

# Wirtschaftsfaktor Windenergie

Arbeitsplätze – Wertschöpfung in Österreich

S. Moidl et al.

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

**15/2011**

**Impressum:**

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

Verantwortung und Koordination:  
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien  
Leiter: Dipl.-Ing. Michael Paula

[www.NachhaltigWirtschaften.at](http://www.NachhaltigWirtschaften.at)

# Wirtschaftsfaktor Windenergie

Arbeitsplätze – Wertschöpfung in Österreich

Mag. Stefan Moidl

DI Markus Forster

Dr.in Ursula Nährer

Mag. Stefan Hantsch

Mag. Martin Fliegenschnee-Jaksch

DI (FH) Martin Kirchner

IG Windkraft

Dr.in Heidelinde Adensam

Mag.a Andrea Jamek

Austrian Energy Agency

Wien, Jänner 2011



## **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, ein Rückblick auf die bisher durch Windkraft geschaffene Wertschöpfung und Beschäftigung und ein Ausblick auf die kommenden Jahre. Dargestellt werden ebenso die volkswirtschaftlichen Effekte des Windkraftausbaus nach dem Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien in Österreich.

Die Ergebnisse dieser Studie zeigen die erheblichen volkswirtschaftlichen Vorteile für die österreichische Wertschöpfung und die Beschäftigung durch einen Ausbau der Windkraft in Österreich und die positiven Effekte des Windkraftbooms für die weltweit tätigen Unternehmen in der Zulieferindustrie in Österreich auf. Daneben spielt die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Stromproduktion aus Windkraft eine wichtige sozioökonomische Rolle. Die Einsparungen an CO<sub>2</sub>-Zertifikaten können schon ab dem Jahr 2020 die Hälfte der Mehrkosten für die Windkraftförderung ausmachen.

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 und entsprechender innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen ein mehrfacher Nutzen – in ökologischer, ökonomischer und sozialer Hinsicht – erzielt werden kann.

Dipl.-Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie



## Inhaltsverzeichnis

<b>1 Zusammenfassung</b>	<b>5</b>
1.1 Ziel der Studie und Ausgangslage	5
1.2 Vorgehensweise	5
1.3 Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen in Österreich, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen (Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen)	6
1.3.1 Regionale Verteilung der Unternehmen	6
1.3.2 Verteilung der Unternehmen nach Wirtschaftssparten	6
1.3.3 Umsätze der Windkraftunternehmen ohne Anlagenbetreiber	7
1.3.4 Arbeitsplätze	7
1.4 Beschäftigung und Wertschöpfung durch den Betrieb von Windkraftanlagen	8
1.4.1 Zubau	8
1.4.2 Investition durch Errichtung und Rückbau	9
1.4.3 Betrieb, Reparatur und Wartung	9
1.4.4 Primäre und sekundäre Beschäftigungseffekte	10
1.5 Beschäftigungseffekte der gesamten Branche	12
1.6 Mehrkosten der Windenergie	12
1.7 Wertschöpfung durch eine Minderung der CO <sub>2</sub> -Emissionen	14
1.8 Kostenersparnis durch die Reduktion der Stromhandelspreise	14
1.9 Fazit	14
1.10 Kennzahlen der Studie	16
1.10.1 Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Bereich Windkraft	16
1.10.2 Windkraftbetreiberunternehmen	16
1.10.3 Spezifische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte	16
1.10.4 IGW-Ausbauszenario 3.450 MW 2020 (ohne Ausbau ab 2020)	16
1.10.5 NAP-Ausbauszenario 2.578 MW 2020 (ohne Ausbau ab 2020)	17
1.10.6 Daten von 2010	17
<b>2 Einleitung</b>	<b>18</b>
2.1 Ziel	18
2.2 Ausgangslage	18
2.2.1 Stand der Windenergienutzung	18
2.2.2 Windkraft in Europa	22
2.2.3 Das Potenzial der Windenergie in Österreich	26
2.2.4 Bestehende Studien zum Wirtschaftsfaktor Windkraft	29
2.3 Methode	31
<b>3 Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen in Österreich, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen (Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen)</b>	<b>33</b>
3.1 Unternehmensbefragung	33
3.1.1 Ziel der Befragung	33
3.1.2 Zur Auswahl der Unternehmen	33
3.1.3 Ablauf der Befragung	35
3.1.4 Inhalt des Fragebogens	35
3.2 Ergebnisse der Befragung	36
3.2.1 Regionale Verteilung und Aufgliederung nach Sparten	36
3.2.2 Exportländer	38
3.2.3 Arbeitsplätze	39
3.2.4 Umsätze	41
3.2.5 Verhältnis Umsatz zu Arbeitsplatz	44
3.3 Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte aus den Ergebnissen der Unternehmensbefragung	45

3.3.1	Wertschöpfung und Beschäftigung gesamt.....	45
3.3.2	Wachstumsprognosen.....	47
3.3.3	Wertschöpfung der Zulieferbetriebe durch Errichtung von Anlagen in Österreich.....	47
3.4	<i>Einzelne Beispiele von Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen.....</i>	<i>52</i>
<b>4</b>	<b>Beschäftigung und Wertschöpfung durch den Betrieb von Windkraftanlagen (Windkraftbetreiberunternehmen) .....</b>	<b>58</b>
4.1	<i>Unternehmensbefragung.....</i>	<i>58</i>
4.1.1	Ziel der Befragung.....	58
4.1.2	Zur Auswahl der Unternehmen.....	58
4.1.3	Ablauf der Befragung.....	58
4.1.4	Inhalt des Fragebogens.....	59
4.2	<i>Ergebnisse der Befragung.....</i>	<i>59</i>
4.2.1	Firmendaten .....	59
4.2.2	Regionale Verteilung.....	59
4.2.3	Umsatzdaten und Betriebskosten .....	61
4.3	<i>Methodik.....</i>	<i>64</i>
4.3.1	Spezifische Betriebskosten.....	64
4.3.2	Investkosten .....	67
<b>5</b>	<b>Methodik zur Abschätzung der volkswirtschaftlichen Effekte.....</b>	<b>71</b>
5.1	<i>Primäre Effekte .....</i>	<i>71</i>
5.2	<i>Sekundäre Effekte .....</i>	<i>72</i>
5.3	<i>Investitions-, Rückbau und Betriebseffekte.....</i>	<i>72</i>
5.4	<i>Effekte durch die Reduktion von Strafzahlungen für Verfehlen der Klimaziele Österreichs.....</i>	<i>72</i>
5.5	<i>Nettoeffekte.....</i>	<i>73</i>
5.6	<i>Input-Output-Tabellen (I/O/T).....</i>	<i>73</i>
5.7	<i>Berechnung der Multiplikatoren und Koeffizienten .....</i>	<i>74</i>
5.7.1	Primäre Effekte.....	74
5.7.2	Sekundäre Effekte .....	75
5.7.3	Netto-Effekte .....	75
5.8	<i>Interpretation der Ergebnisse.....</i>	<i>78</i>
<b>6</b>	<b>Szenarienanalyse .....</b>	<b>79</b>
6.1	<i>Ausgangspunkt.....</i>	<i>79</i>
6.2	<i>Annahmen.....</i>	<i>79</i>
6.2.1	Ausbau der Windkraft.....	79
6.2.2	Jährlich installierte Leistung.....	80
6.2.3	Marktpreis .....	81
6.2.4	Einspeisetarif.....	83
6.2.5	Ausgleichsenergie .....	83
6.3	<i>Investition.....</i>	<i>84</i>
6.3.1	Investitionskosten.....	84
6.3.2	Zulieferbetriebe.....	84
6.3.3	Anlagenrückbau .....	84
6.4	<i>Betrieb.....</i>	<i>86</i>
6.4.1	Betriebskosten.....	86
6.4.2	Wartungs- und Reparaturkosten.....	86
6.5	<i>Wertschöpfung und Beschäftigung .....</i>	<i>87</i>
6.5.1	Investitionen.....	88
6.5.2	Betriebskosten.....	91
6.6	<i>Mehrkosten der Windenergie.....</i>	<i>94</i>
6.6.1	Kosten gesamt.....	94
6.6.2	Kosten pro Haushalt.....	96
6.6.3	Zusammenfassung der Beschäftigungseffekte .....	97
6.6.4	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte.....	97
6.7	<i>Zusätzliche Ersparnis/Wertschöpfung durch Windenergie.....</i>	<i>97</i>



6.7.1	CO <sub>2</sub> -Zertifikatsersparnis.....	98
6.7.2	Ersparnis durch Reduktion des Strompreises.....	100
6.7.3	Beschäftigungseffekte der gesamten Branche.....	101
6.8	<i>Kurze Abhandlung des NAP-Szenarios.....</i>	<i>103</i>
6.8.1	Zusammenfassung der Beschäftigungseffekte.....	103
6.8.2	Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte.....	103
6.8.3	Kosten pro Haushalt.....	104
6.9	<i>Fazit.....</i>	<i>104</i>
<b>7</b>	<b>Abbildungsverzeichnis.....</b>	<b>105</b>
<b>8</b>	<b>Tabellenverzeichnis.....</b>	<b>107</b>
<b>9</b>	<b>Quellenverzeichnis.....</b>	<b>109</b>
<b>10</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>111</b>
10.1	<i>Fragebogen für Zulieferunternehmen.....</i>	<i>111</i>
10.2	<i>Fragebogen für Betreiberunternehmen.....</i>	<i>112</i>

## 1 Zusammenfassung

### 1.1 Ziel der Studie und Ausgangslage

Ziel dieser Studie ist ein Rückblick auf die bisher durch Windkraft geschaffene Wertschöpfung und Beschäftigung in Österreich und ein Ausblick auf die kommenden Jahre. Mit Anfang 2011 sind 1.011 MW Windkraft mit durchschnittlich 2,1 TWh jährlicher Stromproduktion installiert. Es wurde ermittelt, welche volkswirtschaftlichen Effekte durch die bisher errichteten Windkraftanlagen aus Investition und Betrieb hervorgerufen wurden. Einen weiteren Schwerpunkt stellt die Bestimmung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für ein zukünftiges Ausbauszenario dar. Bei dem verwendeten Szenario wird ein Ausbau auf eine Gesamtleistung von 3.450 MW bis 2020 hinterlegt, wobei die mögliche Jahresproduktion bei 7,3 TWh läge und somit mehr als rund 10 % des österreichischen Stromverbrauches gedeckt werden könnten. Dargestellt werden ebenso die volkswirtschaftlichen Effekte des Windkraftausbaus nach dem Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien in Österreich, welcher einen Ausbau der Windkraft auf eine Gesamtleistung von 2.578 MW vorsieht. Neben den Betreiberunternehmen profitiert vom Windkraftboom eine vielfältige Zulieferindustrie, die im Jahr 2009 469,1 Mio. Euro umgesetzt hat. Seit 1995 weist diese Branche in Österreich ein durchschnittliches jährliches Wachstum von 28 % auf.

Durch die Stromproduktion aus Windkraft lassen sich ab 2020 jährlich bis zu vier Mio. Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen, was zu einer volkswirtschaftlichen Ersparnis durch einen geringeren Bedarf an CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten führt. Diskutiert wird auch die beachtliche Auswirkung von Windkraft auf die Handelspreise an der Strombörse. Durch die Verschiebung der Angebots-Nachfrage-Kurve bei hohem Windstromangebot ist eine Senkung des Strompreises deutlich identifizierbar.

Die im Folgenden dargestellten zentralen Ergebnisse der Studie zeigen die erheblichen volkswirtschaftlichen Vorteile für die österreichische Wertschöpfung und die Beschäftigung durch einen Ausbau der Windkraft in Österreich und die positiven Effekte des internationalen Ausbaus der Windkraft für jene weltweit tätigen Unternehmen in der Windkraftzulieferindustrie in Österreich auf.

### 1.2 Vorgehensweise

In dieser Studie sollen die Auswirkungen in Österreich ermittelt werden, die einerseits durch den inländischen und andererseits durch den weltweiten Windkraftausbau hervorgerufen werden. Dazu wird in zwei grundlegende Bereiche unterteilt:

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 **„Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen in Österreich, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen“** 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 „**Beschäftigung und Wertschöpfung durch den Betrieb von Windkraftanlagen**“ 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 (I-O-Analyse), basierend auf der Input-Output-Tabelle der Statistik Austria aus dem Jahr 2005. Die Unternehmen wurden entsprechend ihrer Tätigkeit in die ÖNACE Aktivitätsklassifikation eingeteilt.

### **1.3 Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen in Österreich, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen (Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen)**

Die Betreiberfirmen nicht eingerechnet, sind der IG Windkraft 120 österreichische Unternehmen bekannt, die Leistungen im Bereich Windenergie erbringen – von der Erzeugung von hochqualitativem Flügelmaterial über Stahl für die Turmproduktion, Getriebe für Windkraftanlagen bis hin zu Kranfirmen für die Errichtung der Anlagen und vieles mehr. In der Umfrage konnten Zahlen von 52 Firmen erhoben und verwertet werden. Die umsatzgrößten Unternehmen sind auf jeden Fall erfasst und es kann ein repräsentatives Ergebnis erzielt werden.

#### **1.3.1 Regionale Verteilung der Unternehmen**

Bei den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen spielt das regionale Windangebot keine wesentliche Rolle bei der Standortwahl. Für Produktionsbetriebe, die als Zulieferer der namhaften Anlagenhersteller auftreten, ist das infrastrukturelle Umfeld ein wichtiger Faktor.

#### **1.3.2 Verteilung der Unternehmen nach Wirtschaftssparten**

Die Bandbreite der von den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen angebotenen Produkte ist sehr vielfältig. Die Umfrage liefert für den Bereich **Produktion** 32 Unternehmen. Neben einer Produktionsstätte eines Anlagenherstellers reichen die Erzeugnisse von Generatoren, Transformatoren, Ausgangsmaterial von Rotorblättern über Messtechnikprodukte bis hin zu Stahlprodukten für Anlagentürme. 31 Firmen bieten **Dienstleistungen** an, welche die Planung von Projekten, Erstellung von Standortgutachten, Durchführung von Windmessungen und Forschung enthalten. Im **Handel** sind acht Unternehmen tätig. Ihre Hauptaufgaben sind der Vertrieb von Ersatzteilen, Werkzeug und Schmiermittel. Zu beachten ist, dass einige Unternehmen in mehreren Bereichen tätig sind und daher Mehrfachnennungen erfolgt sind.

## 1.3.3 Umsätze der Windkraftunternehmen ohne Anlagenbetreiber

Die in der Umfrage berücksichtigten österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen der Windkraftbranche erzielten im Jahr 2009 einen Umsatz von 469,1 Mio. Euro. Seit 1995 ist eine durchschnittliche jährliche Wachstumsrate von 28 % zu beobachten. Auch im wirtschaftlich schwachen Jahr 2009 konnte ein erhebliches Wachstum verbucht werden. Mehr als drei Viertel der Unternehmen erwarten auch für die nächsten Jahre ein starkes Wachstum.

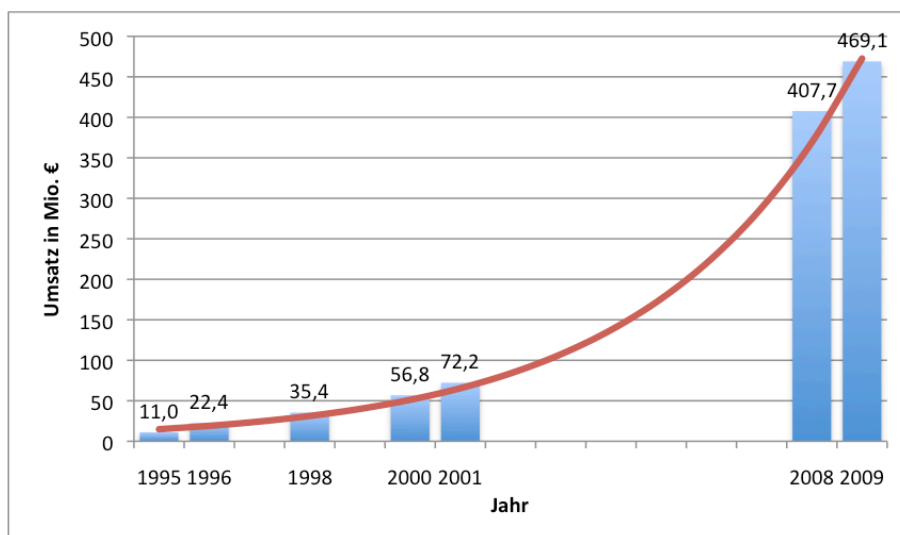


Abbildung 1: Umsatzentwicklung der österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Windkraftbereich

## 1.3.4 Arbeitsplätze

In der Umfrage konnten 1.068 direkte Vollzeit-Arbeitsplätze in den Unternehmen, welche Daten zur Verfügung gestellt haben, ermittelt werden, wobei beachtet werden muss, dass diese Anzahl nur Unternehmen zugeordnet sind, die 88 % des ermittelten Gesamtumsatzes erzielen.

In den nächsten zwei Jahren wollen 31 der ausgewerteten Unternehmen in Abhängigkeit der Auftragslage insgesamt zwischen 221 und 347 Arbeitskräfte aufnehmen.

Mit den Befragungsdaten wurde eine I/O-Analyse durchgeführt, um die indirekte Beschäftigung durch Vorarbeiten und die sekundäre Beschäftigung durch Konsumsteigerung abzuschätzen. Als Ergebnis sind für das Jahr 2009 rund 2.560 Vollzeit-Arbeitsplätze (direkte, indirekte sowie sekundäre Beschäftigte) in Österreich zu verzeichnen. Wächst die Zulieferindustrie entsprechend dem globalen Windkraftausbau, so sind bis 2020 rund 3.600 primär und ungefähr 1.200 sekundär Beschäftigte in den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen der Windkraftbranche möglich. Hier ist aber vorausgesetzt, dass der Arbeitsmarkt entsprechend ausgebildete Arbeitskräfte zur Verfügung stellt.

## 1.4 Beschäftigung und Wertschöpfung durch den Betrieb von Windkraftanlagen

Derzeit sind in Österreich 83 Unternehmen als Windkraftbetreiber tätig. Im Rahmen der Umfrage konnten von 45 Firmen aussagekräftige Daten erhalten werden. Die Firmen, welche Daten für die Studie zur Verfügung gestellt haben, vertreten rund 800 MW der installierten Leistung an Windkraft. Damit liegt die Rücklaufquote bezogen auf die Leistung bei 81 %.

Bei einer Stromproduktion von 1,9 TWh im Jahr 2009 wurden rund 145 Mio. Euro umgesetzt. Die österreichischen Windkraftbetreiber beschäftigen 139 Personen im Vollzeitausmaß. Bei einer Hochrechnung auf die gesamte installierte Leistung steigt dieser Wert auf 173 Arbeitsplätze. Die Firmen planen in den nächsten zwei Jahren zwischen 32 und 40 Personen neu anzustellen.

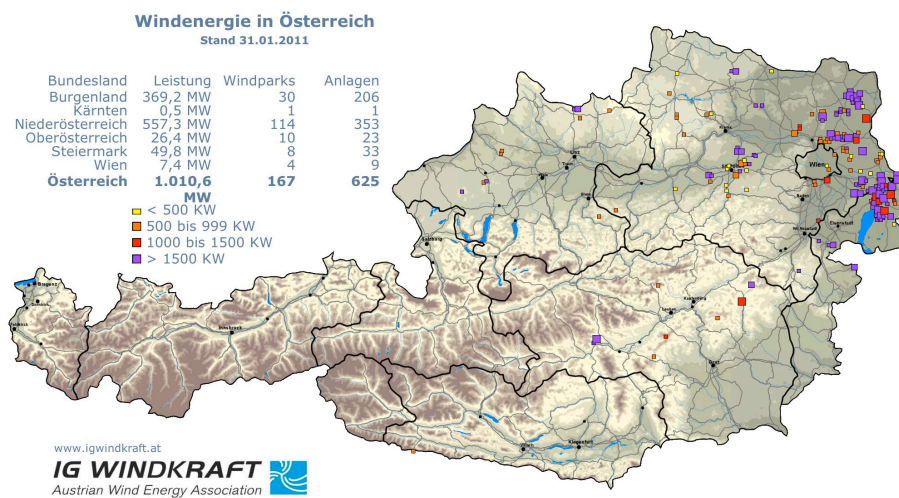


Abbildung 2: Standorte von Windkraftanlagen in Österreich

### 1.4.1 Zubau

Für das gewählte Ausbauszenario (**IGW-Szenario**) ist bis 2020 eine installierte Gesamtleistung von 3.450 MW vorgesehen - also ein zusätzlicher Ausbau von Windkraftanlagen mit einer Leistung von rund 2.500 MW bis 2020. Nach 2020 ist vorgesehen, die installierte Gesamtleistung konstant zu halten, da derzeit keine brauchbaren Studien zum Ausbau nach diesem Zeitpunkt vorhanden sind. Diese Annahme ist sehr konservativ, da auch nach 2020 eine Zunahme der Windkraftnutzung möglich sein wird.

Als Vergleichsszenario werden die Wertschöpfungs- und die Beschäftigungseffekte eines Ausbaus nach dem **NAP-Szenario** (Nationaler Aktionsplan Erneuerbare Energie) abgehandelt. Dieses sieht bis 2015 einen Leistungszubau auf 1.951 MW (einen Zubau von 940 MW) und bis 2020 auf eine Gesamtleistung von 2.578 MW (einen Zubau von 1.567 MW) vor.

### 1.4.2 Investition durch Errichtung und Rückbau

Der Ausbau nach dem IGW-Szenario würde für den Zeitraum von 2011 bis 2020 ein Investitionsvolumen von rund 4 Mrd. Euro, von dem knapp 30 % im Inland wirksam werden, auslösen. Für die österreichischen Zulieferer kommt noch ein Umsatz von rund 20 Mio. Euro hinzu.

Bezogen auf die errichtete Leistung lässt sich unter Berücksichtigung aller direkten, indirekten und sekundären Beschäftigungseffekte eine spezifische Beschäftigung von 6,4 – 6,8 Arbeitsplätze/MW berechnen. Dieser Wert steigt von 0,4 Arbeitsplätze/MW im Jahr 2010 auf 0,8 Arbeitsplätze/MW im Jahr 2040 an, weil die Abbaukosten für neuere Anlagen mit Betonturm wesentlich höher sind als für Anlagen mit Stahlturm.

In der Studie von 2002 lag der Beschäftigungseffekt bei 5,7 Arbeitsplätzen/MW. Doch wurden damals die Effekte des Abbaus der Anlagen in die Betriebskosten gerechnet und bei der vorliegenden Studie in die Kategorie Errichtung, Zulieferer und Rückbau aufgenommen.

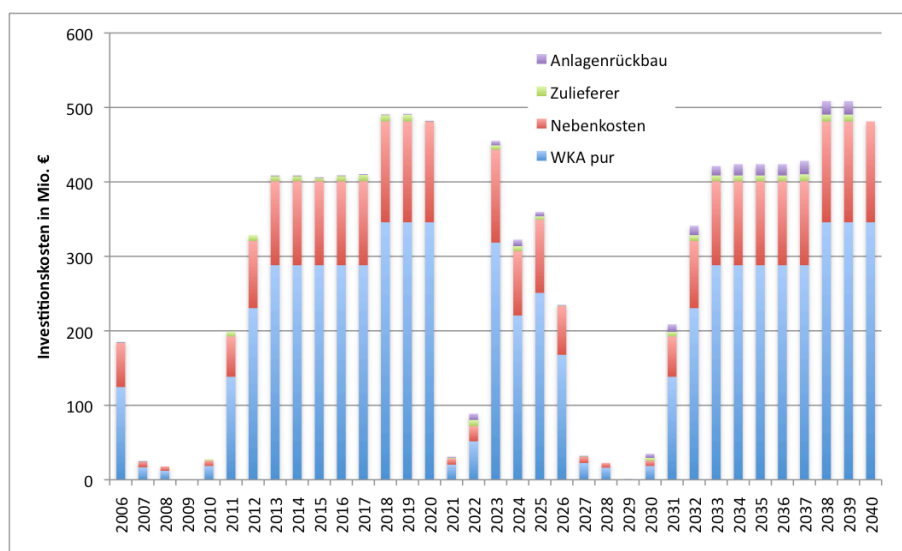


Abbildung 3: Gesamte Investitionskosten für Windkraftanlagen in Österreich

### 1.4.3 Betrieb, Reparatur und Wartung

In der Periode von 2011 bis 2020 sind für den Betrieb der installierten Windkraftanlagen ohne Wartung und Reparatur Kosten von 361,3 Mio. Euro erforderlich. Hier ist zu betonen, dass der Großteil dieser Summe im Inland ausgegeben wird.

Für Wartung und Reparatur sind von 2011 bis 2020 rund 644,4 Mio. Euro notwendig. Diese Umsätze werden ebenfalls größtenteils in Österreich wirksam.

Für Betrieb, Reparatur und Wartung werden jährlich pro MW installierter Leistung 0,54 Arbeitsplätze geschaffen. Während in den ersten 12 Betriebsjahren dieser Wert bei 0,5 Jahresarbeitsplätzen/MW liegt, steigt er für die Betriebsjahre 13 – 20 auf rund 0,6 an. Bei der Wirtschaftsfaktorstudie von 2002 lag die spezifische jährliche Beschäftigung bei

0,91 Arbeitsplätzen/MW, es muss aber erläutert werden, dass damals der Rückbau in die Betriebskosten eingerechnet wurde.

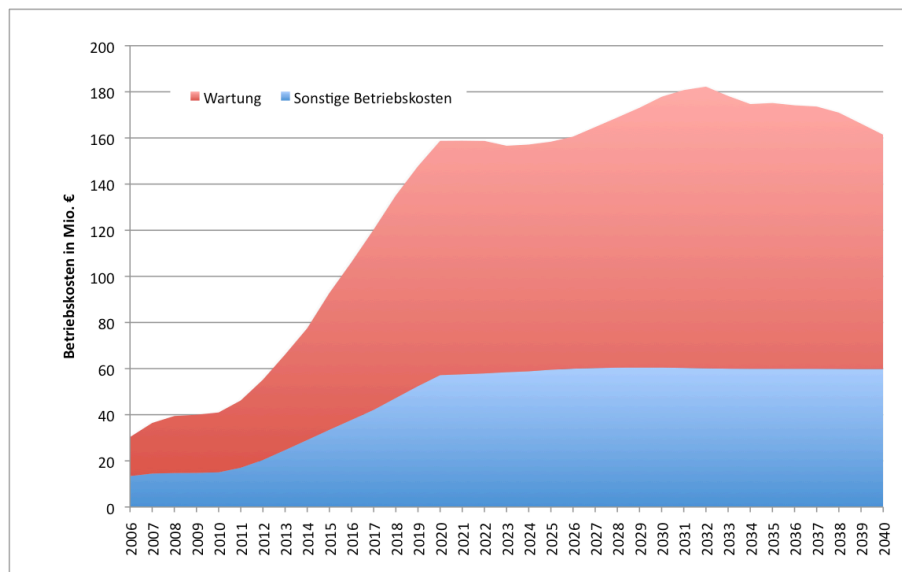


Abbildung 4: Betriebskosten und Kosten für Reparaturen und Wartung für den Betrieb von Windkraftanlagen

#### 1.4.4 Primäre und sekundäre Beschäftigungseffekte

In Abbildung 5 ist der Anstieg der Beschäftigung durch den **Ausbau** der Windkraft gut ersichtlich. Zwischen 2010 und 2020 wächst die Gesamtbeschäftigung auf über 1.800 Arbeitsplätze an. Danach sinkt sie rasch wieder, weil im Szenario lediglich die installierte Gesamtleistung konstant gehalten wird. Der nächste Anstieg erfolgt dadurch, dass die von 2002 bis 2008 errichteten Anlagen wieder ersetzt werden. Ab 2030 wiederholt sich der Ausbau von 2010, weil die Betriebsdauer von 20 Jahren erreicht wurde. Die Beschäftigung ist aber durch den zusätzlichen Ausbau höher und erreicht bis zu 2.200 Arbeitsplätze.

In dieser Grafik wird verdeutlicht, wie wichtig die politischen Rahmenbedingungen für einen kontinuierlichen Ausbau sind. Durch gleichbleibende Bedingungen kann sich ein erfahrener und vernünftig wachsender Wirtschaftszweig bilden. Für den Zeitraum von 2011 bis 2020 werden durch Investitionen in Windkraftanlagen rund 17.000 Vollzeit-Jahresarbeitsplätze geschaffen. Die durch Anlagenerrichtung gesamte volkswirtschaftliche Wertschöpfung in dieser Periode beträgt 1,2 Mrd. Euro. Von 2021 bis 2040 liegt die Beschäftigung bei ca. 23.000 Jahresarbeitsplätzen und die Wertschöpfung bei insgesamt 1,6 Mrd. Euro.

Durch den **Betrieb** von Windkraftanlagen können längerfristige Arbeitsplätze geschaffen werden, da eine Anlage in der Annahme dieser Studie 20 Jahre lang betrieben wird. Abbildung 6 zeigt, dass nach einem ersten großen Ausbau die Anzahl der Beschäftigten kontinuierlich ansteigt und danach relativ konstant bleibt. Hier ist angenommen, dass der Ausbau nach 2020 weitergeführt wird.

Für die Beschäftigung bedeutet dieses Szenario von 2011 bis 2020 eine Schaffung von ungefähr 11.000 Vollzeit-Jahresarbeitsplätzen. Für die folgenden 20 Jahre werden noch weitere 37.000 Jahresarbeitsplätze geschaffen. Die Wertschöpfung liegt bei 895 Mio. Euro bzw. 1,6 Mrd. Euro.

Wenn diese Beschäftigung mit der Beschäftigung durch Investition von 2011 bis 2020 verglichen werden sollen, ist es notwendig, den Ausbau ab 2021 auszuschalten, da die Investitionskosten bis 2020 Betriebskosten bis 2040 verursachen. Die Beschäftigung durch den Betrieb beträgt von 2011 bis 2040 33.990 Vollzeit-Jahresarbeitsplätze und liegt damit höher als die Beschäftigung durch Investition. Die Wertschöpfung liegt bei insgesamt 1,2 Mrd. Euro.

Die Gesamtbeschäftigung für Ausbau und Betrieb kann damit durch die Investitionen von 2011 bis 2020 auf 51.000 Jahresarbeitsplätze berechnet werden. Bei einem weiteren Ausbau nach 2020 steigt die Zahl auf rund 85.000 Jahresarbeitsplätze.

