie z. B. Landwirtschafts- und Fischereiprodukte, Forstwirtschaftliche Produkte, Elektrischer Strom, Hoch- und Tiefbauleistungen etc.

Folgende Informationen sind in den I/O/T enthalten:

- ⌘ **Bruttoproduktionswert**: zeigt den Wert des Güteroutputs jeder einzelnen Aktivität im Jahr 1990.
- ⌘ **Güteraufkommen**: zeigt für jedes Gut, wieviel von diesem Gut (in Euro, nicht in physikalischen Mengeneinheiten) im Jahr 1990 bereitgestellt wurde.
- ⌘ **Importiertes Güteraufkommen**: zeigt für jedes Gut, wie viel von diesem Gut (in Euro, nicht in physikalischen Mengeneinheiten) im Jahr 1990 importiert wurde.
- ⌘ **Intermediärverbrauch**: zeigt für jede Aktivität, wieviel Güter (insgesamt und importiert, in Euro) für die Leistungserbringung eingesetzt werden müssen.
- ⌘ **Endnachfrage**: zeigt für jede Endnachfragekategorie (z. B. privater Konsum, Wohnbauinvestitionen, Fahrzeuginvestitionen etc.), wieviel von jedem Gut (insgesamt und importiert, in Euro) nachgefragt wird.
- ⌘ **Wertschöpfung**: errechnet sich aus dem Bruttoproduktionswert abzüglich des Intermediärverbrauchs und zeigt für jede Wertschöpfungskategorie (z. B. Bruttolöhne und Gehälter, Arbeitgeberbeiträge, Betriebsüberschuss, indirekte Steuern etc.), wieviel Wertschöpfung jede Aktivität im Jahr 1990 generiert hat.

---

<sup>12</sup> ÖSTAT. Input-Output-Tabellen 1990, Güter- und Produktionskosten, Beiträge zur österreichischen Statistik. Republik Österreich, ÖSTAT. 1999. Wien. Heft 1.298.

### **3.1.3 Berechnung der Multiplikatoren und Koeffizienten**

#### *3.1.3.1 Primäre Effekte*

Die primären Wertschöpfungseffekte können aus (ÖSTAT 1999, siehe Übersicht 8) direkt übernommen werden<sup>13</sup>. Die Aufteilung der primären Wertschöpfungseffekte auf direkte und indirekte Wertschöpfungseffekte erfolgte auf Basis der oben beschriebenen I/O-Tabellen, durch algebraische Verknüpfungen gemäß Leontief-Modell<sup>14</sup>. Für die Berechnung der direkten und indirekten Beschäftigungseffekte wurde der Multiplikator für Bruttolöhne und –gehälter ermittelt, durch den durchschnittlichen Bruttolohn pro Beschäftigten (auf ein 40-Stunden Beschäftigungsverhältnis standardisiert) dividiert und deflationiert.

#### *3.1.3.2 Sekundäre Effekte*

Zur Berechnung der sekundären (Einkommens-)Effekte werden die errechneten primären Effekte herangezogen. Das zusätzliche Einkommen privater Haushalte (Nettolöhne und Gehälter) und der Betriebsüberschuss sind Teile der errechneten Wertschöpfung. Ersparnisse (Annahme Sparquote 12 %) und Ausgaben für importierte Konsumgüter (14,68 %, errechnet aus I/O/T 1990) werden abgezogen und so die Nachfrage nach inländischen Konsumgütern errechnet. Als Multiplikator für die Konsumfunktion wurde 0,22 angenommen und der Wertschöpfungskoeffizient des privaten Konsums wurde aus (ÖSTAT 1999) übernommen<sup>15</sup>. Der so ermittelte deflationierte sekundäre Beschäftigungsmultiplikator beträgt 6,0208 Beschäftigte je Mio. Euro primärer Wertschöpfung und der sekundäre Wertschöpfungsmultiplikator beträgt 341.098 Euro je Mio. Euro primärer Wertschöpfung.

#### *3.1.3.3 Netto-Effekte*

Bei Berechnung der Nettoeffekte werden die Mehrkosten der Stromproduktion aus Windkraft im Vergleich zum Marktpreis ermittelt (siehe Kapitel 5.6 - Mehrkosten der Windenergie). Es wird angenommen, dass diese Mehrkosten von den Endverbrauchern getragen werden müssen und bei diesen zu weniger Konsumausgaben führen. Durch die Verringerung der Konsummöglichkeiten der Endverbraucher wird auch die Wertschöpfung und Beschäftigung aus Konsumausgaben reduziert. Diese Effekte wurden mittels Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikator von Konsumausgaben berechnet und von den oben beschriebenen Bruttoeffekten abgezogen. Weiters wurden geringere Umsätze bei Energieversorgungsunternehmen durch die Substitution konventionellen Stromes durch Windkraftstrom berücksichtigt.

### **3.1.4 Annahmen**

#### *3.1.4.1 Annahmen im Rahmen der I/O/A*

Die I/O/A ist ein wichtiges Instrument zur Analyse der konjunkturellen Auswirkungen unterschiedlicher Investitionen. Bei der Ergebnisinterpretation darf jedoch nicht übersehen werden, dass diese Analyse auf einigen restriktiven Annahmen beruht, die im folgenden kurz erörtert werden.

---

<sup>13</sup> ÖSTAT. Input-Output-Tabellen 1990, Güter- und Produktionskosten, Beiträge zur österreichischen Statistik. Republik Österreich, ÖSTAT. 1999. Wien. Heft 1.298.

<sup>14</sup> ÖSTAT. Input-Output-Tabelle 1983. Republik Österreich, ÖSTAT. 1994. Wien. Band 1 und 2, Heft 1.138/2.

<sup>15</sup> ÖSTAT. Input-Output-Tabellen 1990, Güter- und Produktionskosten, Beiträge zur österreichischen Statistik. Republik Österreich, ÖSTAT. 1999. Wien. Heft 1.298.

*Konstante Skalenerträge bzw. linear limitationale Produktionsfunktion*

Zwischen den Outputs (der Güterproduktion) und den dafür notwendigen Inputs (Vorleistungen) bestehen direkt proportionale Zusammenhänge. Soll der Output eines Gutes verändert (z. B. verdoppelt) werden, so müssen sämtliche Inputs für dieses Gut ebenfalls genau proportional verändert werden (z. B. alle Inputs verdoppelt). Es werden im wesentlichen starre Produktionszusammenhänge unterstellt, d. h. jede zusätzliche Outputereinheit wird mit genau der gleichen Technologie erstellt wie die bisher produzierten Mengen.

*Homogenität bzw. keine Substitutionsmöglichkeiten*

Ein Güterstrom ist dann homogen, wenn die ihn konstituierenden Güter gleiche Beschaffenheit haben. Sie repräsentieren sozusagen zusammen ein einheitliches Gut. Dieses Gut kann somit nur aus einer genau definierten Zusammensetzung von Inputs erzeugt werden. Wird ein Input nur marginal verändert, ist der Output ein differenziertes Gut. Dies bedeutet, dass in der I/O-Logik keine Substitutionen zwischen verschiedenen Inputs zulässig sind.

*3.1.4.2 Datenunsicherheit*

Die zugrundeliegenden Daten der I/O/T stammen aus dem Jahr 1990 und sind damit bereits mehr als 10 Jahre alt. In der Zwischenzeit können Veränderungen der Wirtschaftsstruktur stattgefunden haben, welche wesentliche Abweichungen von den Ergebnisse der I/O/A 1990 bewirken können. Angepasst wurde in den hier durchgeführten Berechnungen die Veränderung des Geldwertes seit 1990. Bei Berechnung der sekundären Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte müssen einige Annahmen getroffen werden, die mit hohen Unsicherheiten verbunden sind wie z. B. die Sparquote oder der Multiplikator der Konsumfunktion.

## **3.2 Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte aus den Ergebnissen der Unternehmensbefragung**

Für die Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der österreichischen Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen, werden die in „Kapitel 2: Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen“ ermittelten Umsätze aggregiert und mit den Multiplikatoren multipliziert. Die folgende Tabelle zeigt die Beschäftigten aus der Befragung im Vergleich zu den errechneten Beschäftigungseffekten.

Tabelle 6: Beschäftigte aus der Befragung im Vergleich zu den errechneten Beschäftigungseffekten.

Unternehmensbezeichnung aus Befragung	Dreisteller Güterbezeichnung Laut I/O/T	Umsatz Gesamt	direkte Beschäftigte	Beschäftigte lt. Befragung
		<b>Euro</b>		
Messtechnik	934 Techn. Dienstleistungen	32.703	0,38	
WKA-Komplett	561 E-Motoren, Generatoren, Schaltanlagen	21.802	0,20	
Turm	610 Hoch- und Tiefbau	1.453.457	18,19	18,00
Generator, Getriebe	561 E-Motoren, Generatoren, Schaltanlagen	14.752.585	135,14	139,00
Rotorblätter	452 Kunststoffe und Fasern	28.342.405	144,26	40,00
Tiefbau	610 Hoch- und Tiefbau	612.923	7,67	5,00
Netz	578 Rep.+Montage Elektrot. Anlagen	690.392	1,82	5,50
Gutachten	934 Techn. Dienstleistungen	125.942	1,48	
Planung	934 Techn. Dienstleistungen	553.309	6,51	
Forschung	972 Forschung	1.631.796	34,33	33,45
Planung	934 Techn. Dienstleistungen	41.893	0,49	
Interessenvertretung	986 Vereinsleistungen	174.415	4,08	3,00
Wartung Service	578 Rep. Elektrotechn. Erzeugnissen	181.682	0,48	
Kran	542 Bergbau, Baumaschinen, Hegefahrzeuge	588.650	3,73	4,00
	Techn. Dienstleistungen		9	16

Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Wie aus obiger Tabelle ersichtlich wird, stimmen die errechneten Beschäftigungseffekte mit jenen aus der Befragung ermittelten überein. Nur in den Bereichen Rotorblätter und Technische Dienstleistungen gibt es markante Abweichungen. Im Bereich Rotorblätter liegt der Unterschied am Produktionsprozess, der durch eine sehr hohe Arbeitsproduktivität gekennzeichnet ist und der nicht mit dem Sektor „452 Kunststoffe und Fasern“ vergleichbar ist. Für die weiteren Berechnungen wird daher für diesen Bereich der Multiplikator für die direkten Beschäftigungseffekte an die Befragungsergebnisse angepasst. Im Bereich der technischen Dienstleistungen wird die Beschäftigung bei der Berechnung unterschätzt. Von einer Anpassung des Multiplikators sehen wir hier ab, da die Ergebnisse der Berechnung durch diese Unterschätzung tendenziell niedrigere Beschäftigungseffekte ausweisen und damit die Wahrscheinlichkeit einer Überschätzung der zu erwartenden konjunkturellen Effekte durch Windkraftnutzung reduziert wird. Der Unternehmensbereich Handel wird hier nicht betrachtet, da dieser in der weiteren Untersuchung für die Berechnung der direkten Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte nicht mehr von Bedeutung ist.

In der folgenden Grafik ist die direkte, indirekte und sekundäre Beschäftigung in den Unternehmen, die Leistungen für die Windkraft erbringen, dargestellt.





Tabelle 7: Errechnete Beschäftigungseffekte in österreichischen Unternehmen, die Leistungen für die Windkraft erbringen

Unternehmensbezeichnung aus Befragung	Direkter Güterbezeichnung laut I/O/T	Umsatz Gesamt Euro (ohne Handel)	Beschäftigte direkt	Beschäftigte indirekte	Beschäftigte primär	Beschäftigte sekundär	Beschäftigte gesamt
Messtechnik	934 Techn. Dienstleistungen	32.703	0,38	0,12	0,51	0,15	0,66
WKA-Komplett	561 E-Motoren, Generatoren, Schaltanlagen	21.802	0,20	0,22	0,42	0,07	0,49
Turm	610 Hoch- und Tiefbau	1.453.457	18,19	10,10	28,29	6,21	34,51
Generator, Getriebe	561 E-Motoren, Generatoren, Schaltanlagen	14.752.565	135,14	148,96	284,10	50,67	334,78
Rotorblätter und sonstiges	452 Kunststoffe und Fasern	28.342.405	40,00 <sup>1</sup>	111,50	151,50	80,37	231,87
Tiefbau	610 Hoch- und Tiefbau	612.923	7,67	4,26	11,93	2,62	14,55
Netz	578 Rep. + Montage Elektrot. Anlagen	690.382	1,82	5,66	7,48	2,88	10,37
Gutachten	934 Techn. Dienstleistungen	125.942	1,48	0,48	1,96	0,57	2,53
Planung	934 Techn. Dienstleistungen	553.308	6,51	2,11	8,62	2,51	11,13
Forschung	972 Forschung	1.631.796	34,33	7,57	41,90	7,48	49,39
Planung	934 Techn. Dienstleistungen	41.893	0,49	0,16	0,65	0,19	0,84
Interessenvertretung	985 Vereinsleistungen	174.415	4,08	1,44	5,52	0,78	6,31
Wartung Service	578 Rep. von Elektrotechn. Erzeugnissen	181.682	0,48	1,49	1,97	0,76	2,73
Kran	542 Bergbau, Baumaschinen, Hebefahrzeuge	568.650	3,73	4,23	7,96	2,12	10,08
<b>Summe</b>		<b>49.203.953</b>	<b>255</b>	<b>298</b>	<b>563</b>	<b>158</b>	<b>710</b>

<sup>1</sup> Korrigierter Wert laut Befragung, siehe oben  
Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich



Wie aus obiger Grafik sichtbar wird, sind die indirekten Beschäftigungseffekte teilweise mehr als doppelt so groß als die direkten Effekte. Auch die sekundären Effekte sind nicht zu vernachlässigen und umfassen 15 % bis 35 % der Gesamteffekte. Insgesamt werden durch den Umsatz von 49,2 Mio. Euro 710 Arbeitskräfte zusätzlich beschäftigt bzw. pro Mio. Euro werden 14,4 Arbeitskräfte zusätzlich beschäftigt.



## 4 BEFRAGUNG DER BETREIBER VON WINDKRAFT-ANLAGEN IN ÖSTERREICH

**Autor: Stefan Hantsch**

Ziele der im Folgenden beschriebenen Befragung der Betreiber von Windkraftanlagen in Österreich ist die Ermittlung der Investitions-, Betriebs- und Rückbaukosten der in Österreich derzeit installierten Windkraftanlagen und damit die Schaffung von Datengrundlagen für die Szenarioanalyse.

### 4.1 Methode

Die Befragung der Windkraftbetreibergesellschaften wurde im April und Mai 2001 für die bis zum Jahr 2000 errichteten Anlagen durchgeführt. Zu dieser Zeit gab es 55 Firmen, die 122 Windkraftanlagen mit einer gesamten Leistung von 77 MW betrieben. Die Adressen für die Versendung der Fragebögen, die an alle Betreiberfirmen versandt wurden, stammten von der Adressdatei der IG Windkraft, die laufend ergänzt wird.

Der Fragebogen gliederte sich in drei Teile:

#### 1) Fragen zur Firma:

Zahl der Beschäftigten, Ausbildungsgrad, Abschätzung der Beschäftigtenentwicklung, Umsatz mit und ohne neue Anlagen, Umsatzentwicklung

#### 2) Nicht projektbezogene Kosten:

das sind vor allem laufende Betriebskosten, wie Verwaltung oder Werbung, die bei Betrieb von mehreren Windparks nicht eindeutig einem Projekt zugeordnet werden können.

#### 3) Projektbezogene Kosten:

das sind Investitionskosten und laufende Betriebskosten, die eindeutig einem Projekt zugeordnet werden können. Z.B. bei den Betriebskosten Versicherungsprämien, Reparaturen oder bei den Investitionskosten die jeweiligen Teile der Gesamtinvestition wie Windkraftanlage, Bauarbeiten, Verkabelung, usw.

Wo es notwendig war und uns Daten des Projektes nicht aufgrund unserer laufenden Beobachtungen des heimischen Marktes ohnehin zur Verfügung standen, wurde auch nach der baudurchführenden bzw. der Herstellerfirma (etwa bei Trafostationen) gefragt.

Da wir die Gelegenheit einer Fragebogenaktion nutzen wollten, um einige andere Daten zu erheben, die für die Ermittlung von Stromgestehungskosten wichtig sind, gibt es einige Fragen, die für diese Studie nicht ausgewertet wurden. Andere Posten, die getrennt abgefragt wurden, wurden wieder zusammengefasst, da ihre getrennte Auswertung keine Auswirkung auf Umsatz-, Wertschöpfungs- oder Arbeitsplatzfassung hat.

Errichtet wurden bis 2000 genau 78,6 MW. Im Sommer 2000 wurde jedoch eine 1,5 MW Anlage durch einen Brand zerstört. Bei der Berechnung, bzw. Hochrechnung der

Betriebskosten wird mit der kleineren Zahl gerechnet, bei den Investitionskosten werden aber natürlich alle 78 MW berücksichtigt.

Von 35 Firmen, die 57 MW repräsentieren, bekamen wir Antworten. Das sind 64 % der Firmen und 74 % der installierten Leistung. Firmen, die uns nicht antworteten waren in überdurchschnittlichem Maß kleine Firmen, die relativ früh eine für heutige Verhältnisse eher kleinere Anlage errichteten. Dies meist als sogenannte Einzelbetreiber oder als Unternehmen für Repräsentations- und Werbezwecke. Von den jüngeren Betreiberfirmen, mit mehreren Anlagen und einer größeren Leistung beantworteten fast alle unseren Fragebogen. Eine erwähnenswerte Ausnahme bilden hier aber leider die beiden großen Windparks in Zurndorf (5 MW) und Gänserndorf (6,5 MW).

Verteilt über die Errichtungsjahre bekamen wir folgende Rücklaufquoten:

Tabelle 8: Rücklaufquote

Errichtungsjahr	neu errichtete Anlagen [MW]	Anlagen mit Bericht [MW]	Beantwortungsquote
1994	0,26	0,00	0 %
1995	0,51	0,48	93 %
1996	10,89	6,76	62 %
1997	8,04	4,10	51 %
1998	9,01	7,30	81 %
1999	13,20	9,20	70 %
2000	36,71*	28,90	79 %
<b>Gesamt</b>	<b>78,62*</b>	<b>56,74</b>	<b>72 %</b>
<b>*Gesamt ohne Abbau</b>	<b>77,12*</b>	<b>56,74</b>	<b>74 %</b>

Quelle: Befragung, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

## 4.2 Ergebnis

Neben den Daten, die uns über die Fragebögen bekannt wurden, sind Aussagen über Anzahl und Sitz der Firmen über die Statistik der IG Windkraft bekannt. Auswertungen, wie die regionale Verteilung der Firmen, werden daher mit allen Firmen vorgenommen und nicht nur mit denjenigen, die sich an unserer Umfrage aktiv beteiligt haben.

### 4.2.1 Firmendaten

#### 4.2.1.1 Regionale Verteilung

Die Betreibergesellschaften sind natürlich fast ausschließlich dort ansässig, wo auch die Windkraftanlagen stehen. Diese eindeutige Kopplung zwischen Standort der Anlagen und Firmensitz, wird durch den Trend, dass immer öfter überregionale Betreibergesellschaften entstehen, kaum geschwächt.

Tabelle 9: Regionale Verteilung der Betreiberfirmen 2000

Österreich	Niederösterreich	Oberösterreich	Wien	Burgenland	Kärnten	Steiermark
55	39	6	5	2	2	1

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.1.2 Arbeitsplätze

Von den Firmen wurde angegeben, dass im Befragungszeitraum (Frühjahr 2001) 60 Personen in ihren Unternehmen mit Windenergie beschäftigt sind. Umgerechnet auf Vollzeit Arbeitskräfte zu 40h / Woche sind es 22 Arbeitsplätze.

Es ergibt sich ein Beschäftigtenstand von 0,39 Arbeitsplätzen je MW. Hochgerechnet auf die gesamt installierte Leistung wären damit 82 Personen in die Windkraft involviert und 30 Vollzeit Arbeitsplätze bei den Betreibergesellschaften geschaffen.

#### 4.2.1.3 Bildungsniveau

Für 53 Beschäftigte wurde das höchste abgeschlossene Bildungsniveau angegeben.

Table 10: Bildungsniveau der 53 Beschäftigten

Summe	Pflichtschule	Lehre/Fachschule	Matura	Universität
53	8	16	17	12

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.1.4 Personalentwicklung

Von 27 Firmen gab es dazu eine Antwort: 18 Firmen wollen in den nächsten beiden Jahren kein zusätzliches Personal einstellen. Die restlichen neun Betriebe wollen insgesamt 23 Personen einstellen.

### 4.2.2 Umsatzentwicklung

Für die Einschätzung des Umsatzes liegen 25 Antworten vor.

Es wurde nach dem Umsatz - ausgenommen Investitionen in neue Anlagen - gefragt. Wären bei dieser Frage auch die Anlageninvestitionen berücksichtigt worden, hätte sich ein undeutliches Bild ergeben, da in Jahren einer Investition der Umsatz sprunghaft steigt und dann wieder abfällt. Der Umsatz ohne Investitionen in neue Anlagen ist weitgehend mit den Erlösen aus dem Stromverkauf identisch.

Table 11: Umsatz der befragten Betriebe (ohne Investitionen in neue Anlagen)

Summe	Stark steigend	steigend	gleichbleibend	fallend
25	5	6	12	2

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Aus den Antworten ist im Wesentlichen ersichtlich, wie die Betreiber die Entwicklung ihrer Stromproduktion prognostizieren. Die Höhe der Einspeisetarife ist weitgehend vorgegeben. Eine gravierende Änderung für bestehende Anlagen ist aus heutiger Sicht nicht zu erkennen. Aus dem Ergebnis ist also abzuleiten, dass etwa die Hälfte der Firmen weitere Windkraftprojekte verwirklichen wollen und eine weitere Hälfte keine Expansion plant. Diese Aufteilung deckt sich in etwa mit der Einschätzung über die Expansion in punkto Arbeitskräfte. Auf die Höhe der Umsätze wird unten genauer eingegangen.



#### 4.2.2.1 Investitionskosten der Projekte

Als Teil der projektspezifischen Kosten wurden die Investitionskosten von den Windkraftprojekten ab 1997 analysiert. Welche Projekte mit welchen Anlagen gebaut wurden, war uns wie oben erörtert aus unseren eigenen Statistiken bekannt.

Die Investition des Windkraftprojektes wurde in folgende Kategorien zerlegt:

- €# Windkraftanlagen komplett (inkl. Kostenkomponenten wie z. B. Kran und Wartungskosten während der Gewährleistungszeit)
- €# Fundamente, Zuwegung
- €# Trafostationen und Übergabestation
- €# Netzanschluss und Verkabelung
- €# Wartungskosten während der Gewährleistungszeit
- €# Planung
- €# Werbung
- €# Sonstiges

Darüber hinaus wurde bei den Windkraftanlagen, den Trafo- und den Übergabestationen nach der Herstellerfirma gefragt. Die Betreiber sollten auch angeben, wenn Kosten von einzelnen Komponenten in anderen Preisen enthalten waren (z.B. Trafostationen in den Preisen der Windkraftanlage). Auch der Anteil der Fremdfinanzierung über Banken wurde abgefragt.

#### 4.2.2.2 Windkraftanlagen komplett

Die Kosten der Windkraftanlagen machen den bei weitem dominierenden Anteil der Gesamtprojektkosten aus. Die uns bekannt gegebenen Gesamtinvestitionen für Windkraftanlagen stiegen wie die jährlich installierte Leistung rasch an und erreichten im Jahr 2000 ihren Höhepunkt von € 23.651.000.

Um einen besseren Eindruck von der Summe aller installierten Anlagen, und nicht nur von den uns gemeldeten Anlagen zu bekommen, wurden die erhaltenen Werte hochgerechnet. Dies erfolgte indem die in einem Jahr tatsächlich installierte Leistung durch die uns gemeldete Leistung dividiert wurde und dieser Faktor für die Multiplikation der uns gemeldeten Werte verwendet wurde.

Tabelle 12: Investitionssummen Windkraftanlagen 1997 bis 2000

	1997	1998	1999	2000
Erhobene Investitionssumme	€ 2.539.317	€ 6.211.701	€ 9.025.291	€ 23.651.017
Hochrechnung	€ 7.203.195	€ 7.888.009	€ 10.752.619	€ 30.870.458

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die Kostenanteile der Windkraftanlage lagen zwischen 81,2 % der Gesamtkosten bei 1997 errichteten Projekten und 86,5 % für das Jahr 2000.

Die spezifischen Kosten pro kW beliefen sich dabei auf 846 €/kW: Sie stiegen kontinuierlich auf 864 €/kW im Jahr 1999 und vielen dann auf 817 €/kW im Jahr 2000.

Der starke Rückgang im Jahr 2000 ist hauptsächlich auf die errichteten 1,8 MW Anlagen zurückzuführen. Diese waren bei den spezifischen Kosten pro kW sehr günstig, hatten aber eine im Verhältnis zur installierten Leistung kleine Rotorfläche. Dadurch waren die spezifischen Kosten je m<sup>2</sup> bei den MW Projekten 2000 sogar deutlich höher (siehe unten).<sup>16</sup>

Tabelle 13: Kosten der Windkraftanlagen komplett 1997 bis 2000

	1997	1998	1999	2000
Spez. Kosten je kW	846 €/kW	851 €/kW	864 €/kW	817 €/kW
Anteil an den Gesamtprojektkosten	80,1 %	82,6 %	82,2 %	86,5 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.2.3 In den Anlagen enthaltene Kosten

In den kompletten Kosten der Windkraftanlagen in 13 sind jedoch nicht nur die Kosten für die Anlage an sich enthalten, sondern auch andere Kosten. Sie sind im Pauschalpreis des Anlagenherstellers enthalten und haben typischerweise einen hohen heimischen Wertschöpfungsanteil.

Diese Kosten sind:

##### ♥ Krankosten:

Fast immer sind die Kosten für Transport und Errichtung im Anlagenpreis enthalten. Fast ausschließlich alle Windräder in Österreich wurden mit heimischen Kranfirmen errichtet. Für die Ermittlung dieser Kosten wurde der heimische Marktführer bei den Errichtungen befragt.<sup>17</sup>

Von folgenden Richtpreisen ist auszugehen:

Anlagen von 800 bis 1000 kW: € 21.800

Anlagen 1300 bis 2000 kW: € 43.700 bis € 50.900

Auf Grundlage dieser Angaben trafen wir für Anlagen in dem für uns relevanten Leistungsspektrum folgende Annahmen:

500 kW: € 14.500

600 bis 660 kW: € 18.200

750 kW bis 1 MW: € 21.800

1,3 MW: € 43.700

1,8 MW: € 50.900

##### ♥ Trafostationen:

Im Jahr 2000 waren bei einem kleinen und bei einem großen Windpark im Anlagenbereich unter 1 MW und bei den beiden Projekten mit 1,8 MW Anlagen die Transformatoren inklusive Trafostationen im Anlagenpreis enthalten. Daraus ergibt sich zum Teil der in diesem Jahr besonders hohe Anteil der Anlagenkosten an den Gesamtkosten.

<sup>16</sup> Da bei Windkraftanlagen der Ertrag weniger von der installierten Generatorleistung als von der Rotorfläche abhängt, sind die spezifischen Werte pro m<sup>2</sup> Rotorfläche die eigentlich aussagekräftigeren. Aus Tradition und leichten Vergleichbarkeit zu anderen Energietechnologien verwendet man aber oft die spezifischen Werte je installierter Leistung. So auch in unserer Studie.

<sup>17</sup> Telefoninterview mit Peter Linimayer, Geschäftsführer Schwertrans Kern am 27. Juni 2001

Die Kosten für die Trafostationen wurden durch Befragung des marktführenden Unternehmens bei der elektrischen Ausrüstung ermittelt.<sup>18</sup> Für die entsprechenden Anlagen wurden Richtpreise der Trafostationen für die bei uns betroffenen Anlagen in der 500 bis 660 kW Klasse von € 22.500 und in der 1,8 MW Klasse von € 38.500 angegeben und von uns berücksichtigt.

♥ *Fundamente:*

Ebenfalls bei den beiden 1,8 MW Projekten im Jahr 2000 waren die Fundamentkosten in den Anlagenpreisen inkludiert.

Nach Auskunft des durchführenden Planungsbüros sind diese Fundamente mit etwa € 36.300 zu kalkulieren.<sup>19</sup>

♥ *Wartungs- und Reparaturkosten während der Gewährleistungszeit:*

Um Wartungs- und Reparaturkosten innerhalb der Garantiezeit von typischerweise zwei Jahren zu berücksichtigen, die in den Windkraftanlagenkosten enthalten sind, wurden die Reparatur- und Wartungskosten der 1996 und 1997 errichteten Anlagen im ersten Jahr nach der Garantiezeit ausgewertet. Aus den beiden Werten wurde der Mittelwert gebildet. Der ermittelte Wert beträgt 15,05 €/kW pro Jahr. Für zwei Jahre sind das 30,1 €/kW. Der Reparaturwert von 2000 ist wesentlich höher als der des Vorjahres, da in diese Periode ein Getriebetausch bei einer Anlage fällt. In diesem Ausmaß ist dies aber durchaus repräsentativ.