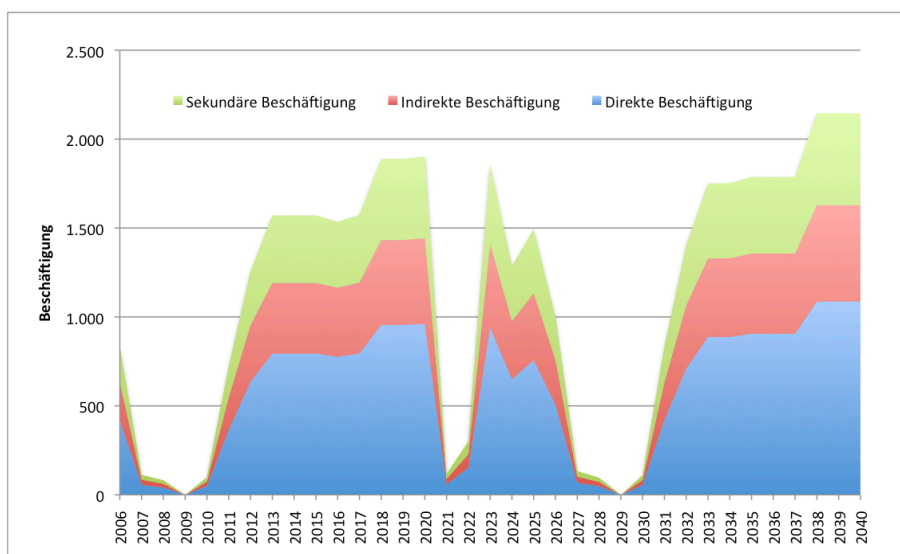


Abbildung 5: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich

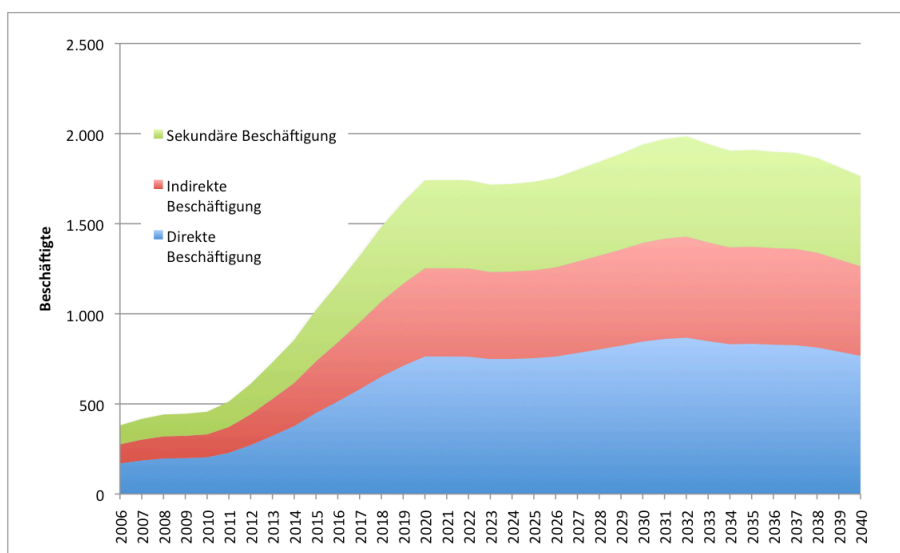


Abbildung 6: Beschäftigung durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich



## 1.5 Beschäftigungseffekte der gesamten Branche

Im vorigen Unterkapitel wurden die Beschäftigungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen beschrieben. Für eine Abschätzung aller in dieser Branche tätigen Personen werden nun auch die Arbeitsplätze der Zulieferbetriebe betrachtet. Hier muss allerdings jener Anteil berücksichtigt werden, der schon aliquot bei der Errichtung von Anlagen in Österreich eingerechnet wurde.

Jahr	Primäre Beschäftigung	Sekundäre Beschäftigung	Gesamte Beschäftigung
2007	1.455	488	1.943
2008	2.036	713	2.749
2009	2.225	781	3.006
2010	2.418	846	3.264
2011	3.040	1.051	4.091
2012	3.593	1.236	4.829
2013	4.036	1.388	5.423
2014	4.269	1.473	5.742
2015	4.542	1.572	6.114
2016	4.812	1.670	6.482
2017	5.093	1.772	6.865
2018	5.613	1.951	7.564
2019	5.905	2.058	7.963
2020	6.205	2.166	8.371

Tabelle 1: Beschäftigung in der gesamten Windbranche für die Jahre 2007 bis 2020

Es ergeben sich im Jahr 2010 2.418 primäre, 846 sekundäre und somit 3.264 gesamte Beschäftigte. Im Jahr 2020 werden die 6.205 primäre, 2.166 sekundäre und damit 8.371 gesamte Beschäftigte sein.

## 1.6 Mehrkosten der Windenergie

Die Förderung von Ökostrom aus Windkraft und anderen erneuerbaren Energieträgern verursacht durch den Förderaufwand volkswirtschaftliche Kosten, die den Konsum der Gesellschaft schmälern. Die Kosten/kWh belaufen sich dabei auf die Differenz zwischen Einspeisetarif und Marktpreis. Damit ist eine starke Abhängigkeit zwischen Ökostromkosten und Marktpreisentwicklung gegeben. Im Jahr 2010 lagen die Mehrkosten für Windkraft für einen Haushalt mit einem jährlichen Verbrauch von 3.500 kWh bei 4,3 € pro Jahr. Für das Jahr 2020, wo die Förderkosten im Szenario ihr Maximum erreichen, ergeben sich jährliche Kosten für die Förderung der Windkraft je nach Ausbau- bzw. Marktpreis-Szenario von 30 bis 200 Mio. Euro. Damit ergeben sich Kosten zwischen 3 und 12 € pro Haushalt und Jahr. Nach 2020 zeigt sich aber ein starkes Absinken der Förderkosten, da einerseits sukzessive vermehrt Anlagen die Förderdauer von 13 Jahren überschritten haben und aus dem Fördersystem entlassen werden. Andererseits wird der Marktpreis weiter ansteigen und in dessen Folge die Förderkosten sinken. Bei dem Marktpreisszenario nach A.T. Kearney ergeben sich ab 2023 keine zusätzlichen Förderkosten für Windenergie.

Bei der Berechnung der Mehrkosten wird vereinfacht angenommen, dass Windkraft nur Stromimporte aus kalorischen Kraftwerken verdrängt und somit keine Verdrängung von Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten bei den Energieunternehmen im Inland berücksichtigt werden muss.

Die verdrängte Beschäftigung beträgt je nach Marktpreisszenario unter Berücksichtigung des Ausbaus von 2011 bis 2020 ohne Ersetzen der abgebauten Anlagen zwischen 14.460 und 35.997 Vollzeit-Jahresarbeitsplätze. Damit ist die Gesamtbilanz der Arbeitsplätze positiv, es werden durch Windkraft zwischen 15.000 und 37.000 Jahresarbeitsplätze mehr geschaffen als verdrängt.

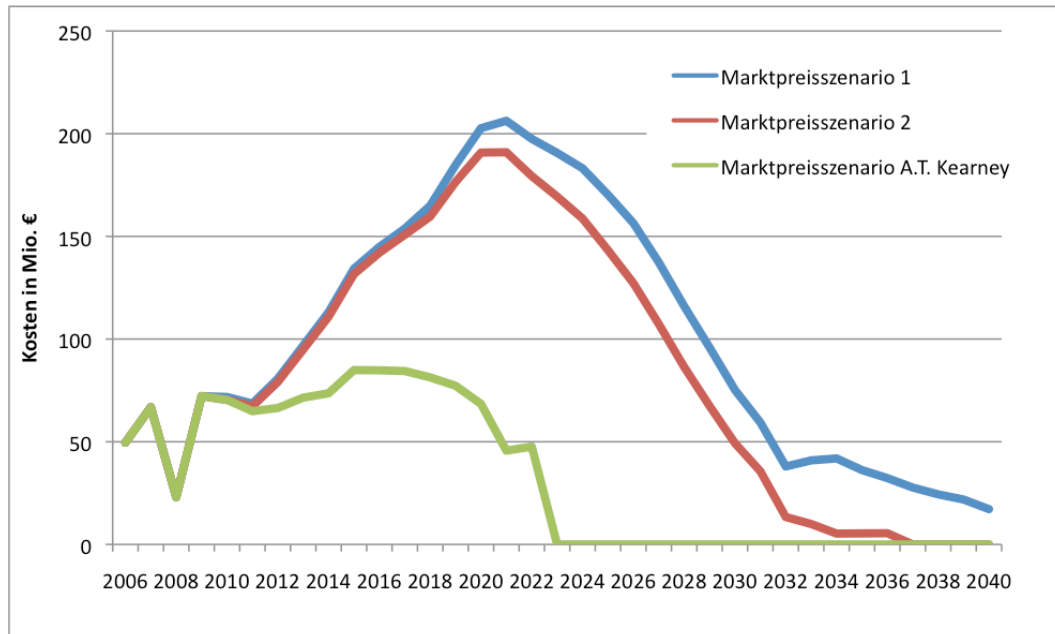


Abbildung 7: Absolute Kosten für Windenergie bei einem Ausbau nach dem IGW-Szenario

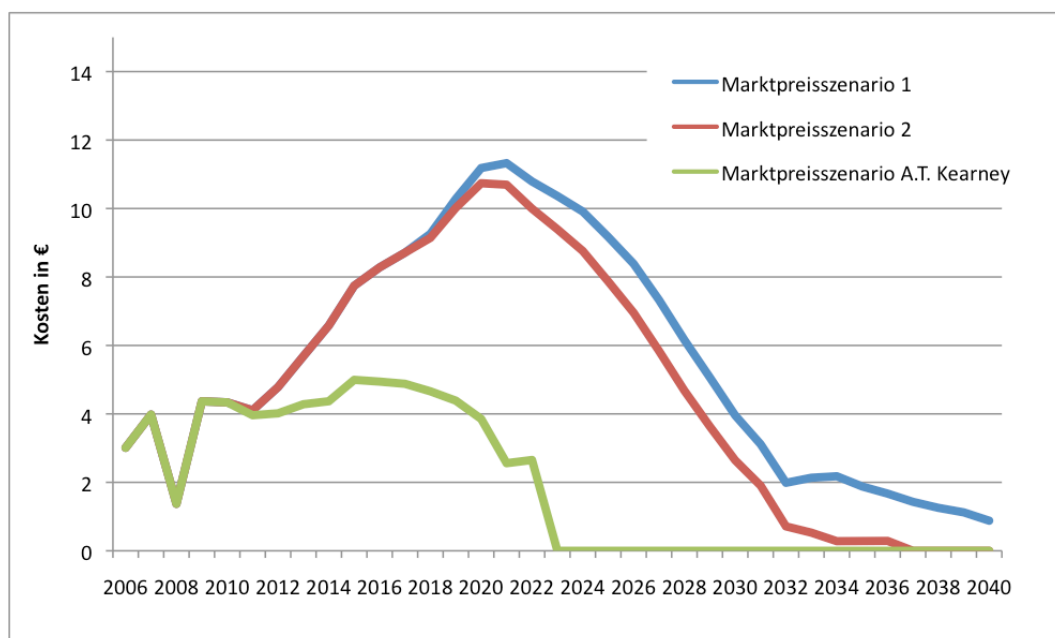


Abbildung 8: Jährliche Mehrkosten für Windenergie pro Haushalt und Jahr (bei 3.500 kWh Stromverbrauch)

## 1.7 Wertschöpfung durch eine Minderung der CO<sub>2</sub>-Emissionen

Strom aus erneuerbaren Energieträgern vermeidet die Stromproduktion aus konventionellen Kraftwerken. Windkraft verdrängt dabei vor allem Kohle- und Gaskraftwerke.

Bis 2020 können bei diesem IGW-Szenario bis zu 4 Mio. t CO<sub>2</sub> jährlich eingespart werden. Dadurch fallen Kosten für CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate weg, die in Zukunft sehr teuer werden können. In dieser Studie wurde ein Einsparungspotential von rund 90 Mio. Euro jährlich durch Windkraftnutzung im Jahr 2020 errechnet unter der Annahme eines Zertifikatspreises von 24 €/t CO<sub>2</sub>.<sup>1</sup> Bei einem weiteren Anstieg der Zertifikatspreise auf 54 €/t im Jahr 2030 steigt die Summe der Einsparungen auf 200 Mio. Euro.

Die Ersparnis durch eine Minderung der CO<sub>2</sub> Emissionen ist schon unter diesen Annahmen im Jahr 2020 entspricht ungefähr der Hälfte der Mehrkosten für Windkraft und kann bereits 2030 die selbe Größenordnung erreichen.

## 1.8 Kostenersparnis durch die Reduktion der Stromhandelspreise

Das Angebot von Strom aus Windkraft verändert die Angebots-Nachfrage-Relation im Handel an der Strombörse und verdrängt Kraftwerke mit höheren Grenzkosten aus dem Handel. Dadurch macht sich eine Senkung der Stromhandelspreise, der sogenannte Merit-Order-Effekt, bemerkbar.

Dieser ist quantitativ relativ schwer erfassbar, wurde aber für die Bewertung des EEG (Erneuerbare-Energien-Gesetz) in Deutschland und in mehreren anderen Studien untersucht. Für das Jahr 2006 wurde für Deutschland eine Kostenersparnis von rund 5 Mrd. Euro durch den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern errechnet. Wälzt man diese Größen auf den Stromverbrauch von Österreich um, gibt dies eine Ersparnis von ungefähr 470 Mio. Euro. In einer Studie der EWEA (European Wind Energy Association) wird der Merit-Order-Effekt für das Jahr 2020 mit 11 €/MWh<sup>2</sup> beziffert, unter der Voraussetzung, dass in der EU ein einziger Strommarkt existiert und der Ausbau der Erneuerbaren gemäß den politischen Zielsetzungen erfolgt. Mit einer Senkung der Strompreise in dieser Größenordnung können 2020 bei einem Jahresstromverbrauch im öffentlichen Netz von 62,2 TWh<sup>3</sup> rund 680 Mio. Euro eingespart werden. Im Vergleich dazu liegen im Jahr 2020, wo die Förderkosten für die Windkraft ihr Maximum erreichen, je nach Ausbau- bzw. Marktpreis-Szenario zwischen 30 und 200 Mio. Euro. Österreich trägt zwar nur einen geringen absoluten Beitrag zu dieser Einsparung bei, hat sich aber gemeinsam mit den anderen Mitgliedsstaaten zu einer Steigerung des Erneuerbarenanteils verpflichtet und muss seinen Beitrag leisten.

## 1.9 Fazit

Mit der Analyse der beiden Ausbauszenarien (IGW und NAP) lassen sich insgesamt positive volkswirtschaftliche Effekte durch Windkraftnutzung in Österreich feststellen. Nur im Zeitraum von 2006 bis 2010 überwiegt die Beschäftigungsminderung durch Mehrkosten für Windkraftförderung die Beschäftigungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen. Der Grund dafür liegt im Stillstand des Ausbaus ab 2006

---

<sup>1</sup> siehe (ENER2010)

<sup>2</sup> siehe (EWEA2010c)

<sup>3</sup> 62,2 TWh Abgabe an das öffentliche Stromnetz, siehe (VISI2010)

und daraus resultierenden fehlenden Investitionen. Es ergibt sich für diese fünf Jahre ein Nettoverlust von rund 770 Jahresarbeitsplätzen insgesamt. Es ist aber auch zu berücksichtigen, dass durch den Betrieb der bestehenden Anlagen auch nach 2010 Wertschöpfung und Beschäftigung erzielt wird.

Ab 2011 sind deutlich positive Effekte erkennbar, da der Windkraftausbau wieder in Fahrt kommt. Unter der Annahme, dass die ab 2020 abgebauten Anlagen nicht ersetzt werden, erzielt man mit dem IGW-Szenario eine Nettobeschäftigung von rund 15.000 bis 37.000 Vollzeit-Jahresarbeitsplätzen bzw. eine Nettowertschöpfung von 1,9 Mrd. Euro bis 3,3 Mrd. Euro für den Zeitraum von 2011 bis 2040. Das NAP-Szenario kommt hier auf ungefähr 10.000 bis 25.000 Jahresarbeitsplätze bzw. 1,3 Mrd. Euro bis 2,2 Mrd. Euro.

Für das Jahr 2010 lassen sich in der gesamten Windkraftbranche 2.418 primär Beschäftigte ermitteln. Mit den Sekundäreffekten steigt dieser Wert auf insgesamt 3.264 Arbeitsplätze. Steigt das Wachstum der Zulieferindustrie jährlich um 6 % und wird die Windenergie in Österreich entsprechend dem IGW-Szenario ausgebaut, so kommt man auf rund 6.200 primär Beschäftigte im Jahr 2020 und beinahe 2.200 sekundär Beschäftigte.

Bei diesen Werten muss beachtet werden, dass keine Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte durch Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten und keine Senkung des Marktpreises durch erneuerbare Energieträger berücksichtigt wurde. Für das Jahr 2020 stehen den jährlichen Kosten für Windenergie von 30 bis 200 Mio. Euro Einsparungen von ungefähr 90 Mio. Euro, durch einen geringeren Bedarf an CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten, gegenüber. Die strompreisdämpfenden Effekte an der Börse (Merit-Order-Effekt), welche aus dem Einsatz erneuerbarer Energieträger resultieren, sind betragsmäßig größer als die dafür notwendigen Förderkosten.

## 1.10 Kennzahlen der Studie

Alle Kennzahlen dieses Unterkapitels basieren auf den folgenden Annahmen:

- Zertifikatspreis von 24 € pro emittierter Tonne CO<sub>2</sub> im Jahr 2020
- Durchschnittliches Wachstum der Zulieferindustrie von 6 % jährlich nach 2010

### 1.10.1 Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Bereich Windkraft

Der IG Windkraft bekannte Unternehmen	<b>120</b>
Anzahl der in der Studie erfassten Unternehmen	<b>52</b>
Ermittelter Umsatz 2009	<b>469,1 Mio. €</b>
Direkte Arbeitsplätze 2009 (hochgerechnet auf den Umsatz von 2009)	<b>1.217</b>

Tabelle 2: Kennzahlen der Windkraftunternehmen ohne Betreiber

### 1.10.2 Windkraftbetreiberunternehmen

Der IG Windkraft bekannte Unternehmen	<b>83</b>
Anzahl der in der Studie erfassten Unternehmen	<b>45</b>
Anteil an der installierten Gesamtleistung (800 MW)	<b>81 %</b>
Umsatz 2009 (hochgerechnet auf Gesamtleistung von 995 MW)	<b>145 Mio. €</b>
Direkte Arbeitsplätze (hochgerechnet auf 995 MW)	<b>173</b>

Tabelle 3: Kennzahlen der Windkraftbetreiberunternehmen

### 1.10.3 Spezifische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

Primäre und sekundäre Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich pro installiertem MW	<b>470.000 €/MW</b>
Primäre und sekundäre Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich pro installiertem MW (jährlich)	<b>55.000 €/MW</b>
Primäre und sekundäre Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich pro installiertem MW (inkl. Rückbau)	<b>6,4 – 6,8 Jahresarbeitsplätze/MW</b>
Primäre und sekundäre Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich pro installiertem MW (jährlich)	<b>0,54 Arbeitsplätze/MW</b>

Tabelle 4: Spezifische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte

### 1.10.4 IGW-Ausbauszenario 3.450 MW 2020 (ohne Ausbau ab 2020)

Errichtete Leistung von 2011 bis 2020	<b>2.470 MW</b>
Investitionsvolumen	<b>4,0 Mrd. €</b>
Wertschöpfungseffekte durch Errichtung und Rückbau	<b>1,2 Mrd. €</b>
Wertschöpfung durch Betrieb (2011 bis 2040)	<b>2,8 Mrd. €</b>
Verdrängte Wertschöpfung durch Kosten der Windenergie	<b>0,7 – 2,1 Mrd. €</b>
Nettowertschöpfung für das Szenario (2011 bis 2040)	<b>1,9 – 3,3 Mrd. €</b>
Beschäftigungseffekte durch Errichtung, Zulieferanteil und Rückbau	<b>17.216 Jahresarbeitsplätze</b>
Beschäftigungseffekte durch Betrieb (2011 bis 2040)	<b>33.990 Jahresarbeitsplätze</b>

Verdrängte Beschäftigung	<b>14.460 – 35.997 Jahresarbeitsplätze</b>
Nettobeschäftigung für das Szenario	<b>15.209 – 36.746 Jahresarbeitsplätze</b>
Jährlich durch Windenergie in Österreich eingesparte Menge CO <sub>2</sub> im Jahr 2020	<b>3,87 Mio. t</b>
Jährlich durch Windenergie eingesparte Kosten für Emissionszertifikate im Jahr 2020	<b>92,8 Mio. €</b>
Primäre Beschäftigung der Windkraftbranche 2020	<b>6.205 Arbeitsplätze</b>
Sekundäre Beschäftigung der Windkraftbranche 2020	<b>2.166 Arbeitsplätze</b>
Gesamte Beschäftigung der Windkraftbranche 2020	<b>8.371 Arbeitsplätze</b>

Tabelle 5: Kennzahlen des IGW-Ausbauszenarios

### 1.10.5 NAP-Ausbauszenario 2.578 MW 2020 (ohne Ausbau ab 2020)

Errichtete Leistung von 2011 bis 2020	<b>1.635 MW</b>
Investitionsvolumen	<b>2,8 Mrd. €</b>
Wertschöpfungseffekte durch Errichtung, Zulieferanteil und Rückbau	<b>0,8 Mrd. €</b>
Wertschöpfung durch Betrieb (2011 bis 2040)	<b>2,0 Mrd. €</b>
Verdrängte Wertschöpfung durch Kosten der Windenergie	<b>0,6 – 1,5 Mrd. €</b>
Nettowertschöpfung für das Szenario (2011 bis 2040)	<b>1,3 – 2,2 Mrd. €</b>
Beschäftigungseffekte durch Errichtung Rückbau	<b>11.520 Jahresarbeitsplätze</b>
Beschäftigungseffekte durch Betrieb (2011 bis 2040)	<b>24.965 Jahresarbeitsplätze</b>
Verdrängte Beschäftigung	<b>11.897 – 26.104 Jahresarbeitsplätze</b>
Nettobeschäftigung für das Szenario	<b>10.381 – 24.588 Jahresarbeitsplätze</b>
Jährlich durch Windenergie in Österreich eingesparte Menge CO <sub>2</sub> im Jahr 2020	<b>2,96 Mio. t</b>
Jährlich durch Windenergie eingesparte Kosten für Emissionszertifikate im Jahr 2020	<b>70,9 Mio. €</b>
Primäre Beschäftigung der Windkraftbranche 2020	<b>5.237 Arbeitsplätze</b>
Sekundäre Beschäftigung der Windkraftbranche 2020	<b>1.835 Arbeitsplätze</b>
Gesamte Beschäftigung der Windkraftbranche 2020	<b>7.072 Arbeitsplätze</b>

Tabelle 6: Kennzahlen des NAP-Ausbauszenarios

### 1.10.6 Daten von 2010

Jährliche Kosten für Windenergie pro Haushalt 2010 (bei 3.500 kWh Stromverbrauch)	<b>4,3 €</b>
Durch Windenergie in Österreich eingesparte Menge CO <sub>2</sub> im Jahr 2010	<b>1,34 Mio. t</b>
Durch Windenergie eingesparte Emissionszertifikate im Jahr 2010	<b>19,4 Mio. €</b>
Primäre Beschäftigung der gesamten Windkraftbranche 2010	<b>2.418 Arbeitsplätze</b>
Sekundäre Beschäftigung der Windkraftbranche 2010	<b>846 Arbeitsplätze</b>
Gesamte Beschäftigung der Windkraftbranche 2010	<b>3.264 Arbeitsplätze</b>

Tabelle 7: Kennzahlen der Studie für das Jahr 2010

## **2 Einleitung**

### **2.1 Ziel**

In Österreich hat sich in den letzten Jahren eine starke Zulieferindustrie zur Windkraftanlagenfertigung entwickeln können, welche an der rasanten Entwicklung des weltweiten Windkraftmarktes teilhaben konnte. Österreichische Zulieferunternehmen sind führend in den Bereichen Steuerungen, Windkraftgeneratoren, Windkraftanlagendesign und bei High-Tech-Werkstoffen. Auch Planungsunternehmen und Finanzinstitute aus Österreich sind weltweit im Bereich Windkraft tätig.

Im Jahr 2002 wurde die Studie „Wirtschaftsfaktor Windenergie, Arbeitsplätze – Wertschöpfung in Österreich“ publiziert, welche durch das Bundesministerium für Verkehr Innovation und Technologie finanziert wurde. In dieser Studie wurden erstmals durch umfangreiche Befragungen, Erhebungen und Berechnungen die Wertschöpfung und die Arbeitsplatzeffekte des Windkraftausbaus in Österreich sowie der Zulieferindustrie zur Windradfertigung dargestellt. Im Folgejahr (2003) erschien noch ein Update mit der Kurzzusammenfassung eines Szenarios für den Ausbau der Windkraft in Österreich auf 950 MW Leistung.

Da es seither keine umfassenden Untersuchungen über die wirtschaftlichen Impulse durch den Windkraftausbau in Österreich gab, erstellt nun die Interessengemeinschaft Windkraft in Kooperation mit der Austrian Energy Agency im Auftrag des BMVIT eine aktuelle Studie zum Thema Wirtschaftsfaktor Windkraft.

Diese Studie soll die volkswirtschaftliche Bedeutung der aktuellen Nutzung der Windkraft in Österreich sowie der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen zur Windradfertigung detailliert erheben und darstellen. Es wird gezeigt werden, dass Windenergie einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor in Österreich darstellt und ein entsprechender Ausbau der Windkraftleistung zusätzliche Wertschöpfung und Arbeitsplätze für die heimische Wirtschaft schaffen würde.

### **2.2 Ausgangslage**

#### **2.2.1 Stand der Windenergienutzung**

Weltweit verzeichnet der Windkraftmarkt enorme Zuwachsraten. War bisher über lange Jahre Europa der klare Marktführer, so haben in den letzten beiden Jahren Asien und Nordamerika gewaltig zugelegt.

Weltweit waren Anfang 2011 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 194 GW errichtet. Im letzten Jahr sind Windkraftanlagen mit einer Leistung von 35.802 MW neu errichtet worden und damit ist der weltweite Windenergiemarkt um 22,5 % gewachsen. In Europa wurden im Jahr 2010 Windkraftanlagen mit einer Leistung von rund 9.800 MW errichtet. Bereits heute decken die in Europa errichteten Windkraftanlagen mit rund 86.000 MW Leistung 5,3 % des europäischen Stromverbrauchs.

In Österreich liefern Ende 2010 625 Windräder mit einer Gesamtleistung von 1.011 MW rund 2,1 Milliarden Kilowattstunden pro Jahr Elektrizität ins österreichische Stromnetz.

### 2.2.1.1 Windkraft weltweit

Insgesamt sind Anfang 2011 weltweit 194.390 MW Windkraft errichtet, 35.802 MW davon wurden 2010 neu gebaut (zum Vergleich: 2009 betrug der Zubau 37.466 MW).

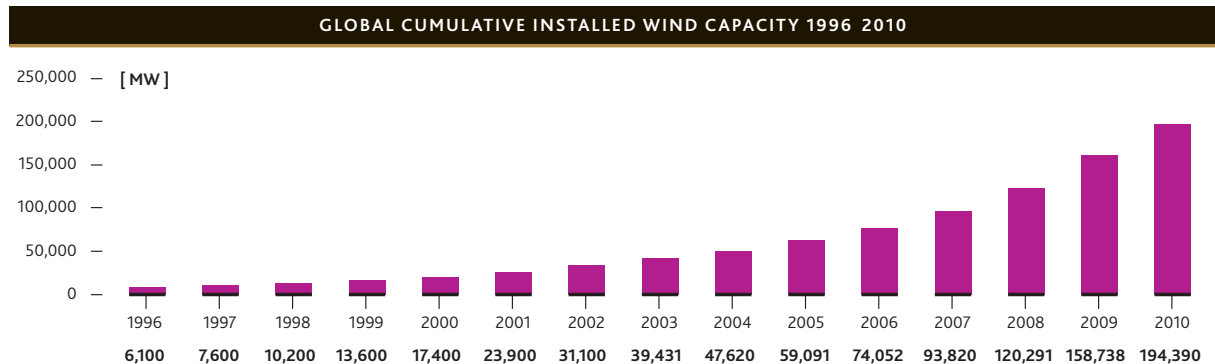


Abbildung 9: Weltweit installierte Windkraftleistung 1996-2009 (Quelle: GWEC2010)

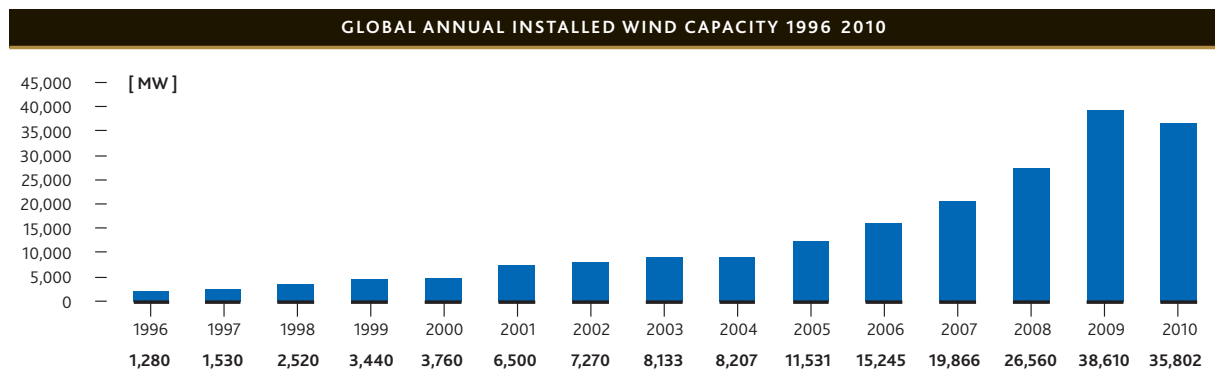


Abbildung 10: Weltweit jährlich neu errichtete Windkraftleistung 1996-2009 (Quelle: GWEC2010)

35.802 MW Windkraft wurden 2010 neu errichtet. War bisher über lange Jahre Europa der klare Marktführer, so haben seit 2008 Asien und Nordamerika gewaltig zugelegt, so dass sich diese drei Märkte die 2008 neu errichtete Windkraftleistung ungefähr zu Dritteln teilten. 2010 wurden zum ersten Mal in der Geschichte der Windkraft die meisten Windräder nicht in Europa und Nordamerika, sondern in Asien aufgebaut. Fast die Hälfte aller 2010 errichteten Anlagen wurde in China errichtet (16.500 MW). Der Zubau 2010 lag in Europa bei 9.883 MW, in Nordamerika bei 5.805 MW und in Asien bei 19.022 MW.