Die Kosten für den Wartungsvertrag mit dem Hersteller lagen bei Anlagen, die im Jahr 1996 errichtet wurden, bei 4,82 €/kW im Jahr 1999, die Kosten für Reparaturen lagen bei diesen Anlagen 1999 bei 4,97 €/kW. Bei den Anlagen, die 1997 errichtet wurden, lagen die Kosten für den Wartungsvertrag mit dem Hersteller bei 5,94 €/kW im Jahr 2000, die Kosten für Reparaturen lagen bei diesen Anlagen 2000 bei 14,80 €/kW. Durchschnittlich wurden daher für Wartung und Reparatur 15,27 €/kW ausgegeben:

Tabelle 14: *Wartungs- und Reparaturkosten während der Gewährleistungszeit*

<b>Ausgaben im Jahr :</b>	<b>Jahr der Anlagenerrichtung:</b>	<b>Kosten für Wartung [€/kW]</b>	<b>Reparaturen [€/kW]</b>	<b>Gesamt [€/kW]</b>
1999	1996	4,82	4,97	
2000	1997	5,94	14,80	
Mittel		<b>5,38</b>	<b>9,89</b>	<b>15,27</b>

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

4.2.2.4 *Bereinigte Werte für Windkraftanlagen*

Die um die Kosten für Kran, Trafostationen, Fundamente und Wartung während der Gewährleistungszeit reduzierten Windkraftanlagenkosten zeigen einen zwischen 5,5 % und 8,8 % niedrigeren Anteil an den Gesamtkosten auf. Der Kostenanteil der Windkraftanlagen liegt so bei etwa drei Viertel der Gesamtprojektkosten.

<sup>18</sup> Schriftliche Auskunft von Lothar Wessely, Leiter Bereich Energie Schubert Elektroanlagen GmbH, Obergrafendorf 28. Juni 2001.

<sup>19</sup> Telefoninterview mit Joachim Payr, Energiewerkstatt GmbH am 23. Juni 2002

Wie oben angesprochen, ist besonders im Jahr 2000 zu erkennen, dass die spezifischen Kosten je kW deutlich billiger wurden, während sie bezogen auf die Rotorfläche in etwa gleich bleiben. Dies ist wie gesagt auf die spezielle Anlagentyp mit 1,8 MW und dem dazu relativ kleinen Durchmesser von 70m zurückzuführen, welche die Installationen in der MW Klasse dominierte. Ein Vergleich mit den Anlagen unter einem MW macht dies deutlich: Der Wert für die bereinigten Kosten für Anlagen unter einem MW lag 2000 bei 739 €/kW bzw. 287 €/m<sup>2</sup>. Über einem MW lagen die spezifischen Kosten bei günstigen 730 €/kW. Mit 337 €/m<sup>2</sup> lag die spezifischen Kosten je Rotorfläche aber deutlich höher als die durchschnittlichen Werte der vergangenen Jahre.

*Tabelle 15: Bereinigte Kosten der Windkraftanlagen 1997 bis 2000*

	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Spez. Kosten /kW	786 €/kW	791 €/kW	808 €/kW	734 €/kW
Spez. Kosten/m <sup>2</sup>	310 €/m <sup>2</sup>	298 €/m <sup>2</sup>	313 €/m <sup>2</sup>	312 €/m <sup>2</sup>
Anteil	74,4 %	76,8 %	76,9 %	77,7 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.2.5 Baukosten – Fundamente und Zuwegung

In den Baukosten sind hauptsächlich die Kosten für die Fundamente und die Kosten für die Zuwegung enthalten. Meistens werden bestehende Feld- und Güterwege benutzt, um im Grünland zu den Standorten zu kommen. Damit man mit den schweren und überbreiten Fahrzeugen und Anlagenteilen auch bei ungünstigen Witterungsbedingungen zum Standort kommt, müssen die bestehenden Wege verbreitert und mit einer geeigneten Schottergrundlage verbessert werden. Für diese Arbeiten kommen meist unmittelbar in der Umgebung der Projekte ansässige Baufirmen in Frage.

Die spezifischen Kosten stiegen bis 1999 kontinuierlich bis auf 75,5 €/kW an und fielen 2000 dann drastisch auf 49,4 €/kW. Die sehr günstigen Bedingungen 2000 können zu einem Großteil auf die sehr geringen Baukosten beim leistungsstärksten Windpark, der im Jahr 2000 errichtet wurde, zurückgeführt werden. Hier beträgt der Baukostenanteil nur 3,2 % an den Projektkosten. Dies ist wiederum teilweise auf die kompakten Anlagenabmessungen (nicht nur der verhältnismäßig kleine Rotor, sondern vor allem auch die Nabenhöhe von nur 65 m verlangen nur ein relativ kleines Fundament) im Verhältnis zur installierten Leistung zurückzuführen. Dass der starke Rückgang bei den Bauarbeiten ein Signal für einen Trend sein könnte, wird bezweifelt. Bei künftigen Projekten dürften entlegene Standorte zum Zug kommen, womit die Länge der Zuwegung zunimmt. Auch die durchschnittliche Nabenhöhe wird steigen, was überproportional größere Fundamente verlangt. Nicht zu vergessen ist auch die schlechte Konjunkturlage im Baugewerbe, die die Preise drückte.

*Tabelle 16: Kosten Bauarbeiten – Fundamente, Zuwegung*

<b>€</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
Ermittelt	184.956	486.047	788.951	1.168.096
Hochrechnung	524.660	617.212	939.946	1.856.659
Spezifische Kosten €/kW	61,7	66,6	75,5	49,4
Anteil an den Gesamtkosten	5,8 %	6,5 %	7,2 %	5,2 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.2.6 Trafo und Übergabestation

Zum Hochspannen der mit typischerweise 690 V erzeugten Elektrizität auf die Mittelspannung von 20 kV sind Transformatoren bei jeder Windkraftanlage nötig. Der Anschluss des gesamten Windparks an das öffentliche Netz erfolgt über eine sogenannte Übergabestation, in der vor allem Zähler, Schalter und oft auch der Trafo einer Windkraftanlage untergebracht sind.

Wesentliche Kostenkomponenten dieser Trafo- und Übergabestationen sind

- €# das Gehäuse,
- €# der Trafo,
- €# die elektrische Einrichtung.

Die österreichischen Komponenten sind meist das Gehäuse der Stationen, die die niederösterreichische Firma Trepka herstellt, der Trafo stammt oft vom VA Tech Konzern.

Die Tendenz der Kosten für die Trafo- und Übergabestationen ist eindeutig fallend. Für den MW Bereich im Jahr 2000 liegen die spezifischen Kosten bei 28,35 €/kW, während sie bei den Anlagen unter einem MW bei 45,8 €/kW liegen. Ein Grund für den Preisverfall ist die Übernahme von deutschen Standards in Österreich. Zu Beginn der Windkraftnutzung in Österreich wurden von den Netzbetreibern sehr komplizierte Lösungen für Trafo- und Übergabestationen gefordert, obwohl international wesentlich einfachere und kostengünstigere Lösungen Standard waren.

Bei den Werten von 1997 und 1999, die nicht ganz im Trend liegen, sind von den Betreibern auch Kosten für den Netzanschluss (siehe unten) bei den Kosten für „Trafo- und Übergabestationen“ vermerkt worden. Die entsprechenden Werte von 1997 und 1999 sind dort dementsprechend gering.

Tabelle 17: Kosten Trafo und Übergabestation 1997 bis 2000

	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	292.733	358.285	540.161	1.051.599
Hochrechnung	830.385	454.973	643.541	1.372.598
Spezifische Kosten €/kW	97,6	49,1	51,7	36,3
Anteil an den Gesamtkosten	9,2 %	4,8 %	4,9 %	3,8 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.2.7 Netzanschluss und Verkabelung

Bei dem Punkt Netzanschluss und Verkabelung sind einerseits die Verkabelung von den Windkraftanlagen über die Trafostationen bis zur Netzübergabestation gemeint, andererseits aber auch die Gebühren, die Netzbetreiber für den Anschluss ans Netz verlangen. Im Fragebogen wurden zwar beide Punkte abgefragt, sie wurden aber oft nur als einziger Wert behandelt. Da die beiden Punkte daher für uns nicht mehr klar trennbar waren, haben auch wir sie zu einem Punkt zusammengefasst.

Die Kosten für den Netzanschluss haben, auch spezifisch gesehen, steigende Tendenz. Trotz größerer Windparks wird der Anschluss unverhältnismäßig komplizierter und aufwändiger. Während bisher meist Projekte umgesetzt wurden, wo der Netzanschlusspunkt sehr nahe am Standort lag und auch keine Ausbaumaßnahmen notwendig waren, sind diese günstigen Bedingungen immer seltener vorzufinden. Zunehmend werden Projekte verwirklicht, die weiter entfernt zu den Netzanschlusspunkten liegen. Auch der Anschluss wird aufwändiger da bei großen Projekten eigene Abzweiger in Umspannwerken notwendig werden. In der nächsten Zeit ist auch mit der Errichtung von eigenen Umspannwerken zu rechnen, da die geplanten Windparks mit Größen jenseits der 20 MW die Aufnahmekapazität von den bisher verwendeten 20 kV Leitungen im Normalfall übersteigen.

Die geringen Werte von 1997 und 1999 sind, wie oben erwähnt darauf zurückzuführen, dass Kosten des Netzanschlusses offensichtlich den Trafostationen zugeordnet wurden. Für 1999 war auch der einzige mit Megawattanlagen errichtete Windpark ausschlaggebend, der außerordentlich niedrige 1,4 % Netzanschlusskosten an den Gesamtkosten hatte. Die grundsätzlich steigende Tendenz dieser Kosten wird aber durch die Kostenverteilung zwischen Projekten mit MW-Anlagen und Projekten mit kleineren Anlagen im Jahr 2000 ersichtlich: Der Kostenanteil lag bei MW Projekten bei 5,2 %, beim Leistungsstärksten MW-Park sogar bei 6,6 %, bei Projekten mit Anlagen unter der MW Grenze lag er hingegen bei 2,6 %.

Table 18: Kosten Netzanschluss und Verkabelung 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	14.535	268.241	213.663	1.093.241
Hochrechnung	41.231	340.630	254.555	1.426.952
Spezifische Kosten €/kW	4,8	36,7	20,4	37,8
Anteil an den Gesamtkosten	0,46 %	3,6 %	1,9 %	4,0 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.2.8 Planung

Planung umfasst die Vorbereitungstätigkeiten um das Projekt umzusetzen. Das sind Leistungen, angefangen von Windmessungen, über die technische Planung, Kosten für die Durchführung des Genehmigungsprozesses bis hin zu Kosten für die Begleitung der endgültigen Umsetzung des Projektes. Die meisten Schritte der Planung und Projektumsetzung werden heute von professionellen Planungsbüros durchgeführt. In den untersuchten Jahren zeigt sich ein uneinheitlicher Trend.

Bei der Planung dürften sich zwei Tendenzen gegenüberstehen:

- 1) Die Parks werden größer, dadurch wird pro kW gesehen der Planungsanteil geringer.
- 2) Die Planung wird komplizierter, da die Projekte und auch das Genehmigungsprozedere an Komplexität zunehmen. Hervorzuheben ist hier für die Zukunft die neue verpflichtende Umweltverträglichkeitsprüfung für Projekte ab 20 MW oder 20 Anlagen.

Table 19: Kosten Planung 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	74.273	148.765	295.988	465.407
Hochrechnung	210.688	188.911	352.637	607.472
Spezifische Kosten €/kW	24,8	20,4	28,3	16,1
Anteil an den Gesamtkosten	2,3 %	2,0 %	2,7 %	1,7 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.2.9 Werbung

Die Werbung für neue Projekte wird immer bedeutsamer. Hier ist sehr stark zu unterscheiden zwischen Bürgerbetreibergesellschaften und Projekten von Einzelbetreibern. Werbung findet praktisch nur bei Bürgerbetreibergesellschaften statt, da sie um Beteiligungen für das notwendige Eigenkapital werben müssen. Bei Projekten ohne Bürgerbeteiligung beschränkt sich die Werbung bei neuen Projekten meist auf ein Eröffnungsfest oder Informationsveranstaltungen.

Tabelle 20: Kosten Werbung 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	0	4.578	8.664	91.788
Hochrechnung	0	5.814	10.322	119.806
Spezifische Kosten €/kW	0	0,6	0,8	3,2
Anteil an den Gesamtkosten	0 %	0,06 %	0,08 %	0,34 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.2.10 Sonstiges

Neben allgemeinen Kosten sind bei „Sonstiges“ Gebühren für Verträge oder andere Planungsabläufe dominant.

Tabelle 21: Kosten Sonstiges 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	65.770	40.916	101.634	297.820
Hochrechnung	186.569	51.957	121.085	388.729
Spezifische Kosten / MW	21,9	5,6	9,7	10,3
Anteil an den Gesamtkosten	2,1 %	0,5 %	0,9 %	1,1 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.2.11 Projektgesamtkosten

Die Investitionen in neue Anlagen sind mit den Aufstellungszahlen rasant gestiegen. Hochgerechnet knapp 36 Mio. € wurden in die Windkraft investiert.

Die Projektgesamtkosten haben per MW gesehen sehr stark nachgegeben. Pro m<sup>2</sup> Rotorfläche ist der Trend aus den oben erwähnten Gründen wesentlich schwächer. Pro m<sup>2</sup> liegen 2000 die MW Projekte mit 431 €/m<sup>2</sup> deutlich über den Projekten mit kleineren Anlagen unter einem MW (371 €/m<sup>2</sup>).

Tabelle 22: Projektgesamtkosten 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	3.171.584	7.518.532	10.974.351	27.357.485
Hochrechnung	8.996.727	9.547.506	13.074.705	35.708.320
spezifische Kosten €/kW	1.057	1.029	1050	944
spez. Kosten €/m <sup>2</sup>	417	387	407	401

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

An gesamten Nebenkosten (Kran, Fundamente, Zuwegung, Trafo, Übergabestationen, Netzanschluss und Verkabelung, Wartung während der Gewährleistung, Planung, Werbung und Sonstiges) wurden 2000 um die 7,9 Mio. € investiert.

Für die Zukunft rechnen wir mit fallenden Anlagenpreisen und dafür mit stärker steigenden Nebenkosten. Der Anteil von reinem Anlagenpreis (Windkraftanlagen bereinigt) zu Nebenkosten dürfte sich daher dann in Richtung der Nebenkosten verschieben.

*Tabelle 23: Nebenkosten gesamt unbereinigt (ohne Kosten für Kran, Fundament, Trafostationen und Wartungs- und Reparaturkosten während der Gewährleistung) 1997 bis 2000*

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	632.267	1.306.831	1.949.060	3.706.468
Hochrechnung	1.793.532	1.659.497	2.322.086	4.837.862
Spezifische Kosten €/kW	211	179	187	128
Anteil Nebenkosten	19,9 %	17,4 %	17,8 %	13,5 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

*Tabelle 24: Nebenkosten gesamt bereinigt (mit Kosten für Kran, Fundament, Trafostationen und Wartungs- und Reparaturkosten während der Gewährleistung) 1997 bis 2000*

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	813.372	1.744.491	2.536.001	6.089.422
Hochrechnung	2.307.266	2.215.265	3.021.360	7.948.209
Spezifische Kosten €/kW	271	239	243	210
Anteil Nebenkosten	25,6 %	23,2 %	23,1 %	22,3 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

### 4.2.3 Fremdfinanzierungsanteil

Der Fremdkapitalbedarf nahm von hochgerechneten 3,3 Mio. € auf 25 Mio. € dramatisch zu. Das lag nicht nur an der Zunahme der Projekte, sondern auch am starken Anstieg des Fremdkapitalanteils. Die Bürgerbeteiligungsprojekte, die in der Anfangszeit sehr hohe Eigenkapitalanteile hatten, verringerten diese wegen der größer werdenden Projektvolumina deutlich. Wesentlich für den Mehrbedarf an Fremdkapital war auch die Änderung der Modalitäten der Investitionskosten. Bis 1998 wurden noch knapp 30 % der Investitionen durch das Umweltministerium gefördert. Danach wurde der fixe Fördersatz aufgegeben. Die Förderhöhe hing von einer Ausschreibung ab und sank zuletzt auf deutlich unter 10 %. Zukünftig wird es für Projekte unter normalen Bedingungen keine Investitionsförderung mehr geben.

*Tabelle 25: Fremdfinanzierung 1997 bis 2000*

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	1.166.871	3.053.521	4.721.467	19.161.512
Hochrechnung	3.310.025	3.877.553	5.625.097	25.010.537
Fremdfinanzierungsanteil	37 %	41 %	43 %	70 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich



#### **4.2.4 Umsätze aus dem Stromverkauf und Betriebskosten**

Die laufenden Betriebskosten werden in dieser Studie in folgenden Unterpunkten ausgewertet:

- €#
- €# Wartung und Reparatur
- €# Versicherung
- €# Verwaltung
- €# Pacht
- €# laufende Planungskosten
- €# EVU
- €# laufende Werbung und
- €# Rückbaukosten.

Für die Hochrechnung in diesem Kapitel wurden die Anlagen nach ihren Errichtungsjahren untergliedert und für jeden Errichtungsjahrgang eine eigene Hochrechnung durchgeführt. So konnte sichergestellt werden, dass die Hochrechnung nicht durch das unterschiedliche Alter der Anlagen verfälscht wurde. Dies ist vor allem bei den Reparatur- und Wartungskosten wichtig, die ja während der meist 24 monatigen Garantiezeit nur in geringem Maße für die Betreiber wahrnehmbar sind und deren Entwicklung auch später stark vom Alter der Anlagen abhängt. Das so gewonnene Ergebnis wurde mit den hochgerechneten Ergebnissen der anderen Jahrgänge zu der Summe für die gesamten Betriebskostenaufwendungen für das entsprechende Beobachtungsjahr summiert.

Für diese Summe wurden vorerst aber nicht die Werte von den erst im Beobachtungsjahr gebauten Anlagen einbezogen. Für die Betriebskosten des Jahres 1997 wurden beispielsweise nur die Anlagen einbezogen, die 1995 und 1996 errichtet wurden. Für die Betriebskosten des Jahres 1998 nur die Anlagen von 1995, 1996 und 1997, usw. Diese Vorgehensweise wurde als sinnvoll erachtet, da etliche Betreiber die Betriebskosten des Errichtungsjahres unter Hinweis auf das erste und daher unvollständige Betriebsjahr nicht ausfüllten.

Eine unbereinigte Angabe dieser Daten bzw. eine Hochrechnung des letzten Jahrganges wäre daher aus den Daten dieses Jahrganges selbst nicht sinnvoll durchzuführen gewesen.

Wurden von Betreibergesellschaften mit mehreren Windenergieprojekten Angaben für Kosten gemacht, die nicht einem Park zugerechnet werden können (z. B. Verwaltung), wurde dieser Posten mittels „MW-Monaten“ den verschiedenen Parks zugeteilt. Beispiel: Betreibergesellschaft XY hat im Windprojekt A zwei Windräder mit insgesamt einem MW, die 1996 errichtet wurden und im Windprojekt B vier Windräder mit insgesamt 4 MW, die im Juni 2000 errichtet wurden. Für 2000 wird ein Wert für Verwaltung von 3000 € angegeben. Im Jahr 2000 hat das Windprojekt A 12 MW-Monate (12 Monate x 1 MW), das Windprojekt B 24 MW-Monate (6 volle Monate x 4 MW). Für das Windprojekt A entfallen so 1000€ Verwaltungskosten, für das Windprojekt B 2000€. Für die Verwaltungskosten des Jahres werden daher nur die 1000 € des Windprojekts A berücksichtigt, das schon vor 2000 gebaut wurde.

Bei den Betriebskosten fehlen so immer die Ausgaben für die im Berichtsjahr errichteten Anlagen. Im Jahr 2000 war das knapp die Hälfte aller Anlagen. Um eine grobe Aussage über diese nicht ungewichtige Gruppe von neuen Anlagen machen zu können, wurde eine weitere Hochrechnung angestellt, in der die Daten von den vorigen Jahrgängen in MW-Monate

umgerechnet wurden und mit den MW Monaten des Beobachtungszeitraumes multipliziert wurden.

#### 4.2.4.1 Stromproduktion

Die Stromproduktion hängt naturgemäß vom Windangebot ab. Um die Windschwankungen anschaulich zu machen, wurden die Erträge der 1996 errichteten Anlagen gemittelt und die verschiedenen Jahresergebnisse ins Verhältnis gesetzt. Bei den spezifischen Erträgen wird ab 1999 die deutliche Effizienzsteigerung der Anlagen sichtbar, da ab 1998 nur noch Anlagen der 500/600 kW Klasse gebaut wurden. Die kWh/kW spiegeln auch gleichzeitig die sogenannten durchschnittlichen Volllaststunden der Anlagen wieder.

Die Gesamtproduktion wurde von der IGW Ertragsstatik übernommen. Für sie werden von den meisten Windparkbetreibern Daten geliefert. Auch von denjenigen, die sich an der Befragung zu dieser Studie nicht beteiligten. Die übrigen Daten werden geschätzt. Der Anteil der geschätzten Erträge liegt je nach Jahr zwischen 10 und 20 % des Gesamtaufkommens. Die höheren Werte sind durch die Einbeziehung der im jeweiligen Jahr neu-errichteten Anlagen zu erklären, die bei der Hochrechnung nicht berücksichtigt sind.

Table 26: Stromproduktion 1997 bis 2000

kWh	1997	1998	1999	2000
Windangebot	97,6 %	104,4 %	98,3 %	99,8 %
Ermittelt	11.648.335	19.068.622	30.871.750	49.385.432
Hochrechnung	18.362.169	32.502.571	46.572.584	73.062.597
Stromproduktion laut IGW Ertragsstatistik (inkl. neue Anlagen)	20.000.000	45.000.000	56.000.000	87.000.000
kWh / kW Hochrechnung	1.610	1.672	1.637	1.754

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.4.2 Umsatz

Mit der Stromproduktion stieg auch der Umsatz um etwa den Faktor Drei: Von hochgerechnet 1,3 Mio. € auf 4,1 Mio. € ohne die zuletzt errichteten Anlagen. Die unterschiedlichen spezifischen Umsätze, die nicht mit den Erträgen einhergehen, spiegeln die unterschiedlichen Regelungen der Einspeisepreise wieder, die mit dem Aufstellungszeitraum und Bundesland stark schwanken.

Table 27: Umsatz ohne Anlagenkauf 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	842.192	1.057.126	2.006.385	2.820.056
Hochrechnung	1.336.990	1.740.487	2.913.346	4.060.313
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	1.563.809	2.343.479	3.449.012	5.047.267
Spezifische Umsatz/kW Hochrechnung	117,3	89,5	102,4	97,5

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.4.3 Betriebskosten

Die Betriebskosten stiegen nicht nur mit der installierten Leistung von 440.000 € auf 1,928.000 € (Hochrechnung ohne letztes Jahr). Auch spezifisch weisen sie steigende Tendenz auf (38,9 €/kW auf 46,3 €/kW). Der Anteil der inländischen Wertschöpfung stieg von 77 % auf 88 %.

Die Betriebskostenentwicklung ist von zwei Tendenzen geprägt: Einerseits kann man annehmen, dass durch größere Maschinen und Projekte die spezifischen Kosten bei einigen Posten abnehmen. Andererseits ist eine Professionalisierung festzustellen, die zur Verteuerung führt.

Tabelle 28: Betriebskosten 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	295.812	350.299	804.414	1.277.672
Hochrechnung	443.357	599.909	1.179.424	1.928.242
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	499.314	743.226	1.360.624	2.296.668
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	38,9	30,9	41,5	46,3

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Tabelle 29: Inländischer Anteil Betriebskosten 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	220.163	249.960	710.550	1.137.727
Hochrechnung	342.003	424.022	1.026.356	1.697.842
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	396.066	552.792	1.196.080	2.049.695
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	30,0	21,8	36,1	40,8
Anteil an den Gesamtkosten	77,1 %	70,7 %	87,0 %	88,1 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Tabelle 30: Ausländischer Anteil Betriebskosten 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	75.649	100.339	93.864	139.946
Hochrechnung	101.354	175.887	153.068	230.399
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	103.248	190.433	164.544	246.973
Anteil an den Gesamtkosten	22,9 %	29,3 %	13,0 %	11,9 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.4.4 Verwaltung

Bei der Verwaltung sind die oben gemachten Vermutungen zur Kostenentwicklung zu spüren. Eigentlich sollte die Verwaltung mit den größer werdenden Projekten spezifisch sinken. Sie bleiben aber gleich. Bei den Unternehmen ist zu merken, dass in der Anfangsphase noch viel „nebenbei“ und daher sehr kostengünstig, oder gar als Hobby, gemacht wurde. Aus dieser Phase wächst man bei größer werdenden Projekten schnell heraus. Gerade bei den Bürgerbeteiligungsprojekten wächst eben nicht nur die Anzahl der Anlagen, wo man annehmen könnte, dass es für die Verwaltung relativ egal ist, ob eine oder mehrere Windräder betrieben werden. Es steigt auch die Zahl der Beteiligten je Windbetreiberfirma. Sie liegt derzeit zwischen 100 und 1200 Personen. Dafür reicht eine Verwaltung nebenbei „auf dem Schreibtisch zu Hause“ nicht mehr aus. Es erfolgte ein Professionalisierungsschritt mit Vollerwerb und eigenen Büros.

Der Anteil an den Betriebskosten sinkt aber. Mit einem Drittel ist er dennoch nach wie vor der dominanteste Teil.

Table 31: Gesamtumsatz 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	121.876	134.789	291.936	429.561
Hochrechnung	193.258	229.001	435.036	638.063
Hochrechnung inkl. Letztes Jahr	226.038	308.333	515.011	793.140
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	17,0	11,8	15,3	15,3
Anteil an den Gesamtkosten	43,6 %	38,2 %	36,9 %	33,1 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.4.5 Versicherung

Die Versicherungsprämien waren in der Anfangszeit erstaunlicherweise sehr gering. Nach einem Hoch fielen sie zuletzt wieder. International hat sich am Versicherungsmarkt ein starker Wettbewerb ausgeprägt, der sich auch in niedrigeren Kosten spürbar machte. Momentan ist wieder ein Anziehen der Versicherungskosten zu bemerken, da auch eine vermehrte Schadenshäufigkeit bei großen Anlagen zu verzeichnen ist. Der Grund für den relativ hohen Anteil von etwa 40 % ausländischer Versicherungen ist durch sogenannte Rahmenvereinbarungen von einigen Anlagenherstellern mit bestimmten Versicherungen begründet. Dabei geht der Anlagenhersteller mit einer Versicherung eine Vereinbarung ein. Der Vorteil für den Betreiber liegt darin, dass die Versicherung spezialisiert ist für Schadensfälle der Anlagen. Tritt beispielsweise ein Fehler bei einem bestimmten Anlagentyp öfter auf, klärt die Versicherung den Fall direkt mit dem Anlagenhersteller. Vor allem in der Anfangsphase machten einige Betreiber mit heimischen Versicherungen unangenehme Erfahrungen, da sie im Windenergiebereich noch wenig Erfahrung haben. Es ist anzunehmen, dass mit zunehmenden Volumen auch die Windenergie zu einem alltäglichen Geschäftsfeld für die heimischen Versicherungen wird und auch Rahmenvereinbarungen geschlossen werden.

Tabelle 32: Versicherung 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	24.849	57.637	96.526	119.906
Hochrechnung	38.092	99.061	147.548	182.812
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	44.553	133.531	174.672	227.247
Inländischer Anteil	71 %	57 %	58 %	63 %
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	3,3	5,1	5,2	4,4
Anteil an den Gesamtkosten	8,6 %	16,5 %	12,5 %	9,5 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.4.6 Wartung und Reparatur

Die Wartungs- und Reparaturkosten blieben bis auf 1999 bei knapp 10 €/kW. Das sollte nicht darüber hinwegtäuschen, dass die Wartungs- und Reparaturkosten stark mit dem Anlagenalter zunehmen. Dass es bei der Gesamtzahl zu keiner Steigerung gekommen ist, liegt daran, dass der Zubau von neuen Anlagen (mit geringen Wartungs- und Reparaturkosten während der Gewährleistungszeit) stetig zugenommen hat. Eine Betrachtung der spezifischen Wartungs- und Reparaturkosten der Anlagen von 1996 zeigt das deutlich:

- €# 1997: 5,4 €/kW,
- €# 1998: 8,1 €/kW,
- €# 1999: 10,5 €/kW,
- €# 2000 12,6 €/kW.

Tabelle 33: Wartung und Reparatur 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	87.309	106.568	119.950	253.788
Hochrechnung	113.447	186.189	193.762	412.334
Inländ. Anteil	22,1 %	28,1 %	53,2 %	60,7 %
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	10,0	9,6	6,8	9,9
Anteil an den Gesamtkosten	25,6 %	31,0 %	16,4 %	21,4 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Bei Reparaturen, bei denen es kein heimisches Wartungsteam gibt, werden 30 % heimischer Anteil angenommen. Grund dafür ist, dass bei Reparaturen neben den Wartungsfirmen auch anlagenherstellerfremde, inländische Firmen benötigt werden (z. B. Kranfirmen), oder z. B. bei stattgefundenen Trafoaustauschen oder Leitungsbruchbehebungen.

Reparaturen von Anlagen, wo ein österreichisches Wartungsteam vorhanden ist, wurden zu 100 % dem österreichischen Anteil zugerechnet.

Bis 2000 richteten die Firmen Bonus und Lagerwey 1998, Enercon 1999 und Vestas 2000 ein Wartungsteam in Österreich ein.

#### 4.2.4.7 Pacht

Tabelle 34: Pacht 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	12.137	12.684	29.078	42.917
Hochrechnung	19.167	20.399	40.713	60.612
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	22.418	27.047	48.197	75.341
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	1,7	1,0	1,4	1,5
Anteil an den Gesamtkosten	4,3 %	3,4 %	3,5 %	3,1 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die Pacht wird trotz größer werdender Anlagen spezifisch teurer. Mit 1,5 €/kW ist sie im Vergleich zu windgünstigen Standorten in Deutschland aber noch immer sehr günstig. Mit einem weiteren Anstieg ist zu rechnen.

#### 4.2.4.8 EVU

Gebühren für Messleistungen, Zähler und Eigenverbrauch bewegen sich auf einem mit der Pacht vergleichbaren Niveau. Die hohen spezifischen Kosten 1997 liegen nicht nur in den kleineren Projekten begründet. In diesem Jahr galt auch noch das sogenannte Systemdienstleistungsentgelt der EVN, dass zu enormen Kosten für Anlagen größer 150 kW führte. Dieses Entgelt wurde aber 1997 gestoppt.

Mit der vollständigen Liberalisierung im Oktober 2001 ist eine deutliche Erhöhung der Messgebühren und der Kosten für Eigenverbrauch zu verzeichnen.

Tabelle 35: EVU 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	20.306	11.149	22.315	41.525
Hochrechnung	32.674	18.746	35.264	61.845
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	38.216	25.092	41.747	76.876
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	2,9	1,0	1,2	1,5
Anteil an den Gesamtkosten	4,3 %	3,2 %	3,5 %	3,2 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.4.9 Planungskosten

Bei den Planungskosten sind hier nur die Kosten aufgeführt, die noch nicht in den Planungskosten bestehender Parks berücksichtigt wurden. Mit einem starken Anstieg 1999 in den Bereich von über 20 % der gesamten Betriebskosten ist dies ein deutliches Indiz für die expansive Haltung vieler Betreiber.

Tabelle 36: Planungskosten 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	19.879	20.002	188.590	297.137
Hochrechnung	31.817	33.214	249.062	423.306
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	37.213	44.326	294.849	526.186
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	2,8	1,7	8,8	10,2
Anteil an den Gesamtkosten	7,3 %	5,5 %	21,1 %	22,0 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.4.10 Laufende Werbung

Die Werbung wird immer wichtiger und aufwändiger. Auch hier ist eine Professionalisierung deutlich erkennbar. Es handelt sich hier nur um fortlaufende Werbung. Also nicht um projektbezogene Werbung, um für einen neuen Windpark Eigenkapital zu bekommen. Laufende Werbung und die projektbezogene Werbung verschwimmen aber zusehends, da große Projektbetreiber manchmal dauernd Beteiligungsmöglichkeiten bieten und nicht nur zu Zeiten einer Projektumsetzung.

Tabelle 37: Gesamtumsatz 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	9.456	7.470	56.018	92.839
Hochrechnung	14.903	13.299	78.039	149.270
Hochrechnung inkl. letztes Jahr	17.430	18.056	92.385	185.550
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	1,3	0,7	2,7	3,6
Anteil an den Gesamtkosten	3,4 %	2,2 %	6,6 %	7,7 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 4.2.4.11 Rückbaurücklagen

Rückbaurücklagen sind Rücklagen, um die Demontage der Anlage und das teilweise Abtragen des Fundaments am Ende der Lebensdauer der Anlagen zu finanzieren. Bei den in der folgenden Tabelle angegebenen Werten handelt es sich um die von den Betreibern angegebenen Rücklagen, von denen nicht direkt auf die in Zukunft tatsächlich anfallenden Rückbaukosten geschlossen werden kann. Deshalb wird im Szenario (siehe Kapitel 5 - Szenarienanalyse) mit Werten einer Nordex-Studie gerechnet.

Tabelle 38: Rückbaurücklagen 1997 bis 2000

€	1997	1998	1999	2000
Ermittelt	35.974	18.532	47.892	98.474
Hochrechnung	57.171	32.889	69.264	139.272
Spez. Kosten €/kW Hochrechnung	5,0	1,7	2,4	3,3
Anteil an den Gesamtkosten	12,9 %	5,5 %	5,9 %	7,2 %

Quelle: Befragung und eigene Berechnungen, Interessengemeinschaft Windkraft Österreich







## 5 SZENARIENANALYSE

**AutorInnen: Stefan Hantsch und Heidi Adensam**

### 5.1 Ausgangspunkt

Mit dem Szenario wird zweierlei versucht:

1) Für die knapp 100 MW, die bis 2001 errichtet wurden, wird nochmals zusammenfassend dargestellt, welches Gesamtinvestitionsvolumen durch ihre Errichtung ausgelöst wurde. Dies ist sozusagen der rückblickende Teil des Szenarios. Des weiteren wird untersucht, wie sich der laufende Betrieb bis zur Stilllegung der Anlagen auf die Umsatzzahlen der heimischen Windkraftbranche auswirkt.

2) Mit dem zweiten Teil des Szenarios wird abgeschätzt, wie sich die Installation und der Betrieb von weiteren 500 MW in Österreich auswirken würde.

Mit den insgesamt etwa 600 MW (siehe dazu Kapitel 5.2.1 - Zubau) könnten bei durchschnittlich 1.800 Volllaststunden 1,08 TWh bzw. 1,08 Mrd. kWh produziert werden. Das entspricht etwa 2 % des an Endverbraucher abgegebenen Stromes von ca. 52,8 Mrd. kWh.<sup>20</sup>

Die Vorgaben des Ökostromgesetzes sehen vor, dass bis 2008 ein Anteil von mindestens 4 % Erneuerbare Energien ohne Wasserkraft gemessen an der an Endverbraucher abgegebenen Strommenge vorhanden sein muss. Nimmt man an, dass diese Vorgabe etwa zur Hälfte mit Windenergie erfüllt wird, kann dieses Szenario für 600 MW auch als Szenario für die Erfüllung des Ökostromgesetz-Zieles angesehen werden.<sup>21</sup>

Das Szenario beschränkt sich auf die Betrachtung von Installation und Betrieb von Anlagen. Es berücksichtigt nicht, dass bei dem Ausbau in dieser Größenordnung ein Einstieg von weiteren österreichischen Firmen in die Produktion von Komponenten wahrscheinlich ist. Weiters wird von real gleichbleibenden Preisen ausgegangen.

### 5.2 Annahmen

#### 5.2.1 Zubau

##### 5.2.1.1 Jährliche installierte Leistung

Bei den Installationen werden die tatsächlichen Daten von 1996 bis 2001 herangezogen. Die Installationen von 1995 liegen unter einem MW und sind daher unbedeutend.

Für das Szenario nach 2001 wird angenommen, dass nach einer Anlaufphase 2002 50 MW gebaut werden, in den darauf folgenden zwei Jahren jeweils 120 MW errichtet werden und 2005 und 2006 die Installation der 500 MW mit 110 MW und 100 MW abgeschlossen wird.

Im Frühjahr 2002 wurden neue Einspeisetarife in den Ländern festgelegt. Bis Ende 2002 müssen für Anlagen, die nicht bis Ende 2002 die für die Errichtung erforderlichen Genehmigungen erhalten haben, neue, bundesweite Tarife festgelegt werden. Erst nach Feststehen von Tarifen, die einen wirtschaftlichen Betrieb ermöglichen, können die Anlagen bestellt werden. Die Lieferzeit beträgt derzeit zwischen sechs und 18 Monaten. Deshalb

---

<sup>20</sup> Elektrizitäts-Control GmbH: Monatsbericht der E-Control Dezember 2001. Gesamte Elektrizitätserzeugung in Österreich; S.1

<sup>21</sup> Bis zum Jahr 2008 wird der Stromverbrauch allerdings vermutlich noch ansteigen.

kann es erst nach einer Verzögerung zu einem großangelegten Ausbau kommen. Unseres Wissens befinden sich zum derzeitigen Stand Projekte von mehr als 200 MW im Genehmigungsverfahren. Ab 2003 müssten jedoch, wirtschaftliche Tarife vorausgesetzt, genug Projekte vorhanden sein, um 120 MW jährlich installieren zu können. Voraussetzung für einen Ausbau mit dieser Geschwindigkeit ist aber besonders ab 2003, dass ausreichende Netzkapazitäten zur Verfügung stehen und etwaige Raumordnungsfragen gelöst werden.

#### 5.2.1.2 Marktanteil

Der Marktanteil ist für die Feststellung der heimischen Wertschöpfung wesentlich. Einerseits, da bestimmte Hersteller österreichische Komponenten verwenden, andererseits durch die Zuordnung zu heimischen oder ausländischen Wartungsteams.

Für die künftige Marktaufteilung wird das Mittel der Marktanteile von Österreich (bis Ende 2001) und von Deutschland (die bei Bearbeitung des Kapitels zur Verfügung stehenden Werte bis zum 1. Halbjahr 2001) herangezogen. Die Märkte von Österreich und Deutschland sind in ihrer bisherigen Marktaufteilung ähnlich. Nach Österreich drangen bisher einige Herstellerfirmen nicht vor, von denen aber wegen ihrer internationalen Marktpräsenz angenommen werden kann, dass sie bei einem weiteren Ausbau in Österreich Fuß fassen werden. Dem soll durch die Berücksichtigung der deutschen Daten Rechnung getragen werden. Natürlich bestehen Eigenheiten und Vorlieben des heimischen Marktes, die sich in der bisherigen Marktaufteilung widerspiegeln. Es ist anzunehmen, dass Firmen mit einer jetzt schon starken Vertretung diesen Startvorteil nutzen.

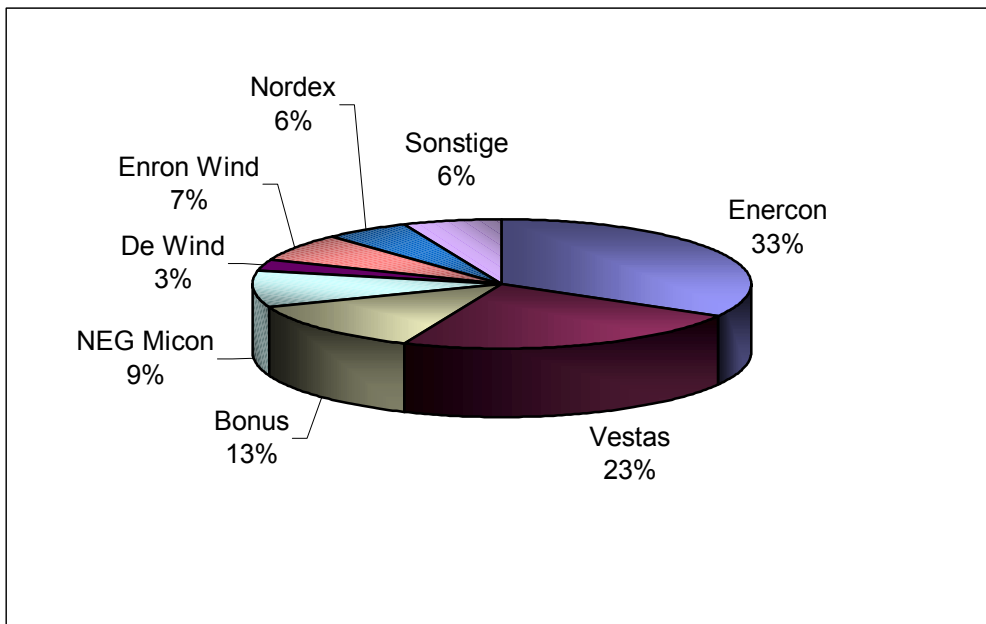
Tabelle 39: Marktanteil

	<b>Österreich Ende 2001</b>	<b>Deutschland 1999 bis 6/2001<sup>22</sup></b>	<b>Szenario</b>
<b>Enercon</b>	36,5 %	30,3 %	33,4 %
<b>Vestas</b>	31,6 %	14,0 %	22,8 %
<b>Bonus</b>	15,2 %	10,4 %	12,8 %
<b>NEG Micon</b>	5,7 %	12,7 %	9,2 %
<b>De Wind</b>	2,5 %	2,9 %	2,7 %
<b>Enron Wind</b>	1,9 %	12,1 %	7,0 %
<b>Nordex</b>	1,5 %	9,8 %	5,6 %
<b>Sonstige</b>	5,1 %	7,8 %	6,4 %
<b>Summe</b>	100,0 %	100,0 %	100 %

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

<sup>22</sup> DEWI Magazin Nr. 19 August 2001 , S.41, Hrsg. DEWI Wilhelmshaven

Abbildung 25: Marktanteil Szenario



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Bei der Bestimmung des heimischen Komponentenanteils wurde die jährlich angenommene zusätzliche Leistung mit den Marktanteilen multipliziert. Die Installationsleistung der in Frage kommenden Hersteller wurde dann ganz bestimmten Anlagentypen zugeordnet. Zum Beispiel ergibt sich 2003 bei angenommenen 120 MW installierter Leistung für NEG Micon mit dem Marktanteil von 9,2 % eine Neuinstallation von 11,0 MW. Nun wurde angenommen, dass diese 11 MW durch den Bau von fünf Anlagen mit je 1,5 MW und vier mit 750 kW verwirklicht wurden. Durch die Zuordnung zu Anlagentypen wurde die Ermittlung der österreichischen Wertschöpfungskomponenten erleichtert, da uns von den Zulieferern konkrete Angaben je ausgerüsteter Anlage (z. B. für einen Generator mit 750 kW) gemacht wurden.

### 5.2.1.3 Investitionskosten

Für die bisher installierten Anlagen werden die tatsächlichen Werte herangezogen. Für die Anlagen von 1996 werden die spezifischen Werte (Euro je kW) von 1997 übernommen und mit der installierten Leistung 1996 multipliziert.

Die Investitionskosten wurden in der Szenariorechnung wie folgt gegliedert:

- ## Windkraftanlagenkosten ohne Flügelblätter, Generatoren, Kran und Wartung: diese enthalten bis auf die genannten Komponenten sämtliche Kosten der Anlage wie z. B. den Turm.
- ## Flügelblätter und Generatoren (diese zählen eigentlich zu den Windkraftanlagenkosten, wurden aber hier gesondert betrachtet, da diese Kosten wegen der in Österreich vorhandenen Produktionsunternehmen teilweise im Inland für Wertschöpfung und Beschäftigung wirksam werden)
- ## Kran (auch diese Kosten zählen eigentlich zu den Windkraftanlagenkosten, wurden aber hier gesondert betrachtet, da diese Kosten im Inland für Wertschöpfung und Beschäftigung wirksam werden)

- ⚡# Wartungs- und Reparaturkosten während der Gewährleistungszeit: Kosten für den Wartungsvertrag während der Gewährleistungsdauer. Auch diese zählen eigentlich zu den Windkraftanlagenkosten, wurden aber hier gesondert betrachtet, da diese Kosten bei Vorhanden-Sein eines eigenen Wartungsteams im Inland für Wertschöpfung und Beschäftigung wirksam werden
- ⚡# Fundamente und Zuwegung
- ⚡# Trafo und Übergabestation
- ⚡# Netzanschluss, Verkabelung
- ⚡# Planung, Gutachten, etc.
- ⚡# Sonstiges

Für die künftigen Investitionskosten gehen wir von den bisherigen Daten aus und unterstellen, dass bei den kommenden Investitionen die Anlagenpreise nach einer stabilen bis steigenden Phase vor allem in den späteren Jahren leicht fallen. Andererseits werden die Nebenkosten, insbesondere für die Netzanbindung und -verstärkung, wesentlich steigen. Insgesamt rechnen wir mit einem relativ raschen und deutlichen Anstieg für die spezifischen Gesamtkosten, die bis 2006 wieder fallen, aber dennoch über dem heutigen Niveau liegen werden.

Obwohl wir bei den Anlagenpreisen eine mittelfristige Tendenz nach unten sehen, nehmen wir den Preis mit 872 €/kW anfangs über jenem von 2000 an. Wie oben gesagt, ist der spezifische Anlagenpreis des Jahres 2000 durch den dominanten Anlagentyp geprägt gewesen, der pro kW sehr günstig lag. Der Start neuer Märkte besonders in Frankreich und Südamerika wird den Druck auf neue Produktionskapazitäten in den nächsten Jahren weiter hoch halten. Damit wird auch das knappe Angebot prolongiert, was die Absenkung der Preise verzögert.

Weitere wichtige Preiskomponenten sind die Fundamente und Zuwegung: Hier lagen die Werte bisher zwischen 75 €/kW und zuletzt 36 €/kW. In dem Szenario gehen wir von Kosten in Höhe von 65 € 2001 bis 98€/kW 2006 aus. Ausschlaggebend für die starke Steigerung sehen wir nicht nur in aufwändigerer Zuwegung durch entlegene Parks, sondern auch in höheren spezifischen Kosten für Fundamente für Anlagen mit höheren Nabenhöhen.

Dem Netzanschluss wird das größte Potenzial einer Preissteigerung zugeordnet. Von derzeit etwa 36 € auf deutlich über 100 €/kW im Jahr 2006. Der Endwert entspricht in etwa dem in der DEWI –Studie erhobenen letzten Wert von 1998.<sup>23</sup>

Die restlichen Preiskomponenten bleiben in etwa im bisherigen Rahmen. Wobei angenommen wird, dass oft (etwa bei der Planung) Kostenersparnisse durch größere Projekte durch komplexere Abläufe aufgehoben werden.

---

<sup>23</sup> DEWI: Gutachten zur aktuellen Situation der Gestehungskosten der Windenergie. S. 11. Wilhelmshaven 1999

## 5.3 Betrieb

### 5.3.1 Betriebskosten

Die Betriebskosten bestehen aus folgenden Komponenten:

- €# Wartung und Reparatur
- €# Verwaltung
- €# Laufende Werbung
- €# Versicherung
- €# Pacht
- €# Gebühren EVU
- €# Planungskosten
- €# Rückbaukosten

Für sämtliche Betriebskosten außer Wartung- und Reparaturkosten werden bis 2000 die jeweiligen hochgerechneten spezifischen Betriebskosten je kW verwendet (siehe dazu „Kapitel 4 – Befragung der Betreiber von Windkraftanlagen in Österreich“) und mit der für dieses Jahr relevanten Leistung (am Beginn des Jahres bestehende Leistung + „MW-Monate“ von neuen Anlagen) multipliziert. Ab dem Jahr 2001 werden für die spezifischen Betriebskosten die Werte von 2000 weitergeführt.

Für die installierte Leistung werden für 2001 die tatsächlichen Werte angesetzt. Ab 2002 wird für die Betriebskosten immer nur die Hälfte der neuinstallierten Leistung im jeweiligen Errichtungsjahr wirksam, da wir annehmen, dass die Installation gleich verteilt über das ganze Jahr erfolgt.

Bei den Wartungs- und Reparaturkosten werden hingegen nicht die spezifischen Werte von den bestehenden Anlagen fortgeschrieben. Hier wird bei dem Szenario sowohl für die bestehenden Anlagen als auch für die zukünftigen Anlagen die Gutachterprognose aus der Studie des DEWI herangezogen.<sup>24</sup> Die im Zuge der DEWI Studie befragten Gutachter und Sachverständigen von einschlägigen Wartungsfirmen und Versicherungen schätzten die Quote von Reparatur- und Wartungsaufwand über eine angenommene Betriebszeit von 20 Jahren mit 64 % des Anlagenpreises bei Anlagen unter 600 kW ein. Für größere Anlagen bezifferten sie diese Kosten mit 72 % des Anlagenpreises. Aufgeteilt werden diese Kosten auf die Laufzeit folgendermaßen: 2 % (bezogen auf die Anlagenkosten) jährlich in den Betriebsjahren 1-10 und danach 4,4 %. Für größere Anlagen wurde keine explizite Aufteilung genannt. Unsere Annahme für die Aufteilung beträgt: 2,5 % jährlich in den ersten 10 Jahren, danach 4,7 % jährlich.

Laufende Planungskosten wurden im Szenario nicht mehr weitergeführt, da sie den Planungskosten der Investitionskosten der künftigen Projekte zugeordnet wurden.

Auch die Rückbaurücklagen wurden im Szenario nicht berücksichtigt. Dagegen werden am Ende der Nutzungsdauer Rückbaukosten angenommen. Die verwendeten Werte stammen von einer Erhebung der Firma Nordex. Die Firma Nordex hat vor kurzem Rückbaugutachten für ihre Anlagen erstellt: Bei 800 kW- Maschinen ist mit 30.000 bis 35.000 € zu rechnen, bei großen Maschinen mit 60.000 bis 65.000 €, Recycling der Materialien eingerechnet.

---

<sup>24</sup> DEWI: Gutachten zur aktuellen Situation der Gestehungskosten der Windenergie. Wilhelmshaven 1999

Fundamente werden dabei bis 1 m unter der Erdoberkante entfernt, wie das in Deutschland üblich ist.<sup>25</sup>

Nach diesen Angaben scheint der Verlauf der Rückbaukosten in etwa linear mit der installierten Leistung zu erfolgen. Für das Szenario nehmen wir einen Mittelwert von 41 €/kW.

### **5.3.2 Wartungs- und Reparaturkostenaufteilung inländisch/ausländisch**

Bei Wartung und Reparatur bei Nichtbestehen eines heimischen Wartungsteams wird ein heimischer Anteil von 20 % angenommen. Wie unten beschrieben, nehmen wir für die Reparaturanteile an, dass 30 % der Ausgaben im Inland wirksam werden. Bei der Wartung nehmen wir hingegen keinen heimischen Anteil an. Aus den Daten jener Anlagen, bei denen 1999 und 2000 die Gewährleistungsfrist ausgelaufen ist, ergibt sich ein durchschnittlicher Anteil von 2/3 Reparaturkosten und 1/3 normalen Wartungskosten. Dies ergibt bezogen auf die gesamten Wartungs- und Reparaturkosten 20 %.

Anlagenreparaturen bei Bestehen eines österreichischen Wartungsteams wurden zu 100 % österreichischen Firmen zugerechnet.

Für die Firmen, die bis 2000 noch kein Wartungsteam in Österreich eingerichtet hatten, nehmen wir an, dass ab dem Überschreiten von einer in Österreich errichteten Gesamtleistung von 12 MW ein eigenes Wartungsteam angesiedelt wird. Jene Firmen, die ein heimisches Wartungsteam in Österreich einrichteten, taten das bei Bestehen einer installierten Leistung von durchschnittlich 12 MW.

## **5.4 Ergebnis**

Durch die Betrachtung der gesamten Laufzeit wird deutlich, dass bei der Windenergie eine Betrachtung ausschließlich der Anfangsinvestitionskosten zu kurz greift.

### **5.4.1 Investitionen**

#### **♥ Investitionskosten 1996 bis 2001:**

Insgesamt wurden bisher etwa 94.605.600 € in Windkraftprojekte investiert. Die Spitze wurde dabei im bisher besten Jahr 2000 mit 34.672.200 € verzeichnet.

Der Ausbau von weiteren 500 MW würde Investitionen von ca. 552.139.000 € auslösen. Dabei würden die Investitionen von anfänglich 55.776.000 € jährlich auf bis zu 134.430.000 € im Jahr 2003 steigen.

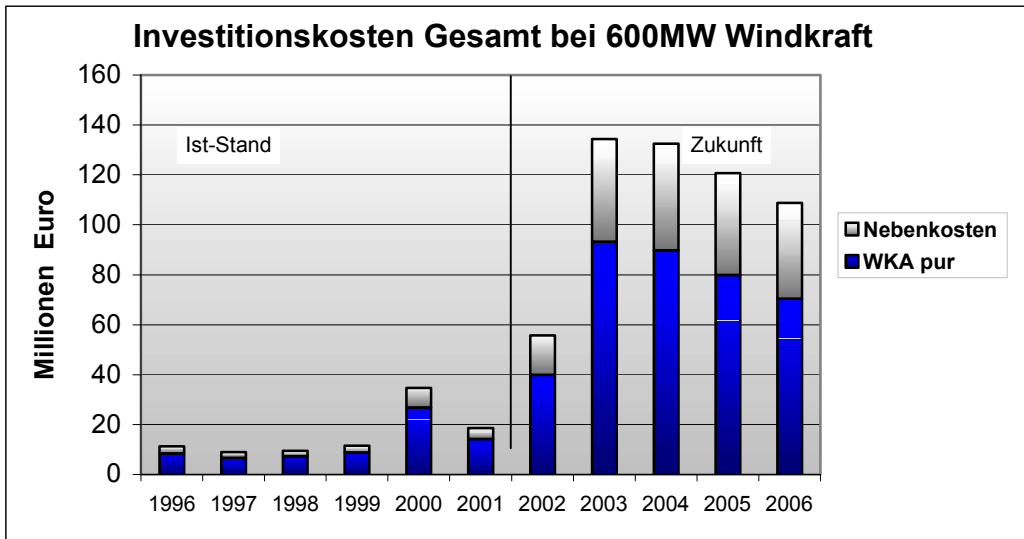
Die Gesamtsumme von bestehenden und zukünftigen Investitionen beträgt nach unserem Szenario etwa 646.745.000 €.

Die reinen Anlagenkosten (abzüglich der im WKA Preis enthaltenen Nebenkosten) betragen dabei 445.979.000 €. Die Nebenkosten betragen dabei 200.766.000 €.

---

<sup>25</sup> Gespräch mit Hr. Erwin Raible, NPV Planung und Vertrieb GmbH. St.Pölten 14. März 2002.

Abbildung 26: Investitionskosten Ist-Stand und Zukunft bei 600 MW Windkraft



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

## 5.4.2 Betriebskosten

### 5.4.2.1 Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur

Die Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur der bis 2001 errichteten Anlagen betragen 2001 2,1 Mio. €. Sie werden im kommenden Jahr durch die volle Hinzurechnung der 2001 gebauten Leistung auf 2,5 Mio. € ansteigen. Über die Benutzungsdauer von 20 Jahren ergeben sich gesamte Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur von 51,5 Mio. €.

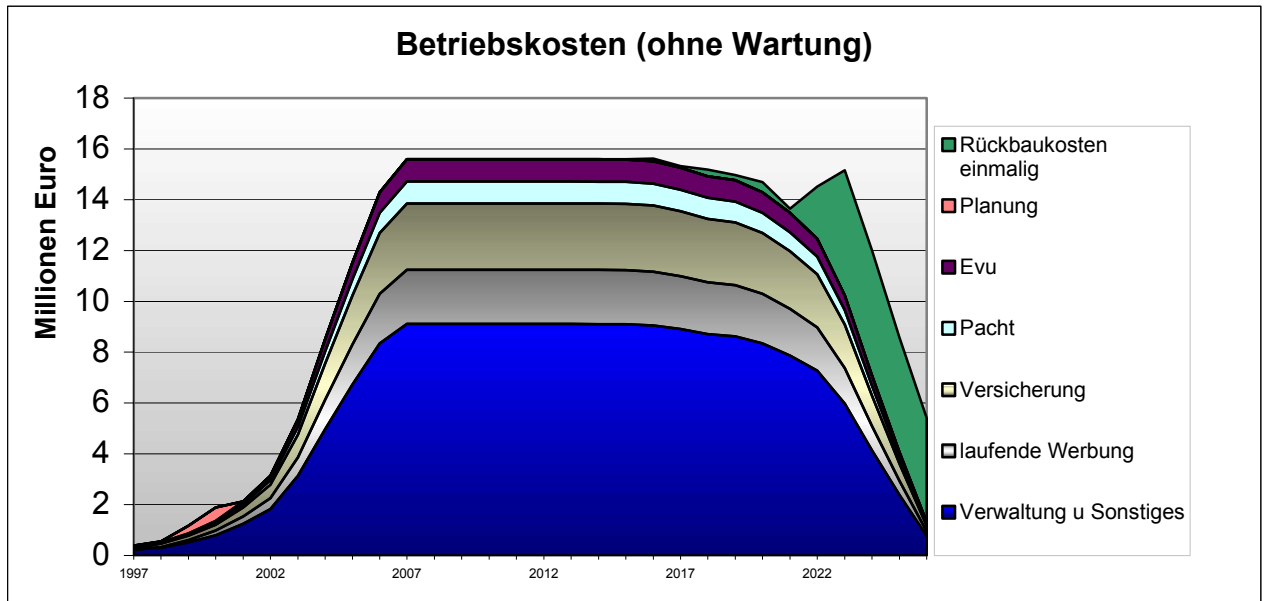
Die Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur für die 500 MW steigen von 655.800 € 2002 auf 13,1 Mio. € im Jahr 2007. Der Höhepunkt wird 2023 mit 15,1 Mio. € erreicht, wenn durch den Anlagenabbau zwar die gewöhnlichen Betriebskosten schon am fallen sind, sich aber die Demontagekosten für 120 MW mit 4,9 Mio. € zu Buche schlagen. Insgesamt sind über die Lebensdauer 282,8 Mio. € für Betriebskosten ohne Wartung und Reparatur aufzuwenden.