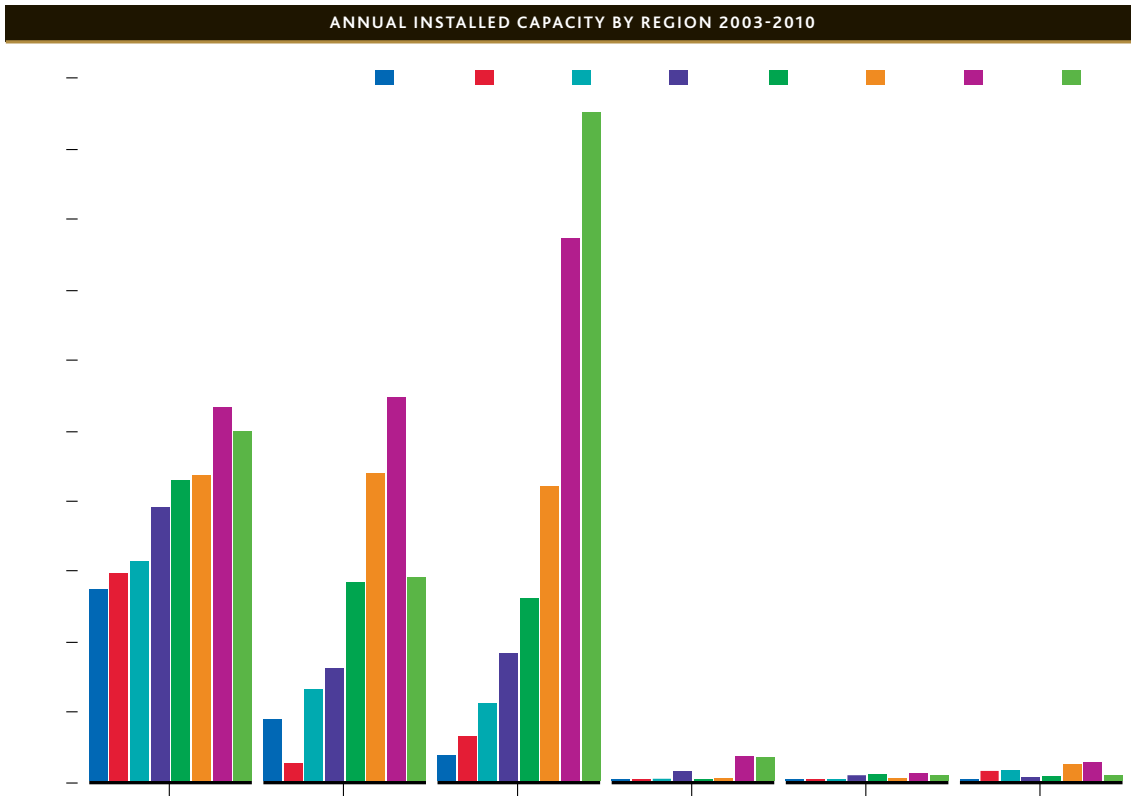


Abbildung 11: Jährlich neu errichtete Windkraftleistung nach Regionen (Quelle: GWEC2010)

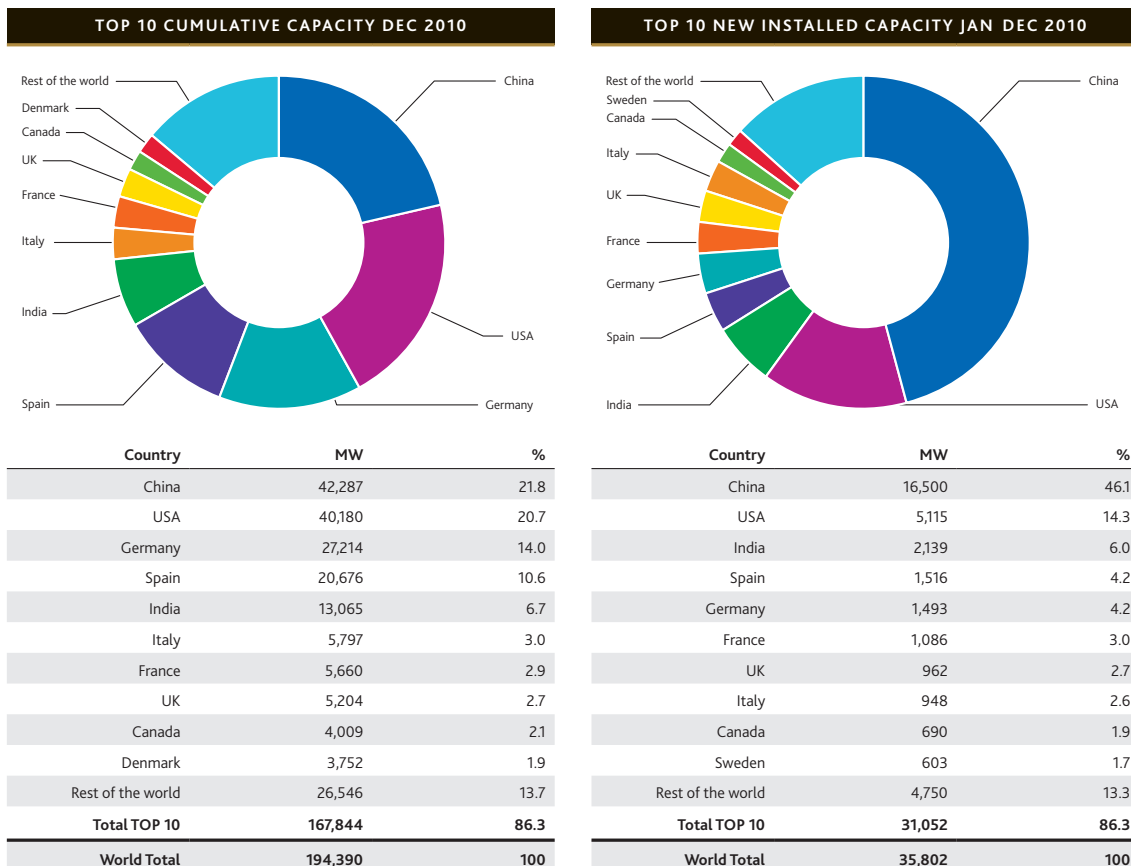


Abbildung 12: Top 10 weltweit installierte Gesamtleistung – Top 10 weltweit jährlich neu installierte Leistung (Quelle: GWEC2010)

## Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich: Arbeitsplätze - Wertschöpfung

Die weltweite Gesamtleistung von 194.390 MW verteilt sich auf die Regionen wie folgt: Afrika 1.079 MW, Asien 58.641 MW, Europa 86.075 MW, Lateinamerika und Karibik 2.008 MW, Nordamerika 44.189 MW, Pazifik (Australien, Neuseeland, Pazifische Inseln) 2.397 MW.

GLOBAL INSTALLED WIND POWER CAPACITY (MW) – REGIONAL DISTRIBUTION				
		End 2009	Installed 2010	End 2010
<b>AFRICA &amp; MIDDLE EAST</b>				
	Egypt	430	120	550
	Morocco	253	33	286
	Tunisia	54	60	114
	Iran	92	0	92
	Other <sup>1)</sup>	37	0	37
	<b>Total</b>	<b>866</b>	<b>213</b>	<b>1,079</b>
<b>ASIA</b>				
	China*	25,805	16,500	42,287
	India	10,926	2,139	13,065
	Japan	2,085	221	2,304
	Taiwan	436	83	519
	South Korea	348	31	379
	Philippines	33	0	33
	Other <sup>2)</sup>	6	48	54
	<b>Total</b>	<b>39,639</b>	<b>19,022</b>	<b>58,641</b>
<b>EUROPE</b>				
	Germany	25,777	1,493	27,214
	Spain	19,160	1,516	20,676
	Italy	4,849	948	5,797
	France	4,574	1,086	5,660
	UK	4,245	962	5,204
	Denmark*	3,465	327	3,752
	Portugal	3,357	345	3,702
	Netherlands*	2,223	15	2,237
	Sweden	1,560	603	2,163
	Ireland	1,310	118	1,428
	Turkey	801	528	1,329
	Greece	1,086	123	1,208
	Poland	725	382	1,107
	Austria	995	16	1,011
	Belgium	563	350	911
	Rest of Europe <sup>3)</sup>	1,611	1,071	2,677
	<b>Total Europe</b>	<b>76,300</b>	<b>9,883</b>	<b>86,075</b>
	of which EU-27 <sup>4)</sup>	74,919	9,259	84,074
<b>LATIN AMERICA &amp; CARIBBEAN</b>				
	Brazil	606	326	931
	Mexico	202	316	517
	Chile	168	4	172
	Costa Rica	123	0	123
	Caribbean	91	8	99
	Argentina	34	27	60
	Others <sup>5)</sup>	83	23	106
	<b>Total</b>	<b>1,306</b>	<b>703</b>	<b>2,008</b>
<b>NORTH AMERICA</b>				
	USA	35,086	5,115	40,180
	Canada	3,319	690	4,009
	<b>Total</b>	<b>38,405</b>	<b>5,805</b>	<b>44,189</b>
<b>PACIFIC REGION</b>				
	Australia	1,712	167	1,880
	New Zealand	497	9	506
	Pacific Islands	12	0	12
	<b>Total</b>	<b>2,221</b>	<b>176</b>	<b>2,397</b>
<b>WORLD TOTAL</b>		<b>158,738</b>	<b>35,802</b>	<b>194,390</b>

Source: GWEC

<sup>1</sup> South Africa, Cape Verde, Israel, Lebanon, Nigeria, Jordan, Kenya  
<sup>2</sup> Thailand, Bangladesh, Indonesia, Sri Lanka, Philippines, Vietnam  
<sup>3</sup> Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Estonia, Faroe Islands, Finland, Hungary, Iceland, Latvia, Liechtenstein, Lithuania, Luxembourg, Malta, Norway, Romania, Russia, Slovakia, Slovenia, Switzerland, Ukraine

<sup>4</sup> Austria, Belgium, Bulgaria, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, UK  
<sup>5</sup> Colombia, Chile, Cuba

Please note: project decommissioning of 151 MW and rounding affect the final sums

\* Provisional figures

**Abbildung 13: Weltweit installierte Leistung von Windkraftanlagen in MW (Quelle: GWEC2010)**

### 2.2.2 Windkraft in Europa

Insgesamt waren Anfang 2011 in Europa 86.075 MW Windkraft am Netz, davon 84.074 MW innerhalb der EU. Diese Anlagen erzeugen jährlich 181 Mrd. Kilowattstunden, was in der EU 5,3 % des Strombedarfs der EU ausmacht. Der Sektor verbuchte sowohl 2009 als auch 2010 je 13 Mrd. Euro an Investitionen.

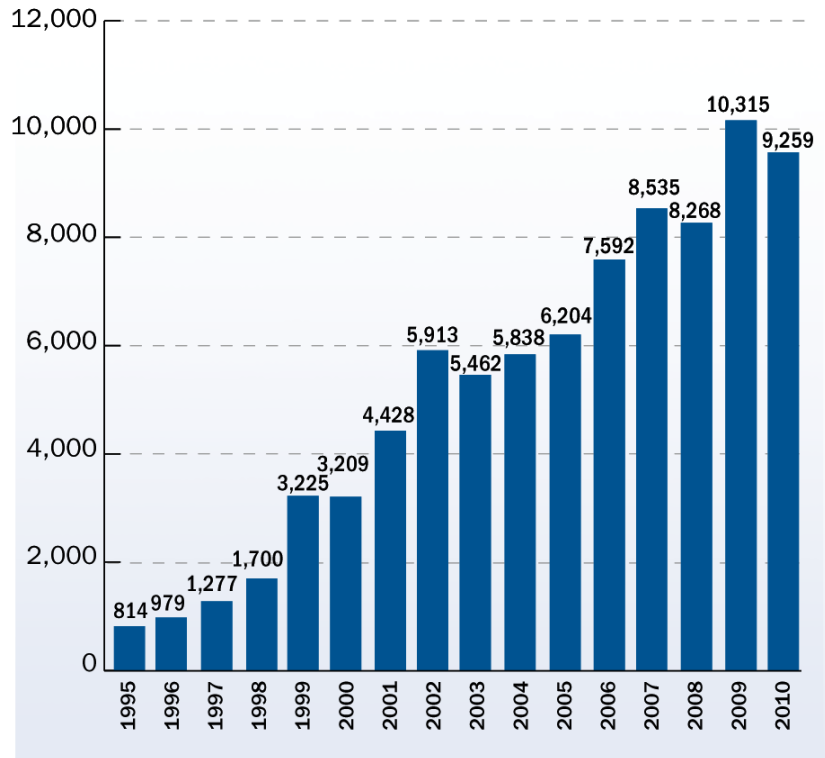


Abbildung 14: Jährlich installierte Windkraft in der EU (Quelle: EWEA 2010b)

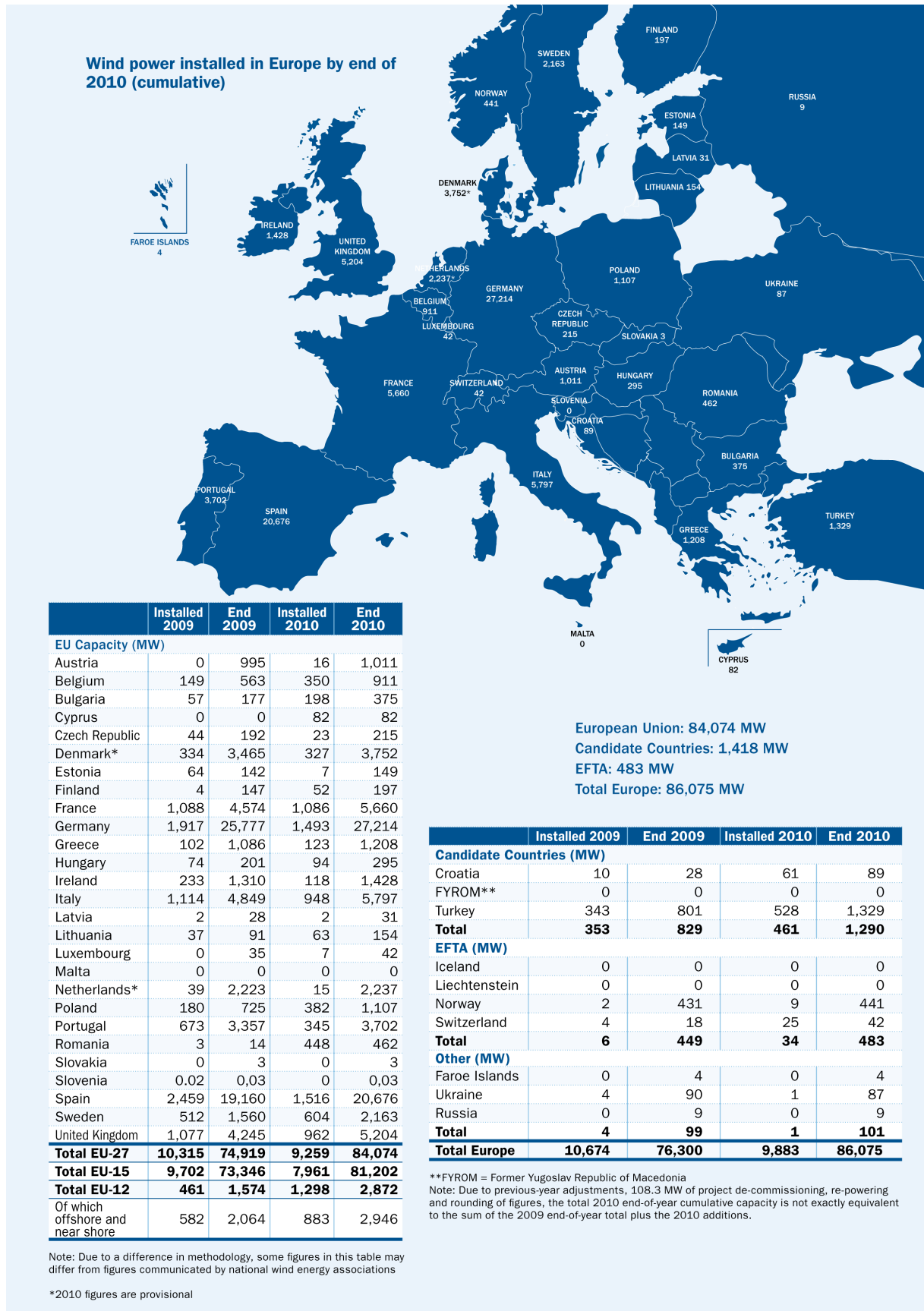


Abbildung 15: Installierte Gesamtleistung an Windkraft in Europa (Quelle: EWEA2010b)

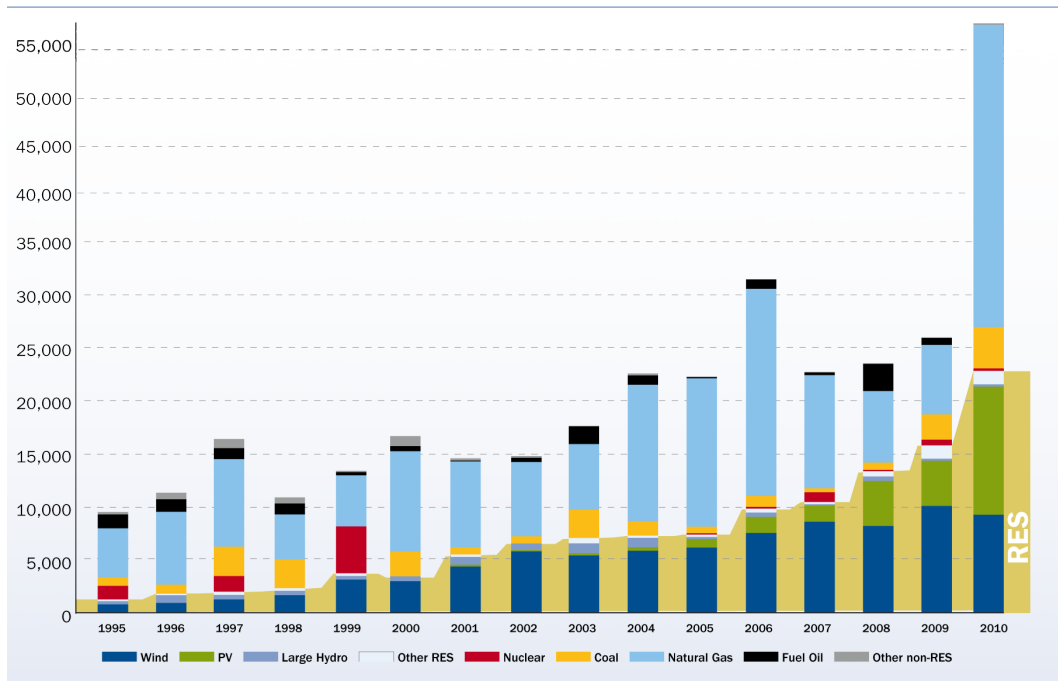


Abbildung 16: Jährlicher Kraftwerkszubau in Europa (Quelle: EWEA2010b)

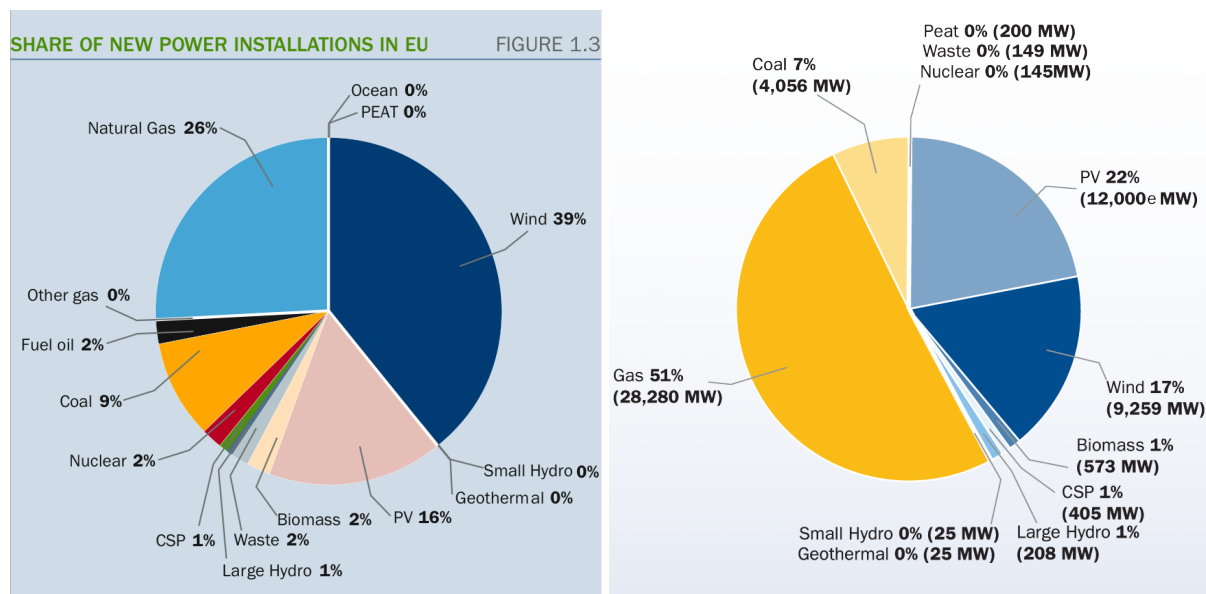


Abbildung 17: 2009 neu errichtete Kraftwerkskapazität in Europa (Quelle: EWEA2009b, EWEA2010b)

### 2.2.2.1 Windkraft in Österreich

Anfang 2011 liefern 625 Windräder mit einer Gesamtleistung von 1.011 MW rund 2,1 Mrd. Kilowattstunden Elektrizität pro Jahr ins österreichische Stromnetz. In Österreich wurde auf Grund des Ökostromgesetzes 2002 die Windkraft deutlich ausgebaut. Insbesondere in den Jahren 2003 bis 2006 konnten Windkraftanlagen mit insgesamt 830 MW Leistung errichtet werden. Danach brach der Neubau an Windkraftanlagen durch die Novelle zum Ökostromgesetz im Jahr 2006 dramatisch ein – von Mitte 2006 bis Mitte 2009 konnten nur noch rund 25 MW zugebaut werden. Durch das neue Ökostromgesetz 2008 und den für das Jahr 2010 und 2011 festgelegten

Einspeisetarif von 9,7 ct/kWh für Windkraftanlagen ist aktuell ein weiterer Ausbau der Windkraft in Österreich möglich. Es liegen mehrere Studien vor, welche rund eine Verdreifachung der installierten Leistung bzw. der erzeugten Elektrizitätsproduktion bis zum Jahr 2020 in Österreich für durchaus möglich erachten.

Der österreichische Nationale Aktionsplan Erneuerbare Energien (NAP) sieht einen Ausbau der Windkraft um rund 950 MW bis 2015 und um insgesamt rund 1.570 MW bis 2020 vor (siehe 2.2.3.2).

**Schätzung des Gesamtbeitrags (installierte Kapazität, Bruttostromproduktion), der in Österreich von jeder Technologie zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Hinblick auf die verbindlichen Ziele für 2020 und die indikativen Zielpfade für den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen im Elektrizitätssektor im Zeitraum 2010-2014 erwartet wird**

Elektrizität (GWh)	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Windenergie (MW)	694	1.011	1.232	1.435	1.621	1.793	1.951	2.096	2.231	2.355	2.471	2.578
Windenergie (GWh)	1.343	2.034	2.460	2.844	3.189	3.500	3.780	4.032	4.258	4.462	4.646	4.811

Abbildung 18: Ausbauziele des NAP Erneuerbare Energien (Quelle: NAPE2010)

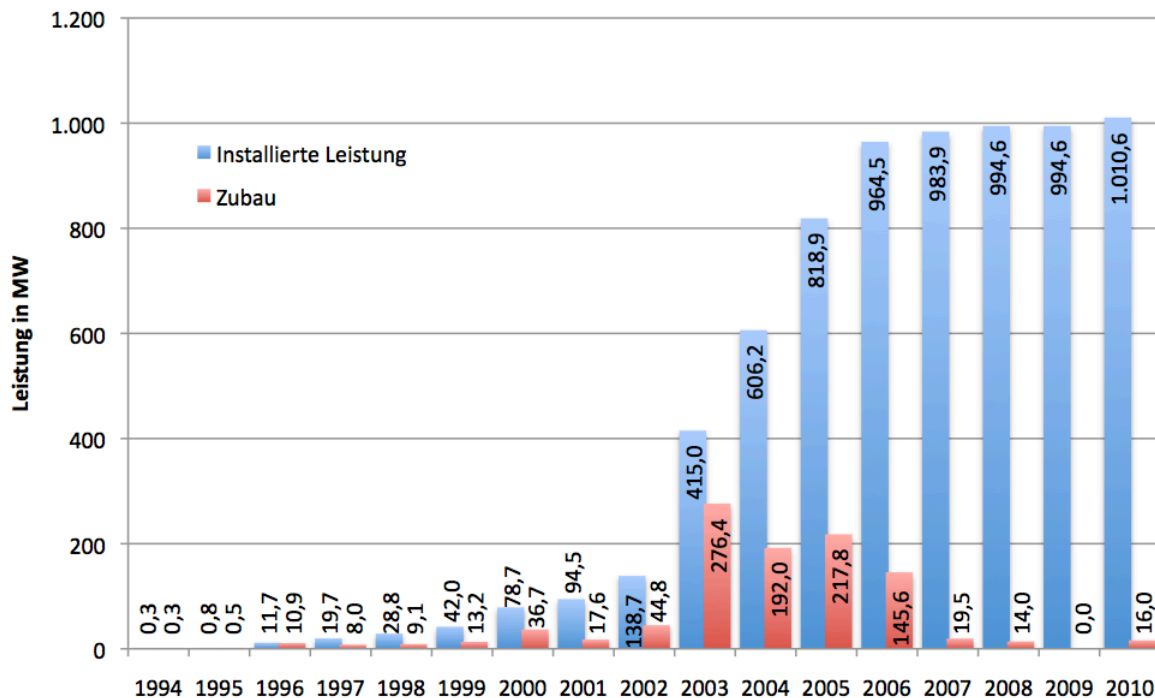


Abbildung 19: Entwicklung der Windkraft in Österreich (Quelle: IG Windkraft)

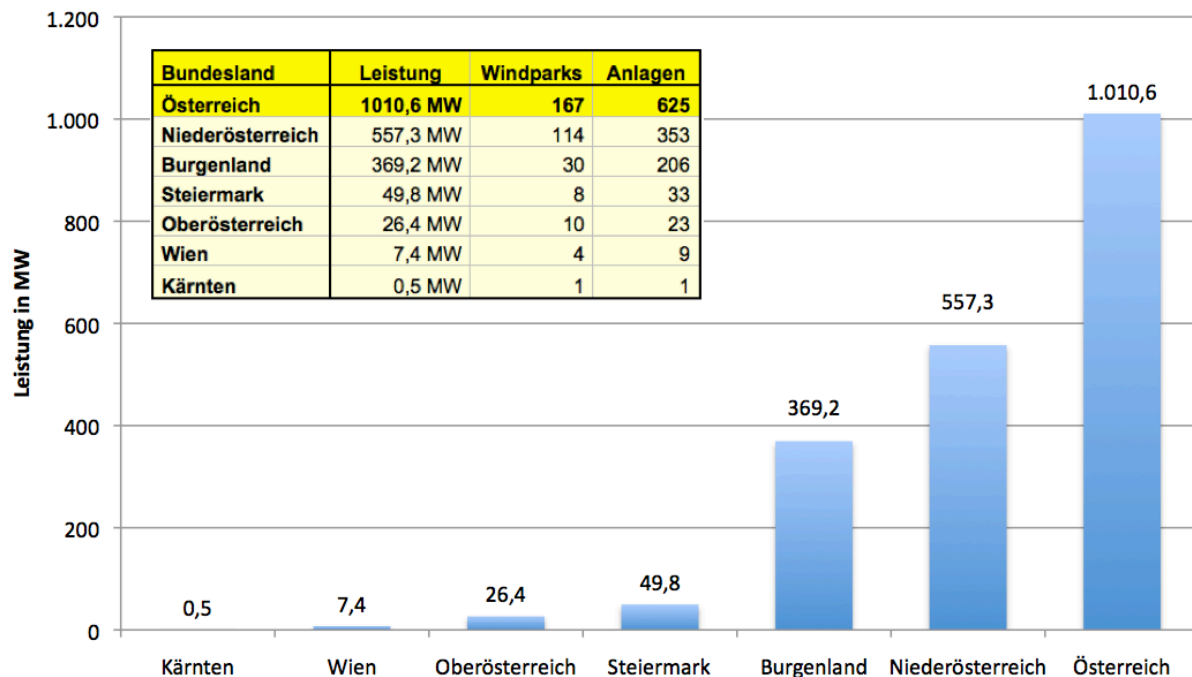


Abbildung 20: Windkraftanlagen in den Bundesländern (Quelle: IG Windkraft)

### 2.2.3 Das Potenzial der Windenergie in Österreich

In der Vergangenheit gab es eine Vielzahl an Abschätzungen des in Österreich realisierbaren Windenergiepotenzials. Hier werden nun einige dieser Arbeiten kurz dargestellt. Darüber hinaus sei auf die Kurzstudie Hantsch/Moidl 2007 verwiesen, welche einen Kurzabriss zahlreicher älterer Potenzialabschätzungen bietet.

#### 2.2.3.1 REGIO Energy – Regionale Szenarien erneuerbarer Energiepotenziale in den Jahren 2012/2020, 2010

ÖIR (Stephanie Nowak), Mecca Environmental Consulting (Dr. Hannes Schaffer), TU Wien, Department of Power Systems and Energy Economics, Energy Economics Group (Dr. Peter Biermayr):

Das Forschungsprojekt REGIO Energy ermittelt Potenziale erneuerbarer Energien für alle Bezirke Österreichs. Es wird sowohl das technische als auch das reduzierte technische Potenzial ermittelt (durch Überschneidung von Eignungs- und Ausschlussflächen).

Pro Bezirk werden die reduzierten technischen Potenziale aus Windkraft in GWh/Jahr angegeben. Die Potenzialfläche beträgt dabei österreichweit ca. 2.800 km<sup>2</sup>. Die Werte bewegen sich pro Bezirk zwischen 0 und 5.326 GWh, österreichweit kommt man dabei auf ein Potenzial von ca. 42.000 GWh/Jahr. Aus dem reduzierten technischen Potenzial wird in Form von drei Szenarien mit unterschiedlichen Annahmen das österreichweit realisierbare Potenzial für 2020 errechnet:

- Szenario Mini 3.600 GWh/Jahr
- Szenario Midi 7.800 GWh/Jahr
- Szenario Maxi 10.700 GWh/Jahr

Das reduzierte technische Potenzial der Windkraft in Österreich baut auf den Ergebnissen des technischen Potenzials auf. Die Eignungszonen des reduzierten technischen Potenzials umfassen die Potenzialflächen des technischen Potenzials. Von diesen Eignungsflächen werden im Rahmen der GIS-Modellierung folgende Ausschlusszonen abgezogen:

- 1.000-m-Buffer um Siedlungen
- Naturschutzrechtliche Festlegungen mit 200-m-Buffer (Nationalparks, Landschaftsschutzgebiete, Naturschutzgebiete, Natura 2000)
- hochrangiges Verkehrsnetz mit 200-m-Buffer (Eisenbahnen, Autobahnen, Schnellstraßen, Bundesstraßen)
- Luftfahrt-Ausschlusszonen mit 1.000-m-Buffer (Flughäfen)

### 2.2.3.2 BMWFJ, Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich, 2010

Der Nationale Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energien wurde entsprechend der Richtlinie 2009/28/EG erstellt, welche für Österreich eine Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energie am Brutto-Endenergieverbrauch bis 2020 auf 34 % fordert. Neben einer Reduktion des Energieverbrauches sind zur Erreichung dieses Ziels für die einzelnen erneuerbaren Technologien Ausbauszenarien definiert. Für die Windenergie ist vorgesehen, bis 2015 eine installierte Leistung von 1.951 MW mit einem Regelarbeitsvermögen von 3.780 GWh zu errichten. Zu beachten ist, dass dieses Ziel mit dem derzeit gültigen Ökostromgesetz, welches bis 2015 einen Zubau von 700 MW Windkraft vorsieht, nicht erreichbar ist. Im Jahr 2020 sollen laut dem Nationalen Aktionsplan 2.578 MW Windkraft installiert sein und eine Energiemenge von 4.811 GWh produzieren.

Schätzung des Gesamtbeitrags (installierte Kapazität, Bruttostromproduktion), der in Österreich von jeder Technologie zur Nutzung erneuerbarer Energiequellen im Hinblick auf die verbindlichen Ziele für 2020 und die indikativen Zielpfade für den Anteil von Energie aus erneuerbaren Quellen im Elektrizitätssektor im Zeitraum 2010-2014 erwartet wird

Elektrizität (GWh)	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Windenergie (MW)	694	1.011	1.232	1.435	1.621	1.793	1.951	2.096	2.231	2.355	2.471	2.578
(GWh)	1.343	2.034	2.460	2.844	3.189	3.500	3.780	4.032	4.258	4.462	4.646	4.811

Abbildung 21: Ausbauziele des NAP Erneuerbare Energien (Quelle: NAPE2010)

### 2.2.3.3 Martin Kaltschmitt, Wolfgang Streicher, Regenerative Energien in Österreich, 2009

Im Rahmen einer umfangreichen Untersuchung aller erneuerbaren Energien ermitteln die Autoren technisch und wirtschaftlich umsetzbares Potenzial der verschiedenen Technologien. Es wird auf die räumlichen und zeitlichen Angebotsvariationen der Energien, auf physikalisch-technische Zusammenhänge sowie auf ökologische und ökonomische Aspekte abgestellt. Bei den Potenzialen wird zwischen den theoretischen, den technischen, den wirtschaftlichen und den erschließbaren Potenzialen unterschieden, wobei auf die wirtschaftlichen und erschließbaren Potenziale nicht weiter eingegangen wird.



Bezüglich Windkraft kommen die Autoren auf folgendes Ergebnis:

Das technische Angebotspotenzial beträgt 18 TWh/Jahr. Es ergibt sich ein technisches Nachfragepotenzial bei europaweiter Betrachtung von 16,7 TWh. 2020 könnte die Leistung auf rund 3000 MW verdreifacht werden, damit könnte auch die Stromerzeugung auf rund 6,2 TWh ansteigen.

### **2.2.3.4 Planungsgemeinschaft Ost (PGO), Raum und Energiepotenziale in der Ostregion, 2007**

Im Auftrag der Planungsgemeinschaft Ost (PGO) erstellt Hannes Schaffer (Technisches Büro mecca) eine Abschätzung der Energiepotenziale in der Ostregion. Im GIS – System werden Eignungs- und Ausschlusszonen verschnitten und daraus ein Ausbaupotenzial in der Größenordnung von 441 zusätzlichen Windkraftanlagen oder 882 MW Leistung für Wien, Niederösterreich und das Burgenland ermittelt. Künftiges Repowering ist dabei nicht berücksichtigt.

Hinzuweisen ist darauf, dass in diese Studie bestehende raumordnungsrechtliche Beschränkungen wie die NÖ Abstandsregelungen (1200 m zu Wohnbauland) mit einbezogen wurden, genauso wurde im Burgenland nur auf damals bestehende Eignungszonen abgestellt. Mittlerweile erfolgte im Burgenland jedoch die Ausweisung neuer umfangreicher Eignungszonen. Weiters ist zu beachten, dass aufgrund der Entwicklung der Anlagentechnik mit Anlagen in Größe von 3 MW Leistung gerechnet werden muss, nicht nur mit 2 MW, wie es hier geschehen ist.

### **2.2.3.5 Stefan Hantsch, Stefan Moidl, Das realisierbare Windkraftpotenzial in Österreich bis 2020, 2007**

Ausgehend von der Entwicklung der Windkraftnutzung in Österreich sowie unter Berücksichtigung zahlreicher bis zum Zeitpunkt der Studiererstellung vorliegender Potenzialabschätzungen kommen die Autoren auf folgendes Ergebnis:

Insgesamt erscheint eine Gesamtzahl von etwa 1.100 Anlagen mit 3.500 MW bis zum Jahr 2020 realisierbar. Bei 2.100 Volllaststunden haben diese Anlagen ein Regelarbeitsvermögen von 7,3 TWh.

Bezogen auf die Leistung bedeutet dies eine gute Verdreifachung, bezogen auf die Anlagenstückzahl aber nur eine Steigerung von 80%.

Die Autoren bieten in einem Kurzabriss einen sehr guten Überblick über ältere Arbeiten zum österreichischen Windenergiepotenzial.

### **2.2.3.6 Energiewerkstatt Verein, Projekt AuWiPot – Windatlas und Windpotentialstudie Österreich**

Ziel dieses im März 2009 angelaufenen Projektes ist die Erstellung einer hoch aufgelösten Windressourcenkarte mit einer darauf aufbauenden umfassenden Potenzialmodellierung. Erstmals wird eine dynamische Modellierung mit einem geostatistischen Interpolationsverfahren verschränkt, wobei die Qualität durch die Einbindung von realen Windmessdaten und Energieerträgen von bestehenden Windkraftanlagen verbessert werden soll. Neben raumordnungsrelevanten Kriterien

werden auch Aspekte der Anlagentechnik berücksichtigt. Der Abschluss des Projektes ist Anfang 2011 geplant, Details auf [www.windatlas.at](http://www.windatlas.at).

## **2.2.4 Bestehende Studien zum Wirtschaftsfaktor Windkraft**

### **2.2.4.1 *Energieinstitut OÖ an der Johannes Kepler Universität Linz, Friedrich Schneider et al., Volkswirtschaftliche und energiepolitische Bedeutung der oberösterreichischen Zulieferunternehmen für Windkraftanlagen sowie der Errichtung neuer Windkraftparks in Oberösterreich, 2010***

Das Energieinstitut ermittelt die wirtschaftliche Bedeutung der Windkraftbranche in Oberösterreich mit dem dynamischen Simulationsmodell MOVE (Modell zur Simulation der Oberösterreichischen Volkswirtschaft), welches neben 13 verschiedenen Wirtschaftssektoren auch die Energieflüsse von 24 verschiedenen Energieträgern modelliert. Als Datengrundlage dienen unter anderem die Ergebnisse einer Unternehmensbefragung der IG Windkraft, bei denen ein Umsatz von 200 Mio. Euro der oberösterreichischen Zulieferunternehmen mit 450 direkt Beschäftigten ermittelt wurde.

Die Studie weist unter Berücksichtigung aller Sekundäreffekte für das Jahr 2010 rund 1.400 Arbeitsplätze aus. Für das Bruttoregionalprodukt bedeutet das inklusive Sekundär- und Multiplikatoreffekte eine Wertschöpfung von 330 Mio. Euro.

### **2.2.4.2 *Europäische Kommission, EmployRES - The impact of renewable energy policy on economic growth and employment in the European Union, 2009***

In der Untersuchung der Europäischen Kommission werden für 2005 in der EU 180.000 Beschäftigte im Windkraftsektor ermittelt. Die Studie basiert auf einer Input-Output Analyse mit einer vorhergehenden Datenerhebung in allen Mitgliedsstaaten.

### **2.2.4.3 *EWEA European Wind Energy Association, Wind at Work: Wind energy and job creation in the EU (EU-27), 2009***

Diese Untersuchung der EWEA aus dem Jahr 2009 umfasst Daten aus Erhebungen mittels Fragebogen und analysiert auch die Ergebnisse bereits bestehender Studien. Als Ergebnis lassen sich in der EU (EU-27) 154.000 Beschäftigte im Windenergiesektor ermitteln, wovon 108.600 direkte Arbeitsplätze sind. Je installiertem Megawatt werden im Durchschnitt 15,1 Arbeitsplätze geschaffen. Für den laufenden Betrieb kommen noch 0,4 Arbeitsplätze pro Megawatt installierter Gesamtleistung hinzu.

Als direkte Arbeitsplätze gelten in dieser Studie Arbeitsplätze bei Windkraftanlagenherstellern sowie bei Komponentenherstellern, deren Hauptgeschäftsfeld die Zulieferung von Windkraftanlagenkomponenten ist. Unter diesen Begriff fallen auch Arbeitsplätze in Planungsbüros und in spezialisierten Dienstleistungsunternehmen.

#### **2.2.4.4 BMU (Deutschland)**

##### ***Kurz- und langfristige Auswirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt, 2008 – 2011***

Ziel dieser Untersuchungen ist es, sowohl die Brutto- als auch die Nettobeschäftigungseffekte des Ausbaus der erneuerbaren Energien in Deutschland in einem Zeitraum bis 2030 zu ermitteln. Die Zahlen werden mittels Fragebogen erhoben und mittels Input/Output-Analyse (I/O-Analyse) ausgewertet. Jährlich erfolgt eine Aktualisierung der Zahlen. Für das Jahr 2009 wurden im Bereich Windenergie 87.100 Beschäftigte ermittelt. Diese Zahl enthält alle direkt und indirekt mit dem Ausbau der Windkraft verknüpften Arbeitsplätze.

#### **2.2.4.5 IHS Kärnten,**

##### ***Erneuerbare Energie 2020 – Wachstumschancen für die österreichische Ökoenergietechnik, 2008***

Im Auftrag des Dachverbands Energie-Klima der WKÖ erfolgte eine Befragung von Unternehmen, die im Bereich erneuerbare Energie tätig sind. Für die Windkraft werden keine separaten Ergebnisse ausgewiesen, es wird der gesamte Ökoenergiesektor betrachtet.

#### **2.2.4.6 EREC,**

##### ***Renewable energy target for 2020 – 20 % by 2020, 2007***

Die Studie des EREC (European Renewable Energy Council) berechnet mittels I/O-Analyse für 2010 insgesamt 184.000 direkt und indirekt Beschäftigte im Windsektor in der EU. Bis 2020 soll dieser Wert auf 318.000 Arbeitsplätze steigen.

#### **2.2.4.7 Technische Universität Wien, Energy Economics Group (EEG), Reinhard Haaset al., Technologien zur Nutzung Erneuerbarer Energieträger - wirtschaftliche Bedeutung für Österreich, 2006**

Für das Jahr 2004 werden in dieser Studie 1.720 direkt und indirekt Beschäftigte in der Windkraft berechnet. Der Umsatz beträgt 173 Mio. Euro, was zu einer Wertschöpfung von 126 Mio. Euro führt.

Diese Ergebnisse wurden aufbauend auf Experteninterviews, Betriebsanalyse und einer anschließenden I-O-Analyse ermittelt. Berücksichtigt wurden aber nur Investition und nicht der Betrieb von Windkraftanlagen.

#### **2.2.4.8 IHS Kärnten,**

##### ***Bewertung der volkswirtschaftlichen Auswirkungen der Unterstützung von Ökostrom in Österreich, 2004***

Das IHS Kärnten untersucht in dieser Studie die volkswirtschaftlichen Auswirkung der Förderung von Strom aus erneuerbaren Energieträgern mittels I-O-Analyse.

Für eine auf eine Jahresproduktion von 2 GWh normierte Anlage (entspricht etwa einer Leistung von 1 MW) ergibt sich durch die Errichtung ein Investitionseffekt von 7,3

Personenjahre einmalig. Während der Betriebsdauer erzielt man zusätzlich eine Beschäftigung von 13,1 Personenjahren. Der Einkommensentzugseffekt durch die Ökostromförderung beträgt 21,6 Jahre, wodurch sich eine negative Beschäftigung von -1,2 Personenjahren ergibt. Über eine Laufzeit von 13 Jahren sind das -6,4 Personenjahre. Auch die Gesamtwertschöpfung fällt negativ aus.

An dieser Studie ist der sehr niedrig angesetzte Marktpreis von 3 ct/kWh für 20 Jahre zu kritisieren. In einer Aktualisierung der Studie aus dem Jahr 2007 wurden weitere Marktpreis-Szenarien angenommen, wodurch die Subventionierung von Ökostromanlagen geringer ausfällt und die volkswirtschaftliche Auswirkung positiver ausfällt.

### **2.2.4.9 BMVIT,**

***Wirtschaftsfaktor Windenergie. Arbeitsplätze-Wertschöpfung in Österreich. Endbericht im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. IG Windkraft, Österreichisches Ökologie-Institut, Energiewerkstatt GmbH, 2002***

Die Daten wurden durch eine Unternehmerbefragung mit Fragebogen erhoben und mittels I/O-Analyse ausgewertet. Als Ergebnisse liefert diese Studie einen Umsatz von 72,17 Mio. Euro der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen und 645 primär in der gesamten Windbranche Beschäftigte im Jahr 2000.

## **2.3 Methode**

Um die ökonomischen Auswirkungen nicht nur des österreichischen, sondern auch des internationalen Windkraftausbaus erfassen zu können, wird wie folgt vorgegangen:

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 davon ob es sich um in Österreich installierte Windkraftanlagen handelt oder um den Export von Anlagenkomponenten.
2. Ermittlung der Auswirkungen durch die in Österreich errichteten Windkraftanlagen. Hier werden insbesondere die konjunkturellen Auswirkungen durch den Betrieb der Windkraftanlagen in Österreich berücksichtigt.

Die Methodik der Studie beruht auf zwei Elementen.

1. Befragung: Mittels schriftlichen Fragebogens werden Unternehmen, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen, hinsichtlich Umsatz und Arbeitsplätze befragt. Mittels eines zweiten Fragebogens werden weitere Unternehmen, die Windkraftanlagen betreiben, hinsichtlich der Investitions-, Betriebs- und Rückbaukosten befragt. Somit fließen Informationen aus erster Hand in die Studie ein.
2. Berechnung der Wertschöpfung und Arbeitsplätze durch Ausgaben im Bereich Windenergie mittels Input-Output-Analyse, basierend auf der I/O-Tabelle der Statistik Austria aus dem Jahr 2005 sowie auf der durch die Befragung der Unternehmen gewonnenen Datenbasis.

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, werden mittels Szenarioanalyse die installierten Windkraftanlagen sowie die Investitions-, Betriebs- und Rückbaukosten bis 2020 fortgeschrieben.

Wertschöpfung und Beschäftigung durch die Nutzung der Windkraft in Österreich im Szenario bis 2020 werden mit Hilfe der Multiplikatoren aus der Input-Output-Analyse ermittelt.

### Erhebung der Daten

Da die zu ermittelnden Daten nicht aus amtlichen Statistiken zu entnehmen sind, muss im Rahmen der Untersuchung eine direkte Erhebung der notwendigen Daten bei den Unternehmen durchgeführt werden. Alle namentlich bekannten und in der Windkraft tätigen Unternehmen wurden über einen Fragebogen bezüglich der Höhe der Umsätze und die Zahl der Arbeitsplätze befragt. Umsätze von Unternehmen, die in diesem Rahmen nicht namentlich ermittelt werden konnten, werden aufgrund von Indikatoren geschätzt. Hier handelt es sich vor allem um Unternehmen, die mit Infrastrukturmaßnahmen beschäftigt sind (Fundamente, Zufahrtswege und Bauplätze, Netzanschluss und Verkabelung).

Es wurden zwei Befragungen durchgeführt:

1. Eine Befragung von Unternehmen, welche für den Bereich Windkraft innerhalb oder außerhalb Österreichs Leistungen erbringen, ausgenommen Unternehmen, die Windkraftanlagen betreiben
2. Eine Befragung derjenigen Unternehmen, die in Österreich Windkraftanlagen betreiben (Windkraftanlagenbetreiber).

### **3 Beschäftigung und Wertschöpfung durch Unternehmen in Österreich, die Leistungen für den Bereich Windkraft erbringen (Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen)**

Um die ökonomischen Auswirkungen nicht nur des österreichischen, sondern auch des internationalen Windkraftausbaus erfassen zu können, werden die Auswirkungen für österreichische Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen der Windkraftbranche ermittelt. Dafür erfolgte eine Befragung von Unternehmen, welche für den Bereich Windkraft innerhalb oder außerhalb Österreichs Leistungen erbringen, ausgenommen Unternehmen, die Windkraftanlagen betreiben.

Diese Unternehmensbefragung sowie ihre Ergebnisse sind Inhalt dieses Kapitels.

#### **3.1 Unternehmensbefragung**

##### **3.1.1 Ziel der Befragung**

Ziele dieser Befragung sind:

- Österreichische Unternehmen ausfindig zu machen, die für den Bereich der Windkraft inner- und außerhalb Österreichs Leistungen erbringen. Dazu zählen sämtliche Produktionsunternehmen, die entweder ganze Windkraftanlagen oder Komponenten von Windkraftanlagen erzeugen (z.B. Generatoren, Flügelblätter, Getriebe). Weiters zählen dazu Dienstleister (technische Planungsbüros, die Windparks projektieren, oder Experten, die meteorologische Gutachten und Windgutachten erstellen). Nicht berücksichtigt sind Unternehmen, die Windkraftanlagen in Österreich betreiben, diese werden mittels eigenen Fragebogens untersucht.
- Umsätze, Exporte sowie Arbeitsplätze dieser Unternehmen zu ermitteln.
- Zukunftschancen aus Sicht der Unternehmen abzuschätzen.

Es erfolgte eine breit angelegte Recherche unter Akteuren der Branche, um möglichst viele österreichische Unternehmen zu ermitteln, welche Leistungen im Bereich Windkraft erbringen. Diese Unternehmen wurden telefonisch kontaktiert und ein Fragebogen wurde übermittelt. Die Ergebnisse der Fragebögen wurden ausgewertet und einer Plausibilitätskontrolle unterzogen.

##### **3.1.2 Zur Auswahl der Unternehmen**

Einerseits wurde auf bestehende Kontaktdaten sowohl der IG Windkraft als auch der Energiewerkstatt Consulting GmbH zurückgegriffen. Aufgrund der langjährigen Tätigkeit in der Windbranche (Dienstleistungen im Bereich Windparkplanung, Forschungstätigkeit, Organisation der Windenergiesymposien, Öffentlichkeitsarbeit) gibt es hier einen breiten Datenstock.

Darüber hinaus wurden fünf internationale Hersteller von Windkraftanlagen nach österreichischen Zulieferern befragt, um sicherzugehen, dass alle wesentlichen österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen berücksichtigt werden. Zusätzlich wurden Messekataloge nach potenziellen Zulieferfirmen durchgesehen und eine Internet-Recherche durchgeführt.

Insgesamt wurden in der Vorbereitung der Unternehmensumfrage 163 Unternehmen ermittelt, die daraufhin kontaktiert wurden. Es handelt sich dabei vorwiegend um Produktionsbetriebe und Dienstleistungsunternehmen. Nach einer telefonischen Rücksprache mit diesen Unternehmen gaben 47 davon an, nicht bzw. noch nicht in der Windenergiebranche tätig zu sein. Weitere 31 waren nicht bereit, ihre Daten für die Studie zur Verfügung zu stellen.

Somit ging an 85 Unternehmen ein Fragebogen, von denen 65 retourniert wurden und 52 verwertbare Angaben enthielten.

Anzahl der kontaktierten Unternehmen	163
Anzahl der ausgesandten Fragebögen	85
Anzahl der ausgefüllten Fragebögen	65
Anzahl der Fragebogen mit verwertbaren Angaben	52

Tabelle 8: Umfrage unter den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen der Windkraftbranche

In der Zwischenzeit sind durch Messekontakte und Besuche auf Konferenzen wieder neue Kontakte zu Unternehmen, die in der Windbranche tätig sind, hergestellt worden. Der IGW sind mit Anfang 2011 insgesamt 120 Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen bekannt.

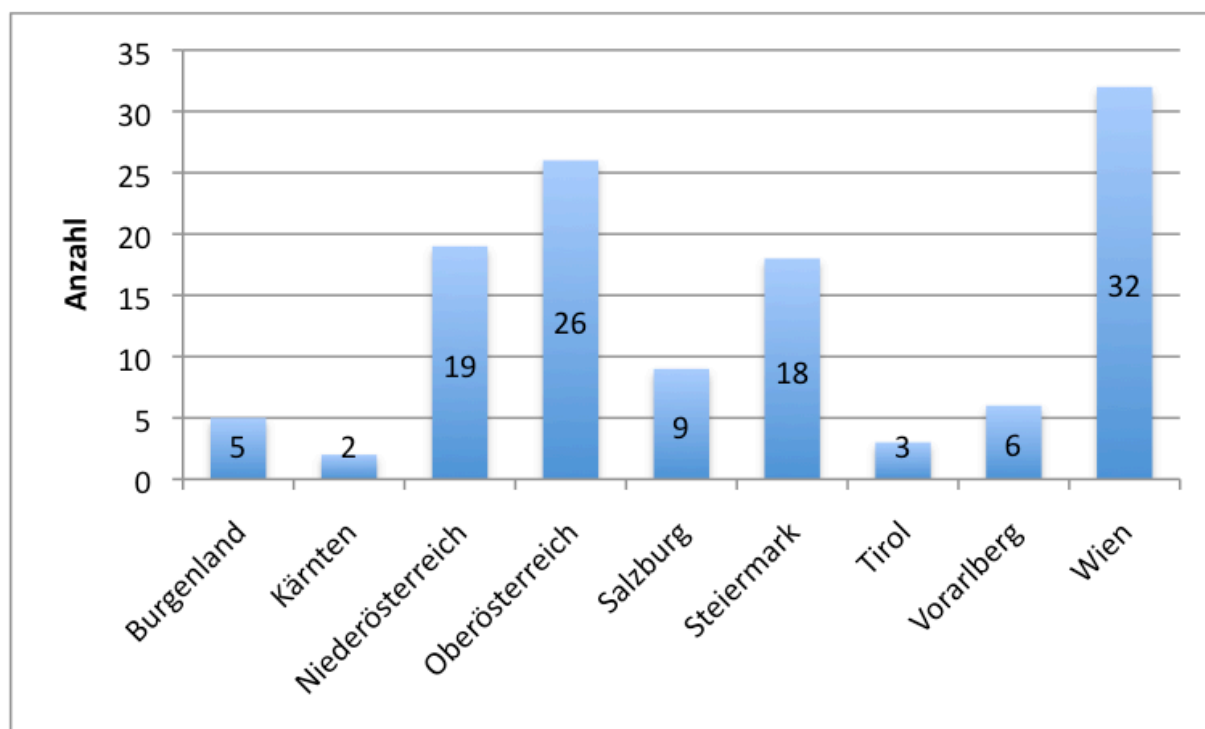


Abbildung 22: Regionale Aufteilung aller mit Anfang 2011 im Bereich Windkraft tätigen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen, inklusive derer, die nicht in der Umfrage berücksichtigt sind

### 3.1.3 Ablauf der Befragung

Die Befragung wurde in den Monaten August 2009 bis Jänner 2010 durchgeführt. Im August wurde der Großteil der Fragebögen per Email ausgesandt, der Rücklauf erfolgte hauptsächlich in den Monaten August und September, und zwar per Email oder per Fax. Im Jänner 2010 wurden noch einige Ergänzungen vorgenommen. Nach dem Aussenden der Fragebögen musste bei einigen Unternehmen telefonisch mehrmals urgiert werden.

### 3.1.4 Inhalt des Fragebogens

Der Fragebogen deckt sich im Wesentlichen mit jenem, welcher der Studie aus dem Jahr 2002 zugrunde liegt.

Der Fragebogen wurde so gestaltet, dass sein Umfang und die Anzahl der Fragen nicht an die Grenzen der Geduld und der Antwortwilligkeit der Befragten gehen. Ziel war ein überschaubarer, aber das Wesentliche erfassender Fragebogen. Ein ebenso kurz gefasster Begleitbrief diente der Begründung für die Durchführung der Untersuchung und der Motivation der Befragten. Für diese Untersuchung erfolgte lediglich eine Anpassung entsprechend, sich auf Grund der Entwicklungen der letzten Jahre, ergebender neuer Erfordernisse.

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).

Mit Hilfe der ersten Frage erfolgt eine Differenzierung der Unternehmen; die Gliederung nach Wirtschaftsklassen umfasst die drei Bereiche Produktion, Dienstleistungen und Handel. Weiters wird der anteilmäßige Umsatz in den jeweiligen Bereichen in den Jahren 2007, 2008 und 2009 ermittelt.

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

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

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

In Frage 9 wird abschließend eine Möglichkeit für Anmerkungen gegeben.



### 3.2 Ergebnisse der Befragung

Insgesamt werden im Folgenden Zahlen von allen 52 Unternehmen ausgewertet, die verwertbare Angaben gemacht haben. Die Zahlen für das Jahr 2007 wurden nicht von allen Unternehmen ausgewiesen. Für die Jahre 2008 und 2009 wurden jedoch von allen Unternehmen Angaben gemacht, die gut belastbar sind.

In den folgenden Grafiken werden die regionale Verteilung sowie die Aufgliederung nach Sparten dargestellt, die Art der Produkte sowie die wichtigsten Exportländer und Arbeitsplatzzahlen.

#### 3.2.1 Regionale Verteilung und Aufgliederung nach Sparten

In der Studie konnte kein wesentlicher Zusammenhang zwischen den geographischen Voraussetzungen für die Nutzung von Windenergie und den Standorten der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen ermittelt werden. Es ist zwar zu beobachten, dass ungefähr die Hälfte der ausgewerteten Unternehmen im Osten Österreichs angesiedelt ist, wo das Windangebot am höchsten ist (Niederösterreich (8 Unternehmen), Wien (7), Burgenland (2) und Steiermark (8)).

Eine wichtigere Rolle bei der Unternehmensansiedelung/Standortwahl spielt die wirtschaftliche Struktur in den einzelnen Bundesländern. Oberösterreich mit seiner sehr stark industriellen Struktur zeigt dies mit 20 Unternehmen. Die Bundesländer Salzburg, Vorarlberg und Kärnten weisen je zwischen einem und vier Betrieben auf, die im Bereich Windkraft tätig sind. In Tirol befindet sich ein Fertigungswerk eines Komplettherstellers, welches in dieser Studie jedoch nicht erfasst wurde.

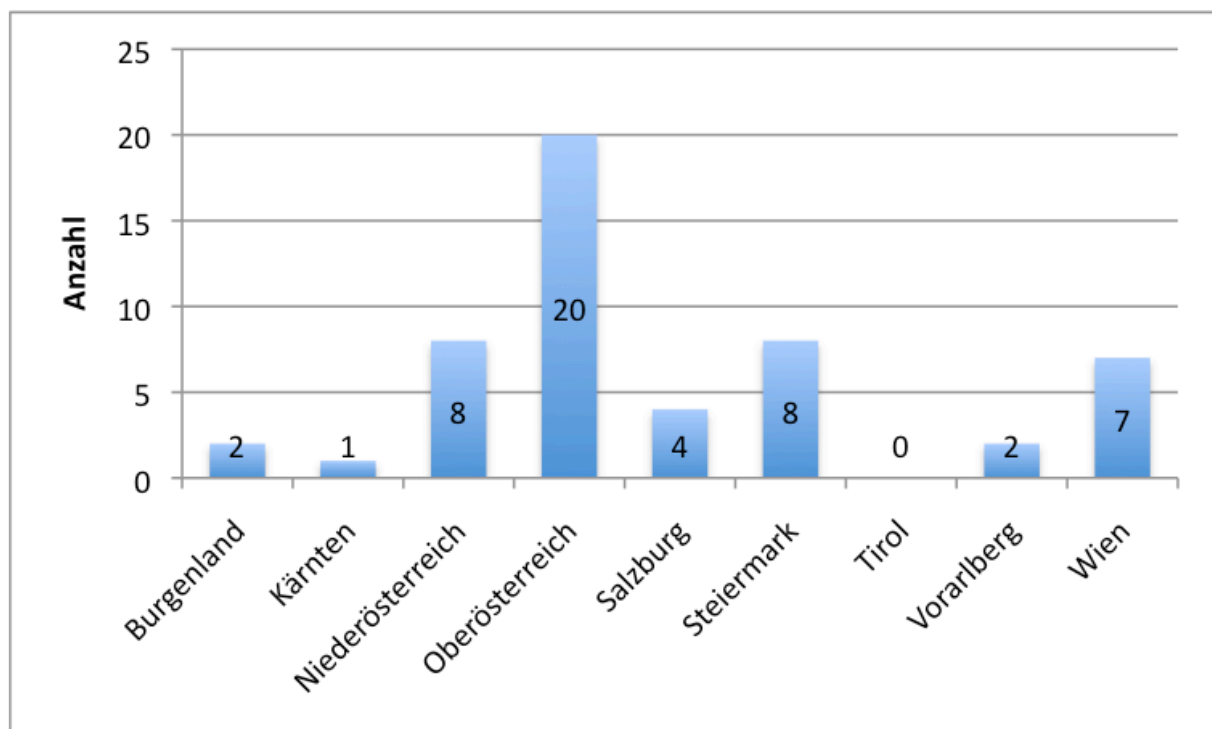
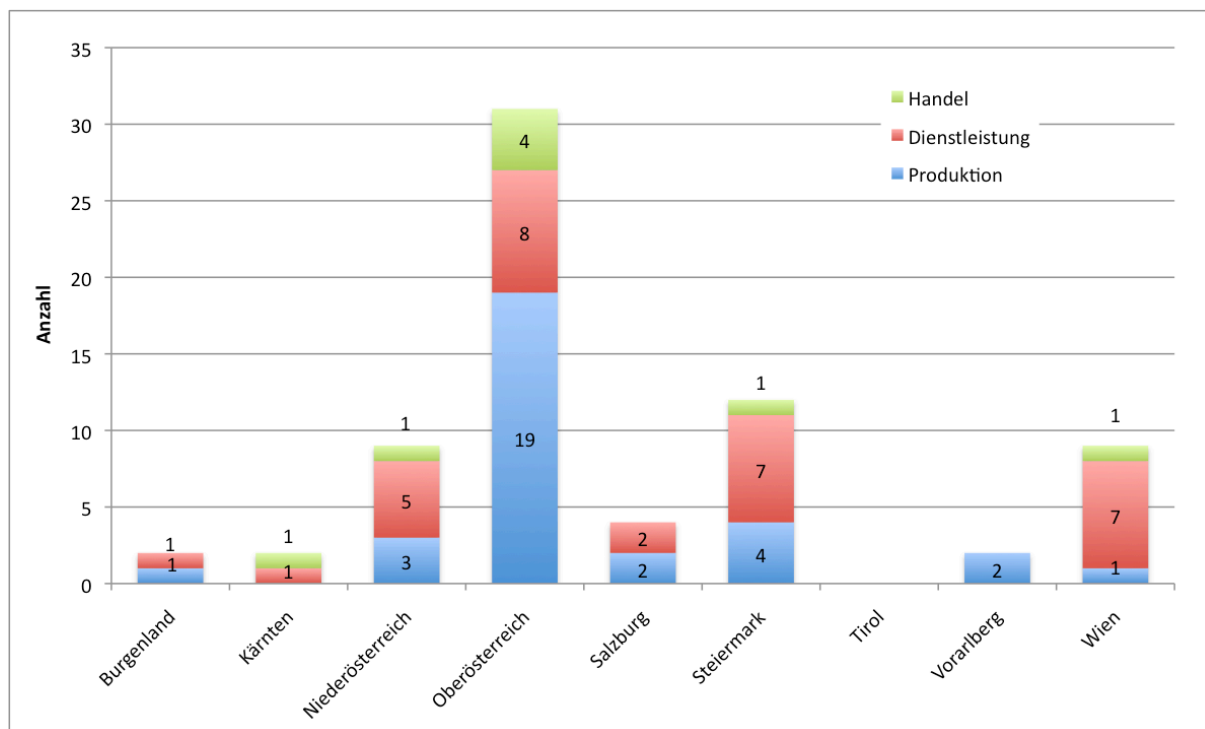


Abbildung 23: Regionale Aufteilung der ausgewerteten Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen

Österreichs Windkraft-Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen sind sehr vielschichtig aufgestellt. Eine grobe Gliederung der ausgewerteten Betriebe in Sparten liefert 32 Unternehmen in der Produktion, 31 im Dienstleistungsbereich und acht, die im Handel tätig sind. Hierbei ist zu bemerken, dass 19 Unternehmen in mehr als einer Sparte tätig sind.

Eine genauere Einteilung der Unternehmen zur Erfassung der wirtschaftlichen Zusammenhänge von einzelnen Wirtschaftsbereichen erfolgt mit der nationalen Aktivitätsklassifikation (ÖNACE), welche die wirtschaftliche Tätigkeit von Betrieben beschreibt. Diese Einteilung wird im nächsten Kapitel erläutert.



**Abbildung 24: Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen nach Bundesländern und Sparten (2009), Mehrfachnennungen**

<b>Sparte</b>	<b>Unternehmen</b>
Produktion	32
Dienstleistung	31
Handel	8

**Tabelle 9: Gliederung nach Wirtschaftssparten, Mehrfachnennungen**

Während in der Studie von 2002 der Großteil der Unternehmen im Dienstleistungsbereich angesiedelt war, änderte sich die Aufteilung hin zu ungefähr gleich vielen Produktions- und Dienstleistungsbetrieben sowie einem kleinen Teil an Handelsunternehmen.

Der Dienstleistungsbereich umfasst die Planung von Windparks, die Erstellung von Standortgutachten, die Durchführung von Windmessungen, Beratungsleistungen sowie die Forschung und Entwicklung. Hervorzuheben ist, dass auch gesamte Anlagenkonzepte entwickelt und an internationale Hersteller in Lizenz vergeben werden.

In diesem Bereich zeigt sich, dass der Standortfaktor „Wind“ für die Gründung und Lage eines Unternehmens eine Rolle spielt.

Produktionsbetriebe siedeln sich vor allem in den Industrieregionen an, ihre Produkte sind sehr vielfältig. Viele Unternehmen erzeugen Produkte für internationale Hersteller von Windkraftanlagen. Geliefert werden unter anderem Generatoren, Transformatoren, Rotorblattmaterial, Steuerungen, Grobblech für den Turmbau, Getriebe und Komponenten der Messtechnik. Der Bereich Infrastruktur betrifft den Bau von Straßen und Fundamenten sowie die Netzanbindung und Verkabelung.