Die Betriebskosten für alte und neue Anlagen belaufen sich auf 301,6 Mio. €, wovon 19,5 Mio. € ausländischen Versicherungen zugeordnet werden können. Der Rest geht an österreichische Unternehmen.<sup>26</sup>

<sup>26</sup> Die Planungskosten für zukünftige Projekte wurden nur beim Istbestand berücksichtigt. Beim Szenario wurde angenommen, dass die Planungskosten in den Projektkosten enthalten sind.



Abbildung 27: Jährliche Betriebskosten ohne Wartung 1997 bis 2026



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 5.4.2.2 Wartungs- und Reparaturkosten

Wie bei den Annahmen erwähnt, werden für das Szenario nicht die tatsächlichen Werte herangezogen, sondern die Annahmen übernommen, die das DEWI in seiner Kostenstudie von 1999 zur Grundlage hatte.

Die Aufteilung von österreichischen und ausländischen Wartungsteams wurde ebenfalls oben erklärt.

Das Szenario zeigt, dass bei dem angenommenen Ausbau der Anteil von österreichischen Wartungsteams sehr schnell steigt (2001: 86 %; 2005: 95 %) und 2006 praktisch alle Wartungsangelegenheiten durch inländische Wartungsteams durchgeführt werden.

Die tatsächlich erhobenen Werte für Wartung und Reparatur steigen von 133.000 € 1997 auf 513.000 € im Jahr 2000. Diese Werte liegen damit deutlich unter den Annahmen des DEWI. Bei den DEWI Annahmen werden eben schon ab dem ersten Jahr 2 bzw. 2,5 % für Wartung und Reparatur gezählt, da es sich um die Umlegung der Reinvestitionskosten auf die Einzeljahre handelt. Die Wartungs- und Reparaturkosten nach DEWI steigen für die bisherigen Anlagen von 252.000 € 1997 auf 1.134.000 € 2000. Der heimische Anteil steigt im selben Zeitraum von 20 auf 86 %. 2012 wird der Höhepunkt mit 3,7 Mio. € jährlichen Wartungskosten erreicht, da dann der Großteil der Maschinen die zweite Dekade der Lebensdauer erreicht haben wird.

Insgesamt müssen für Wartung und Reparatur der Altanlagen 55,75 Mio. € aufgewendet werden. Durch heimische Wertungsteams werden dabei 53,74 Mio. € abgewickelt.

Bei den nach 2001 errichteten Anlagen wird 2017 das Maximum erreicht. 19,37 Mio. € beträgt dann der jährliche Umsatz für Wartung und Reparatur. Der Gesamtbetrag beläuft sich auf 296,8 Mio. €.

Alt- und Neuanlagen zusammengefasst erreichen das Maximum von 22,5 Mio. € an jährlichen Wartungs- und Reparaturkosten im Jahr 2017. Der Wartungsaufwand über die gesamte Laufzeit beträgt 352,59 Mio. €, 349,50 Mio. € davon werden von österreichischen Wartungsteams umgesetzt.

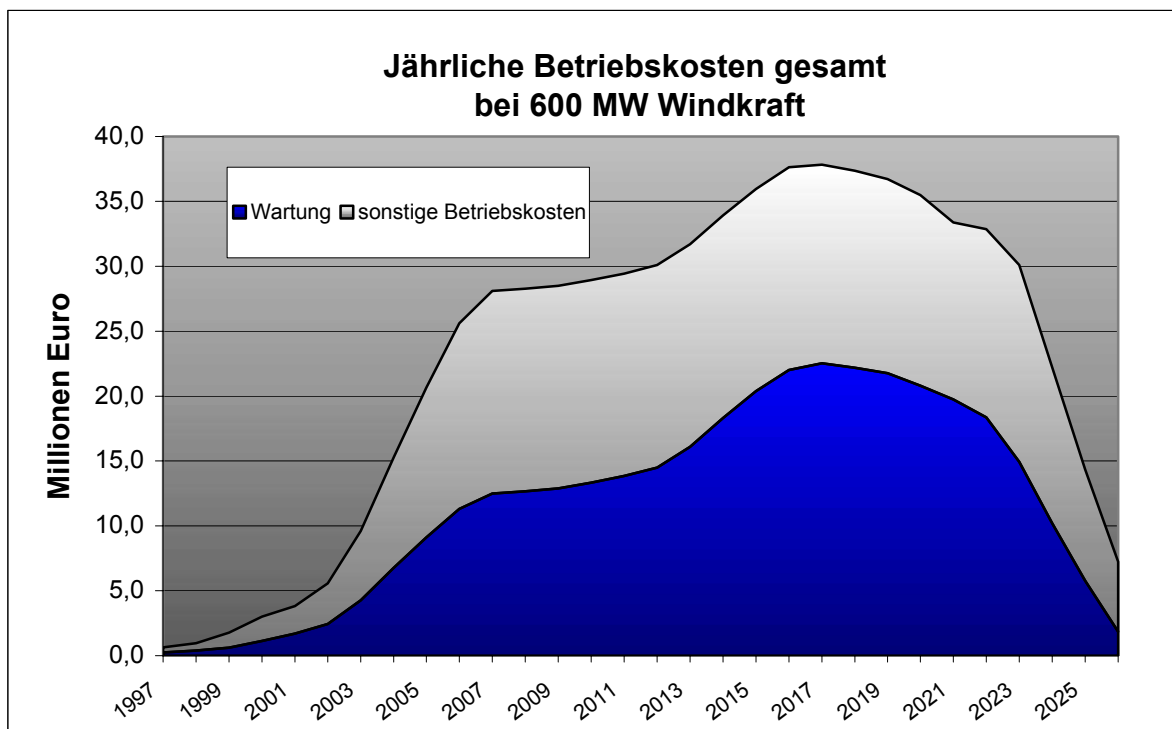
#### 5.4.2.3 Betriebskosten gesamt

Für die komplette Wartung werden für Altanlagen während der Laufzeit 107,3 Mio. € (österreich. Anteil: 102,2 Mio. €) umgesetzt. Für die Neuanlagen beträgt der Umsatz für die Betriebskosten inkl. Wartung und Reparatur 579,7 Mio. € (österreich. Anteil 563,3 Mio. €).

Für alle Anlagen im Szenario belaufen sich die Betriebskosten inkl. Wartung und Reparatur während ihrer 20 jährigen Betriebsdauer auf 654,2 Mio. €. Der österreichische Anteil bewegt sich dabei um 634,7 Mio. €.

Ab 2006 überschreitet der Umsatz dabei 24 Mio. € jährlich und kommt 2017 sogar über 36 Mio. €, bevor er 2025 wieder unter 21 Mio. € fällt.

Abbildung 28: Jährliche Betriebskosten gesamt 1997 bis 2026 bei 600 MW Windkraft



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

#### 5.4.3 Vergleich Investitionskosten - Betriebskosten

Der Vergleich zwischen Investitionskosten und Betriebskosten zeigt, dass über die gesamte Lebensdauer gerechnet die Betriebskosten mit dem hohen heimischen Anteil sogar knapp die Investitionskosten übersteigen.

Bei den Altanlagen stehen Investitionen von 94,5 Mio. € Betriebskosten von 102,1 Mio. € gegenüber.

Bei den Neuanlagen sind es Investitionen in Höhe von 552 Mio. € gegenüber Betriebskosten in Höhe von 579,6 Mio. €.

Bei Betrachtung aller Anlagen betragen die Investitionskosten 646,7 Mio. € und die Betriebskosten 654,2 Mio. €.

## 5.5 Beschäftigung und Wertschöpfungseffekte für das Szenario

Für die im vorigen Kapitel beschriebenen Investitions- und Betriebskosten für ein Szenario bis 2026 wurden nun mit Hilfe der adaptierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren (siehe dazu „Kapitel 3.2 – Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte aus den Ergebnissen der Unternehmensbefragungen“) die volkswirtschaftlichen Effekte der Windkraftnutzung in Österreich errechnet. Dazu wurden in einem ersten Schritt die Inlandsanteile der Investitions- und Betriebskosten errechnet und anschließend die im Inland wirksamen Investitionen- und Betriebsausgaben mit den Multiplikatoren multipliziert.

### 5.5.1 Investitionen

#### 5.5.1.1 Inlandsanteile bei den Investitionskosten

##### ♥ Windkraftanlage

Bei der Kostenkomponente Windkraftanlagen können je nach Marke und Type der installierten Anlage Flügelblätter und Generatoren aus Österreich stammen. Folgende Marken und Typen wurden gebaut, bzw. ab 2002 deren Installation angenommen<sup>27</sup>:

Tabelle 40: Marken und Typen neuinstallierter Anlagen mit österreichischen Komponenten 1997 bis 2006

1997	1998	1999	2000	2001	2002
3x Vestas V44	5x Vestas V44	1 x Micon	3x Micon 750kW		4xV80, 4xV52
1x Micon 600kW	3xMicon 600kW	5 x Vestas V47	11x Vestas V47	2x V47; 5x V80	2x1,5 Micon
	1x Windtec 1,5MW			1x Pfeleiderer 1,5	2x750 Micon
					2x1,3 Nordex
2003	2004	2005	2006		
11xV80; 6xV52	11xV80; 6xV52	11x V80, 3xV52	10xV80; 3xV52		
5x 1,5 MW Micon,	5x 1,5 MW Micon,	5x 1,5Micon; 2x750 Micon	4x 1,5Micon, 4x750Micon		
4x750micon	3x750micon	2x2,5Nordex, 1x1,3Nordex	1xNordex2,5MW, 2x1,3MW+1MW		
5x Nordex 1,3	5x Nordex 1,3				

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

<sup>27</sup> Die Annahmen sind sehr konservativ angesetzt, besonders bei dem Vestas Marktanteil. Bei Redaktionsschluss war für 2002 mit dem Bau von 3 V52, 11 V66 und einer V80 zu rechnen. Für 2003 mit mindestens 20 V80.

Aufgrund von Angaben der Komponentenlieferanten wurden die im Inland wirksamen Investitionsausgaben je Marke und Type angenommen:

♥ *Generatoren*

Nach Aussage der VA Tech Elin EBG Motoren GmbH kostet ein Generator für eine Windkraftanlage etwa 40.000 € mit einer Bandbreite von +/-30%.<sup>28</sup>  
Wir nehmen daher für Generatoren in der 600-750kW Klasse 28.000 €, für 1,3 MW Generatoren 48.000 € und darüber hinaus gehende Größen 52.000 € an. Für die frühen 250kW Generatoren setzen wir die Kosten mit 17.000 € an.

♥ *Flügel*

Laut Produzent kann bei Flügelmaterial je Tonne mit Kosten von € 5.450 bis € 5.515 gerechnet werden.<sup>29</sup>  
Wir nehmen daher das Mittel von € 5.630 je Tonne Flügel an.

Die in Frage kommenden Windkraftanlagen hatten folgende Flügelgewichte:<sup>30</sup>

Vestas V44: Blattgewicht: 1,3t x 3 = 3,9t

Vestas V47: Blattgewicht: 1,2t x 3 = 3,6t

Vestas V52: Blattgewicht: 1,5t x 3 = 4,5t

Vestas V80 Blattgewicht: 6,5t x 3 = 19,5t

Tabelle 41: Im Inland wirksame Investitionsausgaben je Type in €

	Vestas V44	Vestas V47	Vestas V80	Nordex 250 kW	Nordex 1,3	Nordex 2,5	Micon 600	Micon 750	Micon 1,5	Windtec 1,5	Pfleiderer 1,5
Flügel	21.965	20.276	109.827								
Generatoren				17.000	48.000	52.000	28.000	28.000	52.000	52.000	52.000

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

♥ *Trafo und Übergabestation*

Hier nehmen wir an, dass rund 60 % der Kosten für die Trafostation im Inland wirksam sind. Diese Annahme beruht auf einem Expertengespräch mit Lothar Wessely, Schubert Elektroanlagen, und den Angaben der Firmen aus der Befragung (siehe Kapitel 4.2.1 – Firmendaten).

♥ *Wartung*

Die Annahmen hinsichtlich der Berechnung des Inlandsanteils der Wartungskosten wurden unter „4.2.4.6 – Wartung und Reparatur“ beschrieben.

Die restlichen Kostenkomponenten (Fundament und Zuwegung, Kran, Netzanschluss und Verkabelung, Planung, Werbung und Sonstiges) werden zu 100 % als inlandswirksam angenommen.

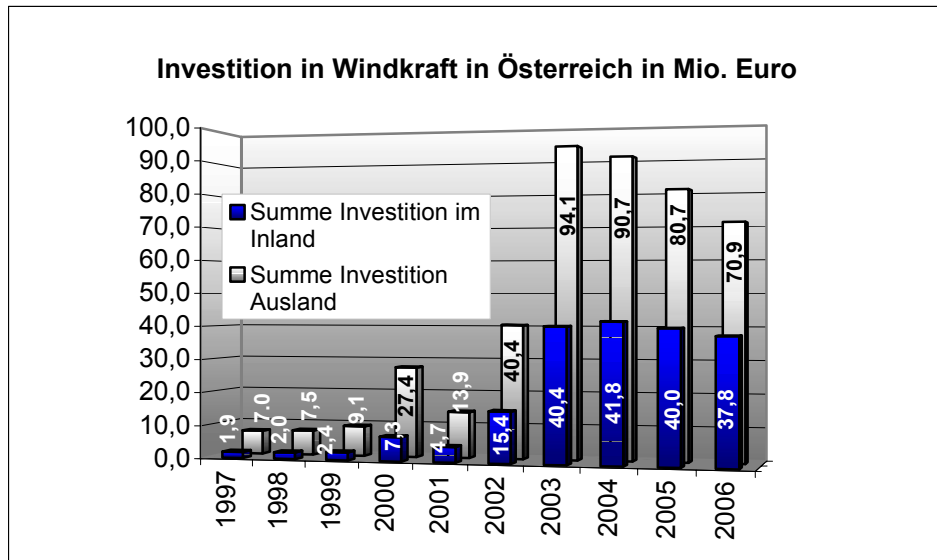
<sup>28</sup> Telefonat mit Dominik Brunner, Geschäftsführer VA Tech Elin EBG Motoren GmbH am 9.1.02.

<sup>29</sup> Telefonat mit Harald Tischler, Hexcel, am 20.12.01.

<sup>30</sup> Windkraftanlagenmarkt 1998,1999, Typen.Technik.Preise Sonderdruck des Magazins erneuerbare energien, Herausgeber Sun Media GmbH Hannover 1999,2000; Allgemeine Spezifikationen V80- 2MW, Produktbeschreibung Vestas Deutschland GmbH, Husum 2000.

Die folgende Abbildung zeigt die aus den beschriebenen Annahmen resultierenden Investitionen, die im Inland wirksam sind, im Vergleich zu den nicht in Österreich wirksamen Investitionsausgaben.

Abbildung 29: Investitionskostenverteilung Inland-Ausland 1997 bis 2006



Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

5.5.1.2 Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraft in Österreich

Die im Inland wirksamen Investitionskosten wurden nun mit den ermittelten Multiplikatoren multipliziert. Die folgende Tabelle zeigt die herangezogenen deflationierten Multiplikatoren.

Tabelle 42: Deflationierte Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren

Kostenkomponente	Wirtschaftssektor	Wertschöpfungs- multiplikator direkt	Wertschöpfungs- multiplikator primär	Beschäftigungs- multiplikator direkt	Beschäftigungs- multiplikator primär
Verwaltung u. Sonst	932 Dienstleistungen Rechts und Wirtschaftsberatung	0.62	0.79	12.72	14.96
laufende Werbung	935 Dienstleistung Werbe, Messewesen	0.37	0.72	7.71	13.34
Versicherung inländ.	920 Dienstleistung Privatversicherung	0.62	0.79	8.04	9.71
Pacht	937 Mieten f. Realitäten	0.51	0.79	0.00	0.00
Evu	110 El. Strom	0.55	0.74	5.52	7.37
Planungskosten	934 Techn. Dienstleistungen	0.50	0.75	11.76	15.58
Rückbaukosten	610 Hoch- und Tiefbau	0.38	0.71	12.52	19.47
Flügelblätter	452 Kunststoffe und Fasern	0.07	0.40	0.39	4.33
Kran in WKA	542 Bergbau- und Baumaschinen, Hebezeuge	0.26	0.60	6.34	13.52
Inl Wartung	578 Rep. Elektrotechn. Erzeugnissen	0.14	0.70	0.00	0.00
Fundament u. Zuwegung	610 Hoch- und Tiefbau	0.38	0.71	12.52	19.47
Trafo und Übergabestation und Generator	561 E-Motoren, Generatoren, Schaltanlagen	0.25	0.57	9.16	19.26
Netzanschluss u Verkabelung	578 Rep.+Montage Elektrot. Anlagen	0.14	0.70	2.63	10.83
Planung	934 Techn. Dienstleistungen	0.50	0.75	11.76	15.58
Sonstiges	932 Dienstleistungen Rechts und Wirtschaftsberatung	0.62	0.79	12.72	14.96

Quelle: Eigene Berechnungen des Österreichischen Ökologie-Instituts auf Basis ÖSTAT 1999<sup>31</sup>

Die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Investitionen in Windkraftanlagen sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.

<sup>31</sup> ÖSTAT. Input-Output-Tabellen 1990, Güter- und Produktionskosten, Beiträge zur österreichischen Statistik. Republik Österreich, ÖSTAT. 1999. Wien. Heft 1.298.

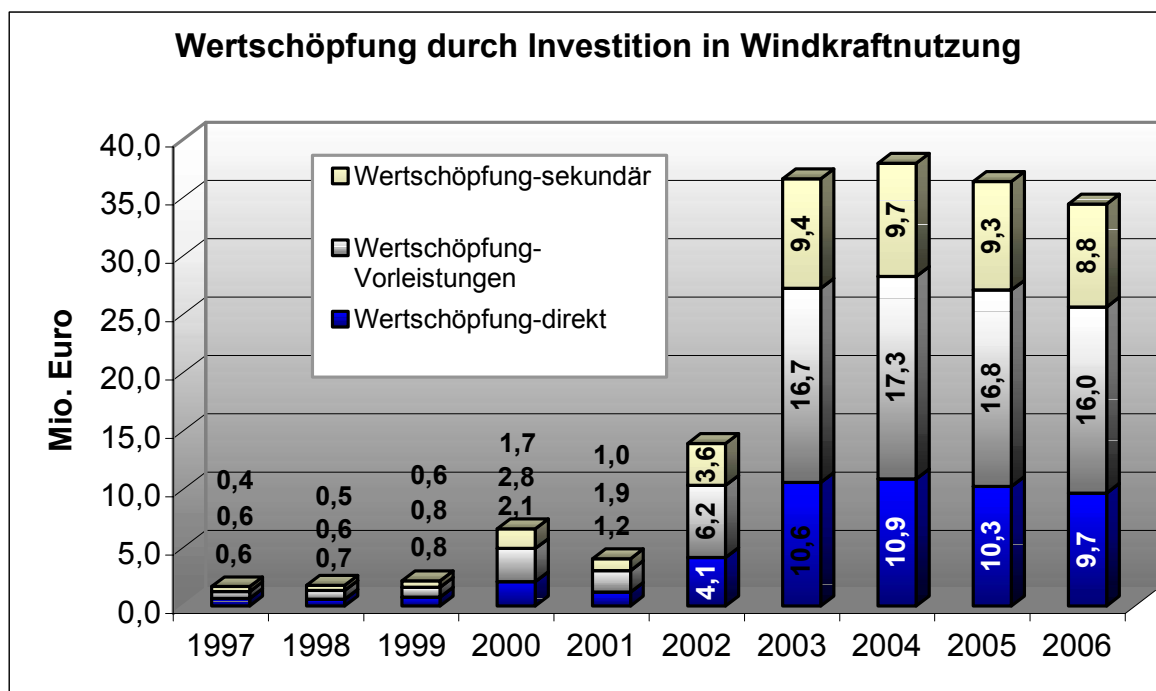
Tabelle 43: Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich

	1997	1998	1999	2000	2001
Wertschöpfung-direkt	0,63	0,57	0,76	2,09	1,17
Wertschöpfung-Vorleistungen	0,59	0,75	0,84	2,83	1,85
Wertschöpfung-sekundär	0,42	0,47	0,55	1,69	1,04

	2002	2003	2004	2005	2006
Wertschöpfung-direkt	4,14	10,58	10,90	10,25	9,67
Wertschöpfung-Vorleistungen	6,20	16,67	17,35	16,83	15,96
Wertschöpfung-sekundär	3,56	9,38	9,72	9,30	8,81

Abbildung 30: Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich



Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

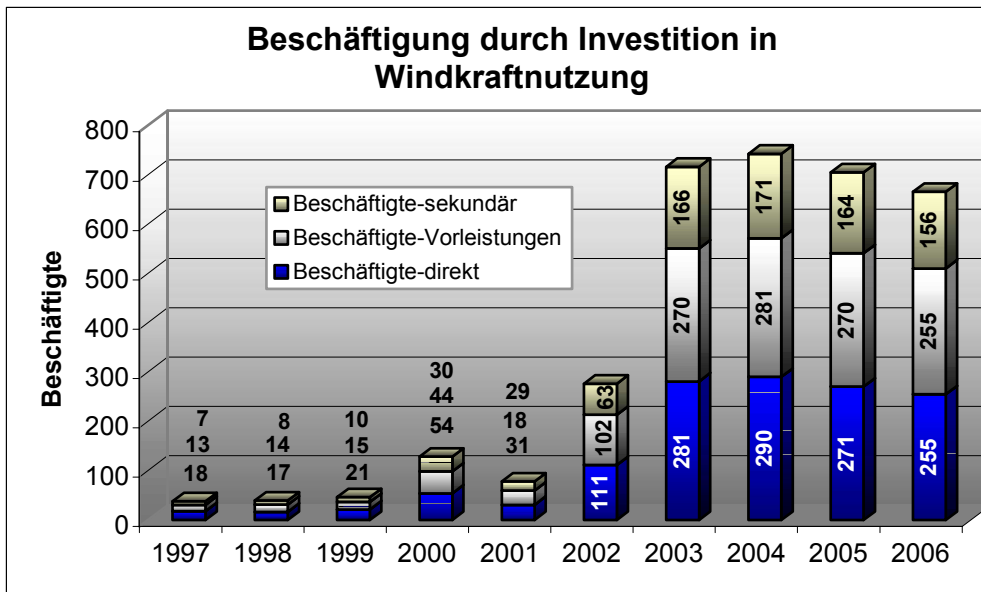
Tabelle 44: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich

	1997	1998	1999	2000	2001
Beschäftigte-direkt	18	17	21	54	31
Beschäftigte-Vorleistungen	13	14	15	44	29
Beschäftigte-sekundär	7	8	10	30	18

	2002	2003	2004	2005	2006
Beschäftigte-direkt	111	281	290	271	255
Beschäftigte-Vorleistungen	102	270	281	270	255
Beschäftigte-sekundär	63	166	171	164	156

Abbildung 31: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich



Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

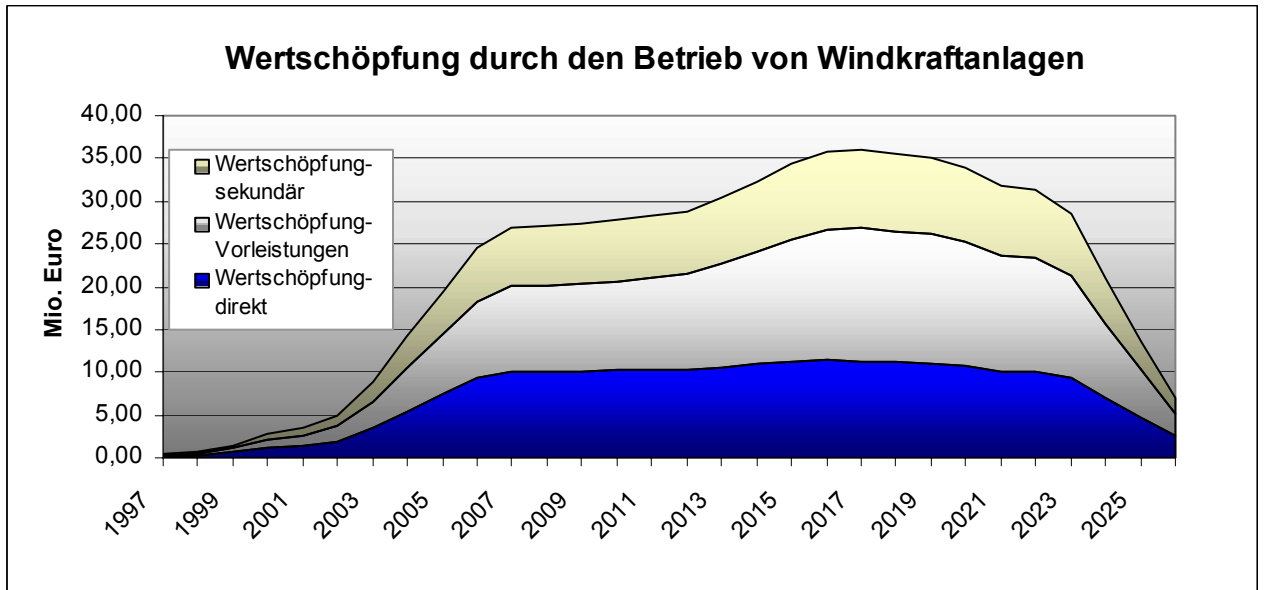
Abbildung 30 und Abbildung 31 zeigen, dass Wertschöpfung und Beschäftigung aus der Investition in Windkraftanlagen ab 2003 massiv ansteigen, was auf den Anstieg der Investitionskosten zurückzuführen ist. Insgesamt können z. B. im Jahr 2004 742 Arbeitskräfte durch die Investitionen in Windkraftanlagen beschäftigt werden, 290 Beschäftigte werden in den direkt betroffenen Wirtschaftsbereichen eingesetzt, 281 in den Vorleistungsbranchen und 171 können in weiterer Folge durch das vermehrte Einkommen und die damit verbundenen vermehrten Ausgaben in Österreich beschäftigt werden. Von den insgesamt zwischen 1997 und 2006 investierten 635,4 Mio. Euro werden 193,7 Mio. Euro in Österreich investiert, die zu einer Wertschöpfung von insgesamt 175,6 Mio. Euro und einer Beschäftigung von insgesamt 3.436 Arbeitskräften führen.

### 5.5.2 Betriebskosten

Die Berechnung der Inlandsanteile bei den Betriebskosten wurde bereits unter Kapitel 5.3 - Betrieb und Kapitel 5.3.1 – Betriebskosten beschrieben. Die im Inland wirksamen Betriebsausgaben wurden mit den in 42 dargestellten Multiplikatoren multipliziert und so die Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Betriebskosten von Windkraftanlagen in Österreich im Zeitraum 1997 bis 2026 errechnet.

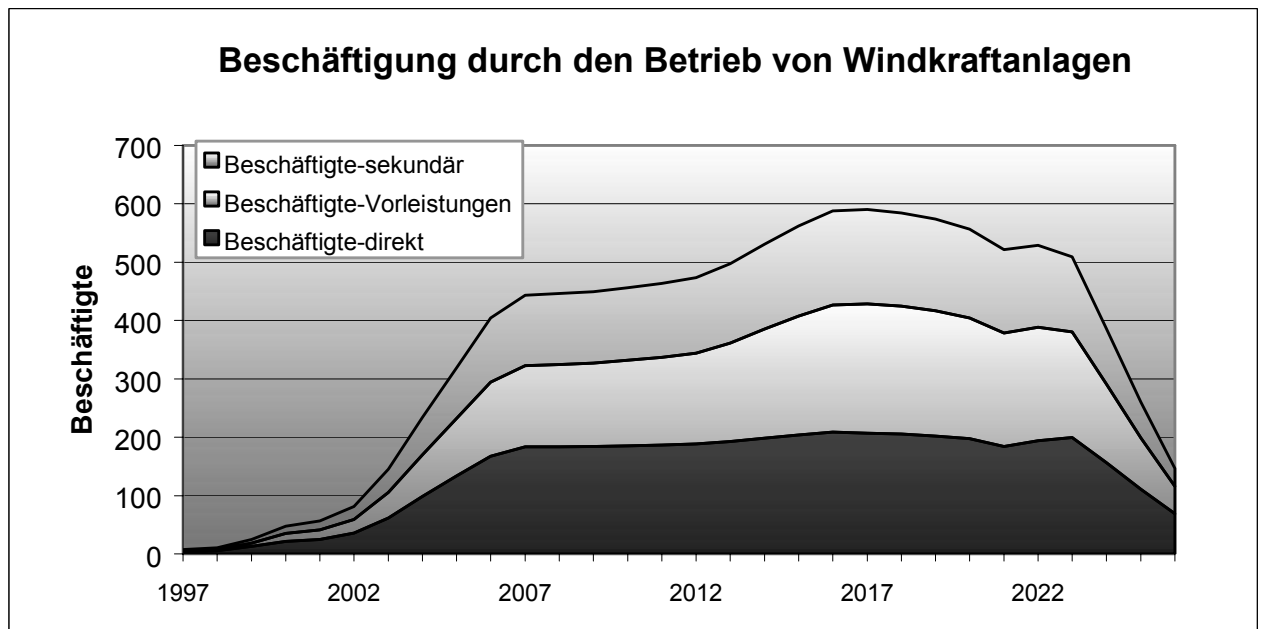


Abbildung 32: Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich



Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

Abbildung 33: Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich

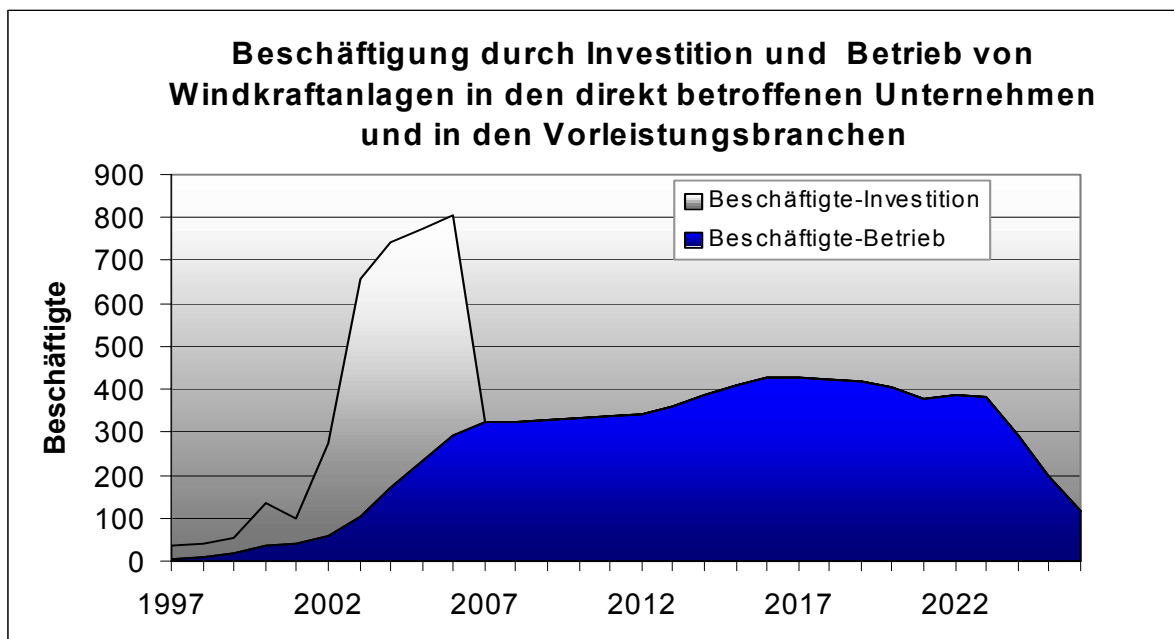


Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

Abbildung 32 und Abbildung 33 zeigen, dass Wertschöpfung und Beschäftigung durch den Betrieb von Windkraftanlagen ab 2003 massiv ansteigen, was auf den Anstieg der Betriebskosten zurückzuführen ist. 2007 flachen die Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb der Windkraftanlagen ab, da keine Neuinstallationen mehr getätigt werden. Insgesamt können z. B. im Jahr 2004 234 Arbeitskräfte durch den Betrieb von Windkraftanlagen beschäftigt werden, 99 Beschäftigte werden in den direkt betroffenen Wirtschaftsbereichen eingesetzt, 72 in den Vorleistungsbranchen und 64 können in weiterer Folge durch das vermehrte Einkommen und die damit verbundenen vermehrten Ausgaben in Österreich beschäftigt werden. Ab 2016 steigen die Beschäftigungseffekte aus dem Betrieb der Windkraftanlagen wieder an, da ab diesem Zeitpunkt Rückbaukosten anfallen. Von den insgesamt zwischen 1997 und 2026 anfallenden Betriebskosten in Höhe von 654,2 Mio. Euro sind 631,7 Mio. Euro in Österreich wirksam, die zu einer Beschäftigung von insgesamt 10.897 Arbeitskräften führen.

Die volkswirtschaftlichen Effekte der Windkraftnutzung in Österreich werden primär durch die Betriebskosten bestimmt. Bis zum Jahr 2026 werden durch den Betrieb 631,7 Mio. Euro in Österreich ausgegeben und damit 10.897 Arbeitskräfte beschäftigt, während durch die Investition in die Windkraftnutzung nur 193,7 Mio. Euro ausgegeben und damit 3.436 Arbeitskräfte beschäftigt werden. Je Mio. Euro Ausgabe für Windkraftnutzung in Österreich werden damit durchschnittlich 11,1 Arbeitskräfte beschäftigt.

Abbildung 34: Primäre Beschäftigungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich



Quelle: Österreichisches Ökologie-Institut

## **5.6 Mehrkosten der Windenergie**

### **5.6.1 Einleitung**

Ohne auf die Diskussion von Kostenwahrheit (Stichwort: externe Kosten) der herkömmlichen Stromerzeugung einzugehen, ergeben sich bei der reinen Betrachtung von Marktpreis und Einspeisetarif sogenannte Mehrkosten beim Einsatz von Windenergie. Sie sind die Differenz zwischen Marktpreis und Einspeisetarif.

Wie hoch die Mehrkosten langfristig sind, ist schwer zu prognostizieren. Sie hängen von der Höhe der verordneten Einspeisetarife und von der Entwicklung der Marktpreise ab.

Die Situation bei den Einspeisetarifen ist in Österreich schwer zu überblicken. Das Elektrizitätswirtschafts- und -organisationsgesetz (EIWOG) in seiner Stammfassung von 1998, sowie in seiner Novelle von 2000 sah vor, dass die Landeshauptleute für die Verordnung der Einspeisetarife zuständig sind. Mit dem Ökostromgesetz kommt es nun zu einer bundesweiten Vereinheitlichung der Tarife für Anlagen ab 2004. Für Anlagen, die bis Ende 2002 genehmigt wurden, gilt aber noch für zehn Jahre nach Inbetriebnahme der zuletzt gültige Landestarif. In den einzelnen Ländern gibt es eigene Tarife, die nach Technologien, nach Alt- und Neuanlagen, nach Einlieferzeit und nach Voll- oder Überschusseinspeisung variieren. Auch im Ökostromgesetz wird die Möglichkeit für die Differenzierung nach Technologie, Standort und Einspeisezeit ermöglicht. Wie die Gestaltung der Einspeisetarife aussehen wird, ist heute noch nicht absehbar.

Die 45, welche die Einspeisetarife von 2002 zeigt, soll einen Eindruck über den bisherigen Ist-Zustand geben.

Tabelle 45: Einspeisetarife

	Sommer NT <sup>1)</sup> 22.00- 6.00 h	Sommer HT <sup>2)</sup> 6.00- 22.00 h	Winter NT <sup>3)</sup> 22.00- 6.00 h	Winter HT <sup>4)</sup> 6.00- 22.00 h	Mittelwert <sup>5)</sup>
<b>Burgenland</b> (Verordnung des Landeshauptmannes vom 24. April 2002 Gültig bis zu einer Obergrenze der Abnahmepflicht von 3 % Windenergie)					
Alle Lieferungen	6,2		8,5		<b>7,47</b>
Bei Anlagen mit Investitionsförderung ist ein Teil der Förderung kapitalisiert vom Tarif abzuziehen. Dieser Betrag zuzüglich 0,5 Cent ist der Einspeisetarif					
<b>Niederösterreich</b> (Verordnung des Landeshauptmannes vom 22. Mai 2002) Gültig bis zu einer Obergrenze der Abnahmepflicht von 3 % Windenergie					
Anlagen nach dem 1. Juni 2002	7,8				<b>7,80</b>
Anlagen nach dem 1. Jänner 1999 und vor dem 1. Juni 2002	7,58				<b>7,58</b>
Anlagen vor dem 1. Jänner 1999	6,69				<b>6,69</b>
<b>Oberösterreich</b> (Verordnung des Landeshauptmannes in Kraft seit 1. Februar 2002) Gültig für Anlagen bis 3 MW die an einer Ausschreibung zum Zug gekommen sind.					
Volleinspeiser bis 3 MVA	8,19		10,14		<b>9,26</b>
<b>Kärnten</b> (Verordnung des Landeshauptmannes in Kraft seit 1. Dezember 2001)					
Alle Lieferungen	10,75				<b>10,75</b>
<b>Steiermark</b> (Verordnung der Landeshauptfrau vom 22. März 2002)					
Alle Lieferungen	5,31	5,96	8,79	11,85	<b>8,48</b>
<b>Salzburg</b> gültig für Anlagen, die bestimmte Voraussetzungen erfüllen					
	10,03				<b>10,03</b>
<b>Tirol</b> (Verordnung des Landeshauptmannes vom 28. November 2001) Gültig bis zu einer Obergrenze der Abnahmepflicht von 4 % für alle Ökoenergien					
Alle Lieferungen	8,28				<b>8,28</b>
<b>Vorarlberg</b> (Verordnung des Landeshauptmannes vom 25. September 2001)					
Alle Lieferungen	10,9				<b>10,90</b>
<b>Wien</b> (Verordnung des Landeshauptmannes vom 22. November 1999)					
Volleinspeiser >100 kW	4,47	5,22	6,43	8,50	<b>6,55</b>
Volleinspeiser > 100 kW bei Teillieferung	4,29	4,81	6,18	7,85	<b>6,10</b>
Überschuss > 100 kW	3,73	4,35	5,89	7,27	<b>5,62</b>
Überschuss > 100 kW bei Teillieferung	3,58	4,01	5,66	6,72	<b>5,24</b>

- 1) Sommer NT: April bis einschließlich September, Montag 0.00 bis 6.00 Uhr, Montag bis Freitag 22.00 bis 6.00 Uhr, Samstag 13:00 bis 0:00, Sonntag 0:00 bis 24:00
- 2) Sommer HT: April bis einschließlich September, Montag bis Freitag 6.00 bis 22.00 Uhr, Samstag 6.00 bis 13.00
- 3) Winter NT: Oktober bis einschließlich März, täglich 22.00 bis 6.00 Uhr
- 4) Winter HT: Oktober bis einschließlich März, täglich 6.00 bis 22.00 Uhr
- 5) Bei der Berechnung der Durchschnittstarife wurde eine Tarifgewichtung Sommer/Winter von 45 % zu 55 % angenommen.

### **5.6.2 Marktpreis**

Der Marktpreis ist der Preis für elektrische Energie je kWh ohne Zuschläge, Gebühren oder Durchleitungskosten, um den ein Händler Elektrizität am Strommarkt kaufen kann.

In einer Studie der Energieverwertungsagentur (EVA) für das Burgenland zu den Gestehungskosten der Ökoenergie nimmt man für die Ermittlung des Marktpreises folgendes an: „Bei der Festlegung des Marktpreises wird vom Großhandelspreis für Grundlast (an einer Strombörse, z. B. LPX oder EEX) ausgegangen. Auf die Berücksichtigung einer Spitzenlastkomponente für Technologien, die flexibel betrieben werden können, wird vor dem Hintergrund, dass damit nur ein Zuschlag in der Größenordnung von etwa 0,5 g/kWh entsteht, aus Praktikabilitätsüberlegungen verzichtet. Der Marktpreis kann „ex-post“ Daten (auf Basis des Durchschnitts des vorangegangenen Jahres) oder auf „ex-ante“ – Forwardpreisen – beruhen. Für den Zeitraum Oktober 1999 – September 2000 lag der durchschnittliche Großhandelspreis für Grundlast am Übergabeknoten St. Peter bei rund 1,74 Cent/kWh bzw. lag der Forwardpreis im Oktober 2000 für das Jahr 2001 bei 2,54 Cent/kWh.<sup>32</sup>

Wie sich der Marktpreis in Zukunft entwickelt, kann schwer abgeschätzt werden. Laut Auskunft von Herbert Lechner, Elektrizitätswirtschaftsexperte der EVA, sind die am weitesten in die Zukunft reichenden Indikatoren sogenannte Strom-Futures, wo auf Handelsplätzen schon heute Verträge über die Lieferung und damit Preise von Elektrizität in maximal zwei Jahren abgeschlossen werden. Bei diesen ein bis zweijährigen Futures ist bis auf eine leichte Erhöhung um 0,07 bis 0,15 Cent keine markante Strompreisänderung auszumachen. Darüber hinaus kann wegen des Stromverbrauchszuwachs damit gerechnet werden, dass ab 2009 die derzeit bestehenden Überkapazitäten beim europäischen Kraftwerkspark neutralisiert sein werden.<sup>33</sup>

Durch den Bedarf an neuen Kraftwerken durch Verbrauchszuwächse einerseits und andererseits durch die Schließung von alten Kraftwerken wird ab dann mit einem stärkeren Anstieg des Marktpreises zu rechnen sein, was die Differenz von Marktpreis und Einspeisetarif verringert.

Für die Betrachtung der sogenannten Mehrkosten übernehmen wir die Annahmen der EVA von 2,54 Cent/kWh für den derzeitigen Marktpreis.

### **5.6.3 Einspeisetarife**

Die Einspeisetarife lagen vor 2002 zwischen 4,2 Cent und 9,0 Cent. Das EIWOG 2000 machte eine Neuverordnung der Tarife notwendig, welche die meisten Bundesländer im Frühjahr 2002 durchführten. Dabei kam es zu einer Erhöhung der Tarife für Neuanlagen auf ein Niveau zwischen 7,46 und 10,9 Cent<sup>34</sup> (siehe 45). Dabei wurden die hohen Tarife in Bundesländern wie Vorarlberg oder Kärnten festgesetzt, wo die topografischen Verhältnisse sehr schwierig für die Errichtung von Windkraftanlagen sind und das Potenzial sehr gering ist. In den windreichen Bundesländern Niederösterreich und Burgenland wurden etwa 7,5 und 7,8 Cent für Neuanlagen verordnet.

Bei den Altanlagen gibt es verschiedene Tarife. Die größte Gruppe, die einen einheitlichen Tarif erhält, sind die im Jahr 2000 in NÖ errichteten 37 MW. Dieser Tarif betrug 6,8 Cent, ab Juni 2002 7,58 Cent. Ältere Anlagen bekommen in Niederösterreich noch weniger.

---

<sup>32</sup> Lechner, Herbert: Ökostrom, Kleinwasserkraft & KWK im Burgenland. Rahmenbedingungen und ihre Kosten im Zusammenhang mit dem „Bgl-EIWOG 2001“. Ausarbeitung für das Amt der burgenländischen Landesregierung Wien, Juli 2001

<sup>33</sup> Telefongespräch Herbert Lechner, 10.4.2002

<sup>34</sup> Wien kam den Bestimmungen des EIWOG 2000, neue Tarife festzulegen, nicht nach.

### 5.6.4 Mehrkosten

Die Angaben über Mehrkosten können wegen der Vielzahl von Tarifen und wegen der Ungewissheit über die zukünftigen Marktpreise nur sehr grob sein. Wir wählen daher die Form einer Tabelle, wo wir verschiedene Marktpreise und über Österreich gemittelte Tarifhöhen berücksichtigen.

Tabelle 46: Mehrkosten je kWh

<b>Mehrkosten je kWh [Cent / kWh]</b>					
	Marktpreis [Cent / kWh]				
Einspeisetarif [Cent / kWh]	2,54	2,8	3,1	3,4	5,0
7,5	<b>4,96</b>	<b>4,7</b>	<b>4,4</b>	<b>4,1</b>	<b>2,5</b>
8	<b>5,46</b>	<b>5,2</b>	<b>4,9</b>	<b>4,6</b>	<b>3,0</b>
8,5	<b>5,96</b>	<b>5,7</b>	<b>5,4</b>	<b>5,1</b>	<b>3,5</b>

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Tabelle 47: Mehrkosten je kWh für die Endverbraucher je % Windstromanteil

<b>Mehrkosten je kWh für die Endverbraucher je % Windstromanteil [Cent / kWh]</b>					
	Marktpreis [Cent / kWh]				
Einspeisetarif [Cent / kWh]	2,54	2,8	3,1	3,4	5,0
7,5	<b>0,050</b>	<b>0,047</b>	<b>0,044</b>	<b>0,041</b>	<b>0,025</b>
8	<b>0,055</b>	<b>0,052</b>	<b>0,049</b>	<b>0,046</b>	<b>0,030</b>
8,5	<b>0,060</b>	<b>0,057</b>	<b>0,054</b>	<b>0,051</b>	<b>0,035</b>

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Tabelle 48: Mehrkosten je kWh für die Endverbraucher bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil

<b>Mehrkosten je kWh für die Endverbraucher bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil [Cent / kWh]</b>					
	Marktpreis [Cent / kWh]				
Einspeisetarif [Cent / kWh]	2,54	2,8	3,1	3,4	5,0
7,5	<b>0,100</b>	<b>0,094</b>	<b>0,088</b>	<b>0,082</b>	<b>0,05</b>
8	<b>0,110</b>	<b>0,104</b>	<b>0,098</b>	<b>0,092</b>	<b>0,06</b>
8,5	<b>0,120</b>	<b>0,114</b>	<b>0,108</b>	<b>0,102</b>	<b>0,07</b>

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die Mehrkosten je kWh betragen bei derzeitigen Marktpreisen und einer überwiegenden Aufbringung von Anlagen, für welche die niedrigeren Tarife der Altanlagen gelten (im österreichischen Mittel etwa 7,5 Cent), 4,96 Cent. Werden die Mehrkosten wie bisher über einen Zuschlag zum Systemnutzungsentgelt auf alle verbrauchten kWh überwältzt, ergibt sich eine Verteuerung für die Stromverbraucher von 0,050 Cent/kWh je Prozent Windenergie. Bei durchschnittlich 8,5 Cent würden die Mehraufwendungen 5,96 Cent betragen. Im Szenario würden sich die Kosten für die Endverbraucher je kWh um maximal (falls die Marktpreise nicht steigen) 0,081 bis 0,12 Cent erhöhen.

Tabelle 49: Jährliche Mehrkosten absolut je % Windstromanteil bei 52,8 Mrd. kWh abgegebener Elektrizität

<b>Jährliche Mehrkosten absolut je % Windstromanteil bei 52,8 Mrd. kWh abgegebener Elektrizität [Mio. Euro]</b>					
	Marktpreis [Cent / kWh]				
Einspeisetarif [Cent / kWh]	2,54	2,8	3,1	3,4	5,0
7,5	<b>26,2</b>	<b>24,8</b>	<b>23,2</b>	<b>21,6</b>	<b>13,2</b>
8	<b>28,8</b>	<b>27,5</b>	<b>25,9</b>	<b>24,3</b>	<b>15,8</b>
8,5	<b>31,5</b>	<b>30,1</b>	<b>28,5</b>	<b>26,9</b>	<b>18,5</b>

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Tabelle 50: Jährliche Mehrkosten absolut bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil

<b>Jährliche Mehrkosten absolut bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil [Mio. Euro]</b>					
	Marktpreis [Cent / kWh]				
Einspeisetarif [Cent / kWh]	2,54	2,8	3,1	3,4	5,0
7,5	<b>52,4</b>	<b>49,6</b>	<b>46,5</b>	<b>43,3</b>	<b>26,4</b>
8	<b>57,7</b>	<b>54,9</b>	<b>51,7</b>	<b>48,6</b>	<b>31,7</b>
8,5	<b>62,9</b>	<b>60,2</b>	<b>57,0</b>	<b>53,9</b>	<b>37,0</b>

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Die Mehrkosten betragen absolut gesehen je Prozent Windenergie bei den derzeitigen Verhältnissen gut 26 Mio. Euro. Im Endausbau des Szenarios würden die jährlichen Mehrkosten bei 52 Mio. bis 63 Mio. Euro liegen. Bei stark gestiegenen Marktpreisen zwischen 26 und 37 Mio. Euro.

### 5.6.5 Aufteilung

Die Endverbraucher lassen sich in verschiedene Verbrauchergruppen unterteilen, auf die mit ihrem Verbrauch auch die Mehrkosten fallen. Anders als das EIWOG, das eine gleichmäßige Aufteilung der Mehrkosten auf alle abgegebenen kWh vorsah, ermöglicht das Ökostromgesetz für einen Teil der Mehrkosten eine Differenzierung der Kosten je kWh, je nachdem, an welcher Netzebene der Verbraucher angeschlossen ist. In der Praxis bedeutet das, dass vor allem Industriebetriebe, die direkt am Hochspannungsnetz angeschlossen sind, einen geringeren Beitrag leisten werden müssen als Haushaltskunden, die am Niederspannungsnetz angebunden sind. Die Differenzierung darf den Faktor 1,5 aber nicht überschreiten. Von der Differenzierung ist auch nur der sogenannte Förderbeitrag betroffen. Es ist dies im Wesentlichen die Differenz zwischen Einspeisetarif und dem Verrechnungspreis von derzeit 4,5 Cent, um den die Stromhändler den Ökostrom von der

Ökostrombilanzgruppe übernehmen müssen. Bei derzeitigen Marktpreisen macht der Förderbeitrag etwa 2/3 zwischen der Differenz von Einspeisetarifen zu Marktpreis aus. In untenstehender Tabelle führen wir die Anteile der Stromverbrauchergruppen an. Des weiteren nehmen wir Faktoren an, mit denen die Kostenbelastung differenziert wird. Da nur 2/3 der Mehrkosten durch diese Differenzierung betroffen sind, wurden die angenommenen Faktoren mit 2/3 multipliziert, um auf den „tatsächlichen Faktor“ zu kommen. Daraus ergibt sich der erwartete Kostenanteil. Auch die Verschiebung der Kostenanteile zu den Verbrauchsanteilen wird aufgeführt.

Tabelle 51: Öffentliche Stromversorgung 1998

Verbrauchergruppe	Verbrauch GWh	Anteil	angenommener Faktor	tatsächlicher Faktor	erwarteter Kostenanteil	Kostenanteil im Verhältnis zu Verbrauchsanteil
Haushalte	13.001	25,6 %	1,50	1,34	29,6 %	115,6 %
Gewerbe	7.427	14,6 %	1,30	1,20	15,2 %	104,0 %
Landwirtschaft	1.515	3,0 %	1,50	1,34	3,4 %	115,6 %
Industrie	20.041	39,4 %	1,00	1,00	34,2 %	86,6 %
öffentliche Anlagen	5.579	11,0 %	1,40	1,27	12,1 %	109,8 %
Verkehr	3.256	6,4 %	1,00	1,00	5,5 %	86,6 %
Summe		100,0 %			100,0 %	100,0 %

### 5.6.6 Mehrkosten für Haushalte

Der durchschnittliche Verbrauch der Haushalte liegt derzeit bei etwa 3.500 kWh pro Jahr.

Tabelle 52: Jährliche Mehrkosten für einen durchschnittlichen Haushalt mit 3.500 kWh Verbrauch je % Windstromanteil

jährliche Mehrkosten für einen durchschnittlichen Haushalt mit 3.500 kWh Verbrauch je % Windstromanteil [Euro]					
	Marktpreis [Cent / kWh]				
Einspeisetarif [Cent / kWh]	2,54	2,8	3,1	3,4	5,0
7,5	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>1,5</b>	<b>1,4</b>	<b>0,9</b>
8,0	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,7</b>	<b>1,6</b>	<b>1,1</b>
8,5	<b>2,1</b>	<b>2,0</b>	<b>1,9</b>	<b>1,8</b>	<b>1,2</b>

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

Tabelle 53: Jährliche Mehrkosten für einen durchschnittlichen Haushalt mit 3.500 kWh Verbrauch bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil

jährliche Mehrkosten für einen durchschnittlichen Haushalt mit 3.500 kWh Verbrauch bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil [Euro]					
	Marktpreis [Cent / kWh]				
Einspeisetarif [Cent / kWh]	2,54	2,8	3,1	3,4	5,0
7,5	<b>3,5</b>	<b>3,3</b>	<b>3,1</b>	<b>2,9</b>	<b>1,8</b>
8,0	<b>3,8</b>	<b>3,6</b>	<b>3,4</b>	<b>3,2</b>	<b>2,1</b>
8,5	<b>4,2</b>	<b>4,0</b>	<b>3,8</b>	<b>3,6</b>	<b>2,5</b>

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich



Je Prozent Windstrom liegt der jährliche Aufwand für einen Haushalt derzeit bei etwa 1,7 Euro. Im Szenario liegt die maximale Belastung für einen Haushalt zwischen 3,5 und 4,2 Euro pro Jahr. Wie oben angeführt kann sich durch die im §22 Ökostromgesetz gegebene Möglichkeit der ungleichen Verteilung, eine Steigerung der hier angegebenen Mehrkosten bei den Haushalten um bis zu 15 % ergeben.

### 5.6.7 Mehrkosten für Industrie und Gewerbebetriebe

Die Belastungen durch höhere Strompreise auf Grund von Ökoenergie wird in der öffentlichen Debatte oft als Argument gegen einen Ausbau der Erneuerbaren Energien verwendet. Eine Erhebung der Wirtschaftskammer Oberösterreich zeigt, dass die Stromkosten auch bei Industrie und Gewerbe meist nur einen geringen Teil am gesamten Umsatz ausmachen.

Tabelle 54: Anteile der Elektrizitätskosten am gesamten Umsatz von Firmen verschiedener Branchen

Branche	Anteil Stromkosten am Gesamtumsatz		Bemerkung zur Ermittlung
	Mittelwert	Maximum	
Bäckereien	2,3 %	3,2 %	69 % der Energiekosten sind Stromkosten.
Bürogebäude	0,5 %	1,3 %	Annahme: 1,000.000 öS jährlich Umsatz pro Mitarbeiter
Fleischereien	1,8 %	2,2 %	
Lebensmittelhandel	0,8 %	2,0 %	
Metallverarbeitung	0,57 %	1,3 %	
Ziegelindustrie	1,6 %	-	8 % der Energiekosten sind Stromkosten
Keramikindustrie	1,1 %	-	38 % der Energiekosten sind Stromkosten
Tischlereien	(1,4 %)		

Quelle: Wirtschaftskammer OÖ, Energiesparverband OÖ 2000;  
<http://www.esv.or.at/information/publikationen/branchen.htm>

Bei angenommenen Einspeisetarifen von z. B. 8,35 Cent und einem Marktpreis von 2,54 Cent ergeben sich Mehrkosten von 5,81 Cent je kWh. Weiters wird angenommen, dass die Endkosten für Elektrizität (inklusive Durchleitungskosten, Systemnutzungstarif und Elektrizitätsabgabe; exkl. Mehrwertsteuer) bei Industriebetrieben bei etwa 5,8 Cent und bei Gewerbebetrieben bei 11,6 Cent liegen.

Auf Grundlage der Erhebung der Wirtschaftskammer nehmen wir den Mittelwert der Stromkosten in Relation zum Gesamtumsatz sowohl bei Industrie- als auch beim Gewerbe mit 1,5 % an.

Multipliziert man die Mehrkosten mit den Umsatzanteilen, ergibt sich, dass sich jedes Prozent Windstrom bei der Industrie mit Mehrkosten niederschlägt, die 0,15 Promille des Umsatzes entsprechen. Beim Gewerbe entsprechen die Mehrkosten 0,07 Promille des Umsatzes.

Beim Szenario wären bei den oben genannten Annahmen mit Mehrkosten entsprechend 0,3 Promille für die Industrie und 0,15 Promille für das Gewerbe zu rechnen.

Durch die angesprochene eventuelle Differenzierung bei den Mehrkosten kann sich bei der Industrie eine Senkung bis zu 14 % und eine leichte Steigerung bei Gewerbebetrieben ergeben.

### **5.6.8 Investitionsförderungen**

Von 1995 bis 2002 wurden Windkraftanlagen aus Mitteln des Umweltministeriums gefördert. Die Förderung wurde über die Kommunalkredit Austria abgewickelt.

Bisher wurden für 81 Projekte mit einem Investitionsvolumen von 113,5 Mio. € Förderungen in der Höhe von 17,8 Mio. € zugesichert und 14,1 Mio. € auch schon ausgezahlt.<sup>35</sup> Bei Projekten, die bis 1998 verwirklicht wurden, wurden 30 % der umweltrelevanten Kosten gefördert. Danach wurde die jährliche Förderungssumme im Rahmen einer Ausschreibung vergeben. Mit Inkrafttreten des EIWOG 2000 wurde dieses Ausschreibungssystem, das allen Windkraftprojekten offen stand, eingestellt, da § 34 Abs 1 EIWOG 2000 vorgibt, dass sich die zu verordnenden Einspeisetarife an den durchschnittlichen Kosten für die Erzeugung von elektrischer Energie aus Ökoanlagen zu orientieren haben. Eine Investitionsförderung ist daher für durchschnittliche Anlagen nicht mehr notwendig. In Zukunft steht eine Investitionsförderung nur noch Anlagen mit außerordentlichen Investitionskosten (z. B. für Rotorblattheizungen bei Gebirgsstandorten) zur Verfügung.

Sonstige Investitionsförderungen wurden dem Windpark Zurndorf im Rahmen einer Ziel 1-Förderung bezahlt.

### **5.6.9 Berechnung von Beschäftigungsnettoeffekten**

Bei Berechnung der Beschäftigungsnettoeffekte werden daher

1. die entgangenen Beschäftigungseffekte durch geringe Konsummöglichkeiten der Konsumenten durch die Mehrkosten aus der Erzeugung des Windkraftstromes und
2. die entgangenen Beschäftigungseffekte durch die Substitution bisheriger Stromproduktion

berücksichtigt.