Die im Handel tätigen Unternehmen erzielen ihre Umsätze vor allem durch den Vertrieb von Schmiermitteln, Werkzeugen und Anlagenkomponenten. Die Hälfte der in dieser Sparte erfassten Unternehmen ist rein im Handel tätig.

### 3.2.2 Exportländer

Mit dem Fragebogen wurden auch die Exportdestinationen der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen der Windkraftbranche erhoben. Im Ergebnis ist deutlich ersichtlich, dass seit dem Erscheinen der Studie 2002 die Anzahl der exportierenden Unternehmen deutlich gestiegen ist und einige neue Märkte erschlossen wurden.

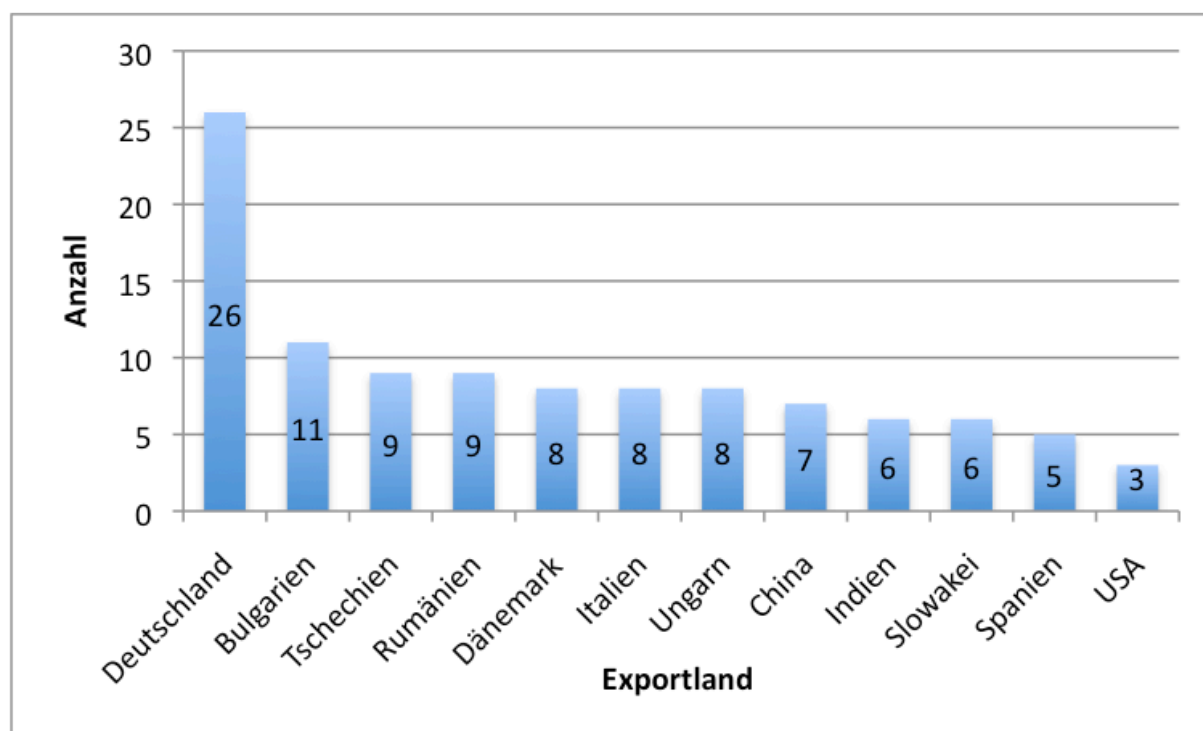


Abbildung 25: Die wichtigsten Exportländer der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen

36 Unternehmen gaben an, dass sie ihre Leistungen und Produkte exportieren. Deutschland und Dänemark als Exportland geben vor allem Produktionsbetriebe an. In diesen Ländern sind die bedeutendsten Windkraftanlagenhersteller angesiedelt. Dienstleistungsunternehmen haben ihre Aktivitäten in den EU-Oststaaten Bulgarien, Tschechien, Rumänien, Ungarn und Slowakei stark erhöht.

Die Länder China und Indien sind für den Bereich Windkraft ebenfalls sehr wichtig geworden, da hier der Ausbau sehr rasch vorangeht. Österreichische Unternehmen liefern in diese Länder vor allem Anlagenkomponenten.

In der Studie aus 2002 wurde Spanien als Zukunftsmarkt ausgewiesen, was jedoch nicht in größerem Ausmaß eingetreten ist.

Bei der Betrachtung der Exportquoten ist ersichtlich, dass ein Großteil der ausgewerteten Unternehmen seine Umsätze im Ausland erzielt. Mehr als die Hälfte der Betriebe verfügt über eine Exportquote von über 90 %. Ein kleiner Anteil der Unternehmen weist eine Exportquote zwischen 50 und 90 % auf. Rund ein Fünftel liegt darunter.

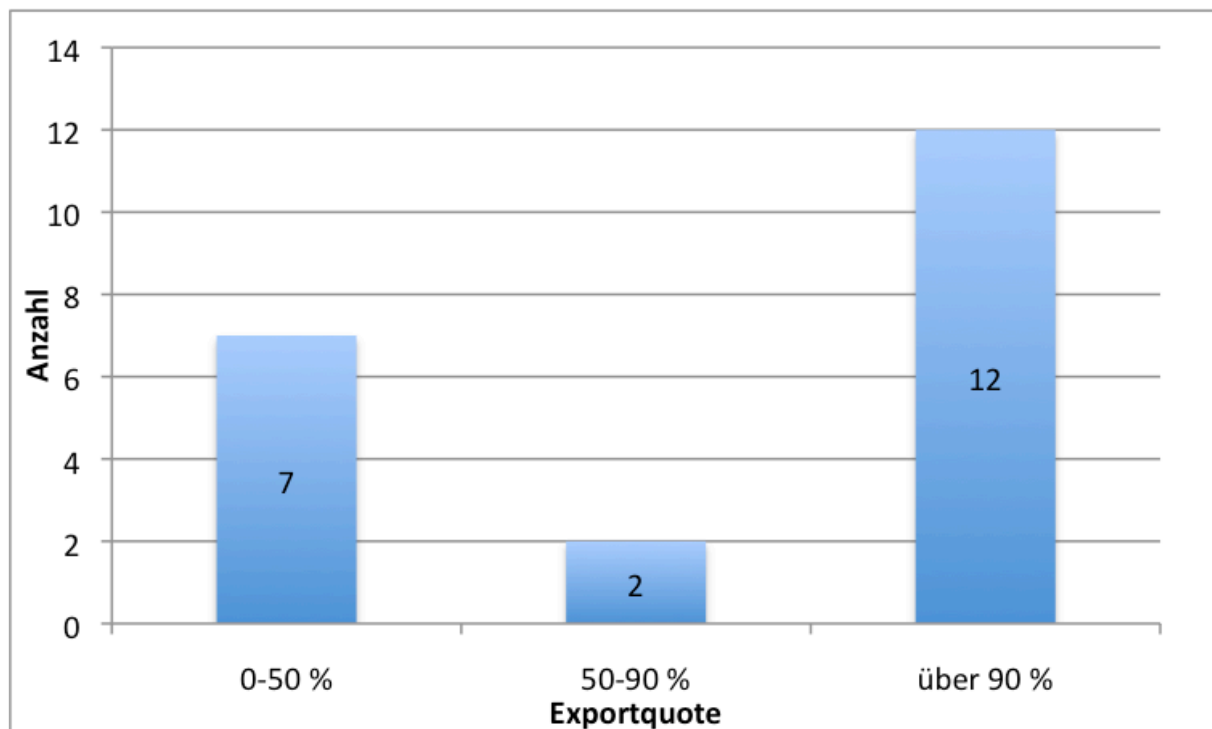


Abbildung 26: Exportquote der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen von 2007 bis 2009

### 3.2.3 Arbeitsplätze

Im Jahr 2002 wurden in der Wirtschaftsfaktorstudie Windkraft 295 direkte Arbeitsplätze von Unternehmen im Bereich Windkraft ermittelt. Diese Anzahl ist in der aktuellen Studie auf 1.068 Vollzeit-Arbeitsplätze angestiegen, wobei dies eine Untererfassung darstellt, da lediglich 52 Firmen der 120 bekannten Daten lieferten. Doch sind die führenden Unternehmen vertreten. In der aktuellen Umfrage wurde berücksichtigt, dass in manchen Unternehmen eine Arbeitskraft nur einen Teil der Arbeitszeit für den Sektor Windkraft aufwendet.

Ein besonders starker Anstieg an Arbeitsplätzen im Vergleich zu 2002 kann in Oberösterreich, Vorarlberg und Kärnten beobachtet werden. Während in Oberösterreich vor allem eine große Anzahl von Betrieben mit Windkraft als zusätzliches Standbein eingestiegen ist, sind dies in den anderen Bundesländern einzelne Betriebe mit einer wichtigen Position auf dem Weltmarkt.

Im Durchschnitt bietet ein solches Unternehmen 20,5 Arbeitsplätze, was im Vergleich zur Studie 2002 einer Verdoppelung entspricht. Unter Berücksichtigung, dass fünf Unternehmen mit mehr als 80 Arbeitsplätzen zusammen 794 Personen beschäftigen, bleiben für die 47 restlichen Unternehmen durchschnittlich jeweils 5,2 Arbeitsplätze.

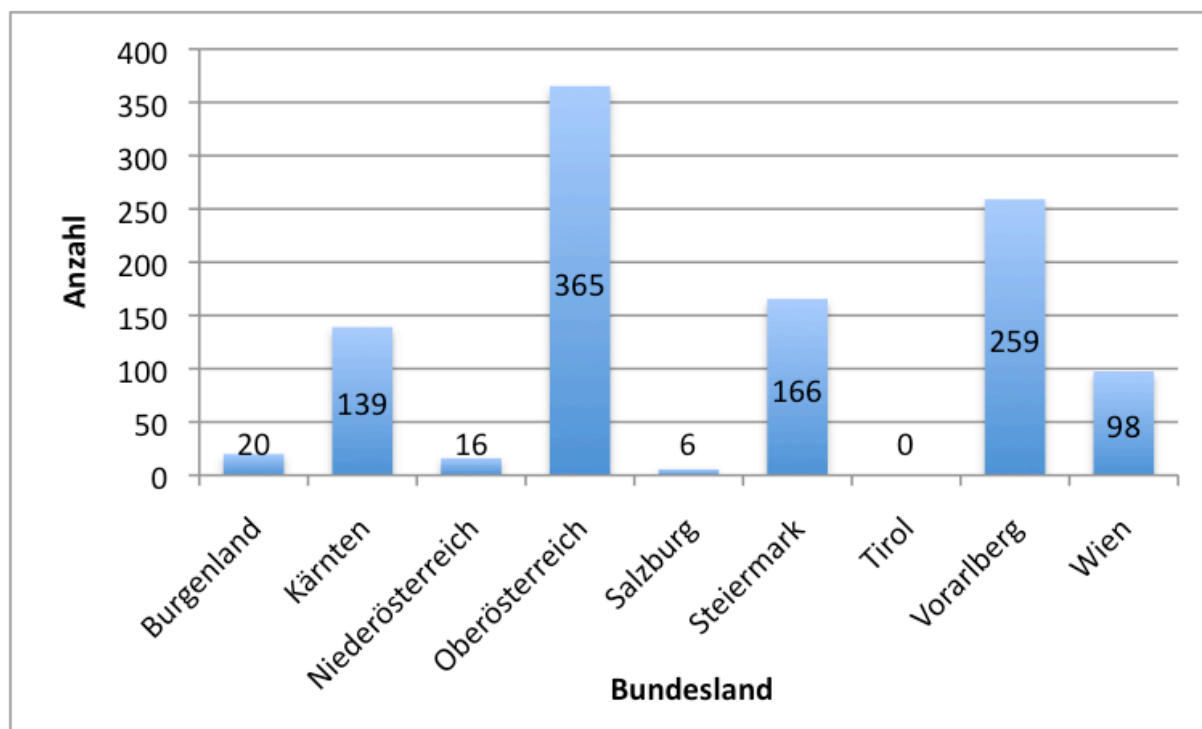


Abbildung 27: Arbeitsplätze im Bereich Windkraft ohne Anlagenbetreiber

Eine Analyse der Ausbildung der im Bereich Windkraft Beschäftigten zeigt eine leichte Änderung gegenüber der Studie von 2002. Forschung und Entwicklung sowie hochwertige Technologie spielen weiterhin eine wichtige Rolle in dieser Branche, was hochqualifiziertes Personal erfordert. Der Trend zu mehr Produktionsbetrieben verlangt aber auch mehr Arbeitskräfte, die im Fertigungsbereich arbeiten und daher auch ohne höhere Ausbildung eingesetzt werden können. Die Anteile an Arbeitskräften mit Matura als höchste Ausbildung bzw. mit Lehr- oder Fachschulabschluss haben sich merkbar zu einem höheren Anteil an Arbeitskräften mit Pflichtschulabschluss verschoben. Nichtsdestotrotz weisen 46 % der im Bereich Windkraft beschäftigten Personen einen Hochschulabschluss oder Matura auf.

Auf die Frage nach der Aufnahme von Mitarbeitern gaben 31 Unternehmen an, dass sie in den nächsten zwei Jahren in Abhängigkeit von der Auftragslage zwischen 221 und 347 neue Mitarbeiter aufnehmen werden. Das entspricht einem Zuwachs von 20 bis 32 %. 21 Unternehmen werden voraussichtlich keine neuen Arbeitskräfte einstellen.

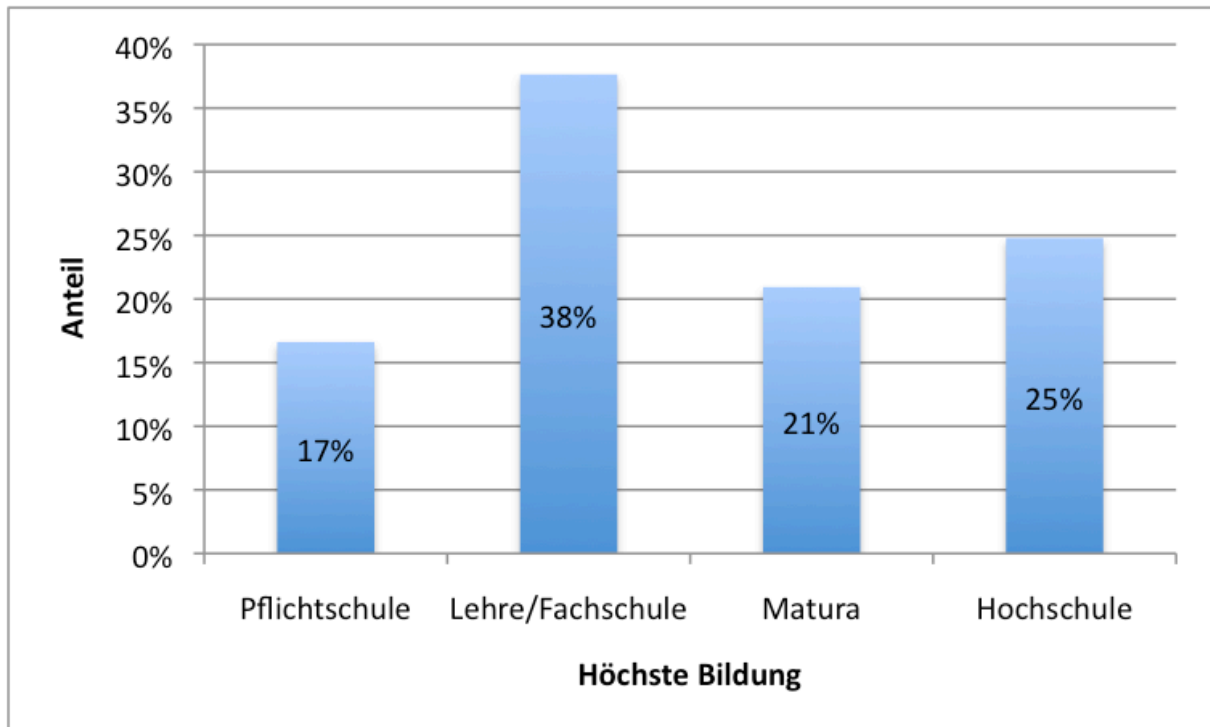


Abbildung 28: Ausbildung der im Bereich Windkraft beschäftigten Mitarbeiter

### 3.2.4 Umsätze

2008 konnte die beachtliche Summe von 410 Mio. Euro von österreichischen Unternehmen, die Leistungen im Bereich Windkraft erbringen, umgesetzt werden. Im Jahr 2009 stieg das Volumen trotz Wirtschaftskrise auf 469,1 Mio. Euro an.

In dieser Auswertung sind Angaben von 52 Unternehmen enthalten, die Zahlen aus 2008 und 2009 wurden einer Plausibilitätskontrolle unterzogen, die Zahlen für 2009 sind keine Prognose, sondern wurden Anfang 2010 nochmals rückgefragt und gegebenenfalls korrigiert.

Da nur rund 60 % der insgesamt 85 ermittelten Unternehmen ihre Umsatzzahlen bekannt gegeben haben, sowie laufend neue Unternehmen bekannt werden, welche im Bereich Windkraft Umsätze erzielen, ist davon auszugehen, dass die absoluten Umsatzzahlen weit über den hier angegebenen Zahlen liegen.

Das stetige Wachstum der Windkraft lässt sich an der Umsatzentwicklung seit 1995 sehr gut beobachten. Das durchschnittliche jährliche Wachstum beträgt in diesem Zeitraum rund 28 %. Auch im wirtschaftlich schwachen Jahr 2009 konnte ein gesundes Wachstum erzielt werden.

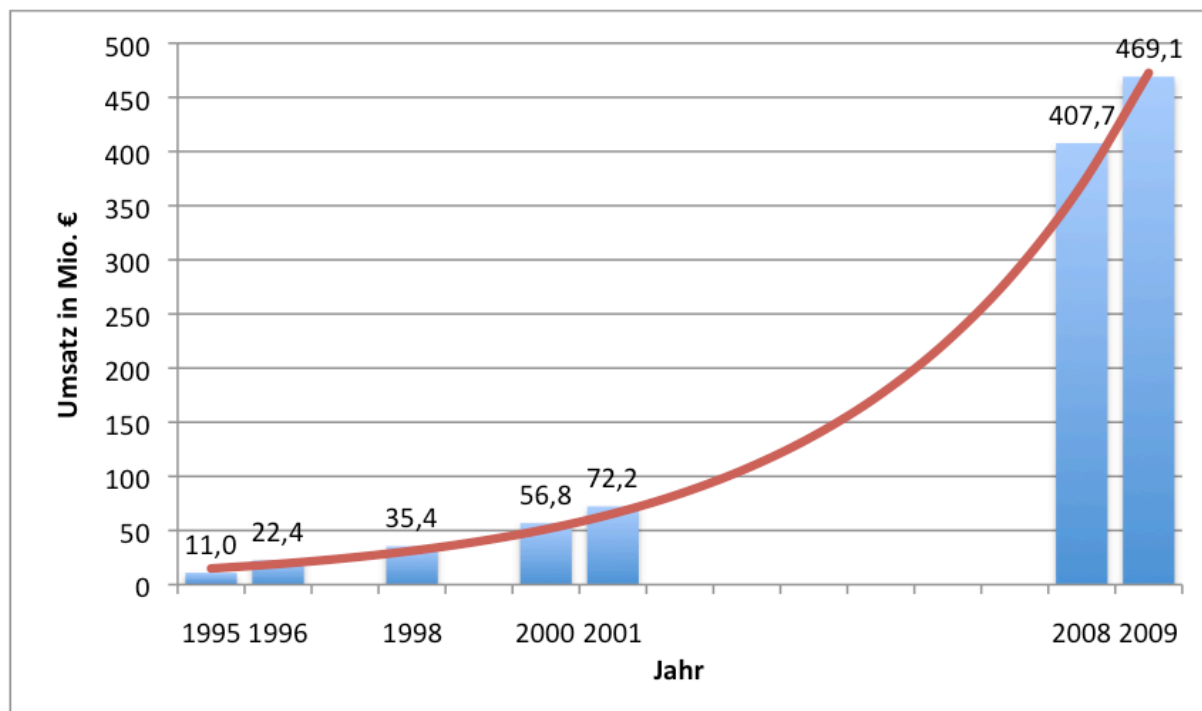


Abbildung 29: Entwicklung der Umsätze im Bereich Windkraft in Mio. Euro

Interessant ist auch die Betrachtung der Umsatzanteile, welche im Bereich Windkraft erzielt werden. Daraus geht hervor, dass die Hälfte der Betriebe unter fünf Prozent ihres Gesamtumsatzes durch Leistung für den Windkraftsektor erzielen. Bei einem Fünftel der Zulieferer liegt dieser Wert über 75 %. Vor allem die Dienstleister zählen zu den Unternehmen mit einem hohen Umsatzanteil im Windkraftbereich. Für viele Produktionsbetriebe stellt dieser Markt jedoch lediglich ein zusätzliches Standbein dar oder ist für sie in wirtschaftlich schwierigeren Zeiten von strategischer Bedeutung.

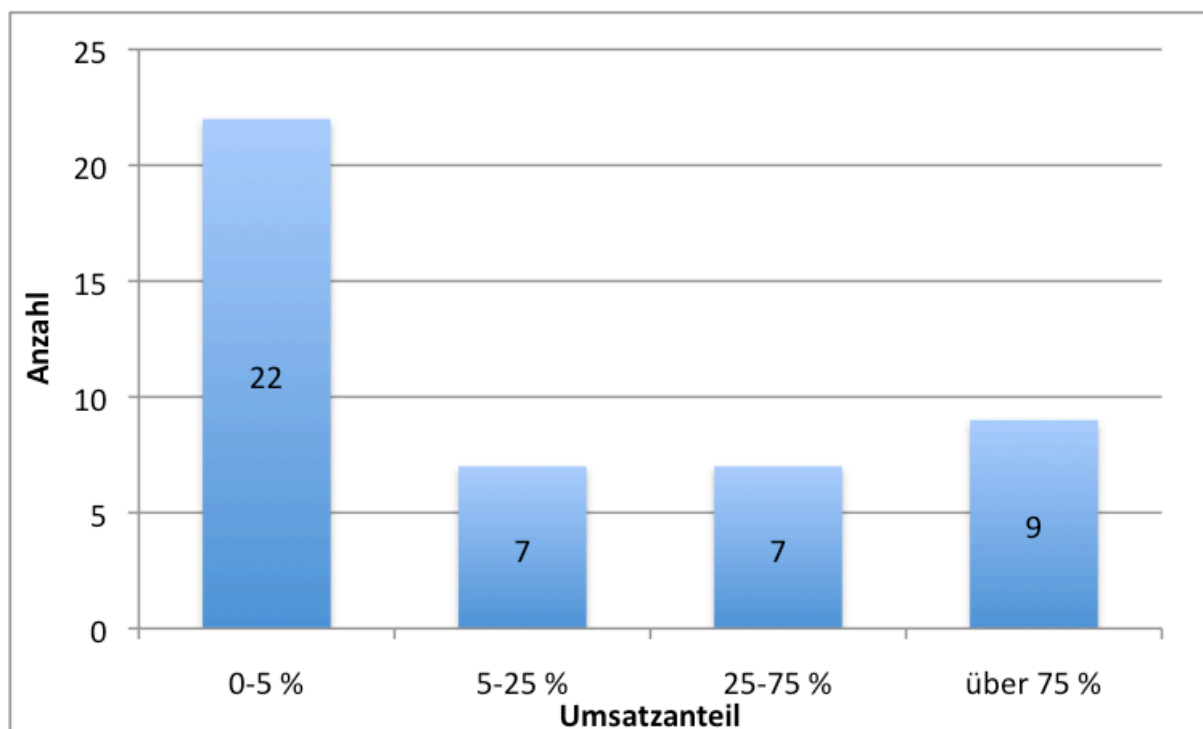


Abbildung 30: Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz

Teilt man die Umsätze der Unternehmen auf die einzelnen Bundesländer auf, ist ersichtlich, dass diese im Wesentlichen mit der Anzahl der Unternehmen im jeweiligen Bundesland korrelieren. Es ist aber auch zu beobachten, dass gewisse Unternehmen einen enormen Anteil am Gesamtumsatz in Österreich erzielen. Aussagekräftiger ist hier eine Gegenüberstellung des Umsatzes und der Anzahl der Arbeitsplätze, die im nächsten Unterkapitel folgt.

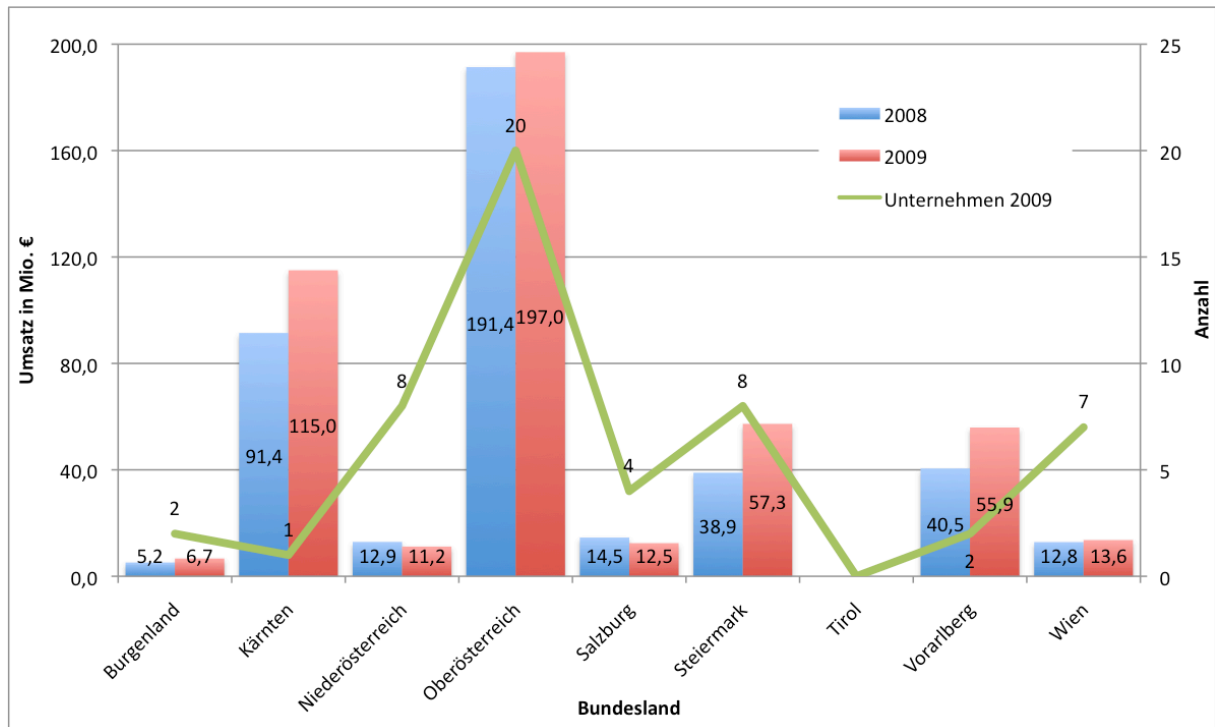


Abbildung 31: Umsätze nach Bundesländern und Anzahl der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen

In der Unternehmensumfrage wurde auch ermittelt, wie die Unternehmen ihre Entwicklung prognostizieren. Das eindeutige Ergebnis besagt, dass ungefähr 4/5 der Unternehmen für die Zukunft ein starkes Wachstum erwarten. Immerhin acht der 52 befragten Unternehmen glauben, dass ihr Geschäft gleich bleiben wird, nur zwei erwarten eine fallende Tendenz.



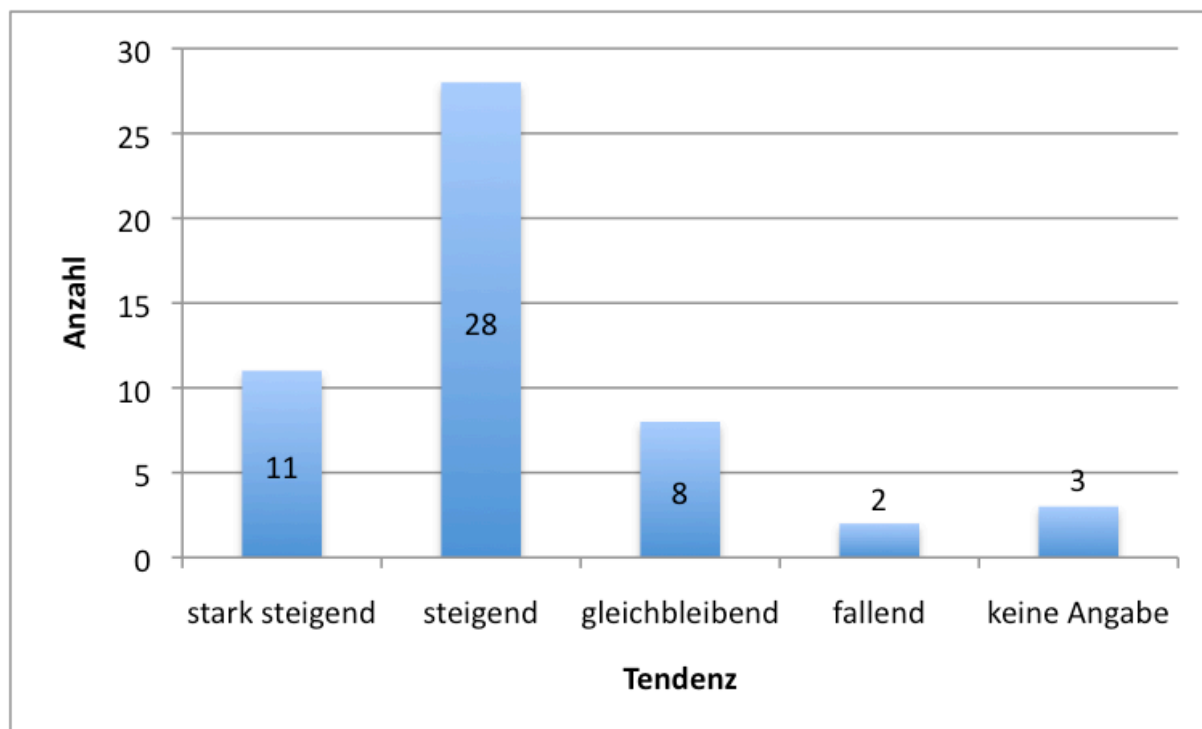


Abbildung 32: Einschätzung der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen über ihr Wachstum

### 3.2.5 Verhältnis Umsatz zu Arbeitsplatz

Aus den 52 betrachteten Unternehmen sind von 42 Firmen Umsatzzahlen und Arbeitsplätze vollständig bekannt. Mit diesen Daten lässt sich das Verhältnis zwischen Umsatz und Arbeitsplatz ermitteln. Es soll als Maßstab für die Wirtschaftskraft eines Arbeitsplatzes in der Windkraftbranche dienen. Der Umsatz pro Mitarbeiter der gesamten Windbranche ist für den Vergleich mit anderen Wirtschaftszweigen nur bedingt geeignet, daher erfolgt eine Betrachtung der einzelnen Sparten der Zulieferer.

Laut der Studie 2002 erwirtschafteten im Jahr 2000 25 Unternehmen mit einer Anzahl von 288 Arbeitskräften einen Umsatz von 56,04 Mio. Euro. Das entspricht einem durchschnittlichen Umsatz von 194.583,- Euro pro Arbeitsplatz.