Bezüglich der Berechnung der Mehrkosten des Strombezugs durch den erhöhten Einspeisetarif (siehe 45) wird angenommen, dass diese Mehrkosten den Haushalten nicht mehr für Konsumausgaben zur Verfügung stehen. Die Beschäftigungseffekte, die durch diese „verhinderten“ Konsumausgaben nicht stattfinden, werden berechnet und den Beschäftigungseffekten durch die Windkraftnutzung gegenübergestellt. Dabei wird wie bei den Sekundäreffekten die Sparquote mit 12 % angenommen und die Importneigung des privaten Konsums mit 14,68 %. Hinsichtlich der Stromerzeugung werden die in 4.2.1.4 Stromproduktion angegebenen Werte herangezogen bzw. ab dem Jahr 2000 werden 1.800 Volllaststunden unterstellt.

Außerdem werden die reduzierten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte bei den bisherigen Produktionsbetrieben berechnet, deren Umsatz sich durch die Windkraftnutzung verringert, wobei angenommen wird, dass 50 % der Stromproduktion, die nun durch Windkraft gedeckt werden kann, von österreichischen Stromproduzenten und 50 % von ausländischen Stromerzeugern stammte.

Je nachdem, welche Marktpreise und Einspeisetarife angesetzt werden, betragen unter Berücksichtigung der Sekundäreffekte die in Österreich durch die Windkraftnutzung verdrängten Beschäftigungseffekte im Zeitraum 1997 bis 2026 insgesamt 9.900 Beschäftigte bis 12.660 Beschäftigte. Verglichen mit den insgesamt geschaffenen Beschäftigten in Höhe von 14.332 Beschäftigten sind somit die Nettoeffekte der Windkraftnutzung in Österreich positiv, es wird also insgesamt über den Betrachtungszeitraum von 1997 bis 2026 mehr

---

<sup>35</sup> schriftliche Auskunft von Christopher Giay (ÖKK) 2.4.2002

Beschäftigung durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen geschaffen, als verdrängt wird durch verringerte Konsummöglichkeiten durch die Mehrkosten der Windkraftherzeugung im Vergleich zum Marktpreis und durch den Rückgang des Umsatzes österreichischer Stromproduzenten.

## 5.7 Beschäftigungseffekte der gesamten Branche

Die folgende Tabelle zeigt nun sowohl die Summe der Beschäftigten in österreichischen Betrieben, die Leistungen für den Bereich der Windkraft erbringen, als auch die Beschäftigung durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich sowie deren vorgelagerten Unternehmen. Um eine Doppelzählung auszuschließen, wurden bei den Unternehmen, die Leistungen erbringen, diejenigen Arbeitsplätze abgezogen, die später bei den Beschäftigungseffekten durch Investition und Betrieb berücksichtigt wurden.

Da der Umsatz in den Unternehmen, die Leistungen erbringen, von 2000 auf 2001 von 57 auf 72 Mio. stieg und die Beschäftigten durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen von 2000 auf 2002 von 133 auf 272 zunahm, kann heute mit einer wesentlich gestiegenen Zahl von Beschäftigten gerechnet werden.

*Tabelle 55: Primär in der gesamten Windkraftbranche beschäftigte Personen im Jahr 2000*

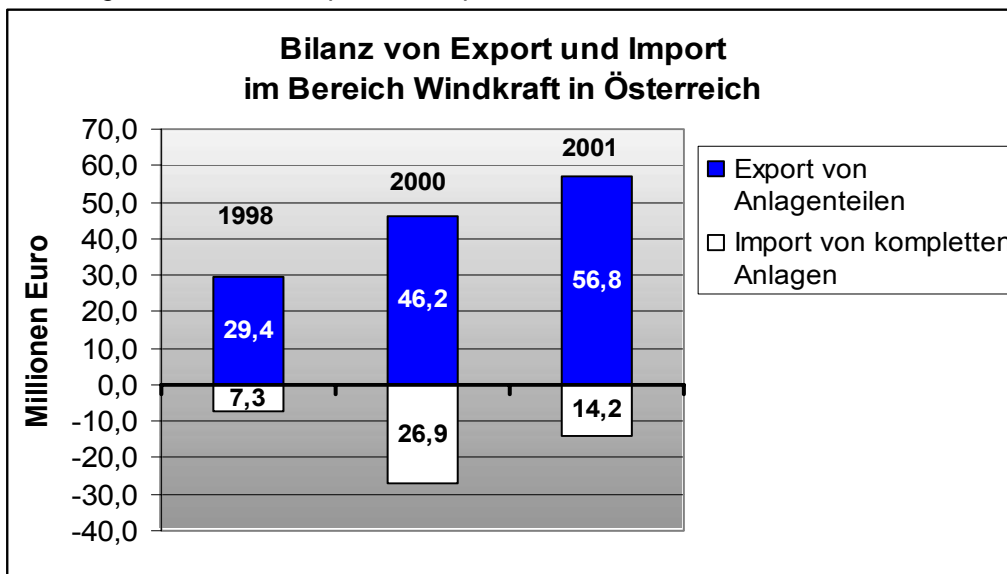
Beschäftigung in Windkraftunternehmen und Vorleistungsbranchen in Österreich (ohne Anlagenbetreiber) abzüglich Beschäftigungseffekten die für inländische Projekte anfielen	512
Beschäftigung durch Ausgaben für Investition in- und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich	133
<b>Summe</b>	<b>645</b>

Quelle: Ökologieinstitut und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

## 5.8 Handelsbilanz

Wenn man das Volumen der Exporte von Anlagenteilen den Importen von kompletten Anlagen gegenüberstellt, ergibt sich, dass in den Jahren 1999 und 2001 in der Windkraftbranche vier mal soviel exportiert wie importiert wurde. Selbst im bisherigen Spitzenjahr bei den Errichtungen 2000 wurde noch knapp doppelt soviel exportiert wie importiert. Durch die starke Umsatzsteigerung bei den Exporten ist auch bei der absehbaren Zunahme von Windkraftanlagenimporten mit einer positiven Handelsbilanz zu rechnen.

Abbildung 35: Bilanz von Export und Import im Bereich Windkraft



Quelle: Energiewerkstatt und Interessengemeinschaft Windkraft Österreich



## 6 FÖRDERMODELLE IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

AutorInnen: Ursula Holzinger, Stefan Hantsch

### 6.1 Einleitung

Im Folgenden soll untersucht werden, wie sich verschiedene Fördersysteme für die Elektrizitätserzeugung auf Grundlage Erneuerbarer Energiequellen auf die Entwicklung des Windkraftsektors und auf die Wertschöpfung durch Windkraft auswirken. Insbesondere wird darauf eingegangen, ob das Entstehen eines Windkraftanlagenherstellermarktes von einem bestimmten Fördersystem begünstigt wird. Dafür werden zuerst die in Europa bestehenden Fördermechanismen vorgestellt und anhand von sechs Ländern analysiert.

Betrachtet werden Dänemark, Deutschland, Spanien, Großbritannien, Frankreich und die Niederlande, da diese Länder Repräsentanten mit großen Märkten für die unterschiedlichen Fördersysteme sind.

### 6.2 Fördersysteme in ausgewählten europäischen Staaten

Neben den steuerlichen Maßnahmen und einmaligen Förderzahlungen (Investitionsförderungen), die hier nicht weiter betrachtet werden, sind im Wesentlichen folgende betriebsbezogene Fördermodelle für die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energiequellen zu unterscheiden<sup>36</sup>:

- ## **Mindestpreismodelle** (auch Einspeisemodelle zu Mindestpreisen genannt): Die Betreiber von Erneuerbaren Energie Anlagen bekommen einen gesetzlich festgelegten Mindestpreis für die erzeugte Elektrizität.
- ## **Ausschreibungsmodelle**: Eine gesetzlich festgelegte Quote von Ökostrom wird ausgeschrieben. Die günstigsten Anbieter bekommen langfristige Verträge zur Lieferung dieses Stromes zu den von ihnen angebotenen Preisen.
- ## **Quotenmodelle**: Gesetzlich bestimmte Mindestquoten von Ökostrom werden bestimmten Marktteilnehmern auferlegt. Darunter fällt auch insbesondere der Handel von grünen Zertifikaten. Der ökologische „Mehrwert“ wird hier von der Elektrizität getrennt. Die ökologisch erzeugte Elektrizität wird am Strommarkt verkauft, der ökologische „Mehrwert“ wird in Form von Zertifikaten getrennt an die verpflichteten Marktteilnehmer verkauft.

Die meisten europäischen Länder verfügen über ein Mindestpreismodell. Frankreich wechselte im Sommer 2001 von einem Ausschreibungsmodell zu einem Mindestpreissystem und auch in Österreich gab man das für die Kleinwasserkraft geltende Zertifikatssystem mit dem Ökostromgesetz zugunsten eines Mindestpreismodells auf. Großbritannien gab das Ausschreibungsmodell NFFO auf und möchte ein System mit handelbaren Zertifikaten einführen. Italien führte 2000 mit dem sogenannten Bersani-Gesetz, das den Elektrizitätsmarkt öffnete, ein Zertifikatsmodell ein, nachdem es vorher ein

---

<sup>36</sup> Eingehend zu den verschiedenen Fördermechanismen vgl. Ursula Holzinger, Der rechtliche Rahmen der Elektrizitätserzeugung auf Grundlage erneuerbarer Energiequellen in Österreich und in der EU, Dissertation an der Universität Wien (2001).

Mindestpreissystem hatte. Das italienische Zertifikatssystem ist jedoch so ausgestaltet, dass sich ein relativ sicherer und fixer Mindestpreis für die Zertifikate ergibt.

Tabelle 56: Verteilung der Fördersysteme in den EU Staaten im April 2002

Mindestpreis-system	Mischsystem	grüne Zertifikate	Aus-schreibung	Länder ohne spezielle Förderregelung
Deutschland, Spanien, Griechenland, Dänemark, Österreich, Frankreich, Portugal, Belgien, Luxemburg, Schweden	Italien	Großbritannien, Niederlande	Irland	Norwegen, Finnland

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

### **Deutschland**

Das deutsche Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) normiert ein Einspeisesystem für Strom aus Erneuerbaren Energiequellen. Es regelt den Anschluss von Stromerzeugungsanlagen auf Grundlage Erneuerbarer Energiequellen an das Elektrizitätsnetz und statuiert eine Abnahme- und Vergütungspflicht für den aus solchen Anlagen erzeugten Strom. Weiters wird geregelt, was in der Folge mit dem abgenommenen Strom passiert, und wie die Kosten für den Netzanschluss, eventuell erforderliche Verstärkungsarbeiten am Netz oder einen etwaigen Ausbau aufzuteilen sind. Das Grundprinzip besteht in der Zahlung von garantierten Mindestpreisen für den Ökostrom, der in die Netze der allgemeinen Versorgung eingespeist wird.

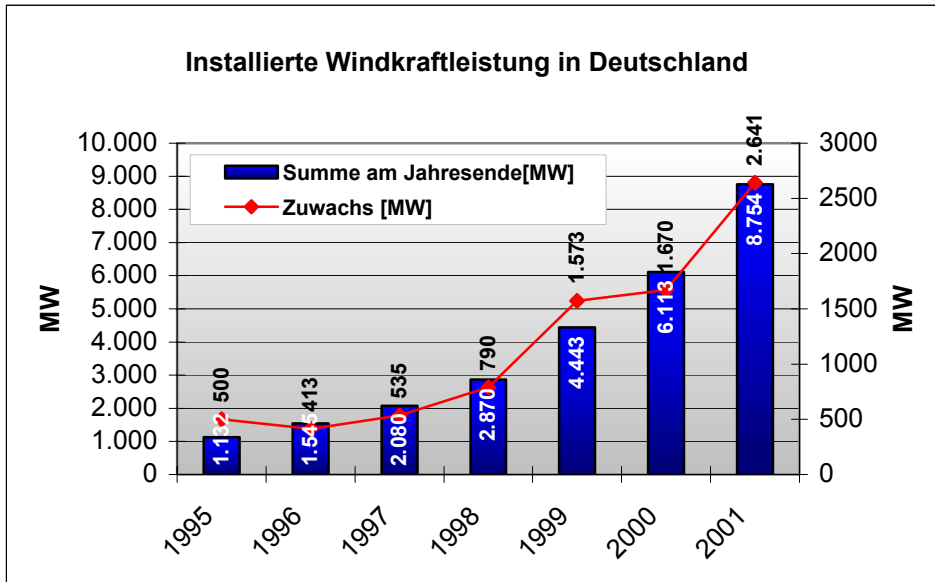
Verpflichtet zur Abnahme ist jener Netzbetreiber, zu dessen technisch für die Aufnahme geeignetem Netz die kürzeste Entfernung zum Anlagenstandort besteht. Die Vergütungssätze des EEG sind am Grundsatz der wirtschaftlichen Betriebsführung orientiert: den Betreibern soll bei rationeller Betriebsführung ein wirtschaftlicher Betrieb grundsätzlich ermöglicht werden. Es handelt sich um bundeseinheitliche Mindestvergütungen, die jeweils für die Dauer von 20 Jahren ohne Berücksichtigung des Inbetriebnahmejahres zu zahlen sind.

Vorgänger des EEG war das Stromeinspeisungsgesetz (StrEG), das 1991 in Kraft trat und den Windkraftbetreibern zwischen 16 und 17 Pfennig (8 bis 8,5 Cent) garantierte. Weitere Anreizprogramme waren das 100- und 250 MW Breitentestprogramm, bei dem ab Ende der 80er Jahre für eine Projekte mit einem Gesamtausmaß von 100 bzw. 250 MW die Betreiber 8 bzw. 6 Pfennig (4 bzw. 3 Cent) zusätzlich lukrieren konnten, wenn sie sich an einem Evaluierungsprojekt beteiligten.

Etliche Bundesländer gewährten Anfang der 90er Jahre zusätzliche Investitionsförderungen. Für Strom aus Windkraftanlagen gibt es während der für die ersten 20 Betriebsjahre garantierten Laufzeit des Vergütungsmodells zwei verschiedene Tarife. Einen höheren Anfangstarif von mindestens 9,1 Cent pro Kilowattstunde und einen niedrigeren Endtarif von 6,9 Cent pro Kilowattstunde. Die Vergütung für die Dauer von 5 Jahren ab Inbetriebnahme entspricht in jedem Fall dem höheren Anfangstarif. Um welchen Zeitraum sich die Zahlung dieses Tarifs für den jeweiligen Standort verlängert, errechnet sich aus dem Vergleich der während dieser fünf Jahre erbrachten Erträge mit einem sogenannten „Referenzertrag“ einer standardisierten „Referenzanlage“. Dadurch erfolgt eine Differenzierung der Vergütungshöhen je nach Ertragskraft des Standorts, um der Vielfalt der Standorte gerecht zu werden und Überförderungen zu vermeiden. Über die gesamte Laufzeit gesehen ergibt sich ein Mischtarif von 7,45 Cent für außergewöhnlich gute Standorte bis 9,1 Cent für

Binnenlandstandorte. Diese Mindestvergütungen werden beginnend mit dem 1.1.2002 jährlich jeweils für nach diesem Zeitpunkt neu in Betrieb genommene Anlagen um jeweils 1,5 % gesenkt.

Abbildung 36: Installierte Windkraftleistung in Deutschland



Quelle: BWE, 2001: EWEA<sup>37</sup>

Die Windkraft hat sich 2001 in Deutschland so rasant wie nie zuvor entwickelt: 2.079 Windräder mit einer Gesamtleistung von 2.659 Megawatt wurden neu errichtet. Gegenüber dem Zubau im Jahr 2000 (1.668 MW) bedeuten die 2.659 MW des Jahres 2001 eine Zuwachssteigerung um knapp 60 Prozent. Ende Dezember 2001 waren bundesweit knapp 11.500 Windräder mit einer Gesamtleistung von rund 8.750 MW installiert, das sind rund 44 Prozent mehr als Ende des vergangenen Jahres. Mit dieser installierten Leistung lassen sich in einem normalen Windjahr knapp 3,5 Prozent des deutschen Stromverbrauchs decken.<sup>38</sup>

## Spanien

1994 trat ein Gesetz in Kraft, welches eine Abnahmepflicht für Strom aus Erneuerbaren Energien normiert (Act 40/1994 for National Electric System Ordination). Dieses wurde novelliert, derzeit in Geltung ist ein Gesetz aus 1997 (Act 54/1997 of the Electric Sector). Die Vergütung erfolgt im Vergleich zum deutschen EEG nicht nach fixen Mindesttarifen, es werden stattdessen Prämien auf den Marktpreis bezahlt. Das bedeutet, dass die bezahlten Tarife in einem Verhältnis zum durchschnittlichen Verkaufspreis für Elektrizität stehen. Es gibt zwei Möglichkeiten für Windkraftanlagenbetreiber: Entweder orientiert sich ihre Vergütung an einer Verordnung der Regierung, oder sie besteht in einem Aufschlag zum Poolpreis für Elektrizität. Dieser Aufschlag wird ebenfalls von der Regierung festgesetzt.<sup>39</sup> In absoluten Zahlen erhielten Anlagenbetreiber im Jahr 2001 entweder insgesamt 6,26 Cent pro kWh oder einen Aufschlag in der Höhe von 2,8 Cent auf den Marktpreis, was einen Gesamtpreis von etwa 6,6 Cent ausmachte.<sup>40</sup>

<sup>37</sup> BWE: [www.wind-energie.de](http://www.wind-energie.de), Abfragedatum: 30. April 2002; EWEA, Presseaussendung, 20. Februar 2002

<sup>38</sup> Vgl. Presseaussendung des Bundesverbandes Windenergie vom 16.01.2002, <http://www.wind-energie.de/aktuelles-und-aktivitaeten/presse/2002-01-16-pm.htm>.

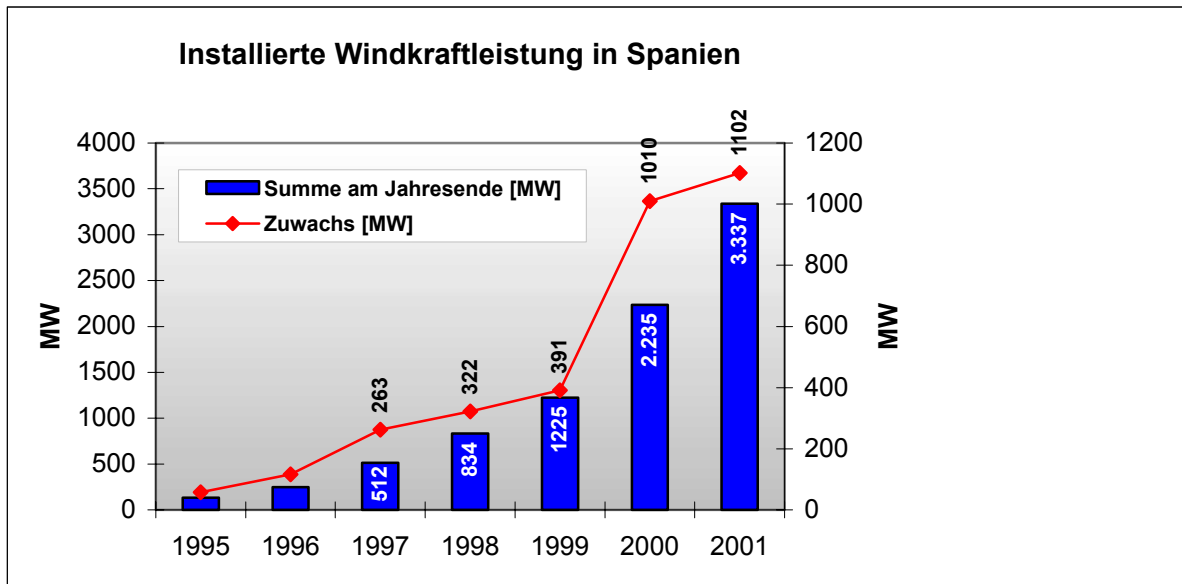
<sup>39</sup> Wind Directions, Jänner 2002, 20

<sup>40</sup> Wind Directions, Juli 2001, 19



Im Jahr 2002 beträgt der geschätzte durchschnittliche Poolpreis 3,7 Cent pro kWh, die fixe Prämienzahlung 2,8969 Cent pro kWh. Der verordnete Tarif beträgt 2002 6,2806 Cent.<sup>41</sup>

Abbildung 37: Installierte Windkraftleistung in Spanien



Quelle: BWE, 2001: EWEA

## Dänemark

Dänemark förderte schon ab Ende der 70er Jahre die Windenergie. Anfangs mit Investitionsförderungen bis zu 30 % und mit verschiedenen Regelungen, die den privaten Einspeisern einen ähnlichen Preis bei der Einspeisung je kWh sicherte, wie sie für den Strombezug zahlen mussten. Das Windenergiegesetz 1992 normierte eine Abnahmepflicht für Strom aus Windenergie. Die Tarife setzten sich für private Betreiber, die keine Elektrizitätsversorgungsunternehmen sind, aus drei Komponenten zusammen: 1. aus dem Verkauf der Elektrizität zum festgelegten Mindestpreis, der 85 % des Strombezugspreises von größeren Haushalten vor Steuern ausmachte, und zwischen 0,25 und 0,35 DKK (zwischen 3,4 und 4,7 Cent) lag. 2. aus der CO<sub>2</sub> Steuerrückvergütung von 0,10 DKK (1,34 Cent) und 3. 0,17 DKK (2,3 Cent) Elektrizitätssteuerrückvergütung. In Summe ergab das zwischen 0,52 und 0,62 DKK (7,0 bis 8,3 Cent) für private Betreiber. Elektrizitätsunternehmen bekamen nur den Mindestabnahmepreis.<sup>42</sup>

1999 wollte die dänische Regierung vom Mindestpreissystem auf ein Zertifikatsmodell umsteigen.<sup>43</sup> Dies führte zu einem gänzlichen Zusammenbruch des dänischen Marktes: während im Jahr 2000 auf Grund von alten Bestellungen zu den alten Einspeisebedingungen noch rund 600 MW errichtet wurden, wurden 2001 weniger als 100 MW gebaut, davon ein großer Teil im Off-Shore Bereich, für den jedoch kein Zertifikatshandel vorgesehen ist, sondern Sonderbedingungen gelten. Im Herbst 2001 wurde nach mehrmaligen vergeblichen Einführungsversuchen das Zertifikatssystem auf Eis gelegt.<sup>44</sup> Nach dem Regierungswechsel setzte die neue konservative dänische Regierung fast alle Förderprogramme

<sup>41</sup> Auskunft von Manuel Bustos vom spanischen Regenerativenergieverband APPA, 27.02.2002.

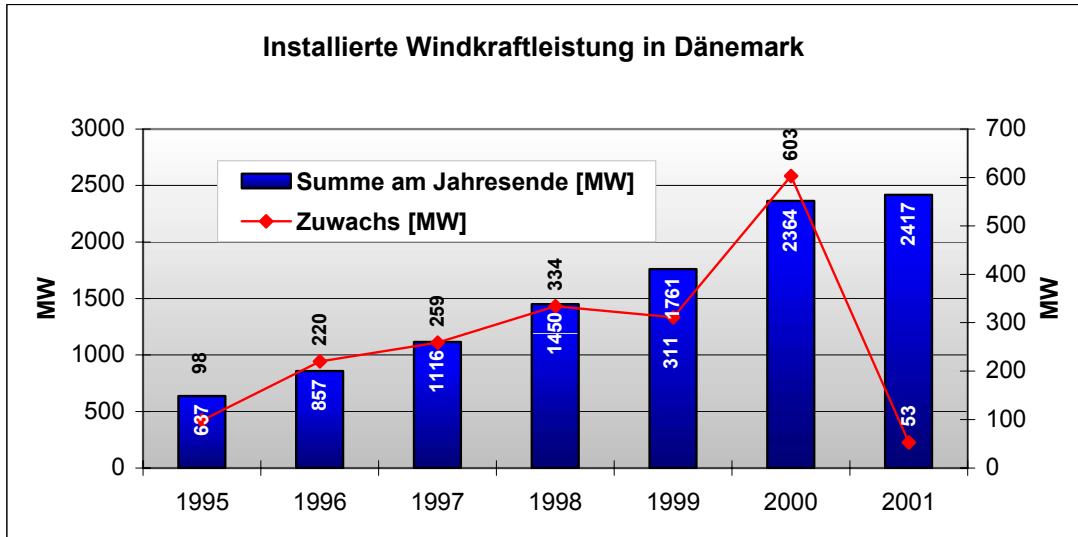
<sup>42</sup> Eingehend zur Entwicklung der gesetzlichen Rahmenbedingungen in Dänemark vgl. Hantsch, S., Wege zum Wind, Diplomarbeit an der Grund- und Integrativwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien (1998).

<sup>43</sup> Vgl. beispielsweise World Windenergy Association, Presseaussendung vom 23.10.2001, verfügbar auf <http://www.wwindea.org/>, Abfragedatum 27.02.2002.

<sup>44</sup> Vgl. Danish Wind Industry Association, Danish Green Certificate (RPS) Scheme Put on Ice, <http://www.windpower.org/articles/onice.htm>, Abfragedatum 25.2.02.

(Forschungsförderung) für Erneuerbare Energiequellen mit Beginn 2002 aus. Auch die Einspeisetarife für Neuanlagen sollten deutlich gesenkt werden. Wie sich die Lage weiterentwickeln wird, war bei Fertigstellung der Studie nicht absehbar.

Abbildung 38: Installierte Windkraftleistung in Dänemark



Quelle: BWE, 2001: EWEA

## 6.2.4 Großbritannien

Die Förderung Erneuerbarer Energiequellen erfolgte in England, Wales und Schottland lange Zeit durch Ausschreibungen. Da dieses System (NFFO-System) jedoch nicht die erhofften Erfolge beim Zubau von Leistung erbracht hatte, wurde es aufgegeben und statt dessen ein Zertifikatssystem eingeführt.

### NFFO-System

Das britische Elektrizitätsgesetz 1989 (Electricity Act 1989, Section 32 and 33) ermächtigte den Industrieminister zur Erlassung einer Non-Fossil Fuel Obligation Order (NFFO). Dabei handelt es sich um eine Verordnung, welche die öffentlichen Energieversorgungsunternehmen zur Abnahme bestimmter Mengen Regenerativenergie verpflichtet. Diese Abnahmeverpflichtung bestand jedoch nur gegenüber solchen Erzeugern, die vom Department of Trade and Industry einen Vertrag erhalten haben. Solche Verträge wurden an die Bestbieter eines Ausschreibungswettbewerbes vergeben. Die Finanzierung der Mehrkosten erfolgte über die Fossil Fuel Levy, eine Abgabe auf den von allen Händlern verkauften Strom.<sup>45</sup>

Bisher gab es in England fünf NFFO-Runden (NFFO 1 bis NFFO 5). Die erste Verordnung erfolgte 1990. 75 Projekte zur Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien mit einer Gesamtkapazität von 152 MW erhielten Verträge. NFFO 5 vom Dezember 1998 ermöglichte 261 Projekten verschiedener Erneuerbare-Energien-Technologien mit einer Gesamtkapazität von 1177 MW Verträge. Die einzelnen Verordnungen variieren unter anderem in der Zusammensetzung der Technologiesparten, im Ausmaß der abzunehmenden Elektrizität in den einzelnen Technologiesparten, in der Vergütungsdauer und in der Ermittlung des Vertragspreises.

<sup>45</sup> Vgl. dazu OFFER, Fifth Renewables Order for England and Wales (1998), verfügbar auf der Website <http://www.ofgem.gov.uk>.

In Schottland wurden bisher drei SRO-Runden (Scottish Renewables Obligation) und in Nordirland 2 NI-NFFO-Runden abgehalten, die auf demselben Prinzip beruhen wie die Ausschreibungen in England und Wales.

Am 31.12.2000 waren von in allen NFFO-, NI NFFO- und SRO-Runden vergebenen 933 Projekten mit einer Gesamtleistung von 3638,9 MW nur 345 Projekte mit einer Gesamtleistung von 907 MW realisiert.<sup>46</sup>

Folgende Tabelle zeigt den Realisierungsgrad der für Windenergie vergebenen Verträge (Stand: 31.03.2001)

Tabelle 57: Realisierungsgrad der für Windenergie vergebenen Verträge (Stand: 31.03.2001)

	Projekte, die einen Vertrag erhalten haben		Realisierte Projekte	
	Anzahl	MW	Anzahl	MW
NFFO 1	9	12,211	7	11,6
NFFO 2	49	84,431	24	52,5
NFFO 3	55	165,626	19	46,3
NFFO 4	65	340,685	4	4,5
NFFO 5	69	368,833	2	1,7

Quelle: Department of Trade and Industrie, <http://www.dti.gov.uk/renewable/obligation.html>, [http://www.dti.gov.uk/NewReview/nr49/html/nffo\\_news.htm](http://www.dti.gov.uk/NewReview/nr49/html/nffo_news.htm).

Tabelle 58: Biетpreise für Windenergieprojekte<sup>47</sup>

Prices p/kWh	NFFO3 (1994) highest	NFFO3 (1994) lowest	SRO (1994) highest	SRO (1994) lowest	NFFO4 (1997) average	SRO2 (1997) lowest
Wind	4.80	3.98	4.17	3.79	3.53	2.74
Wind (<1.6MW)	5.99	4.49				

Quelle: <http://www.britishwindenergy.co.uk/ref/nffo.html>

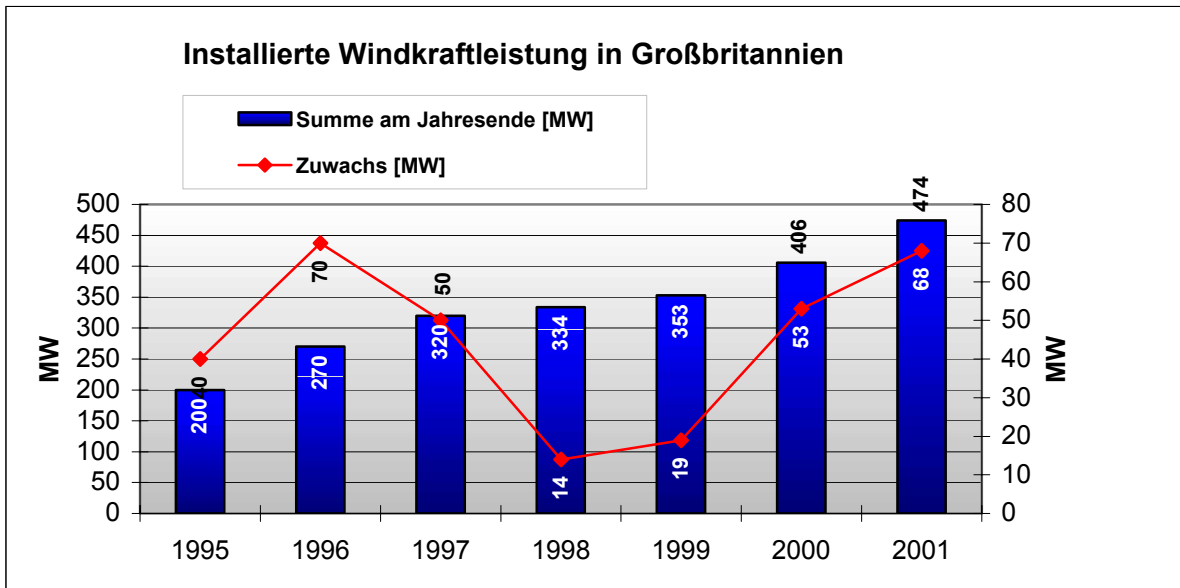
Das englische NFFO-System wird nicht mehr fortgesetzt. Stattdessen wurde mit April 2002 ein Zertifikatssystem eingeführt, bei dem den Elektrizitätsversorgern eine Quotenverpflichtung auferlegt wird. Vorerst soll bis 31.03.2003 ein Erneuerbare-Energien-Anteil von 3 % erreicht werden.<sup>48</sup>

<sup>46</sup> Department of Trade and Industry, Renewable energy - progress in 2000, [http://www.dti.gov.uk/energy/energytrends/section\\_6.htm](http://www.dti.gov.uk/energy/energytrends/section_6.htm), Abfragedatum 11.02.02.

<sup>47</sup> Als Biетpreis im Ausschreibungswettbewerb ist jener Stromverkaufspreis in Pence pro erzeugter kWh anzugeben, der sodann über 15 Jahre in einem Vertrag garantiert wird.

<sup>48</sup> Vgl. <http://www.dti.gov.uk/renewable/docs/r002.doc>, weiters [http://www.dti.gov.uk/access/ria/nffo\\_amend\\_2001.htm](http://www.dti.gov.uk/access/ria/nffo_amend_2001.htm) und <http://www.dti.gov.uk/renewable/consultations.htm>.

Abbildung 39: Installierte Windkraftleistung in Großbritannien



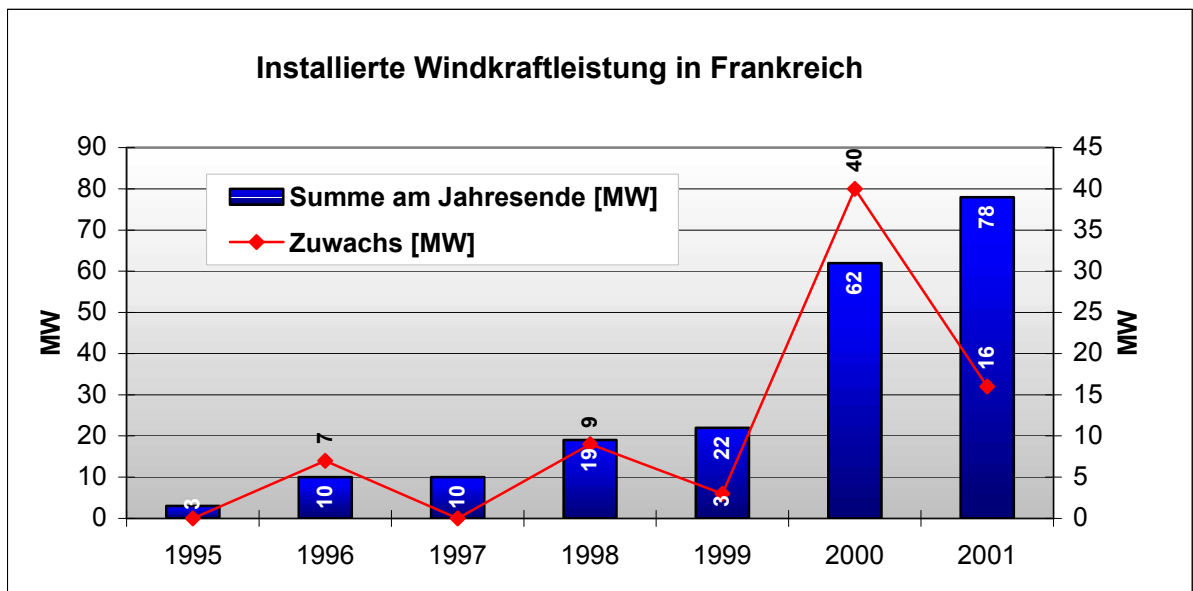
Quelle: BWE, 2001: EWEA.

## Frankreich

Das Einspeisegesetz vom 8.6.2001<sup>49</sup> löste das frühere Ausschreibungssystem Eole 2005 ab. Das neue Gesetz normiert ein Mindestpreissystem nach deutschem Vorbild. Ein flexibles Tarifmodell, das sich auf die Anzahl der Volllaststunden bezieht, soll gewährleisten, dass Anlagen an Standorten ab 2000 Volllaststunden wirtschaftlich betrieben werden können. Die Tarife werden Projekten gewährt, die eine Gesamtgröße von 12 MW nicht überschreiten. Bei Standorten bis 2000 Volllaststunden erhält man einen Tarif von 8,38 Cent für 15 Jahre. Bei höherer Volllaststundenzahl wird der Tarif wie im deutschen Modell durch ein Absenken auf 3,05 Cent während der Laufzeit an den Standort angepasst. Die Anpassung erfolgt bis zu einer Volllaststundenzahl von 3600.

Eole 2005 war 1997 gestartet worden und konnte nur auf geringe Erfolge verweisen.<sup>50</sup>

Abbildung 40: Installierte Windkraftleistung in Frankreich



Quelle: BWE, 2001: EWEA.

<sup>49</sup> Journal officiel de la République Française, 22.06.2001, 9889.

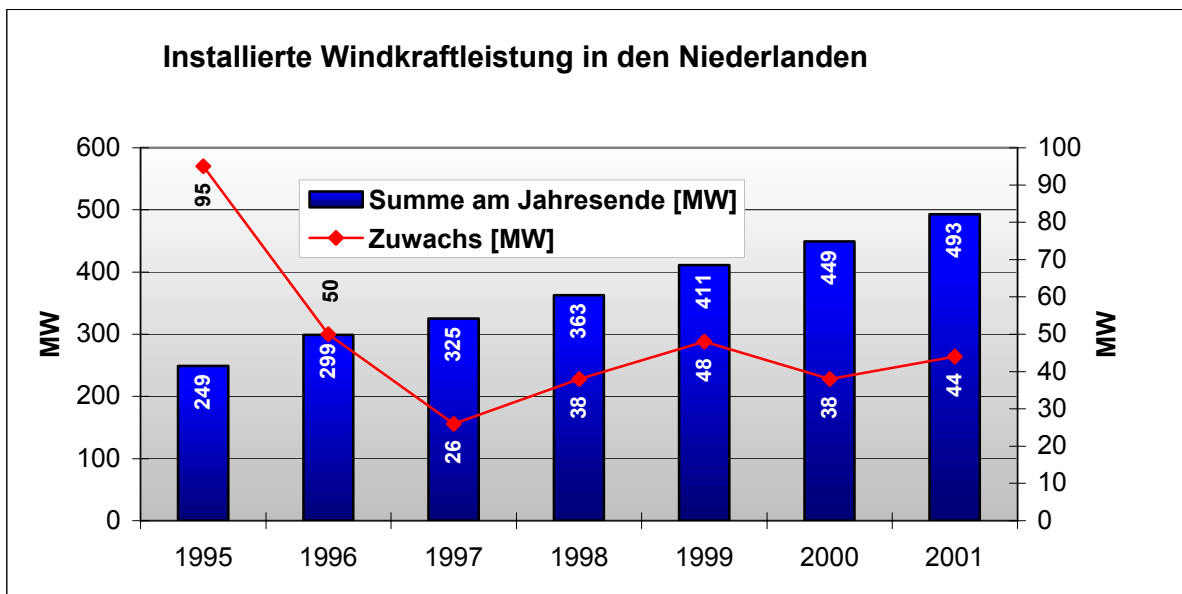
<sup>50</sup> So auch André Antolini vom Syndicat des Energies Renouvelables, in Wind Directions, März 2001, 25.

## Niederlande

Die Niederlande bedienen sich zum Ausbau des Anteils Erneuerbarer Energien eines Quotensystems. Grundidee des Zertifikatsmodells ist die folgende: eine bestimmte Gruppe von Akteuren wird verpflichtet, eine bestimmte Menge Elektrizität aus Erneuerbaren Energien innerhalb einer bestimmten Zeit zu kaufen, zu verkaufen, aufzunehmen, abzugeben oder zu erzeugen.<sup>51</sup> Der Nachweis über die Erfüllung dieser Verpflichtung wird durch den Besitz von Zertifikaten an einem Stichtag erbracht. Bei diesem Modell wird sohin der Umweltmehrwert der Ökoenergie vom Strom selbst (von der kWh) abgekoppelt und es entsteht ein davon unabhängiger Sekundärmarkt für Zertifikate. Die verschiedenen regionalen EVU haben sich in einer freiwilligen Vereinbarung verpflichtet, bis Ende 2000 einen Anteil von 3,2 % Ökostrom (1.700 GWh) zu erreichen.<sup>52</sup> Diese Ziele wurden jedoch nicht erreicht. Es wurden bisher auch keiner Gruppe verpflichtende Quoten auferlegt, das bedeutet, dass derzeit nur freiwillig Zertifikate angekauft werden.

Der Erlös für den Strom aus Stromverkauf, Steuerrückvergütung und Zertifikatsverkauf betrug im Jahr 2001 ca. 7,7 Cent pro kWh.<sup>53</sup>

Abbildung 41: Installierte Windkraftleistung in den Niederlanden



Quelle: BWE, 2001: EWEA.

<sup>51</sup> Zu Quotenregelungen im Elektrizitätsbereich vgl. Drillisch, J., Quotenregelung für regenerative Stromerzeugung, Zeitschrift für Energiewirtschaft 4/1999, 251.

<sup>52</sup> Zum niederländischen Quotenmodell vgl. Drillisch, J., Quotenregelung für Erneuerbare Energien und Zertifikatshandel auf dem niederländischen Elektrizitätsmarkt, Zeitschrift für Energiewirtschaft 4/1998, 247.

<sup>53</sup> Wind Directions, Juli 2001, 14.

## 6.3 Bestehende Studien

Wie sich die verschiedenen Fördermechanismen auf die Arbeitsplatzsituation und auf die Windbranche auswirkten, war auf Grundlage von bestehenden Erhebungen aus den untersuchten Ländern nicht möglich, da solche Untersuchungen nach Aussage von den jeweiligen Windenergieverbänden bis auf sehr vereinzelte Ausnahmefälle fehlen. Nur für Dänemark und Deutschland gibt es Untersuchungen und Aussagen.

In Deutschland schätzten das Deutsche Windenergieinstitut (DEWI) und der Verband der Deutschen Maschinen und Anlagenbauer (VDMA) die Zahl der Beschäftigten in der Windbranche auf 35.000 bei einem Gesamtumsatz von etwa 3 Mrd. Euro<sup>54</sup>.

1995 erstellte der Verband der dänischen Windkraftindustrie (Vindmølleindustrien) eine Input-Output Analyse über Arbeitsplätze in Dänemark. Der damalige Umsatz der großen Hersteller und Zulieferer belief sich 1994 auf 2,6 Mrd. DKK (350 Mio. Euro) und 1995 auf 3,8 Mrd. DKK (511 Mio. Euro). Die Arbeitsplätze wurden mit 6.600 für 1994 und 9.000 für 1995 abgeschätzt.<sup>55</sup>

2001 betrug nach der Einschätzung der Vindmølleindustrien der Umsatz in Dänemark 20 bis 22 Mio. DKK ( 3 Mrd. Euro) mit 16.000 Arbeitsplätzen.<sup>56</sup>

Die deutlich divergierenden Angaben von Arbeitsplätzen in Deutschland und Dänemark bei gleichem Umsatz sind teilweise auf die unterschiedliche Struktur zurückzuführen: Deutschland dient Dänemark in größerem Ausmaß als Zulieferer als umgekehrt.

### 6.3.1 Vergleich der installierten Windkraftleistung

In der Studie „Windforce 10“ der European Windenergy Association (EWEA), von Greenpeace und dem Forum for Energy and Development wurde festgestellt, dass 1998 neben 17 Mannjahren in der Produktion, die pro MW geschaffen wurden, auch fünf Mannjahre bei der Errichtung benötigt werden.<sup>57</sup> Im Vergleich dazu ergeben die in der vorliegenden Studie durchgeführten Berechnung 5,6 Mannjahre bei der Errichtung. Darüber hinaus kommt noch die Anzahl der Arbeitsplätze durch den laufenden Betrieb. Auch wenn durch die wachsende Anlagengröße die Beschäftigung pro MW sinken wird, ist deutlich, dass ein wichtiger Indikator für die Arbeitsmarktentwicklung die installierte Windkraftleistung ist, und hier weisen die Länder mit Mindestpreissystem einen deutlichen Vorsprung gegenüber den Ländern mit anderen Förderregelungen auf.

---

<sup>54</sup> Presseaussendung VDMA, 22. Jänner 2002 Berlin

<sup>55</sup> Vindmølleindustrien, : Windpower Note Nr. 2 March 1996 S.4

<sup>56</sup> Krohn Soren: Danish Wind Turbines: An Industrial Success

Story:<http://www.windpower.org/articles/success.htm> Abfragedatum 30.4.2002

<sup>57</sup> EWEA, Forum for Energy and Development, Greenpeace International London1999: Wind Force 10, A Blueprint to achieve 10% of the World's electricity from Wind Power by 2020

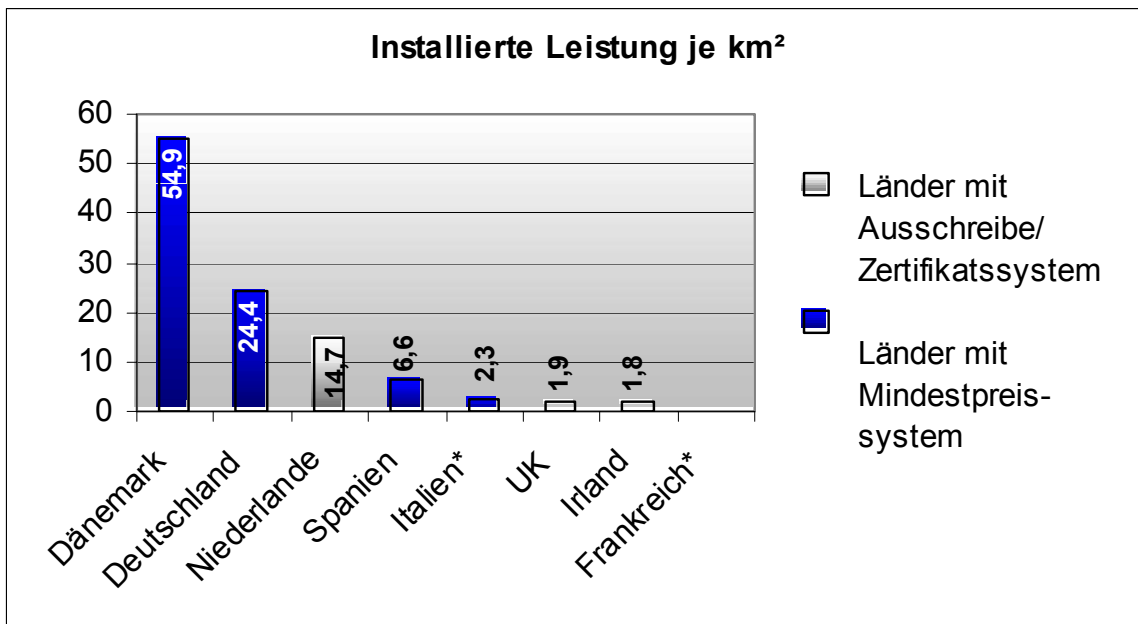
Tabelle 59: Errichtungszahlen in den wichtigsten Ländern mit politisch festgelegter Quote (Zertifikats- bzw. Ausschreibungsmodelle) und mit politisch festgelegten Preisen (Mindestpreismodelle)

Länder mit Ausschreibe-/ Zertifikatssystem				Länder mit Mindestpreissystem			
	Neuin- stallierte Leistung 2001 [MW]	Gesamt- installierte Leistung Ende 2001 [MW]	Installierte Leistung je km <sup>2</sup> [kW/ km <sup>2</sup> ]		Neuin- stallierte Leistung 2001 [MW]	Gesamt- installierte Leistung Ende 2001 [MW]	Installierte Leistung je km <sup>2</sup> [kW/ km <sup>2</sup> ]
Nieder- lande	44	493	14,7	Deutsch- land	2641	8754	24,4
UK	68	474	1,9	Spanien	1102	3337	6,6
Irland	7	125	1,8	Dänemark	53	2417	54,9
Frankreich*	16	78	0,14	Italien*	270	697	2,3
<b>Summe</b>	<b>135</b>	<b>1170</b>	<b>1,3</b>	<b>Summe</b>	<b>4066</b>	<b>15202</b>	<b>12,6</b>

\*Frankreich und Italien wechselten im Lauf 2001 die Modelle, da eventuelle Auswirkungen einer Änderung des Fördersystems erst nach einiger Verzögerung wirksam werden, werden diese Länder noch dem bisherigen System zugeordnet.

Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

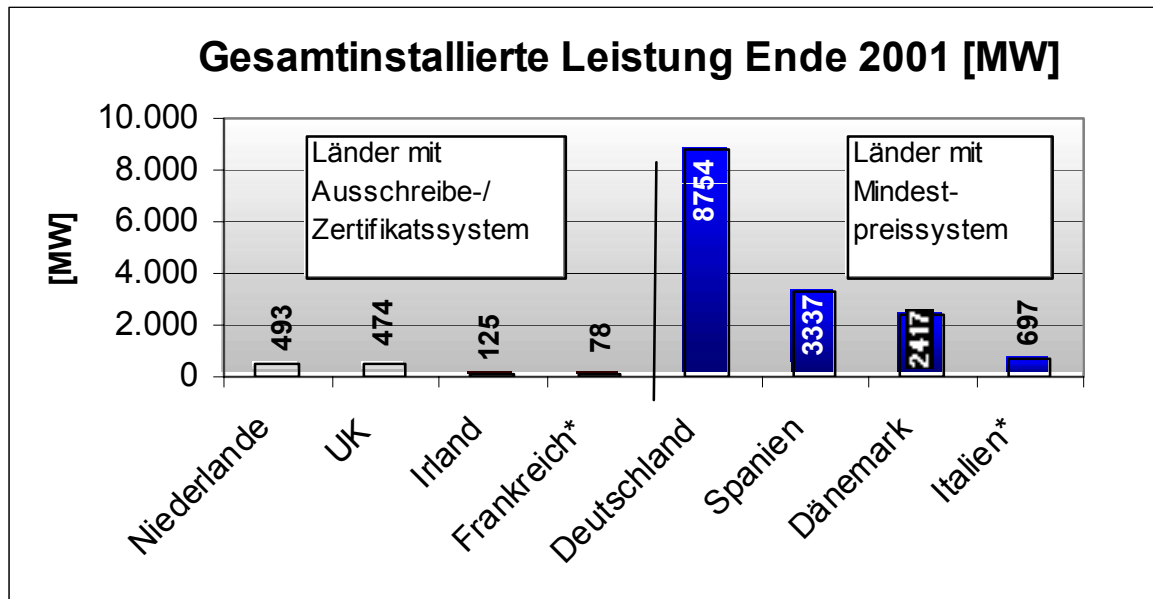
Abbildung 42: Installierte Leistung je km<sup>2</sup>



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich



Abbildung 43: Gesamtinstallierte Leistung Ende 2001 [MW]



Quelle: Interessengemeinschaft Windkraft Österreich

## 6.4 Windkraftanlagenhersteller

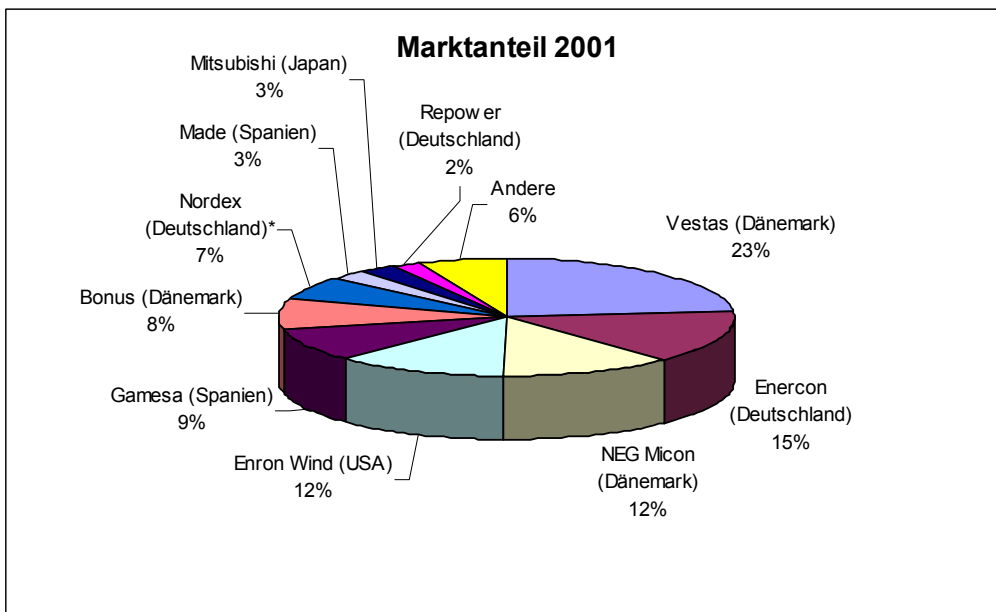
Um den Einfluss der verschiedenen Systeme auf den Herstellermarkt darzustellen, führen wir die Top 10 der Windkraftanlagenhersteller weltweit an:

Tabelle 60: Verteilung der Windkraftanlagenhersteller am Weltmarkt

Anlagenhersteller	Verkauf 2001 [MW]	Marktanteil 2001	Gesamt [MW]	Marktanteil gesamt
Vestas (Dänemark)	1.648	23,3 %	4983	19,1 %
Enercon (Deutschland)	1.036	14,6 %	3206	12,3 %
NEG Micon (Dänemark)	874	12,4 %	4510	17,3 %
Enron Wind (USA)	865	12,2 %	2288	8,7 %
Gamesa (Spanien)	648	9,2 %	2125	8,1 %
Bonus (Dänemark)	593	8,4 %	2306	8,8 %
Nordex (Deutschland)*	461	6,5 %	1473	5,6 %
Made (Spanien)	191	2,7 %	783	3,0 %
Mitsubishi (Japan)	178	2,5 %	558	2,1 %
Repower (Deutschland)	133	1,9 %	379	1,5 %
Andere	448	6,3 %	3482	13,3 %
Total	7.075	100,0 %	26.093	100,0 %

Quelle: BTM Consult

Abbildung 44: Verteilung der Windkraftanlagenhersteller am Weltmarkt



Quelle: BTM Consult<sup>58</sup>

Es kann festgestellt werden, dass sich Windkraftanlagenherstellerfirmen fast ausschließlich in solchen Ländern entwickelt haben, in denen Mindestpreissysteme bestehen, nämlich Dänemark, Deutschland und Spanien. Die US-Firma Enron Wind entstand durch eine Übernahme der deutschen Gesellschaft Tacke 1999. Die Mehrheit der Produktionskapazitäten befinden sich in Deutschland und Spanien. Mittlereile wurde Enron Wind durch General Electrics übernommen, der ne

Die Firmen, die sich in einem gesicherten Heimmarkt entwickeln konnten, nutzten diesen Vorteil auch zum Ausbau des Exports. Dänische Firmen halten heute knapp 50 % des Weltmarktes und auch in Deutschland werden neben dem starken Heimmarkt immer mehr Kunden in anderen Ländern bedient. In einer Presseaussendung des Verbands Deutscher Maschinen und Anlagenbau e. V. (VDMA) vom 22.1.2002 wird ein starkes Wachstum des Exportes von einer anlagenbezogenen Exportquote von etwa 20 % 2001 auf 60 bis 70 % innerhalb von 5 Jahren vorausgesagt.

## 6.5 Analyse

Die Praxis zeigt, dass nur in Ländern mit Mindesttarifsystemen ein nennenswerter Ausbau der Windenergie stattfindet. Ein effektiver Ausbau des Anteils Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung konnte durch das Ausschreibungssystem nicht bewerkstelligt werden, wie das bisherige NFFO Modell in Großbritannien oder das Eole Programm in Frankreich trotz enormer Windpotenziale zeigten. Zum einen begrenzt die ausgeschriebene Kapazität von vornherein eine dynamische Entwicklung. Zum anderen muss eine extrem niedrige Realisierungsquote der im Rahmen der NFFO-Verträge festgestellt werden. Auf dem Papier kam es zwar zu einer starken Preisreduktion, in der Realität wurden aber kaum mehr Projekte verwirklicht.

<sup>58</sup> Vgl. BTM Consult ApS, World Market Update 2001 (2002) 12; www.btm.dk

Die Förderwerber waren gezwungen, äußerst knapp zu kalkulieren. Dabei trafen sie offensichtlich auch unrealistisch niedrige Annahmen, die zwar ihre Chancen bei der Ausschreibung verbesserten, sie in der Praxis aber vor einer tatsächlichen Realisierung zurückschrecken ließ. Gerade in Großbritannien war auch zu beobachten, dass nur Projekte an extrem windgünstigen Standorten eine Chance im Ausschreibungswettbewerb hatten. An diesen Standorten herrschte jedoch auch ein großes Natur- und Landschaftsschutzinteresse, was häufig zu einer Ablehnung der Genehmigung bzw. bei Projekten ohne die Involvement der Anrainer zu Protesten durch die Anrainer führte.

Die Teilnahme am Ausschreibungswettbewerb ist darüber hinaus zeitaufwendig und kostenintensiv, da eine ausführliche Planung ohne Gewissheit der Realisierung notwendig ist. Das führte zu einer Bevorzugung von großen Projektentwicklern gegenüber lokalen Initiativen, was wiederum der Akzeptanz abträglich war.

Eine Windkraftindustrie konnte sich unter den unsteten Bedingungen des Ausschreibungssystem nicht entwickeln. Die Anlagen wurden importiert.

Auch in den Niederlanden, wo nur ein kleiner Teil des gesamten Einspeisetarifes von der Vermarktung von Zertifikaten stammt und der Großteil aus fixen Mindestvergütungen und Steuerrückvergütungen herrührt, ging die Installation seit der Einführung des Zertifikatshandels stark zurück.

Krasses Beispiel für die Schwierigkeiten, die ein Zertifikatshandel bereiten kann, ist Dänemark. Dänemark hat die besten Voraussetzungen für einen Zertifikatshandel, da hier eine relativ eigenständige und eigenwillige Energiepolitik stattfindet, welche die Teilnehmer des Energiemarktes in ein strenges Regime einbindet. Dennoch war es der Regierung und der sehr erfahrenen Energieagentur nicht möglich, ein System zu schaffen, dem man ein Funktionieren zutraute. Nach mehrmaliger Verschiebung des Starts des Zertifikatssystems, wurden die Pläne für ein Zertifikatsmodell im Herbst 2001 gestrichen. Die Unsicherheiten und unterschiedlichen Übergangsregelungen führten zu einem dramatischen Einbruch der Installationszahlen.

Grüne Zertifikate sind sehr verwaltungsaufwändig und bieten den Investoren nicht genügend Investitionssicherheit.<sup>59</sup> Auch den Anlagenherstellern half diese Art von Fördersystem nicht, sich im internationalen Wettbewerb zu behaupten. Von den ursprünglich drei niederländischen Windkraftanlagenherstellern existiert nur noch einer.