Aus der aktuellen Umfrage geht hervor, dass im Jahr 2009 42 Unternehmen mit 1.068 Mitarbeitern 411,6 Mio. Euro umgesetzt haben. Daraus ergibt sich ein Umsatz von 385.363,- Euro pro Arbeitsplatz, was beinahe einer Verdoppelung gegenüber den Ergebnissen der vorangegangenen Studien entspricht. Im Vergleich dazu lag der durchschnittliche Umsatz je Mitarbeiter der österreichischen Unternehmen im Maschinenbaubereich im Jahr 2007 laut Statistik Austria bei rund 234.000 Euro. Die Struktur der Windkraftzuliefer- und Dienstleistungsunternehmen kann aber nicht mit dem Maschinenbausektor verglichen werden, da ein großer Anteil des Umsatzes im Handel erwirtschaftet wird.

Bei einer Hochrechnung der Arbeitsplätze über den gesamten im Jahr 2009 erwirtschafteten Umsatz von 469,1 Mio. Euro erhält man 1.217 direkt Beschäftigte in der Zulieferindustrie.

Um einen halbwegs brauchbaren Vergleich der Wirtschaftskraft der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen mit den Sparten der österreichischen Wirtschaft zu erhalten, werden Umsatzzahlen je Mitarbeiter für jede Sparte berechnet. Diese sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

<b>Sparte</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Berechneter Umsatz pro Arbeitsplatz</b>	<b>Umsatz pro Arbeitsplatz aus Statistik Austria</b>
20	Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren (ohne Möbel)	80.000,- €	199.238,- €
25	Gummi- und Kunststoffwaren	611.520,- €	206.229,- €
28	Metallerzeugnisse	844.444,- €	178.906,- €
29	Maschinen	390.259,- €	233.593,- €
31	Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung	264.140,- €	254.430,- €
33	Medizin-, mess-, steuerungs- und regelungstechnische Erzeugnisse; optische Erzeugnisse; Uhren	208.065,- €	134.015,- €
40	Energie und Dienstleistungen der Energieversorgung	260.000,- €	818.001,- €
45	Bauarbeiten	143.885,- €	129.770,- €
51	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen)	1.163.136,- €	648.803,- €
73	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	230.645,- €	84.308,- €
74	Unternehmensbezogene Dienstleistungen	116.939,- €	88.693,- €

**Tabelle 10: Umsatzerlöse der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen pro Arbeitsplatz nach Wirtschaftssparten 2009**

Die ermittelten Umsatzerlöse pro Arbeitsplatz sind mit den Daten der Statistik Austria aus dem Jahr 2007 nur für einige Sparten vergleichbar. Ein Problem bei der Berechnung ist, dass von den Unternehmen, die in mehreren Sparten tätig sind, eine genaue Aufteilung der Mitarbeiter in diese Sparten nicht bekannt ist und daher geschätzt werden muss. Bei Betrieben, die nur einen kleinen Teil ihrer Umsätze in der Windbranche erzielen, ist es oft schwer, die an diesem Umsatz beteiligten Mitarbeiter zu bestimmen. Die Zuverlässigkeit der errechneten Werte ist daher nur mäßig. Sicher ist aber, dass die Windkraftbranche durch die hohe Technologisierung ihrer Produkte hohe Umsätze je Mitarbeiter erzielt.

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

#### **3.3.1 Wertschöpfung und Beschäftigung gesamt**

Aus der Umfrage sind nur die direkten Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Zulieferindustrie bekannt. Der Umsatz, den diese Unternehmen erzielen, bewirkt aber

auch noch weitere Wertschöpfung, die durch eine Umfrage schwer ermittelbar ist. Für die Verarbeitung von Produkten bzw. die Erbringung von Dienstleistungen sind auch Vorleistungen notwendig, durch die zusätzliche Arbeitsplätze und Wertschöpfung geschaffen werden. Außerdem führt das Einkommen für Unternehmer und Arbeitskräfte zu einem Konsum, der wiederum in zusätzlicher Wertschöpfung und Beschäftigung resultiert. Die Verknüpfung der volkswirtschaftlichen Zusammenhänge zwischen einzelnen Industriesparten und dem Konsum wird durch sogenannte Input-Output-Tabellen beschrieben und die Auswirkungen von Umsätzen eines Industriezweiges auf die Volkswirtschaft durch eine I/O-Analyse dargestellt, die näher in Kapitel 5 erläutert wird.

Die Daten der Unternehmensumfrage werden mit den Ergebnissen der I-O-Analyse verglichen und eine Anpassung der Beschäftigungsmultiplikatoren vorgenommen.

<b>Sparte</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Umsatz gesamt in €</b>	<b>Direkte Beschäftigung</b>	<b>Beschäftigte lt. Befragung (hochgerechnet auf Gesamtumsatz)</b>
20	Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren (ohne Möbel)	400.000	2,12	5,00
25	Gummi- und Kunststoffwaren	124.750.000	688,73	204,00
28	Metallerzeugnisse	35.200.000	228,26	41,68
29	Maschinen	36.528.150	177,38	93,60
31	Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung	72.018.750	326,84	272,65
33	Medizin-, mess-, steuerungs- und regelungstechnische Erzeugnisse; optische Erzeugnisse; Uhren	52.947.150	385,46	254,15
40	Energie und Dienstleistungen der Energieversorgung	130.000	0,17	0,50
45	Bauarbeiten	17.788.000	132,51	123,63
51	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit Kraftfahrzeugen)	98.767.650	617,66	84,91
73	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	25.705.400	292,85	111,45
74	Unternehmensbezogene Dienstleistungen	4.890.394	42,89	41,82

**Tabelle 11: Beschäftigte aus der Befragung im Vergleich zu den berechneten Beschäftigten im Jahr 2009**

Es ist ersichtlich, dass in Tabelle 11 die errechneten Beschäftigten teilweise sehr weit von den in der Umfrage ermittelten abweichen. Die exakte Trennung von Mitarbeitern in ihre Arbeitsbereiche ist in Firmen, die nur einen Teil der Umsätze aus Windkraft erzielen, oft schwer möglich. Dies verzerrt die Ergebnisse teils stark. Für die weiteren

Berechnungen werden daher in den Sparten 25, 28, 29, 31, 33, 51 und 73 die Faktoren der I-O-Tabelle angepasst.

Die Ergebnisse dieser Analyse in Tabelle 13 und Abbildung 33 zeigen, dass durch Vorleistungen für einen Sektor und durch zusätzlichen Konsum ein erheblicher Anteil an Arbeitsplätzen geschaffen wird. Durch den Umsatz von 469,1 Mio. Euro im Jahr 2009 werden neben den direkt Beschäftigten noch rund 1.250 zusätzliche Arbeitsplätze kreiert. Für die Wertschöpfung lassen sich direkte, indirekte und sekundäre Effekte ebenfalls berechnen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 14 und Abbildung 34 dargestellt.

### 3.3.2 Wachstumsprognosen

Für die Entwicklung der Zulieferindustrie in der Zukunft ist es notwendig, die Ausbauprognosen der Windkraft europaweit und global zu betrachten. Die Ziele der europäischen Staaten und anderer Staaten weltweit versprechen hier weiterhin Wachstum. Besonders China und Indien treiben den Ausbau der Windkraft zur Erreichung ihrer Klimaziele und zur Stillung ihres Energiehungers sehr stark voran.

Als Ausbauprognose für die EU haben sich die Studien der EWEA (European Wind Energy Association) in der Vergangenheit immer sehr gut bewährt. Diese waren eher auf der konservativen Seite angesetzt, waren aber immer sehr knapp bei den tatsächlich erreichten Zielen. Globale Ausbauszenarien werden vom GWEC (Global Wind Energy Council) jährlich im Global Wind Energy Outlook präsentiert.

Zur Abschätzung des Wachstums der österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen wird angenommen, dass sie ihren Anteil am Weltmarkt in Zukunft konstant halten werden. Das bedeutet, dass ihre Umsatzentwicklung direkt vom jährlich Ausbau weltweit abhängt. Mit einer Steigerung des weltweiten, jährlichen Zubaus von 37,5 GW im Jahr 2009 auf 127,1 GW im Jahr 2030 lässt sich eine durchschnittliche Steigerungsrate des Zubaus von 6 % ermitteln. Dieses Wachstum wird als jährliches Wachstum der Zulieferindustrie verwendet.

Jahr	Installierte Leistung in GW	Durchschnittlicher jährlicher Zubau in GW
2009	157,9	37,5
2010	186,0	69,4
2015	533,0	107,6
2020	1.071,0	127,1
2030	2.342,0	

Tabelle 12: Ausbauprognose der GWEC für die weltweit installierte Leistung an Windkraft

### 3.3.3 Wertschöpfung der Zulieferbetriebe durch Errichtung von Anlagen in Österreich

Wird eine Windkraftanlage in Österreich errichtet, so löst dies indirekt eine Wertschöpfung und Beschäftigung durch die Produktnachfrage bei den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen aus. Diese Werte sind sehr schwer direkt feststellbar, können aber durch die Relation zwischen dem weltweiten Zubau und dem österreichischen Zubau abgeschätzt werden. So lässt sich ein Wert für den Umsatz der Zulieferindustrie pro errichtetem MW errechnen. Der durch die Errichtung in Österreich

Sparte	Beschreibung	Umsatz gesamt in €	Direkt Beschäftigt	Indirekt Beschäftigt	Primär Beschäftigt	Sekundär Beschäftigt	Beschäftigte gesamt
20	Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren (ohne Möbel)	400.000	2,12	2,22	4,34	1,23	5,57
25	Gummi- und Kunststoffwaren	124.750.000	201,38	102,93	304,31	98,56	402,87
28	Metallerzeugnisse	35.200.000	45,65	25,29	70,94	21,18	92,12
29	Maschinen	36.528.150	88,69	55,61	144,30	49,99	194,29
31	Geräte der Elektrizitätserzeugung und -	72.018.750	326,84	193,73	520,58	185,07	705,65
33	Medizin-, mess-, steuerungs- und regelungstechnische Erzeugnisse; optische	52.947.150	252,93	77,94	330,87	119,39	450,26
40	Energie und Dienstleistungen der Energieversorgung	130.000	0,17	0,31	0,49	0,35	0,84
45	Bauarbeiten	17.788.000	132,51	63,55	196,06	61,01	257,07
51	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit KFZ)	98.767.650	114,27	55,94	170,20	67,95	238,15
73	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	25.705.400	100,98	0,00	100,98	34,73	135,72
74	Unternehmensbezogene Dienstleistungen	4.890.394	42,89	16,77	59,66	18,42	78,08
<b>Summe</b>		<b>469.125.494</b>	<b>1.308</b>	<b>594</b>	<b>1.903</b>	<b>658</b>	<b>2.561</b>

Tabelle 13: Errechnete Beschäftigungseffekte in österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen, die Leistungen für die Windkraft erbringen, 2009

wirksame Umsatz der Betreiber entspricht einfach diesem Wert multipliziert mit der in Österreich errichteten Leistung. Für 2009 lässt sich somit ein wirksamer Umsatz von 12.559 €/MW installierter Leistung ermitteln.

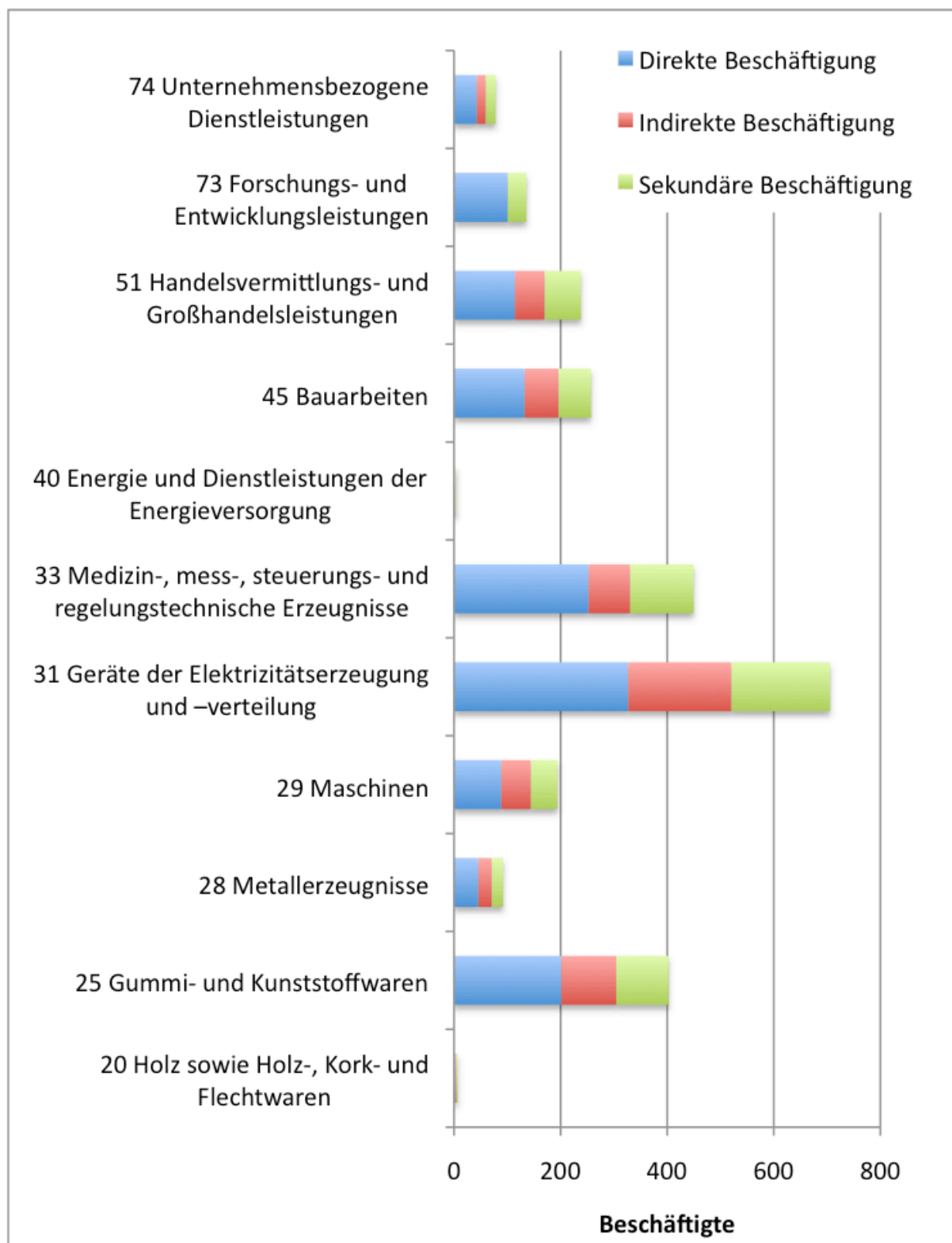


Abbildung 33: Direkte, indirekte und sekundäre Beschäftigung durch Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Windkraftbereich (ohne Betreiber), 2009

Sparte	Beschreibung	Umsatz gesamt in €	Direkt Wertsch.	Indirekte Wertsch.	Primäre Wertsch.	Sekundäre Wertsch.	Wertsch. gesamt
20	Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren (ohne Möbel)	400.000	117.605	158.683	276.288	80.922	357.210
25	Gummi- und Kunststoffwaren	124.750.000	47.418.226	28.160.314	75.578.540	22.136.255	97.714.795
28	Metallerzeugnisse	35.200.000	14.157.866	9.590.518	23.748.384	6.955.682	30.704.066
29	Maschinen	36.528.150	13.643.048	8.772.451	22.415.499	6.565.292	28.980.792
31	Geräte der Elektrizitätserzeugung und -	72.018.750	23.117.926	18.377.838	41.495.763	12.153.725	53.649.489
33	Medizin-, mess-, steuerungs- und regelungstechnische Erzeugnisse; optische	52.947.150	27.506.327	13.184.616	40.690.944	11.918.001	52.608.945
40	Energie und Dienstleistungen der Energieversorgung	130.000	35.632	42.805	78.437	22.973	101.410
45	Bauarbeiten	17.788.000	8.481.209	5.198.119	13.679.328	4.006.549	17.685.876
51	Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen (ohne Handelsleistungen mit KFZ)	98.767.650	55.704.582	26.646.897	82.351.479	24.119.986	106.471.465
73	Forschungs- und Entwicklungsleistungen	25.705.400	13.018.379	9.566.643	22.585.021	6.614.944	29.199.965
74	Unternehmensbezogene Dienstleistungen	4.890.394	2.521.695	1.608.145	4.129.840	1.209.592	5.339.432
<b>Summe</b>		<b>469.125.494</b>	<b>205.722.495</b>	<b>121.307.029</b>	<b>327.029.523</b>	<b>95.783.922</b>	<b>422.813.445</b>

Tabelle 14: Errechnete Wertschöpfungseffekte in österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen, die Leistungen für die Windkraft erbringen, 2009

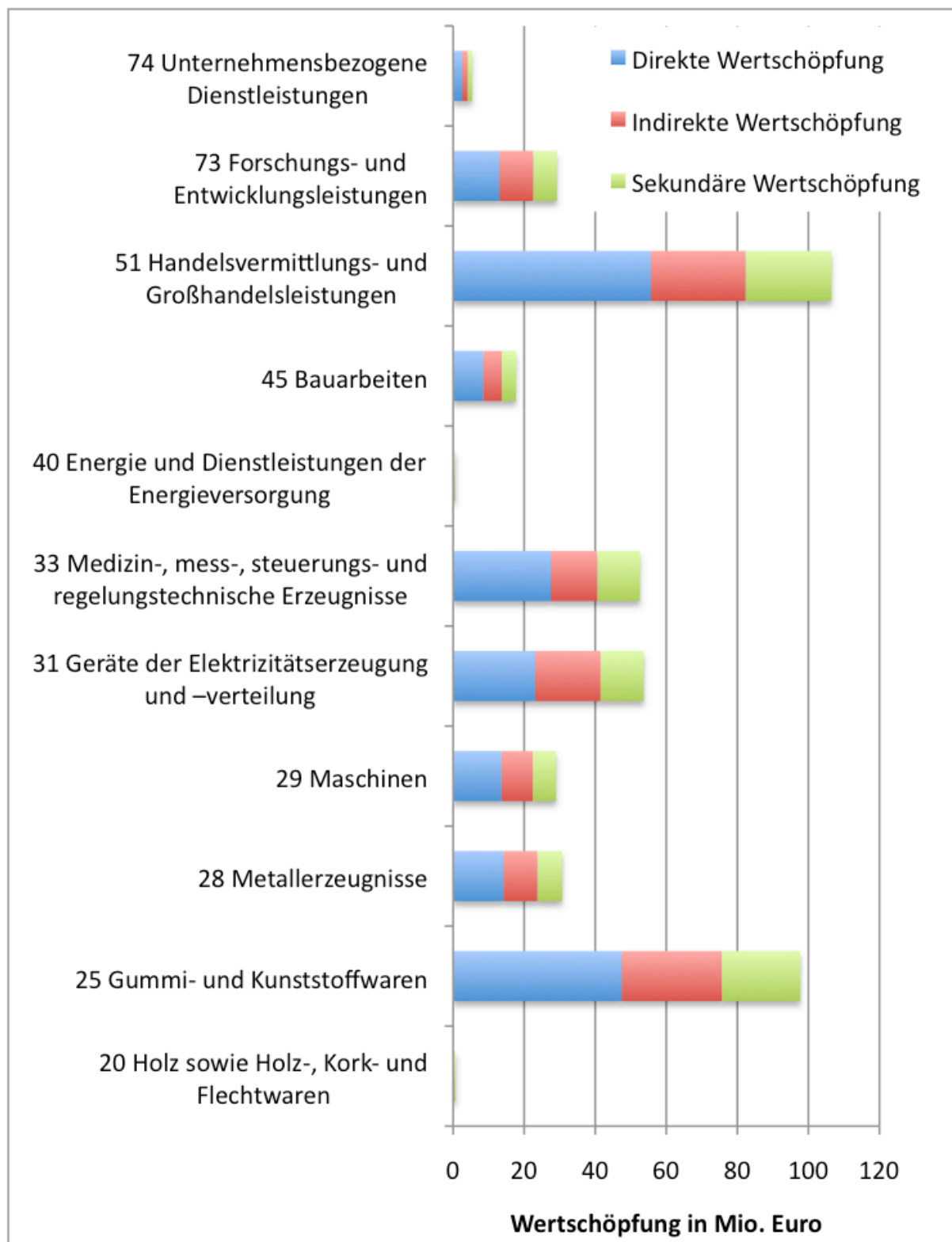


Abbildung 34: Direkte, indirekte und sekundäre Wertschöpfung durch Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Windkraftbereich (ohne Betreiber), 2009



### 3.4 Einzelne Beispiele von Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen

Um einen Überblick über die Branche der Zulieferindustrie zu geben, sind einige Firmen beispielhaft angeführt.



Das Traditionsunternehmen Elin Motoren mit Stammsitz in Weiz ist Generatoren-Stammlieferant für die Weltmarktführer aus Dänemark, Deutschland und Indien. Generatoren werden weltweit geliefert, unter anderem auch nach Korea.

Elin Motoren ist seit über 25 Jahren im Windenergiegeschäft tätig. Jedes Jahr werden rund 1000 Generatoren für Windkraftanlagen ausgeliefert.

Aufgrund der guten Auftragslage wurde das Werk in Weiz 2009 komplett ausgebaut.

#### **Daten und Fakten Elin Motoren:**

Gründung: 1892

Mitarbeiter: 120 in Österreich im Windbereich

Standort: Weiz, Steiermark

[www.elinmotoren.at](http://www.elinmotoren.at)



ASA.TEC ist weltweit die führende Marke für Basaltfasern.

Um die Basaltfaser zur Marktreife für universellen Einsatz zu führen, hat sich ASA.TEC die Erforschung und Entwicklung der Basaltfaser zur Aufgabe gemacht. Mit ASA.TEC konnte eine einzigartige Technologie weiterentwickelt und industriell nutzbar gemacht werden.

#### **Daten und Fakten ASA.TEC:**

ASA.TEC ist die Marke der Asamer Basaltic Fibers GmbH im Bereich Basaltfaser. Die Asamer Basaltic Fibers GmbH ist ein Tochterunternehmen der Rohstoffgruppe Asamer. Die Asamer-Gruppe beschäftigt weltweit rund 3.200 Mitarbeiter und setzte im Jahr 2006 330 Mio. Euro um. Der Windkraftbereich ist noch im Aufbau und erzielt noch keine Umsätze.

Mitarbeiter: derzeit 2 in Österreich im Windbereich

Standort: Ebensee

[www.asatec.at](http://www.asatec.at)

**bachmann.**

Die Bachmann electronic GmbH ist ein traditionelles High-Tech-Unternehmen. Mit ca. 360 Mitarbeitern (über 100 Ingenieure im Bereich Entwicklung, Produktmanagement und Applikation) zählt Bachmann electronic zu jenen innovativen und

qualitätsbewussten Unternehmen, die es sich zum Ziel gesetzt haben, komplette Systemlösungen im Bereich der Automatisierungstechnik anzubieten. Bachmann beschäftigt sich neben Steuerungsaufgaben auch mit Regelungstechnik, Antriebstechnik, Vernetzung und Visualisierung.

Bachmann ist als Steuerungslieferant für Windturbinen Weltmarktführer mit einem Marktanteil von über 40%, und gewinnt auch in anderen Bereichen der erneuerbaren Energie sukzessive Marktanteile.

Der prozentuale Umsatzanteil des Windbereiches lag im Jahr 2008 bei 72%. Dieser wird bis 2011 auf ca. 80 % anwachsen.

### **Daten und Fakten Bachmann:**

Gründung: 1970

Mitarbeiter: 250 in Österreich im Windbereich

Standort: Feldkirch

[www.bachmann.info](http://www.bachmann.info)



LEITWIND ist die erste Firma in Österreich die Windkraftanlagen komplett in Österreich entwickelt und produziert. LEITWIND produziert getriebelose Anlagen. In der Steiermark am Salzstiegl steht die erste Anlage in Österreich mit einer Leistung von 1,5 MW. In Telfs befindet sich das Entwicklungs- und Testcenter für Windkraftanlagen.

LEITWIND ist auch am asiatischen Markt mit einer Fertigungsstraße in Indien vertreten.

Bei den Olympischen Spielen in Vancouver wurde die dort installierte LEITWIND-Anlage mit einer eigens dafür entwickelten Aussichtsplattform („Eye of the Wind“) ausgestattet.

### **Daten und Fakten Leitwind:**

Gründung: 2000

Standort: Telfs

[www.leitwind.com](http://www.leitwind.com)



Die Voestalpine liefert langlebige Stahlprodukte an die wichtigsten Windkrafthersteller. Qualitätsbleche für Windradtürme und Polbleche für Generatoren werden in Linz produziert. Der Hoffnungsmarkt liegt wie bei vielen Zulieferbetrieben im Boom des Offshore-Bereiches. Drei Tochterfirmen der Voestalpine sind im Windenergiegeschäft engagiert (Anarbeitung, Grobblech, Stahl).

### **Daten und Fakten Voestalpine:**

Gründung: 1938

Mitarbeiter: 60 in Österreich im Windbereich

Standort: Linz

[www.voestalpine.com](http://www.voestalpine.com)



vatron gmbh ist ein Tochterunternehmen von voestalpine und Siemens VAI.

Der Firmensitz mit ca. 200 Mitarbeitern liegt in Linz, Österreich.

Die Kernkompetenzen liegen in der Entwicklung, Produktion und Inbetriebnahme von mechatronischen Mess- und Regeleinrichtungen für Industrie-Anlagen. Im Windenergiebereich beschäftigt sich vatron mit Condition Monitoring (CMS). Dabei wird versucht, mittels Schwingungsmessungen Schäden in der Windkraftanlage frühzeitig zu erkennen, um den Schadensfall möglichst gering zu halten. Das CMS von vatron ist in einigen österreichischen Windkraftanlagen eingebaut.

### **Daten und Fakten:**

Gründung: 2000

Standort: Linz

[www.vatron.at](http://www.vatron.at)



Die Kärntner Alpswind GmbH entwickelt im Moment den ersten Forschungs- und Entwicklungswindpark Österreichs und den ersten kärntnerischen Windpark Petzen als Gemeinschaftsprojekt mit der Firma AMSC Windtec GmbH. Ziel ist die Entwicklung einer neuen Windkraftanlage für alpine Standorte. Stahlrohtürme werden durch ökologische Holztürme und lange Rotorblätter durch modulare Steckverbindungen ersetzt. Dadurch erwartet man sich Einsparungen in der Logistik und das erstmals die Möglichkeit, in alpinen Regionen zu wirtschaftlichen Kosten Windprojekte umzusetzen. Die Firma Alpswind GmbH strebt an, in weiterer Folge der erste österreichische Lieferant von Windkraftanlagen mit dem Hauptfokus auf der mitteleuropäischen Alpenregion, zu werden. Zusätzlich wird in Kärnten ein neues Produktionswerk für Holztürme errichtet, welches eine Kapazität von 300 Türmen pro Jahr haben wird und 2012 in Produktion geht.

### **Daten und Fakten Alpswind:**

Gründung: 2010

Standort: Klagenfurt

[www.alpswind.at](http://www.alpswind.at)



Die in Klagenfurt ansässige AMSC Windtec GmbH wurde im Jahre 1995 gegründet und entwickelte sich zu einem führenden technischen Büro für die Entwicklung von Windkraftanlagen (10 % der weltweiten Windkraftanlagen benutzen AMSC Windtec Technologie). Mit einem Leistungsspektrum, das Elektrotechnik, Maschinenbau, Software-Engineering und Service abdeckt, und dem Konzept des Technologietransfers via Lizenzen und der Lieferung in Österreich gefertigter elektrischer Steuerungssysteme nimmt AMSC Windtec in der Nische der Engineering-Unternehmen eine weltweite Alleinstellung ein.

### **Daten und Fakten AMSC Windtec:**

Gründung: 1995

Mitarbeiter: 280 in Österreich im Windbereich

Standort: Seit Mai 2010 Lakeside Science & Technology Park, Klagenfurt

[www.amsc-windtec.com](http://www.amsc-windtec.com)



Die oberösterreichische Firma Hexcel ist der Hauptlieferant für High-Tech Verbundmaterial für die Flügelproduktion der Windkraftanlagen-Weltmarktführer. Hexcel ist seit mehr als 15 Jahren im Windenergiegeschäft tätig.

Die Produktion in Österreich ist mittlerweile ausschließlich auf Windenergie ausgerichtet. Selbst das Flügelmaterial für Flügelproduktionsstätten in China wird aus Österreich eingeschifft. Die Prepregs, so wie dieser spezielle Verbundwerkstoff bezeichnet wird, bestehen aus Glasfasermatten die bereits im Werk mit Harz eingelassen werden. Dadurch entfällt ein ganzer Arbeitsschritt bei der Flügelproduktion. Im Werk in Oberösterreich erfolgt die gesamte Produktion der Prepregs. Selbst die Glasfasern werden von Hexcel hergestellt.

### **Daten und Fakten Hexcel:**

Gründung: 1946 (1984 Danutec in Österreich)

Mitarbeiter: 200 in Österreich im Windbereich

Standort: Neumarkt/Hausruck

[www.hexcel.com](http://www.hexcel.com)



NKE AUSTRIA GmbH ist ein Hersteller von hochwertigen Wälzlagern, die in Windenergieanlagen weltweit eingesetzt werden. Firmensitz ist Steyr.

Heute entwickelt und produziert NKE ein umfassendes Sortiment an hochwertigen Wälzlagern, die durch 15 Vertriebsbüros und mehr als 240 Handelspartner in über 60 Ländern vertrieben werden.

**Daten und Fakten NKE:**

Gründung: 1992

Mitarbeiter: 45 in Österreich im Windbereich

Standort: Steyr-Gleink

[www.nke.at](http://www.nke.at)



SKF ist der weltweit führende Anbieter von Produkten, Systemlösungen und Serviceleistungen bei Wälzlagern und -einheiten, Dichtungen, Mechatronik und Schmiersystemen. Die SKF Gruppe hat ihren Sitz in Göteborg, Schweden, und ist in mehr als 130 Ländern präsent. Das Unternehmen hat mehr als 100 Produktionsstätten und Verkaufsgesellschaften, die von ca. 15 000 Vertragshändlern unterstützt werden.

**Daten und Fakten SKF:**

Gründung: 1988 (Übernahme von Steyr Wälzlager)

Mitarbeiter: 5 in Österreich im Windbereich

Standort: Steyr

[www.skf.at](http://www.skf.at)



Die Firma Prangl ist im Bereich der Hebe- und Transporttechnik ein wichtiger Teil der europäischen Windbranche geworden. Durch die Erfahrungen beim österreichischen Windkraftausbau konnte Prangl europaweit seine Dienstleistungen erweitern und ist heute beispielsweise maßgeblich in Italien, Spanien, Ungarn und Deutschland im Windkraftaufbau tätig.

**Daten und Fakten Prangl:**

Gründung: 1965

Mitarbeiter: 7 in Österreich im Windbereich

Standort: Brunn/Gebirge

[www.prangl.at](http://www.prangl.at)



Die Unternehmensgruppe Felbermayr ist im Bereich der Hebe- und Transporttechnik ein wichtiger Teil der europäischen Windbranche geworden. Durch die Erfahrungen beim österreichischen Windkraftausbau konnte Felbermayr europaweit seine Dienstleistungen ausbauen und ist heute beispielsweise maßgeblich in Bulgarien, Italien und in Dänemark bei Offshore Verladungen engagiert.

Für den Einsatz im Windenergiegeschäft stellte Felbermayr die welthöchste LKW-Bühne mit einer Arbeitshöhe von 103 Metern 2009 in Dienst.