Mindestpreisregelungen bieten offensichtlich sowohl Projektbetreibern als auch den Herstellern langfristige sichere Rahmenbedingungen. Vor allem deswegen haben sie sich im Vergleich mit anderen Modellen als erfolgreicher in der Erhöhung des Anteils von Erneuerbaren Energiequellen an der Elektrizitätserzeugung erwiesen. Das Modell der Mindesteinspeisetarife hat zum Ziel, den Anteil der Erneuerbaren Energien zu vergrößern, um in Folge aufgrund der breiteren Produktion Kostensenkungen zu erzielen und somit in der Folge niedrigere Preise des grünen Stroms aus neuen Anlagen festlegen zu können. Die Erfahrungen in den führenden Windenergieländern zeigen, dass diese Strategie aufgegangen ist.

Durch die große Nachfrage wurde in den Ländern mit Mindestpreissystemen eine Massenproduktion angefacht, die tatsächlich zu einer deutlichen Effizienzsteigerung und Preisreduktion von über 50 % seit 1990 führte. Dieser Entwicklung wurde durch ein Absenken der Einspeisetarife Rechnung getragen.

---

<sup>59</sup> Smole Erwin, Projektleitung Marktregeln e-control, Vortrag IIR Tagung am 22. April 2002 in Wien

Abbildung 45: Durchschnittliche Entwicklung der optimal erzielbaren Vergütung elektrischer Energie in den Küstenländern Schleswig-Holstein und Niedersachsen

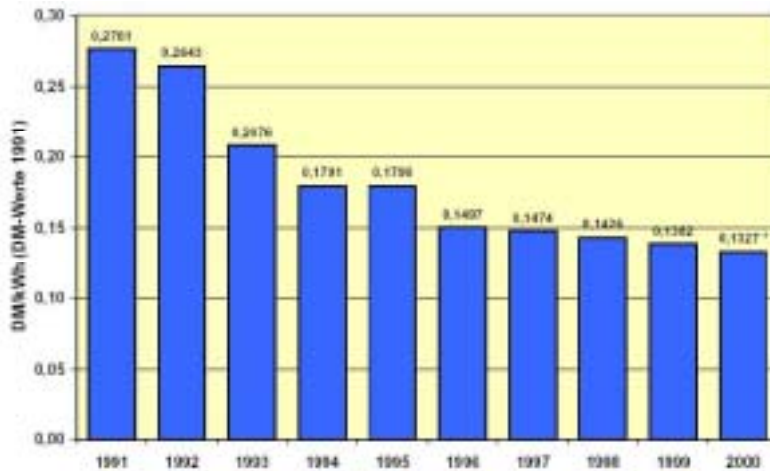
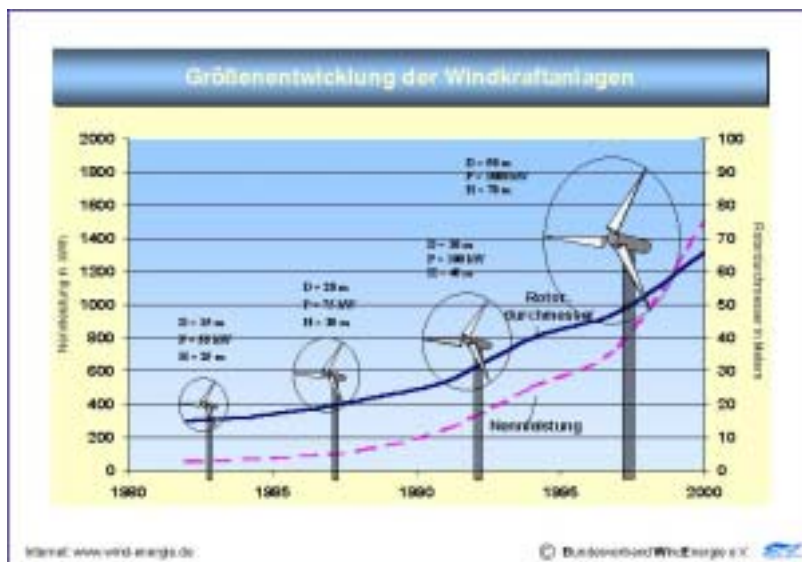


Abb. 5.3: Durchschnittliche Entwicklung der optimal erzielbaren Vergütung elektrischer Energie in den Küstenländern Schleswig-Holstein und Niedersachsen in inflationsbereinigten DM-Werten von 1991 (\* die Inflation in 1999 wurde zur Berechnung des Wertes für das Jahr 2000 mit 1,5 % angenommen)

Quelle DEWI 1999<sup>60</sup>

Durch diesen relativ stabilen Markt konnten die Hersteller auch in die Anlagenentwicklung investieren, was sich in einem rasanten Wachstum der Anlagengröße widerspiegelte.

Abbildung 46: Größenentwicklung der Windkraftanlagen



Quelle BWE 2001 www.wind-energie.de

<sup>60</sup> Deutsches Windenergieinstitut, Studie zur aktuellen Kostensituation der Windenergie in Deutschland. (1999), (Download unter www.igwindkraft.at).



## 7 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Windkraftanlagenstandorte in Österreich	2
Abbildung 2: Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz von 1995 bis 2001	4
Abbildung 3: Umsätze bei den erfassten Unternehmen in € (ohne Anlagenbetreiber)	4
Abbildung 4: Umsätze bei den befragten Anlagenbetreibern durch Stromproduktion in Mio. €	6
Abbildung 5: Investitionskosten Ist-Stand und Zukunft	7
Abbildung 6: Betriebskosten Ist-Stand und Zukunft	8
Abbildung 7: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich	8
Abbildung 8: Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich	9
Abbildung 9: Primäre Beschäftigungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich	10
Abbildung 10: Bilanz von Export und Import im Bereich Windkraft	12
Abbildung 11: Entwicklung der Windkraft in Europa	16
Abbildung 12: Wachstum der Windkraftanlagen in Österreich	17
Abbildung 13: Vorgangsweise im Projekt	18
Abbildung 14: Die österreichischen Windkraftunternehmen	23
Abbildung 15: Windkraftanlagenstandorte in Österreich	26
Abbildung 16: Regionale Verteilung der Windkraftunternehmen	27
Abbildung 17: Windkraftunternehmen nach Bundesländern und Sparten (2000)	30
Abbildung 18: Wichtigste Exportländer österreichischer Windkraftunternehmen, Mehrfachnennungen	31
Abbildung 19: Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz von 1995 bis 2001	32
Abbildung 20: Umsätze im Bereich Windenergie ohne Windkraftanlagenbetreiber	35
Abbildung 21: Unternehmen und Umsätze (in Mio. €) im Bereich Windenergie nach Bundesländern (ohne Windkraftanlagenbetreiber)	36
Abbildung 22: Arbeitsplätze im Bereich Windenergie ohne Windkraftanlagenbetreiber nach Bundesländern 1995 und 2000	37
Abbildung 23: Ausbildung der im Bereich Windkraft Beschäftigten (ohne Windkraftanlagenbetreiber)	38
Abbildung 24: Beschäftigte in Windkraftunternehmen im Jahr 2000 (ohne Windkraftanlagenbetreiber)	3
Abbildung 25: Marktanteil Szenario	28
Abbildung 26: Investitionskosten Ist-Stand und Zukunft bei 600 MW Windkraft	32
Abbildung 27: Jährliche Betriebskosten ohne Wartung 1997 bis 2026	33
Abbildung 28: Jährliche Betriebskosten gesamt 1997 bis 2026 bei 600 MW Windkraft	34
Abbildung 29: Investitionskostenverteilung Inland-Ausland 1997 bis 2006	37
Abbildung 30: Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich	39
Abbildung 31: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich	40
Abbildung 32: Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich	42
Abbildung 33: Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich	42
Abbildung 34: Primäre Beschäftigungseffekte durch Investition u. Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich	42
Abbildung 35: Bilanz von Export und Import im Bereich Windkraft	52
Abbildung 36: Installierte Windkraftleistung in Deutschland	56
Abbildung 37: Installierte Windkraftleistung in Spanien	57
Abbildung 38: Installierte Windkraftleistung in Dänemark	58
Abbildung 39: Installierte Windkraftleistung in Großbritannien	60
Abbildung 40: Installierte Windkraftleistung in Frankreich	61
Abbildung 41: Installierte Windkraftleistung in den Niederlanden	62
Abbildung 42: Installierte Leistung je km <sup>2</sup>	64
Abbildung 43: Gesamtinstallierte Leistung Ende 2001 [MW]	65
Abbildung 44: Verteilung der Windkraftanlagenhersteller am Weltmarkt	66
Abbildung 45: Durchschnittliche Entwicklung der optimal erzielbaren Vergütung elektrischer Energie in den Küstenländern Schleswig-Holstein und Niedersachsen	68
Abbildung 46: Größenentwicklung der Windkraftanlagen	68



## 8 TABELLENVERZEICHNIS

<i>Tabelle 1: Primär in der gesamten Windkraftbranche beschäftigte Personen im Jahr 2000</i> .....	11
<i>Tabelle 2: Errichtungszahlen in den wichtigsten Ländern mit festgelegter Quote (Zertifikats- bzw. Ausschreibungsmodelle) und mit festgelegten Preisen (Mindestpreismodelle)</i> .....	13
<i>Tabelle 3: Antwort Rücklaufquote der ausgesendeten Fragebögen</i> .....	23
<i>Tabelle 4: Aufgliederung nach Sparten</i> .....	27
<i>Tabelle 5: Umsätze im Bereich Windenergie (in €) nach Bundesländern von 1995 bis 2001</i> .....	35
<i>Tabelle 6: Beschäftigte aus der Befragung im Vergleich zu den errechneten Beschäftigungseffekten</i>	46
<i>Tabelle 7: Errechnete Beschäftigungseffekte in österreichischen Unternehmen, die Leistungen für die Windkraft erbringen</i> .....	2
<i>Tabelle 8: Rücklaufquote</i> .....	7
<i>Tabelle 9: Regionale Verteilung der Betreiberfirmen 2000</i> .....	7
<i>Tabelle 10: Bildungsniveau der 53 Beschäftigten</i> .....	8
<i>Tabelle 11: Umsatz der befragten Betriebe (ohne Investitionen in neue Anlagen)</i> .....	8
<i>Tabelle 12: Investitionssummen Windkraftanlagen 1997 bis 2000</i> .....	9
<i>Tabelle 13: Kosten der Windkraftanlagen komplett 1997 bis 2000</i> .....	10
<i>Tabelle 14: Wartungs- und Reparaturkosten während der Gewährleistungszeit</i> .....	11
<i>Tabelle 15: Bereinigte Kosten der Windkraftanlagen 1997 bis 2000</i> .....	12
<i>Tabelle 16: Kosten Bauarbeiten – Fundamente, Zuwegung</i> .....	12
<i>Tabelle 17: Kosten Trafo und Übergabestation 1997 bis 2000</i> .....	13
<i>Tabelle 18: Kosten Netzanschluss und Verkabelung 1997 bis 2000</i> .....	14
<i>Tabelle 19: Kosten Planung 1997 bis 2000</i> .....	14
<i>Tabelle 20: Kosten Werbung 1997 bis 2000</i> .....	15
<i>Tabelle 21: Kosten Sonstiges 1997 bis 2000</i> .....	15
<i>Tabelle 22: Projektgesamtkosten 1997 bis 2000</i> .....	15
<i>Tabelle 23: Nebenkosten gesamt unbereinigt 1997 bis 2000</i> .....	16
<i>Tabelle 24: Nebenkosten gesamt bereinigt 1997 bis 2000</i> .....	16
<i>Tabelle 25: Fremdfinanzierung 1997 bis 2000</i> .....	16
<i>Tabelle 26: Stromproduktion 1997 bis 2000</i> .....	18
<i>Tabelle 27: Umsatz ohne Anlagenkauf 1997 bis 2000</i> .....	18
<i>Tabelle 28: Betriebskosten 1997 bis 2000</i> .....	19
<i>Tabelle 29: Inländischer Anteil Betriebskosten 1997 bis 2000</i> .....	19
<i>Tabelle 30: Ausländischer Anteil Betriebskosten 1997 bis 2000</i> .....	19
<i>Tabelle 31: Gesamtumsatz 1997 bis 2000</i> .....	20
<i>Tabelle 32: Versicherung 1997 bis 2000</i> .....	21
<i>Tabelle 33: Wartung und Reparatur 1997 bis 2000</i> .....	21
<i>Tabelle 34: Pacht 1997 bis 2000</i> .....	22
<i>Tabelle 35: EVU 1997 bis 2000</i> .....	22
<i>Tabelle 36: Planungskosten 1997 bis 2000</i> .....	23
<i>Tabelle 37: Gesamtumsatz 1997 bis 2000</i> .....	23
<i>Tabelle 38: Rückbaurücklagen 1997 bis 2000</i> .....	23
<i>Tabelle 39: Marktanteil</i> .....	27
<i>Tabelle 40: Marken und Typen neuinstallierter Anlagen mit österreichischen Komponenten 1997 bis 2006</i> .....	35
<i>Tabelle 41: Im Inland wirksame Investitionsausgaben je Type in €</i> .....	36
<i>Tabelle 42: Deflationierte Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren</i> .....	38
<i>Tabelle 43: Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich</i> .....	39
<i>Tabelle 44: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich</i> .....	39
<i>Tabelle 45: Einspeisetarife</i> .....	44
<i>Tabelle 46: Mehrkosten je kWh</i> .....	46
<i>Tabelle 47: Mehrkosten je kWh für die Endverbraucher je % Windstromanteil</i> .....	46
<i>Tabelle 48: Mehrkosten je kWh für die Endverbraucher bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil</i> .....	46
<i>Tabelle 49: Jährliche Mehrkosten absolut je % Windstromanteil</i> .....	47
<i>Tabelle 50: Jährliche Mehrkosten absolut bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil</i> .....	47



<i>Tabelle 51: Öffentliche Stromversorgung 1998.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabelle 52: Jährliche Mehrkosten für einen durchschnittlichen Haushalt mit 3.500 kWh Verbrauch je % Windstromanteil .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabelle 53: Jährliche Mehrkosten für einen durchschnittlichen Haushalt mit 3.500 kWh Verbrauch bei Szenario Endausbau von 2 % Windstromanteil.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabelle 54: Anteile der Elektrizitätskosten am gesamten Umsatz von Firmen verschiedener Branchen.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabelle 55: Primär in der gesamten Windkraftbranche beschäftigte Personen im Jahr 2000.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabelle 56: Verteilung der Fördersysteme in den EU Staaten im April 2002 .....</i>	<i>55</i>
<i>Tabelle 57: Realisierungsgrad der für Windenergie vergebenen Verträge (Stand: 31.03.2001).....</i>	<i>59</i>
<i>Tabelle 58: Bieterpreise für Windenergieprojekte .....</i>	<i>59</i>
<i>Tabelle 59: Errichtungszahlen in den wichtigsten Ländern mit festgelegter Quote (Zertifikats- bzw. Ausschreibungsmodelle) und mit festgelegten Preisen (Mindestpreismodelle).....</i>	<i>64</i>
<i>Tabelle 60: Verteilung der Windkraftanlagenhersteller am Weltmarkt.....</i>	<i>65</i>

## 9 QUELLENVERZEICHNIS

Antolini André. Syndicat des Energies Renouvelables, in Wind Directions, März 2001.

Brunner Dominik. Telefonat mit Dominik Brunner, Geschäftsführer VA Tech Elin EBG Motoren GmbH am 9.1.02.

BTM Consult ApS. World Market Update 2001 (2002) 12; [www.btm.dk](http://www.btm.dk).

Bundesverbände Windenergie. Vgl. Presseaussendung des Bundesverbandes Windenergie vom 16.01.2002, <http://www.wind-energie.de/aktuelles-und-aktivitaeten/presse/2002-01-16-pm.htm>.

Bustos Manuel. Auskunft von Manuel Bustos vom spanischen Regenerativenergieverband APPA, 27.02.2002.

BWE. [www.wind-energie.de](http://www.wind-energie.de), Abfragedatum: 30. April 2002; EWEA, Presseaussendung, 20. Februar 2002.

Danish Wind Industry Association. Vgl. Danish Wind Industry Association, Danish Green Certificate (RPS) Scheme Put on Ice, <http://www.windpower.org/articles/onice.htm>, Abfragedatum 25.2.02.

Department of Trade and Industrie. <http://www.dti.gov.uk/renewable/obligation.html>.

Department of Trade and Industry. Renewable energy - progress in 2000, [http://www.dti.gov.uk/energy/energytrends/section\\_6.htm](http://www.dti.gov.uk/energy/energytrends/section_6.htm), Abfragedatum 11.02.02.

Deutsches Windenergieinstitut. Studie zur aktuellen Kostensituation der Windenergie in Deutschland. (1999), (Download unter [www.igwindkraft.at](http://www.igwindkraft.at)).

DEWI. Gutachten zur aktuellen Situation der Gestehungskosten der Windenergie. Wilhelmshaven 1999.

DEWI. Magazin Nr. 19 August 2001 , S.41, Hrsg. DEWI Wilhelmshaven.

Drillisch J. Quotenregelung für regenerative Stromerzeugung, Zeitschrift für Energiewirtschaft 4/1999.

E-Control. Monatsbericht der E-Control Dezember 2001.

Elektrizitäts-Control GmbH. Monatsbericht der E-Control Dezember 2001. Gesamte Elektrizitätserzeugung in Österreich; S.1.

EWEA. Forum for Energy and Development, Greenpeace International London 1999: Wind Force 10, A Blueprint to achieve 10% of the World's electricity from Wind Power by 2020.

Giay Christopher. Schriftliche Auskunft von Christopher Giay (ÖKK) 2.4.2002.

Hantsch S. Wege zum Wind, Diplomarbeit an der Grund- und Integrativwissenschaftlichen Fakultät der Universität Wien 1998.

Haslinger F. Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung. 1978. München, Wien, Oldenburg Verlag.

Holzinger Ursula. Der rechtliche Rahmen der Elektrizitätserzeugung auf Grundlage erneuerbarer Energiequellen in Österreich und in der EU, Dissertation an der Universität Wien 2001.

<http://www.britishwindenergy.co.uk/ref/nffo.html>.

[http://www.dti.gov.uk/access/ria/nffo\\_amend\\_2001.htm](http://www.dti.gov.uk/access/ria/nffo_amend_2001.htm).

[http://www.dti.gov.uk/NewReview/nr49/html/nffo\\_news.htm](http://www.dti.gov.uk/NewReview/nr49/html/nffo_news.htm).

<http://www.dti.gov.uk/renewable/consultations.htm>.

<http://www.dti.gov.uk/renewable/docs/r002.doc>.

<http://www.esv.or.at/information/publikationen/branchen.htm>.

<http://www.windpower.org/articles/success.htm> Abfragedatum 30.4.2002.

International Wind Energy Development. World Market Update 2001, BTM Consult ApS, Rinkøbing 2002.

Journal officiel de la République Française. 22.06.2001, 9889.

Krohn Soren. Danish Wind Turbines: An Industrial Success.

Lechner Herbert. Ökostrom, Kleinwasserkraft & KWK im Burgenland. Rahmenbedingungen und ihre Kosten im Zusammenhang mit dem „Bgl-EIWOG 2001“. Ausarbeitung für das Amt der burgenländischen Landesregierung Wien, Juli 2001.

Lechner Herbert. Telefongespräch Herbert Lechner, 10.4.2002.

Linimayer Peter. Telefoninterview mit Peter Linimayer, Geschäftsführer Schwertrans Kern am 27. Juni 2001.

ÖSTAT. Input-Output-Tabelle 1983. Republik Österreich, ÖSTAT. 1994. Wien. Band 1 und 2, Heft 1.138/2.

ÖSTAT. Input-Output-Tabellen 1990, Güter- und Produktionskosten, Beiträge zur österreichischen Statistik. Republik Österreich, ÖSTAT. 1999. Wien. Heft 1.298.

Payr Joachim. Telefoninterview mit Joachim Payr, Energiewerkstatt GmbH am 23. Juni 2002.

Raible Erwin. Gespräch mit Hr. Erwin Raible, NPV Planung und Vertrieb GmbH. St.Pölten 14. März 2002.

Richtlinie 2001/77/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates vom 27. September 2001 zur Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Elektrizitätsbinnenmarkt, ABI 2001 L 283/33.

Salletmaier E. Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich. 1996. Friedburg.

Smole Erwin. Projektleitung Marktregeln e-control, Vortrag IIR Tagung am 22. April 2002 in Wien.

Tischler Harald. Telefonat mit Harald Tischler, Hexcel, am 20.12.01.

VDMA. Presseaussendung VDMA, 22. Jänner 2002 Berlin.

Vestas. Produktbeschreibung Vestas Deutschland GmbH, Husum 2000.

Vgl. dazu OFFER, Fifth Renewables Order for England and Wales (1998), verfügbar auf der Website <http://www.ofgem.gov.uk>.

Vindmølleindustrien. Windpower Note Nr. 2 March 1996.

Wessely Lothar. Schriftliche Auskunft von Lothar Wessely, Leiter Bereich Energie Schubert Elektroanlagen GmbH, Obergrafendorf 28. Juni 2001.

Wind Directions. Jänner 2002.

Wind Directions. Juli 2001.

Windkraftanlagenmarkt 1998,1999, Typen.Technik.Preise. Sonderdruck des Magazins erneuerbare energien, Herausgeber Sun Media GmbH Hannover 1999,2000; Allgemeine Spezifikationen V80- 2MW, Produktbeschreibung Vestas Deutschland GmbH, Husum 2000.

Wirtschaftskammer OÖ. Energiesparverband OÖ 2000.

World Windenergy Association. Vgl. beispielsweise World Windenergy Association, Presseaussendung vom 23.10.2001, verfügbar auf <http://www.wwindea.org/>, Abfragedatum 27.02.2002.





# 10 ANHANG: FRAGEBÖGEN

## Firmen

Wienersgräbe 22 Tel: +43 (0) 2742/ 21 9 55  
 A-3100 St. Pölten Fax: +43 (0) 2742/ 21 9 55-5  
 Austria

e-mail: igw@igwindkraft.at  
 web: www.igwindkraft.at



### Antwortfax 02742/219 555

1. Kreuzen Sie bitte an, in welchem Bereich der Windenergie Sie tätig sind, und geben Sie Ihren Umsatz im Bereich Windenergie im markierten Feld an (ungefähr in ATS ohne MWST.)

	2000
Produktion	
Messtechnik	<input type="checkbox"/>
Windkraftanlagen komplett	<input type="checkbox"/>
Komponenten/ Anlagenteile	
• Turm	<input type="checkbox"/>
• Generator	<input type="checkbox"/>
• Getriebe	<input type="checkbox"/>
• Flügel/Flügelteile	<input type="checkbox"/>
• Sonstige	<input type="checkbox"/>
Infrastruktur	
• Tiefbau (Straßen, Fundament)	<input type="checkbox"/>
• Netzanbindung	<input type="checkbox"/>
Sonstige	<input type="checkbox"/>
Dienstleistungen	
• Standortgutachten	<input type="checkbox"/>
• Planung	<input type="checkbox"/>
• Forschung/Entwicklung	<input type="checkbox"/>
• Sonstige	<input type="checkbox"/>
Handel	<input type="checkbox"/>

2. In welche Länder exportieren Sie? - Geben Sie bitte die 3 wichtigsten an:

1.
2.
3.

3. Wie groß ist ungefähr der Prozentsatz der Windenergie am Gesamtumsatz?

1998	.....%
2000	.....%
2001	.....%

4. Welchen Trend für den Umsatz im Bereich der Windenergie erwarten Sie für die kommenden Jahre?

<input type="checkbox"/>	stark steigend
<input type="checkbox"/>	steigend
<input type="checkbox"/>	gleichbleibend
<input type="checkbox"/>	fallend

5. Geben sie bitte Ihren Umsatz im Bereich Windenergie an (ungefähr, ohne Mehrwertsteuer):

1998	ÖS .....
2000	ÖS .....
2001 voraus.	ÖS .....

6. Wie viele Arbeitskräfte beschäftigen Sie derzeit im Bereich Windenergie? (umgerechnet auf Vollzeit)

..... Arbeitskräfte (.....Vollzeit)
-------------------------------------

7. Wie viele Arbeitskräfte im Bereich Windenergie haben welche höchste abgeschlossene Ausbildung?

Pflichtschulabschluss	
Lehre, Fachschule	
Matura	
Hochschule, Universität	

8. Planen Sie in den nächsten 2 Jahren Arbeitskräfte im Bereich Windenergie einzustellen? Ritte ankreuzen!

<input type="checkbox"/>	Nein
<input type="checkbox"/>	ja, wie viele: .....

9. Falls Sie noch Anmerkungen haben, notieren Sie diese bitte.

**VIELEN DANK!**

# Betreiber

Wienerstraße 22 Tel: +43 (0) 2742/ 21 9 55  
A-3100 St.Pölten Fax: +43 (0) 2742/ 21 9 55-5  
Austria

e-mail: [igs@igwindkraft.at](mailto:igs@igwindkraft.at)  
web: [www.igwindkraft.at](http://www.igwindkraft.at)



## Antwortfax 02742/ 21 9 55-5

### 1. Firmendaten

Firma: \_\_\_\_\_

1.1 Wie viele Arbeitskräfte beschäftigen Sie derzeit im Bereich Windenergie?  
(umgerechnet auf Vollzeit)

.....Arbeitskräfte (.....Vollzeit)

1.2 Wie viele Arbeitskräfte im Bereich Windkraft haben welche höchste abgeschlossene Ausbildung?

Pflichtschulabschluss	.....
Lehre, Fachschule	.....
Matura	.....
Hochschule, Universität	.....

1.3 Planen Sie in den nächsten beiden Jahren Arbeitskräfte im Bereich Windenergie einzustellen?

Nein  
 Ja, wie viele: .....

1.4. Geben Sie bitte Ihren Umsatz im Bereich der Windenergie an (ungefähr, ohne Mehrwertsteuer):

	Umsatz ohne Bau neuer Anlagen	Errichtung neuer Windkraftanlagen	gesamt
1997	öS .....	öS .....	öS .....
1998	öS .....	öS .....	öS .....
1999	öS .....	öS .....	öS .....
2000	öS .....	öS .....	öS .....
2001 voraussichtl.	öS .....	öS .....	öS .....

1.5. Welchen Trend für den Umsatz im Bereich der Windenergie (ohne den Betrag für die Errichtung neuer Anlagen) erwarten Sie für Ihr Unternehmen für die kommenden Jahre?

stark fallend  
 Fallend  
 Gleichbleibend  
 Steigend  
 stark steigend



## 2. Nicht projektbezogene Kosten:

### 2.1 laufende Betriebskosten

Tragen Sie hier bitte die laufenden Betriebskosten ein (die bei Betrieb mehrerer verschiedener Windprojekte nicht eindeutig zu einem Projekt zugeordnet werden können).

	1997	1998	1999	2000
Verwaltung (inkl. Steuerberatung, etc.)	0S	0S	0S	0S
laufende Werbung; Infos	0S	0S	0S	0S
Sonstiges (z.B. Beitrag Interessenvertretung, etc.)	0S	0S	0S	0S

### 2.2 Planungskosten für zukünftige Projekte, die bis jetzt noch nicht verwirklicht wurden:

Jahr	1997	1998	1999	2000
	0S	0S	0S	0S

### 3. Projektbezogene Kosten

#### 3.1 Laufende Betriebskosten

Bitte tragen Sie die laufenden Betriebskosten ihres Windenergieprojektes ein. Für Windparks nennen Sie bitte die Gesamtsumme (exklusive MWST).

Windkraftanlage/ Windpark: .....

Garantie bis: .....(Monat / Jahr)

Jahr:	1997	1998	1999	2000
Versicherungsprämien	öS	öS	öS	öS
Davon Anteil inländische Versicherungen	%	%	%	%
Reparaturen:	öS	öS	öS	öS
Davon nicht durch Garantie, Versicherung gedeckt:	öS	öS	öS	öS
Wartung:				
Wartungsvertrag mit Hersteller:	öS	öS	öS	öS
Wartungen außerhalb des Wartungsvertrages:	öS	öS	öS	öS
Davon Anteil inländ. Firmen:	%	%	%	%
Pacht:	öS	öS	öS	öS
EVU-Gebühren (Messpreis, Anlagen-Eigenverbrauch, etc.):	öS	öS	öS	öS
Rückbau Rücklagen (nur Reserven für den Rückbau, nicht für Reparaturen):	öS	öS	öS	öS
Sonstige:	öS	öS	öS	öS
Produzierte kWh pro Jahr:	kWh	kWh	kWh	kWh



### 3.2 Investitionskosten Ihres Windkraftprojektes / ihrer Windkraftprojekte

Bitte tragen Sie die jeweiligen Investitionskosten Ihres Windkraftprojektes ein. Bei einem Windpark tragen Sie bitte die Gesamtkosten ein. (ungefähr, Preise exklusive MwSt. !)  
Sollte ein Posten in einem anderen Enthalten sein (z.B. Trafostationen bei Windkraftanlagen), so vermerken Sie das bitte.

#### Standort Windkraftanlage / Windpark:.....

Windkraftanlagen	.....öS
Fabrikat:.....	.....öS
Fundamente, Zuwegung	.....öS
Trafostationen	.....öS
Fabrikat:.....	.....öS
Übergabestation	.....öS
Fabrikat:.....	.....öS
Netzanschluss:.....	.....öS
Verkabelung:	.....öS
Planung, Projektentwicklung:	.....öS
Werbung, Information:	.....öS
Sonstiges:	.....öS
Gesamt:	.....öS

Anteil Fremdfinanzierung über Bank:	.....%
-------------------------------------	--------