**Daten und Fakten Felbermayr:**

Gründung: 1942

Mitarbeiter: 20 in Österreich im Windbereich

Standort: Wels

<http://www.felbermayr.at/>

## 4 Beschäftigung und Wertschöpfung durch den Betrieb von Windkraftanlagen (Windkraftbetreiberunternehmen)

### 4.1 Unternehmensbefragung

#### 4.1.1 Ziel der Befragung

Ziel der Befragung von Unternehmen, welche Windkraftanlagen in Österreich betreiben (Windkraftbetreiberunternehmen), ist die Ermittlung der Investitions-, Betriebs- und Rückbaukosten der in Österreich derzeit installierten Windkraftanlagen zur Schaffung von Datengrundlagen für die Szenarioanalyse. Außerdem soll der Anteil an inländischer Wertschöpfung bei Investitionen in Windkraftanlagen erhoben werden.

#### 4.1.2 Zur Auswahl der Unternehmen

Insgesamt wurde der Fragebogen an 83 Unternehmen per Email versandt. Von lediglich 19 Unternehmen wurde kein Fragebogen retourniert.

Anfang 2010 sind in Österreich 617 Windkraftanlagen mit einer installierten Leistung von insgesamt 995 Megawatt in Betrieb. Der Rücklauf der Fragebögen von 64 Unternehmen, denen im Vier-Jahresschnitt eine Leistung von insgesamt 800 MW zugeordnet werden kann, beträgt somit rund 81 % der Gesamtleistung. Von einigen Unternehmen wurden keine bzw. sehr unvollständige Daten zur Verfügung gestellt.

Anzahl der Windkraftanlagenbetreiber	83
Anzahl der ausgesandten Fragebögen	83
Anzahl der ausgefüllten Fragebögen	64
Anzahl der Fragebogen mit verwertbaren Angaben	45

Tabelle 15: Umfrage der Windkraftbetreiberunternehmen

#### 4.1.3 Ablauf der Befragung

Die Befragung wurde in den Monaten August 2009 bis Jänner 2010 durchgeführt. Im August wurde der Großteil der Fragebögen per Email ausgesandt, der Rücklauf erfolgte hauptsächlich in den Monaten August und September, und zwar per Email oder per Fax. Im Jänner 2010 wurden noch einige Ergänzungen vorgenommen. Nach Aussenden der Fragebögen musste bei einigen Unternehmen telefonisch mehrmals urgirt werden. Als Rücklauf erhielt man für die einzeln abgefragten Jahre folgende Rücklaufquote:

	2006	2007	2008	2009
<b>Rücklaufquote</b>	81 %	79 %	83 %	80 %
<b>MW mit Bericht</b>	786,0	779,0	830,0	793,0
<b>MW gesamt</b>	964,5	983,9	994,6	994,6

Tabelle 16: Rücklaufquote der Betreiberumfrage

Die Ergebnisse wurden auf Plausibilität überprüft. Einerseits wurden die Daten so aufbereitet, dass jedes Einzelergebnis auf spezifische Werte umgerechnet wurde und die Daten der einzelnen Firmen untereinander verglichen wurden. Bei auffällig abweichenden Zahlen wurde bei den Firmen Rücksprache gehalten. Bei Firmen, die einen öffentlich zugänglichen Geschäftsbericht haben (knapp 50% der Gesamtleistung), wurden die abgegebenen Fragebögen nochmals mit den Zahlen aus den Geschäftsberichten verglichen und nach Rücksprache teilweise abgeglichen. Die Preise von allen Jahren wurden auf Preisbasis 2009 umgerechnet.

### 4.1.4 Inhalt des Fragebogens

Der Fragebogen deckt sich im Wesentlichen mit jenem, welcher der Studie aus dem Jahr 2002 zugrunde liegt, und gliedert sich in drei Teile:

#### 1) Fragen zum Unternehmen:

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. Bei den Betriebskosten sind dies zum Beispiel Versicherungsprämien oder Wartungskosten, bei den Investitionskosten sind die jeweiligen Anteile der Gesamtinvestition wie Windkraftanlage, Bauarbeiten oder Verkabelung zu nennen.

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

Da die Gelegenheit einer Fragebogenaktion genutzt wurde, 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.

## 4.2 Ergebnisse der Befragung

### 4.2.1 Firmendaten

### 4.2.2 Regionale Verteilung

Bei den Betreiberfirmen liegt es auf der Hand, dass sie sich in der Nähe der Gebiete mit hohem Windangebot ansiedeln. Obwohl sie stark expandieren und bereits einige Projekte im Ausland (Deutschland, Frankreich, Bulgarien, Rumänien, Tschechien) betreiben, ist innerhalb Österreichs noch immer eine starke Korrelation zwischen



Windangebot und Firmenstandorten zu beobachten. Daran wird sich auch in den nächsten Jahren nichts Wesentliches ändern.

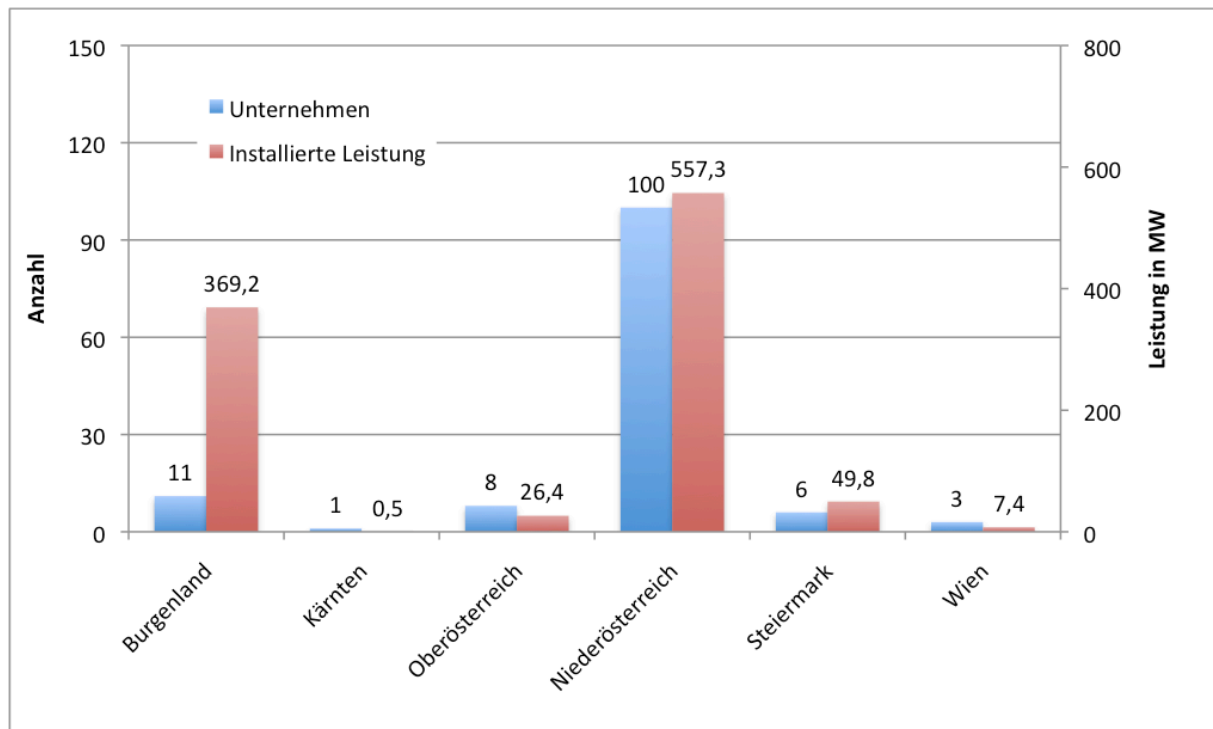


Abbildung 35: Regionale Verteilung der Windkraftbetreiberunternehmen und installierte Leistung an Windkraft, Stand Ende 2010

### 4.2.2.1 Arbeitsplätze

Aus den Rückmeldungen der Betreiber wurden für das Jahr 2009 insgesamt 139 Vollzeit-Arbeitsplätze in ihren Unternehmen ermittelt. Werden die Arbeitsplätze auf die gesamte installierte Leistung hochgerechnet, ergeben sich 173 direkt Beschäftigte in den österreichischen Windkraftbetreiberunternehmen.

### 4.2.2.2 Ausbildung der Mitarbeiter

Die Windkraftbetreiberunternehmen weisen laut Umfrage ein sehr hochqualifiziertes Personal auf. Das konnte auch in der Studie von 2002 betrachtet werden, der Anteil an Arbeitskräften mit Matura gegenüber Personal mit Pflichtschulabschluss ist deutlich gestiegen.

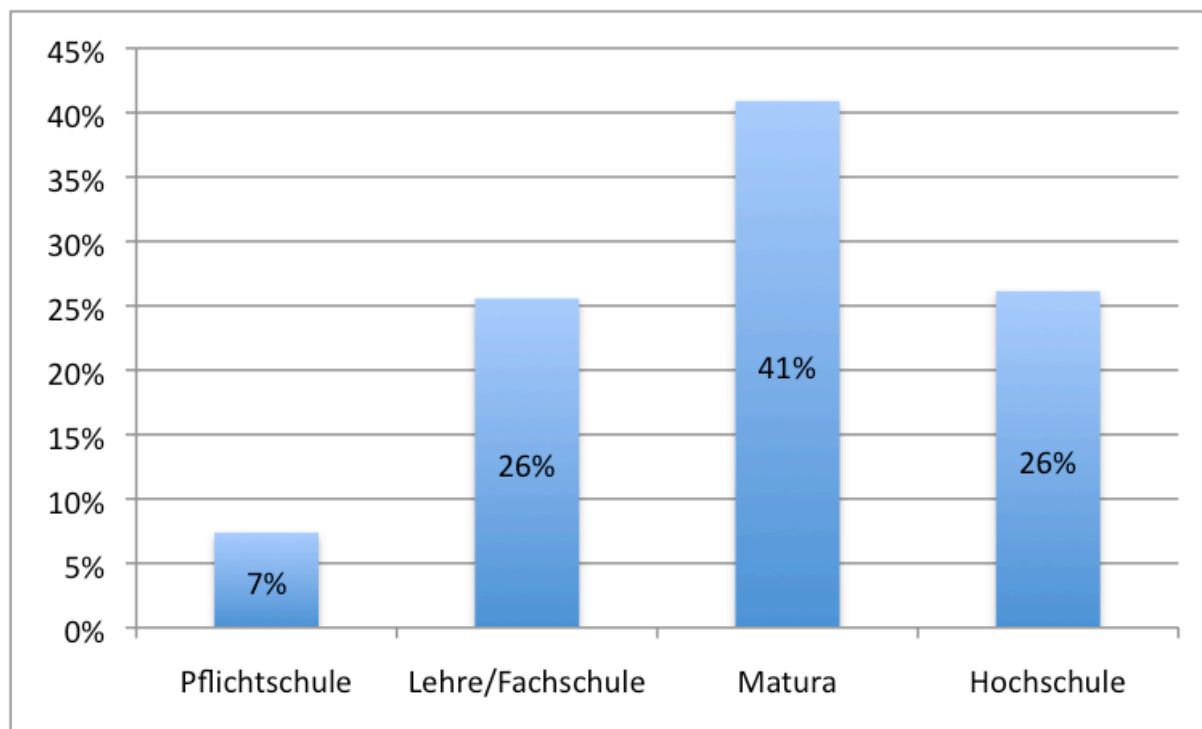


Abbildung 36: Ausbildung der Arbeitskräfte der Windkraftbetreiberunternehmen

#### 4.2.2.3 Personalentwicklung

17 Unternehmen wollen in den nächsten zwei Jahren keine neuen Mitarbeiter einstellen. Von 12 kam die Rückmeldung, dass sie insgesamt zwischen 32 und 40 Personen aufnehmen werden.

#### 4.2.3 Umsatzdaten und Betriebskosten

In den folgenden Datentabellen werden in der Zeile „Ermittelt“ die von der Betreiberumfrage erhaltenen Daten eingetragen. Je nach Jahr sind diese Werte auf die installierte Leistung der Betreiber mit Rückmeldung bezogen (siehe Tabelle 16). Es erfolgt immer eine Hochrechnung auf die gesamte im jeweiligen Jahr installierte Leistung.

##### 4.2.3.1 Stromproduktion

Die Stromproduktion hängt naturgemäß vom tatsächlichen Windangebot ab. Darum weichen die Hochrechnungen teilweise relativ stark von den wirklich erzielten Einspeisemengen ab.

kWh	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	1.586.303.855	1.741.604.294	1.749.313.230	1.748.916.974
Hochrechnung	1.799.108.713	2.178.081.274	2.090.197.253	2.061.339.445
Einspeisung lt. ÖMAG	1.738.058.400	2.019.070.500	1.988.046.500	1.915.082.790

Tabelle 17: Stromproduktion 2006 bis 2009

#### 4.2.3.2 Umsatz

Vom Windangebot hängt natürlich auch der Umsatz der Betreiber ab.

€	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	100.402.780	115.108.443	118.087.235	121.977.484
Spez. Umsatzerlöse €/MW	124.807	139.955	141.174	145.825
Hochrechnung	120.376.251	137.702.148	140.411.809	145.037.515

Tabelle 18: Umsatz 2006 bis 2009

#### 4.2.3.3 Betriebskosten

Bei den Betriebskosten ist in den erfragten Jahren eine deutliche Zunahme zu beobachten.

€	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	14.343.143	18.161.723	20.627.101	26.054.198
Spez. Kosten €/MW	18.248	23.314	24.864	32.855
Hochrechnung	17.600.123	22.882.397	24.737.404	32.687.051

Tabelle 19: Betriebskosten 2006 bis 2009

#### 4.2.3.4 Verwaltung

Im Vergleich zur Studie 2002 sind die spezifischen Verwaltungskosten ungefähr auf die Hälfte gesunken.

€	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	5.021.204	5.233.311	5.128.299	5.732.828
Spez. Kosten €/MW	6.388	6.718	6.182	7.229
Hochrechnung	6.161.398	6.593.576	6.150.201	7.192.286
Anteil an Gesamtkosten	35,01 %	28,82 %	24,86 %	22,00 %

Tabelle 20: Verwaltungskosten 2006 bis 2009

Von den Verwaltungskosten sind ein Teil Werbe- und Repräsentationsaufwand, die in der folgenden Tabelle aufgelistet sind.

€	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	725.155	635.490	451.987	563.085
Spez. Kosten €/MW	923	816	545	710
Hochrechnung	889.820	800.669	542.053	706.435
Anteil an Gesamtkosten	5,06 %	3,50 %	2,19 %	2,16 %

Tabelle 21: Werbe- und Repräsentationsaufwand 2006 bis 2009

#### 4.2.3.5 Versicherung

Die Kosten für Versicherung wurden in einen inländischen und einen ausländischen Anteil getrennt, um die Wertschöpfung, die in Österreich wirksam ist, festzustellen.

€	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	1.484.923	1.774.339	2.028.614	2.447.286
Spez. Kosten €/MW	1.889	2.278	2.445	3.086
Hochrechnung	1.822.113	2.235.534	2.432.851	3.070.314
Inländischer Anteil	94%	90%	82%	77%
Anteil an Gesamtkosten	10,35 %	9,77 %	9,83 %	9,39 %

Tabelle 22: Versicherungskosten 2006 bis 2009

#### 4.2.3.6 Wartung und Reparatur

Auch bei den Wartungskosten ist ein steigender Trend zu beobachten. Hier muss allerdings berücksichtigt werden, dass in den letzten Jahren kaum neue Anlagen errichtet wurden und somit der Mehraufwand für Wartung bei Altanlagen auf eine konstante Leistung anfällt.

€	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	3.642.114	5.882.463	7.612.750	9.289.301
Spez. Kosten €/MW	4.634	7.551	9.177	11.714
Hochrechnung	4.469.150	7.411.458	9.129.721	11.654.162
Anteil an Gesamtkosten	25,39 %	32,39 %	36,91 %	35,65 %

Tabelle 23: Kosten für Wartung und Reparatur 2006 bis 2009

#### 4.2.3.7 Pacht

Die Pachtkosten sind im Vergleich zur Studie 2002 beinahe auf das Doppelte angestiegen.

€	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	1.501.913	1.790.278	1.958.221	2.050.243
Spez. Kosten €/MW	1.911	2.298	2.360	2.585
Hochrechnung	1.842.961	2.255.614	2.348.431	2.572.191
Anteil an Gesamtkosten	10,47 %	9,86 %	9,49 %	7,87 %

Tabelle 24: Kosten für Pacht 2006 bis 2009

#### 4.2.3.8 EVU

€	2006	2007	2008	2009
Ermittelt	2.692.989	3.481.332	3.899.216	6.534.540
Spez. Kosten €/MW	3.426	4.469	4.700	8.240
Hochrechnung	3.304.502	4.386.216	4.676.201	8.198.097
Anteil an Gesamtkosten	18,78 %	19,17 %	18,90 %	25,08 %

Tabelle 25: EVU 2006 bis 2009

## 4.3 Methodik

### 4.3.1 Spezifische Betriebskosten

Für die Studie wurden die Betriebskosten für die vergangenen Jahre entsprechend der Ergebnisse der Befragung herangezogen. Einige Posten wurden zusammengezogen, um sie so mit den Kategorien der ÖNACE Liste kompatibel zu machen. Die Zahlen von 2009 sind nur Schätzungen der Betreiber, da zum Zeitpunkt der Erhebung die Zahlen der letzten Monate des Jahres noch ausständig waren.

Für das Szenario werden die Anlagen in folgende Gruppen unterteilt: Bestehende Anlagen im/vom dritten bis 12. Betriebsjahr. Bestehende Anlagen vom 13. bis 20. Betriebsjahr. Neue Anlagen im ersten und zweiten Betriebsjahr, neue Anlagen im/vom dritten bis 12. Betriebsjahr. Neue Anlagen im 13. bis 20. Betriebsjahr.

Die Unterteilung in bestehende und neue Anlagen erfolgt deswegen, weil die Kostenstrukturen der bestehenden Anlagen nicht immer auf neue Anlagen übertragen werden können.

Beispiel Pacht: Bei dem Szenario für die bestehenden Anlagen können die Kosten aus den Erhebungen der letzten Jahre auch für dieses Szenario übernommen werden. Die Pachtpreise wurden vor Jahren fixiert und gelten mit einer Indexanpassung im Wesentlichen weiter. Für Verträge, die jetzt für neue Anlagen abgeschlossen werden, hat sich das Pachtniveau aber sehr stark nach oben entwickelt. Neu abgeschlossene Verträge sind deutlich kostspieliger als derzeit schon bestehende. Aus diesem Grund ist eine Trennung in Alt- und Neuanlagen sinnvoll. Für die Kostenabschätzung von Neuanlagen wurden zusätzlich zu den Umfrageergebnissen Experten der Branche befragt. Diese Details flossen in einen getrennt zu diesem Forschungsprojekt veröffentlichten Bericht „Expertise der IG Windkraft zur Ermittlung der Gesteungskosten für kosteneffiziente Windenergieanlagen“<sup>4</sup> ein.

Die Unterscheidung in unterschiedliche Betriebsjahre hat mit sprunghaften Änderungen hauptsächlich bei der Wartung zu tun. Meistens sind die Anlagen in den ersten zwei Jahren in Gewährleistung. Damit fallen für die Betreiber fast keine Wartungskosten an. Danach gibt es Vollwartungsverträge, die derzeit für bis zu zwölf Jahre angeboten werden. Ab dem 13. Jahr sind Vollwartungsverträge noch unüblich. In dieser Phase fallen die höchsten Wartungs- und Instandhaltungskosten an.

Als Volllaststunden werden für die vergangenen Jahre die von den Betreibern tatsächlich ermittelten Volllaststunden herangezogen. Sie liegen laut Umfrage zwischen 2.018 Std. (2006) und 2.236 Std. (2008). Laut Ökostrom Abwicklungsstelle ÖMAG lag die durchschnittliche Volllaststundenzahl von allen einspeisenden Anlagen im Mittel von 2007 und 2008 bei 2.070 Std.. Für die kommenden Jahre werden 2.100 Volllaststunden angenommen. Auch für alle neu zu errichtenden Anlagen in dem Szenario bis 2020 wird dieser Wert verwendet.<sup>5</sup> Die Volllaststunden spielen insofern eine bedeutende Rolle, da viele Kosten in ct/kWh angegeben werden oder bei Wartungsverträgen so abgerechnet werden. Spezifische Kosten je installiertem MW erhält man, indem man die Kosten je kWh mit der Volllaststundenzahl multipliziert.

Im Folgenden wird erläutert, wie sich die Betriebskosten aus den einzelnen Positionen zusammensetzen, dies geschieht getrennt für bestehende und neue Anlagen.

---

<sup>4</sup> siehe (HANT2009)

<sup>5</sup> siehe (HANT2009) S. 15f

#### **4.3.1.1 Szenario bestehende Anlagen**

##### Verwaltung

Bei dem Szenario für die bestehenden Anlagen wird der Mittelwert der Jahre 2007 bis 2009 herangezogen. Die Werte für Verwaltung sind stark ansteigend, weswegen nur die Werte der letzten drei Jahre herangezogen werden.

##### Versicherung

Sobald Anlagen aus der Garantie herausfallen, steigen die Kosten für die Versicherungen sprunghaft an, da zusätzliche Versicherungen, zB. für Maschinenbruch, notwendig sind. Für das Szenario wird der letzte verfügbare Wert von 2009 verwendet, da in diesem Jahr bei den meisten Anlagen die Gewährleistungszeit abgelaufen ist.

##### Pacht

Die Pacht bleibt bei bestehenden Verträgen relativ konstant. Für das Szenario wird der Durchschnitt aller abgefragten Jahre verwendet.

#### **4.3.1.2 Szenario neue Anlagen**

##### Verwaltung

Für das Szenario von neuen Anlagen wird bei der Verwaltung der Wert der bestehenden Anlagen übernommen.

##### Versicherung

In den ersten beiden Jahren wird der Wert von 2006 übernommen, da damals die meisten Anlagen in Garantie waren, was auch hier auch Fall ist. Danach wird der Wert von 2009 übernommen, da hier die meisten Anlagen aus der Garantie herausgefallen sind.

##### Pacht

Bei der Pacht kommt es zu einer starken Steigerung. Umfragen unter Projektplanungsfirmen von neuen Windparks haben einen Wert von 5.145 Euro je MW ergeben.<sup>6</sup>

#### **4.3.1.3 Kostenansätze für alt, sowie für neue Anlagen**

##### Wartungskosten

Bei der Befragung der Windkraftunternehmen wurden auch Wartungs- und Instandhaltungskosten abgefragt. Diese Kosten werden für die Darstellung der vergangenen Jahre herangezogen. Für die Szenarien wird aber ein anderer Ansatz gewählt: Von den Windkraftanlagenherstellern werden seit einigen Jahren Vollwartungskonzepte angeboten. Diese umfassen den Großteil der Wartungs- und

---

<sup>6</sup> siehe (HANT2009)

Instandhaltungsaufwendungen. Die längsten Laufzeiten dieser Vollwartungsverträge liegen derzeit bei 12 Jahren. Die meisten Betreiber nehmen diese Möglichkeit in Anspruch. Da sie nicht nur für die Betreiber, sondern auch bei der Berechnung für Kostenszenarien die klarsten Anhaltspunkte geben, werden sie hier auch bei der Szenarienberechnung für Alt- und Neuanlagen verwendet. Die Kosten liegen bei 1,2 ct/kWh (bei 2.100 Volllaststunden: 25.200€/MW).<sup>7</sup> In den Jahren 13 bis 20, wo es keine Vollwartungsverträge mehr gibt, werden Kosten von 2 ct/kWh bzw. jährliche Gesamtkosten von 42.000 Euro/MW angenommen. Bei den bestehenden Anlagen liegen die erhobenen Wartungskosten in den Anfangsjahren unter den 25.200 Euro/MW. Dadurch ergibt sich zum Szenario ein gewisser Sprung. Der langfristige Fehler ist durch die Verwendung der Vollwartungskosten anstatt einer Hochrechnung der abgefragten Ergebnisse unserer Einschätzung nach dennoch gering. Auch bei den Ergebnissen der Umfrage ist ein überproportionaler Anstieg der Kosten zu verzeichnen. Etliche Anlagen werden auch 2009 noch von einer Garantie umfasst sein, die man in der Vergangenheit bei einzelnen Herstellern auf fünf Jahre verlängern konnte. Auch schaffen die Vollwartungsverträge eine Nivellierung der Kosten über ihre Laufzeit. In der Zeit nach der Errichtung kommt es zu höheren Aufwendungen für Wartung und Instandsetzung aufgrund von „Kinderkrankheiten“, dann fallen sie auf ein Minimum und mit zunehmendem Alter kommt es wieder zu verstärkten Aufwendungen, da die Schäden durch den allgemeinen Verschleiß zunimmt. Ein Vollwartungsvertrag mit seinen gleichbleibenden Kosten wird daher in den ersten Jahren nach der Garantie teurer, mit zunehmendem Alter der Anlagen billiger kommen, als eine Wartung und Instandsetzung ohne solchen Vertrag.

### Kosten EVU

Die Kosten „EVU“ setzen sich einerseits aus den tatsächlichen Kosten, die den Windkraftbetreibern durch den bezogenen Strom-Eigenbedarf oder Zählergebühren entstehen, andererseits aus Gebühren und Abgaben wie das Systemdienstleistungsentgelt oder das Netzverlustentgelt, zusammen. Auch die Ausgleichsenergiekosten sind enthalten. Diese Systemkosten für verschiedene Dienstleistungen werden vom Gesetzgeber den Windkraftanlagen zugeordnet. Die Dienstleistungen werden durch andere Strom-Marktteilnehmer zur Verfügung gestellt und verursachen damit wieder volkswirtschaftliche Effekte. Im Gegensatz zu allen anderen EVU-Kosten müssen die Ausgleichsenergiekosten während der Tariflaufzeit nicht von den Betreibern getragen werden. Erst nach der Tariflaufzeit tragen die Windkraftbetreiber diese Kosten, da sie in der Praxis am freien Markt nur einen um die Ausgleichskosten reduzierten Marktpreis erzielen können. Alle anderen Kosten müssen die Betreiber von Anfang an mit dem erhaltenen Einspeisetarif abdecken.

Bei der Betrachtung der Nettoeffekte werden die Ausgleichsenergiekosten als zusätzliche Kosten zu dem Einspeisetarif hinzugezählt.

Kostenansätze für Alt- und Neuanlagen sind die Abschätzung aus der Expertise für die künftigen EVU Kosten (0,15 ct/kWh)<sup>8</sup>. Bei den Systemnutzungstarifen (SNT) und Netzverlusten werden die Vorgaben aus der jüngsten SNT VO 2010 herangezogen<sup>9</sup>. Bei den Ausgleichsenergiekosten werden 0,5 ct/kWh angenommen. Die ausgewiesenen

---

<sup>7</sup> siehe (HANT2009)

<sup>8</sup> siehe (HANT2009)

<sup>9</sup> SNT VO 2010

Ausgleichsenergiekosten in der jüngsten Aliquotierungs VO von 2010 liegen bei 0,478 ct/kWh.<sup>10</sup>

### 4.3.2 Investkosten

Für die in den letzten Jahren 2005 bis 2008 errichteten Anlagen wurde eine Kostenerhebung aus 2005 herangezogen.<sup>11</sup> Sie umfasst etwa 90 MW, das entspricht etwa 40% der installierten Leistung von 2005. Bei den Kosten dürfte es in den darauffolgenden Jahren danach nicht zu großen Änderungen gekommen sein, da die Phase des Windkraftausbaus durch die gesetzlichen Rahmenbedingungen Ende Juni 2006 fast gänzlich zum Erliegen kam. Danach wurden nur noch sporadisch Windkraftanlagen errichtet. Sie wurden aber größtenteils aus den gleichen Rahmenverträgen wie die zuvor errichteten Anlagen abgerufen.

Für die Kosten der künftigen Anlagen hat die IG Windkraft die schon oben bei den Betriebskosten zitierte Expertise zu den Gestehungskosten für Windkraft Ende 2009 erstellt. In diesem Rahmen hat sie mit zahlreichen Experten aus der Branche Interviews geführt. Zusätzlich erhielt sie Einblick in einen aktuellen Rahmenvertrag über mehrere hundert MW, sowie in Angebote zu konkreten Windprojekten.<sup>12</sup> Nach Fertigstellung der Expertise erhielt die IG Windkraft die Daten von einem weiteren Rahmenvertrag. Die hier verwendeten Kosten beruhen also größtenteils auf den Kostenerhebungen der Expertise. Bei den Anlagenpreisen ergibt sich eine Differenz, da auch der zweite Rahmenvertrag berücksichtigt wurde. Des Weiteren werden die spezifischen Werte einer getriebelosen 2,3 MW Anlage herangezogen. In der Expertise war das Hauptaugenmerk bei den getriebelosen Anlagen auf eine 2 MW Anlage ausgerichtet. Bei der bisherigen Marktdurchdringung halten sich in Österreich Maschinen mit Getriebe und getriebelose Maschinen in etwa die Waage.<sup>13</sup> Wir nehmen an, dass das auch künftig der Fall sein wird. Aus diesem Grund haben wir das lineare Mittel aus den Kosten der beiden Anlagentypen (eine getriebeless, eine mit Getriebe) herangezogen. Wie man aber aus den Einzeldaten sieht, ist der Unterschied bei den spezifischen Kosten ohnedies sehr gering.

Auf Datengrundlage eines der beiden Rahmenverträge, der auch Anlagen der 3-MW-Klasse umfasst, ist ersichtlich, dass die spezifischen Kosten bezogen auf die Kosten je produzierter Jahreskilowattstunde in etwa denjenigen der bisher typischen 2-MW-Klasse entspricht. Die Kosten je MW sind bei der drei MW Anlage zwar höher, sie verspricht aber in ähnlichem Verhältnis höhere Erträge je MW. Um das Szenario ohne Fehler zu vereinfachen, behalten wir die spezifischen Kosten, aber auch die Volllaststunden gleich. Dadurch vermeiden wir, dass wir das Szenario unnötig verkomplizieren, indem alle paar Jahre ein neuer Anlagentyp eingeführt wird, ohne dass sich bei den volkswirtschaftlichen Effekten etwas ändern würde.

---

<sup>10</sup> Aliquotierungs VO 2010

<sup>11</sup> siehe (EXPE2006)

<sup>12</sup> siehe (HANT2009)

<sup>13</sup> Marktstatistik der IG Windkraft Ende 2010



#### 4.3.2.1 Kosten in den Anlagenpreisen

	Mittelwert Getriebemaschine pro MW	Mittelwert getriebeles pro MW	Mittelwert pro MW
<b>Anlagenkosten</b>			
Anlage inkl. Trafo, Transport, Kran, Befeuerung, Anemometer, Tagesmarkierung, Eisdetektor, Blattheizung	1.287.134 €	1.308.630 €	1.297.882 €
<b>Nebenkosten</b>			
Fundament und Wegebau	121.922 €	107.962 €	114.942 €
Interne Verkabelung, Netzanschluss und Verstärkung	145.055 €	139.176 €	142.116 €
Condition Monitoring	5.000 €	-	2.500 €
Planung, Projektabwicklung	50.000 €	43.478 €	46.739 €
<b>Summe Nebenkosten</b>	<b>321.977 €</b>	<b>290.616 €</b>	<b>306.297 €</b>
<b>Summe Gesamtkosten</b>	<b>1.609.111 €</b>	<b>1.599.247 €</b>	<b>1.604.179 €</b>

Tabelle 26: Zusammensetzung der Investitionskosten einer Windkraftanlage

In den Preisen für die Windkraftanlagen sind auch Kosten mit einem hohen österreichischen Wertschöpfungsanteil enthalten, die keine Komponenten der Windkraftanlage sind, aber im Gesamtpreis, den die Projektbetreiber an die Windkraftanlagenhersteller zahlen, enthalten sind. Dazu zählen Transport, Errichtung, und Wartung innerhalb der Garantiezeit.

#### Transport

Die Anlagen werden meist aus Deutschland oder Dänemark angeliefert. Oft kommen damit auch deutsche und dänische Frachter zum Zug. Kommt es aber zu einem Ausbau der Windkraft in größerem Stil, wie es etwa in den Jahren 2003 bis 2006 der Fall war, werden sogenannte Logistikzentren in Österreich eingerichtet, von denen aus die Ausbaugebiete einfach erreicht werden können. Dort wird ein Lager für die Großkomponenten eingerichtet, um von dort die Anlagen je nach Bedarf schnell abrufen zu können. Ein Beispiel dafür war der Umschlagplatz im Hafen Wien. Vom Hersteller Enercon, der hauptsächlich Betontürme verwendet, wurden die Betoneinzelteile, die Flügel und Generatoren per Schiff nach Wien geliefert. Dort errichtete die Firma Prangl ein Logistikzentrum zur Zwischenlagerung dieser Großkomponenten. Je nach Baufortschritt wurden von dort aus die Baustellen im Burgenland und Niederösterreich beliefert.

Bei einem neuerlichen Anspringen des Windkraftausbaus in Österreich, wie es ihn schon in der Vergangenheit gegeben hat, ist anzunehmen, dass dieses Prinzip, der Zwischenlager wieder zur Anwendung kommt. Laut Firmenangaben sind für eine Anlage mit 108 m Betonturm mit Kosten für Umschlag und Transport zum Standort von ca. 120.000 € zu rechnen. Für eine 138 m Anlage mit 140.000 €. Bei Anlagen mit Stahltürmen fallen Kosten von ca. 50.000 € an.

Unsere Annahme ist, dass zwei Drittel der Anlagen über ein Logistikzentrum angeliefert werden. Des Weiteren gilt unsere schon oben getroffene Annahme, dass 50% des

künftigen österreichischen Marktes von Herstellern von getriebelosen Anlagen abgedeckt wird. Bei diesen Anlagen gibt es einen dominierenden Hersteller, der seine Anlagen fast ausschließlich mit Betontürmen liefert.

### Errichtung

Die Errichtungskosten werden hauptsächlich durch die Krankkosten bestimmt. Hier werden meist lokale Kranfirmen von den internationalen WKA-Herstellern beauftragt. Bei einem Windpark mit zehn Anlagen hat man Kosten von ca. 40.000 € bei einer durchschnittlichen Anlage mit Betonturm und 30.000 € bei einer Anlage mit Stahlturm.

### Wartung innerhalb der Garantie

Wir nehmen an, dass die Wartung in den ersten beiden Jahren der Garantiezeit den Kosten des Vollwartungsvertrages für die Jahre 3 bis 12 entspricht.

#### **4.3.2.2 Rückbaukosten**

Alle Windkraftbetreiber sind verpflichtet, eine Rücklage für den Rückbau von Windkraftanlagen aufzubauen. In der Studie von 2002 wurde hierfür ein Anteil zwischen 5,5 und 12,9 % der jährlichen Betriebskosten ermittelt. Es ist jedoch schwierig, aus diesen Rücklagen die tatsächlichen Kosten des Rückbaus zu bestimmen.

Anders als bei der Studie aus dem Jahr 2002 wird der Rückbau in dieser Studie nicht bei den Betriebskosten eingerechnet, sondern als Investition, die nach Ende der Betriebsdauer erfolgt. Wenn eine Anlage nicht gerade aus Betriebsgründen schon vorzeitig abgebaut wird, erfolgt hier eine Annahme von einer Betriebsdauer von 20 Jahren. Aus der Betriebs- und Anlagenstatistik der IGW geht hervor, dass in Österreich bisher 23 Anlagen mit einer Nennleistung von 11,72 MW vorzeitig abgebaut wurden.

Der Rückbau einer Anlage enthält neben der Demontage der Anlage auch Abtransport und Recycling der Komponenten sowie den Rückbau des Fundaments und gegebenenfalls der Zufahrtswege. Stahltürme können sehr einfach abgebaut und dem Stoffkreislauf zugeführt werden, daher sind die Kosten für den Rückbau eines Stahlturmes wesentlich geringer als für einen Betonturm. Bei der Ermittlung der Rückbaukosten können wir auf Information einiger Betreiber und auf Studien zu diesem Thema zurückgreifen. Bevor eine Aufstellung der Kosten erfolgt, werden noch einige Annahmen zu den errichteten Anlagen getroffen.

### Annahmen zu den errichteten Anlagen

Alle bis 2004 errichteten Anlagen hatten Stahltürme, da die Nabenhöhen bis dahin noch relativ gering (bis 100 m) waren. Der Trend geht aber eindeutig in Richtung Anlagen mit größeren Nabenhöhen. Ab 2005 bis 2009 wird ein Drittel der errichteten Anlagen mit Betontürmen angenommen. Für die beiden folgenden Jahre 2010 und 2011 steigt dieser Anteil auf die Hälfte. Zwischen 2012 und 2014 liegt dieser Wert bei zwei Drittel Betontürmen und einem Drittel Stahltürmen. Ab 2015 wird angenommen, dass nur mehr Anlagen mit Betontürmen aufgestellt werden. Mit dieser Aufteilung kann die Kostenstruktur des Abbaus mit einem spezifischen Rückbaupreis ermittelt werden.

### Abbaukosten für Anlagen mit Stahlurm

In einer Studie von Nordex<sup>14</sup> werden die Rückbaukosten von einer 800 kW Anlage mit 30.000 bis 35.000 € beziffert, für größere Anlagen kann dieser Wert zwischen 60.000 und 65.000 € liegen. Der Bundesverband Windenergie BWE gibt einen Wert von 27.000 bis 33.000 €/MW für die Rücklage an.<sup>15</sup> Die Expertise zur Gestehung der Kosten für Windenergie von 2009<sup>16</sup> errechnet mit einer Rücklage von 0,15 ct/kWh über eine Zeitdauer von 13 Jahren eine Rücklage von 82.000 €.

Vom Windkrafthersteller Enercon sind uns konkrete Kostenwerte für den Abbau von verschiedenen Anlagentypen bekannt.

Anlagenbezeichnung mit Nabenhöhe (NH)	Rückbaukosten in €	Leistung in MW	Spezifische Rückbaukosten in €/MW
E70 mit 85 m NH	30.356	1,8	16.864
E40 mit 63 m NH	20.265	0,5	40.530
E48 mit 63 m NH	23.301	0,8	29.126

**Tabelle 27: Rückbaukosten verschiedener Anlagentypen**

Aus diesen Angaben werden für die weiteren Berechnungen die Kosten für den Abbau eines Stahlturmes mit 30.000 €/MW festgelegt.

### Abbaukosten für Anlagen mit Betonturm

Für eine Anlage mit Betonturm sind wesentlich höhere Kosten zu rechnen, da der Turm mechanisch zerkleinert werden muss und die Wertschöpfung aus dem Beton-Recycling nicht so hoch ist wie bei einem Stahlurm. Laut Expertise 2009 liegen die Kosten für den Abbau einer E82 mit Betonturm bei 172.000 € bzw. 86.000 €/MW. Die Windkraft Simonsfeld gibt diese für einen 108 m Turm mit 117.660 € bzw. 58.830 €/MW an. Für die Berechnungen wird der Wert 60.000 €/MW verwendet.

---

<sup>14</sup> siehe (NORD2001)

<sup>15</sup> siehe (BWE2004)

<sup>16</sup> siehe (HANT2009)

## 5 Methodik zur Abschätzung der volkswirtschaftlichen Effekte

Wie bereits erwähnt, wurde zur Abschätzung der volkswirtschaftlichen Effekte eine Input-Output-Analyse herangezogen. Die Input-Output-Analyse wurde in den 1930er Jahren von Wassily Leontief entwickelt und hat sich seither als eines der wichtigsten und ausbaufähigsten Werkzeuge der ökonomischen Theoriebildung erwiesen (HASL1978). Es handelt sich dabei um eine Modelltechnik, welche die Zusammenhänge in 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 anderen 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, die für die Produktion dieser Güter notwendigen 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-Analyse ist das Aufzeigen von direkten und indirekten Produktionsverflechtungen. Es sollen jene Gesamteffekte ermittelt werden, die von einer gegebenen Endnachfrage bzw. Änderung der Endnachfrage ausgehen ((STAT1999) S.22). Die Aufkommens- und Verwendungstabellen und die symmetrischen Input-Output-Tabellen vermitteln ein detailliertes Bild von der Zusammensetzung des Aufkommens und der Verwendung von Waren und Dienstleistungen sowie des Arbeitseinsatzes und der entstandenen Primäreinkommen. Aus den Vorleistungsverflechtungen und der Inputstruktur können Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikatoren abgeleitet werden. Es können sowohl direkte als auch indirekte Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte ermittelt und in weiterer Folge sekundäre Effekte abgeschätzt werden.

Für alle folgenden Berechnungen und Darstellungen wird darauf hingewiesen, dass bis 2009 nominale Preise verwendet werden und anschließend das Jahr 2009 als Preisbasis dient. Es wird außerdem eine durchschnittliche jährliche Inflation von 2 % angesetzt.

### 5.1 Primäre Effekte

Als **direkte Effekte** wird im Folgenden die Veränderung des Outputs, der Wertschöpfung und der Beschäftigung bezeichnet, die aufgrund von Nachfrageimpulsen in den unmittelbar betroffenen Wirtschaftsbereichen entsteht. Direkte Effekte von Investitionen in Windkraftanlagen umfassen zum Beispiel die zusätzliche Wertschöpfung bei den Herstellern der Generatoren für Windkraftanlagen, der Baufirmen und der Installateure.

Die direkten Effekte umfassen nur einen Teil der gesamten wirtschaftlichen Auswirkungen von Investitionen. Neben den unmittelbar betroffenen Wirtschaftsbereichen wirken Investitionen auch auf jene Sektoren, die Vorleistungen für den unmittelbar betroffenen Wirtschaftszweig erbringen. Effekte, die nicht in dem

unmittelbar von der Investition betroffenen Wirtschaftsbereich, sondern aufgrund der Produktionsverflechtungen der Wirtschaft entstehen, werden hier **indirekte Effekte** genannt. Investitionen in Windkraftanlagen führen beispielsweise sowohl zu direkter Wertschöpfung bei Rotorblattherstellern als auch zu zusätzlicher indirekter Wertschöpfung in der chemischen Industrie (Herstellung von Glasfibergeweben), im Transportwesen und Maschinenbau.

Direkte und indirekte Effekte werden hier unter dem Begriff **primäre Effekte** zusammengefasst. Diese primären Effekte können mittels „Leontief-Multiplikator“ errechnet werden.

### 5.2 Sekundäre Effekte

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 hier **sekundäre Effekte** genannt.

### 5.3 Investitions-, Rückbau und Betriebseffekte

Für die Interpretation der Ergebnisse ist die Abgrenzung der ermittelten Effekte von Bedeutung. Es werden Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte für die Investition, den Rückbau und den Betrieb der Anlagen errechnet. Investitionseffekte zeigen, welche Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte durch Investitionen in neue Windkraftanlagen ausgelöst werden. Betriebseffekte zeigen die Effekte durch den laufenden Betrieb der Windkraftanlagen und sind jährlich während der gesamten Lebensdauer der Anlage zu berücksichtigen. Rückbaukosten fallen am Ende der Lebensdauer einer Windkraftanlage an und bedeuten so wie die Investitionskosten einen Nachfrageimpuls in ausgewählten Branchen.

### 5.4 Effekte durch die Reduktion von Strafzahlungen für Verfehlen der Klimaziele Österreichs

Der verstärkte Ausbau von Windkraft führt zu einer Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Österreich. Aufgrund internationaler Abkommen zum Klimaschutz ist Österreich verpflichtet, CO<sub>2</sub>-Einsparungen nachzuweisen. Der Ausbau der Windkraft trägt daher zu einer Reduktion der Aufwendungen für CO<sub>2</sub>-Minderungsmaßnahmen bei. Außerdem wird durch die CO<sub>2</sub>-Reduktion ein Beitrag zur Minderung der Schäden durch den Klimawandel geleistet.

Die Konjunkturreffekte aufgrund der verminderten CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Windkraftausbau werden mit Hilfe der Preise für CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikate abgeschätzt. Es wird angenommen, dass die durch den Windkraftausbau eingesparten CO<sub>2</sub>-Emissionen zu Mehraufwendungen für den Kauf von CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten führen würden. Diese Mehraufwendungen würden das verfügbare Budget für Konsumausgaben in Österreich reduzieren und somit zu geringeren Konjunkturreffekten ohne Windkraftausbau führen.

Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte der Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen werden mit Hilfe der Multiplikatoren für den privaten Konsum abgeschätzt.

### 5.5 Nettoeffekte

Durch die Investition in Windkraftwerke werden zumeist andere Investitionen und Ausgaben verdrängt, die auch zu Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekten führen würden. „Bruttoeffekte“ zeigen die Beschäftigung und Wertschöpfung durch die Errichtung, den Rückbau und den Betrieb von Windkraftwerken. Aus diesen Bruttoeffekten werden durch Korrektur um die folgenden Effekte die „Nettoeffekte“ berechnet:

- Effekte durch **verdrängte Investitionen**: Wenn z. B. ein Windkraftwerk statt eines auf fossilen Energieträgern basierenden Kraftwerks gebaut wird, werden jene Wertschöpfung und Beschäftigung verdrängt, die andernfalls ein fossiles Kraftwerk mit sich bringen würde.
- **Budgeteffekte**: Ist die Windkraft teurer als konventioneller Strom, führt dies zu Mehrausgaben bei den Energienutzern. Da deren Budgets begrenzt sind, führt dies zur Verringerung anderer Ausgaben – es findet daher eine Verlagerung von den bisherigen Ausgaben für bestimmte Güter hin zu den Energieausgaben statt. Die Beschäftigungsbruttoeffekte durch den Ausbau der Windkraft werden um diesen Budgeteffekt reduziert. Ist andererseits der Strom aus Windkraft günstiger als die bisher genutzten konventionellen Energieträger, werden Mittel im Haushaltsbudget frei und können anderweitig genutzt werden.
- **Dynamischer Effekt**: Dieser berücksichtigt, dass durch die verstärkte Nachfrage nach Windkraft Veränderungen im gesamten volkswirtschaftlichen System stattfinden, z. B. kann durch die verstärkte Nachfrage nach Windkraft der Innovationsdruck im Bereich der konventionellen Technologien verstärkt werden. Dynamische Effekte werden im Rahmen dieser Studie in Form des Merit-Order-Effekts berücksichtigt (siehe Kapitel 6.7.2).
- **Außenhandelseffekt** (wird im Rahmen dieser Studie nicht berücksichtigt): Durch die verstärkte Nachfrage nach Windkraft und die damit verbundene Innovation in dieser Energietechnologie könnten die Exporte von Windkraftanlagen steigen. Andererseits verringern sich dadurch die Absatzmöglichkeiten und die Deviseneinnahmen für die ausländischen Energielieferanten von konventionellen Systemen (Öl, Gas, Kohle), was sich wiederum negativ auf deren Nachfrage (als Käufer) nach inländischen Produkten auswirken kann.

### 5.6 Input-Output-Tabellen (I/O/T)

Grundlage für die hier durchgeführten Berechnungen ist die Input-Output-Tabelle 2005 der Statistik Austria (Statistik Austria 2009).

Diese Tabellen sind folgendermaßen gegliedert:

- Aktivitäten: Wirtschaftsbereiche gegliedert nach ÖNACE-Zweistellern. Aktivitäten sind zum Beispiel Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Elektrizitätswesen, Hoch- und Tiefbau.

- Güter: sind entsprechend der Systematik ÖCPA (statistische nationale Güterklassifikation in Verbindung mit den Wirtschaftszweigen in der Europäischen Union) nach 2-Stellern gegliedert und umfassen z. B. Erzeugnisse der Landwirtschaft, Maschinen, Energie und Dienstleistungen der Energieversorgung.

Folgende Informationen sind in den Input-Output-Tabellen enthalten:

- Produktionswert: zeigt den Wert des Güteroutputs jeder einzelnen Aktivität im Jahr 2005.
- Güteraufkommen: zeigt für jedes Gut, wie viel von diesem Gut (in Euro, nicht in physikalischen Mengeneinheiten) im Jahr 2005 bereitgestellt wurde.
- Importiertes Güteraufkommen: zeigt für jedes Gut, wie viel von diesem Gut (in Euro, nicht in physikalischen Mengeneinheiten) im Jahr 2005 importiert wurde.
- Intermediärverbrauch: zeigt für jede Aktivität, wie viele Güter (insgesamt und importiert, in Euro) für die Leistungserbringung eingesetzt werden müssen.
- Endverwendung: zeigt für jede Endverwendungskategorie (z. B. Konsumausgaben, Wohnbauinvestitionen, Fahrzeuginvestitionen etc.), wie viel von jedem Gut (insgesamt und importiert, in Euro) nachgefragt wird.
- Wertschöpfung: errechnet sich aus dem Produktionswert abzüglich des Intermediärverbrauchs und zeigt für jede Wertschöpfungskategorie (z. B. Bruttolöhne und Gehälter, Produktionsabgaben, Betriebsüberschuss, etc.), wie viel Wertschöpfung jede Aktivität im Jahr 2005 generiert hat.

## 5.7 Berechnung der Multiplikatoren und Koeffizienten

### 5.7.1 Primäre Effekte

Die primären Wertschöpfungsmultiplikatoren können aus Tabelle 4 der Input-Output-Tabelle (Statistik Austria 2009) direkt übernommen werden. Die Abschätzung der direkten Wertschöpfungsmultiplikatoren erfolgte aus der Berechnung der Wertschöpfung je Output der Güter. Die indirekten Wertschöpfungsmultiplikatoren werden aus der Differenz zwischen primären und abgeschätzten direkten Wertschöpfungsmultiplikatoren berechnet.

Die primären Beschäftigungsmultiplikatoren im Bereich der unselbständigen Beschäftigten können ebenfalls aus Tabelle 4 der Input-Output-Tabelle (Statistik Austria 2009) abgelesen werden. Für die hier durchgeführten Berechnungen werden sowohl unselbständig als auch selbständig Beschäftigte betrachtet. Daher wurden die Multiplikatoren für selbständig Beschäftigte von der Statistik Austria angefordert und zu den unselbständig Beschäftigten hinzugezählt und so ein Multiplikator für unselbständig ebenso wie für selbständig Beschäftigte berechnet.

Die direkten Beschäftigungsmultiplikatoren wurden (analog zu den direkten Wertschöpfungsmultiplikatoren) mit Hilfe der Beschäftigten je Output der Güter abgeschätzt. Die indirekten Multiplikatoren werden aus der Differenz der Gesamtmultiplikatoren und der direkten Multiplikatoren berechnet.

Die herangezogenen direkten und indirekten Multiplikatoren werden für die in dieser Studie betrachteten Güter in den Tabellen 4, 5, 6 und 7 aufgelistet.

### 5.7.2 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 9,7 %) und Ausgaben für importierte Konsumgüter (12,92 %, errechnet aus Statistik Austria 2009) werden abgezogen und so die Nachfrage nach inländischen Konsumgütern errechnet. Als Multiplikator für die Konsumfunktion wurde 0,22 angenommen.

Der Wertschöpfungsmultiplikator des privaten Konsums wurde aus (Statistik Austria 2009) durch Gewichtung mit den Anteilen der jeweiligen Güter an der gesamten Endnachfrage privater Haushalte nach Konsumgütern berechnet und beträgt 0,74 Euro Wertschöpfung je Euro privatem Konsum bzw. 0,01212 Beschäftigte je 1000 Euro privater Konsumausgabe.

Der auf Basis des Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikators für privaten Konsum ermittelte sekundäre Beschäftigungsmultiplikator beträgt 4,408 Beschäftigte je Mio. Euro primärer Wertschöpfung (real 2009) und der sekundäre Wertschöpfungsmultiplikator beträgt 292.891 Euro Wertschöpfung je Mio. Euro primärer Wertschöpfung.

### 5.7.3 Netto-Effekte

Bei Berechnung der Nettoeffekte sind die **Mehrkosten der Stromproduktion** in Windkraftanlagen im Vergleich zu den Kosten der Stromproduktion ohne Windkraftausbau ausschlaggebend. Zu diesen Mehrkosten zählen einerseits die Mehrkosten durch den Einspeisetarif im Vergleich zum Marktpreis. Andererseits sind die Aufwendungen für Ausgleichsenergie, die mit der verstärkten Nutzung der Windkraft verbunden sind (siehe dazu im Detail Kapitel 6.6 Mehrkosten der Windenergie), als Mehrkosten zu berücksichtigen. Mehrkosten durch Einspeisetarif und Ausgleichsenergie werden verringert um den Merit-Order-Effekt (siehe dazu Kapitel 6.7.2) und die Einsparungen durch Reduktion von Treibhausgasemissionen (bewertet mittels CO<sub>2</sub>-Emissionen und Emissionszertifikatpreisen, siehe dazu Kapitel 6.7.1).

Es wird angenommen, dass die Mehrkosten auf die Haushaltskunden überwältzt werden und bei diesen zu weniger Konsumausgaben führen. Durch die Verringerung der Konsummöglichkeiten der Haushalte wird auch die Wertschöpfung und Beschäftigung aus Konsumausgaben reduziert. Diese Effekte werden mittels Wertschöpfungs- und Beschäftigungsmultiplikator von Konsumausgaben berechnet und von den oben beschriebenen primären und sekundären „Bruttoeffekten“ abgezogen.

Die Mehraufwendungen für Ausgleichsenergie führen zwar durch die Überwälzung auf die Haushaltskunden zu einer Reduktion der Beschäftigung und Wertschöpfung aus privatem Konsum, die Bereitstellung dieser Ausgleichsenergie bedeutet allerdings auch eine erhöhte Nachfrage im Bereich der Energiewirtschaft, die in diesem Bereich zu erhöhter Wertschöpfung und Beschäftigung beiträgt. Daher wurden Mehraufwendungen für Ausgleichsenergie mit dem Wertschöpfungs- bzw. Beschäftigungsmultiplikator der



Güter Energie und Dienstleistungen der Energieversorgung multipliziert und zu den berechneten Effekten hinzugezählt.

Es wird angenommen, dass der von Windkraftanlagen bereitgestellte Strom Stromimporte verdrängt und nicht zu einer geringeren Auslastung der in Österreich vorhandenen Kapazitäten führen wird. Daher sind keine Verdrängungseffekte inländischer Stromerzeugungsanlagen durch die Windkraft zu berücksichtigen.

Die folgenden Tabellen zeigen die Multiplikatoren, die zur Berechnung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte herangezogen wurden.

Güter	direkt	indirekt	primär	sekundär
<b>60 Verkehr und Nachrichtenübermittlung</b>	0,46	0,36	0,82	0,24
<b>45 Bauarbeiten</b>	0,48	0,29	0,77	0,23
<b>74 Unternehmensbezogene Dienstleistungen</b>	0,52	0,33	0,84	0,25
<b>31 Geräte der Elektrizitätserzeugung</b>	0,32	0,26	0,58	0,17
<b>29 Maschinen</b>	0,37	0,24	0,61	0,18

Tabelle 28: Wertschöpfungsmultiplikatoren im Bereich der Investition in Windkraftanlagen in Euro Wertschöpfung/Euro Endnachfrage

Quelle: (STAT2009), Tabelle 4 und eigene Berechnungen

Güter	direkt	indirekt	primär	sekundär
<b>60 Verkehr und Nachrichtenübermittlung</b>	0,00882	0,00410	0,01292	0,000004
<b>45 Bauarbeiten</b>	0,00745	0,00357	0,01102	0,000003
<b>74 Unternehmensbezogene Dienstleistungen</b>	0,00877	0,00343	0,01220	0,000004
<b>31 Geräte der Elektrizitätserzeugung</b>	0,00454	0,00269	0,00723	0,000003
<b>29 Maschinen</b>	0,00488	0,00306	0,00794	0,000003

Tabelle 29: Beschäftigungsmultiplikatoren im Bereich der Investition in Windkraftanlagen in Beschäftigte/1000 Euro Endnachfrage real 2009

Quelle: (STAT2009), Tabelle 4 und eigene Berechnungen

Güter	direkt	indirekt	primär	sekundär
<b>70 Grundstücks- und Wohnungswesen</b>	0,68	0,26	0,94	0,27
<b>66 DL der Versicherungen</b>	0,51	0,34	0,85	0,25
<b>74 Unternehmensbezogene Dienstleistungen</b>	0,52	0,33	0,84	0,25
<b>40 Energie und DL der Energieversorgung</b>	0,27	0,33	0,60	0,18
<b>29 Maschinen</b>	0,37	0,24	0,61	0,18

Tabelle 30: Wertschöpfungsmultiplikatoren im Bereich des Betriebs von Windkraftanlagen in Euro Wertschöpfung/Euro Endnachfrage

Quelle: (STAT2009), Tabelle 4 und eigene Berechnungen

## Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich: Arbeitsplätze - Wertschöpfung

Güter	direkt	indirekt	primär	sekundär
<b>70 Grundstücks- und Wohnungswesen</b>	<i>0,00139</i>	<i>0,00283</i>	<i>0,00421</i>	<i>0,00000</i>
<b>66 DL der Versicherungen</b>	<i>0,00397</i>	<i>0,00386</i>	<i>0,00782</i>	<i>0,00000</i>
<b>74 Unternehmensbezogene Dienstleistungen</b>	<i>0,00877</i>	<i>0,00343</i>	<i>0,01220</i>	<i>0,000004</i>
<b>40 Energie und DL der Energieversorgung</b>	<i>0,00133</i>	<i>0,00242</i>	<i>0,00376</i>	<i>0,00000</i>
<b>29 Maschinen</b>	<i>0,00486</i>	<i>0,00304</i>	<i>0,00790</i>	<i>0,000003</i>

Tabelle 31: Beschäftigungsmultiplikatoren im Bereich des Betriebs von Windkraftanlagen in Beschäftigte/ 1000 Euro Endnachfrage real 2009

Quelle: (STAT2009), Tabelle 4 und eigene Berechnungen

Güter	direkt	indirekt	primär	sekundär
<b>74 Unternehmensbezogene Dienstleistungen</b>	<i>0,52</i>	<i>0,33</i>	<i>0,84</i>	<i>0,25</i>
<b>73 Forschungs- und Entwicklungsleistungen</b>	<i>0,51</i>	<i>0,37</i>	<i>0,88</i>	<i>0,26</i>
<b>51 Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen</b>	<i>0,56</i>	<i>0,27</i>	<i>0,83</i>	<i>0,24</i>
<b>45 Bauarbeiten</b>	<i>0,48</i>	<i>0,29</i>	<i>0,77</i>	<i>0,23</i>
<b>40 Energie und DL der Energieversorgung</b>	<i>0,27</i>	<i>0,33</i>	<i>0,60</i>	<i>0,18</i>
<b>33 Medizinisch-, mess-, regeltechnische u. opt. Erz.; Uhren</b>	<i>0,52</i>	<i>0,25</i>	<i>0,77</i>	<i>0,23</i>
<b>31 Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung</b>	<i>0,32</i>	<i>0,26</i>	<i>0,58</i>	<i>0,17</i>
<b>29 Maschinen</b>	<i>0,37</i>	<i>0,24</i>	<i>0,61</i>	<i>0,18</i>
<b>28 Metallerzeugnisse</b>	<i>0,40</i>	<i>0,27</i>	<i>0,67</i>	<i>0,20</i>
<b>26 Glas, Keramik, bearbeitete Steine und Erden</b>	<i>0,44</i>	<i>0,30</i>	<i>0,74</i>	<i>0,22</i>
<b>25 Gummi- und Kunststoffwaren</b>	<i>0,38</i>	<i>0,23</i>	<i>0,61</i>	<i>0,18</i>
<b>20 Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren</b>	<i>0,29</i>	<i>0,40</i>	<i>0,69</i>	<i>0,20</i>

Tabelle 32: Wertschöpfungsmultiplikatoren für Zulieferbetriebe von Windkraftanlagen in Euro Wertschöpfung/Euro Endnachfrage

Quelle: (STAT2009), Tabelle 4 und eigene Berechnungen

Güter	direkt	indirekt	primär	sekundär
74 Unternehmensbezogene Dienstleistungen	0,00877	0,00343	0,01220	0,000004
73 Forschungs- und Entwicklungsleistungen	0,00393 <sup>a</sup>	-	0,00393	0,000001 <sup>a</sup>
51 Handelsvermittlungs- und Großhandelsleistungen	0,00116 <sup>a</sup>	0,00057 <sup>a</sup>	0,00172	0,000001 <sup>a</sup>
45 Bauarbeiten	0,00745	0,00357	0,01102	0,000003
40 Energie und DL der Energieversorgung	0,00133	0,00242	0,00376	0,000003
33 Medizinisch-, mess-, regeltechnische u. opt. Erz.; Uhren	0,00478 <sup>a</sup>	0,00147 <sup>a</sup>	0,00625	0,000002 <sup>a</sup>
31 Geräte der Elektrizitätserzeugung und -verteilung	0,00454	0,00269	0,00723	0,000003
29 Maschinen	0,00243 <sup>a</sup>	0,00152 <sup>a</sup>	0,00395	0,000001 <sup>a</sup>
28 Metallerzeugnisse	0,00130	0,00072	0,00202	0,000001
26 Glas, Keramik, bearbeitete Steine und Erden	0,00562	0,00358	0,00920	0,000003
25 Gummi- und Kunststoffwaren	0,00161 <sup>a</sup>	0,00083 <sup>a</sup>	0,00244	0,000001 <sup>a</sup>
20 Holz sowie Holz-, Kork- und Flechtwaren	0,00529	0,00555	0,01084	0,000003

Tabelle 33: Beschäftigungsmultiplikatoren für Zulieferbetriebe von Windkraftanlagen in Beschäftigte/ 1000 Euro Endnachfrage real 2009

Quelle: Statistik Austria 2009, Tabelle 4 und eigene Berechnungen

<sup>a</sup> Diese Faktoren wurden aufgrund abweichender Ergebnisse aus der Befragung der Zulieferbetriebe adaptiert, siehe dazu Kapitel 3.3

## 5.8 Interpretation der Ergebnisse

Die berechneten Beschäftigungseffekte zeigen, wie viele Arbeitseinheiten erforderlich sind, um die ausgewiesene zusätzliche Nachfrage zu befriedigen. Diese zusätzlichen Arbeitseinheiten können aber nicht dahingehend interpretiert werden, dass auch im gleichen Ausmaß neue Arbeitsplätze geschaffen werden. Ob und in welchem Ausmaß tatsächlich neue Arbeitsplätze geschaffen werden, hängt unter anderem von der Auslastung der bereits bestehenden Arbeitskräfte ab und von der Beschäftigungselastizität<sup>17</sup> im jeweiligen Wirtschaftsbereich.

Darüber hinaus geht aus der Analyse nicht eindeutig hervor, ob die jährlich zusätzlich geschaffenen Arbeitsplätze auch länger als ein Jahr erhalten bleiben können.

<sup>17</sup> d.h. der Reaktion des Arbeitsvolumens auf eine Veränderung des Wachstums.

## 6 Szenarienanalyse

### 6.1 Ausgangspunkt

Die Studie Wirtschaftsfaktor Windkraft aus dem Jahr 2002 untersucht die ökonomischen Auswirkung durch Betrieb und Errichtung von 600 MW Windkraft bis 2006. Im Jahr 2004 erfolgte eine Aktualisierung, welche einen Ausbau auf 950 MW Windkraft bis 2008 analysiert.

Durch den bisherigen Ausbau der Windkraft in Österreich sind derzeit Anlagen mit einer Leistung von 1.010,6 MW in Betrieb. Zum einen sollen in dieser Studie die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte durch die Investition und den Betrieb bis zur Stilllegung dieser Anlagen rückblickend von 2006 bis jetzt betrachtet werden.

Den gewichtigeren Teil dieser Studie stellt jedoch die Analyse des künftigen Ausbaus der Windkraft dar. Neben den Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekten durch Betrieb und Investition werden auch der volkswirtschaftliche Nutzen durch die Einsparung von CO<sub>2</sub>-Emissionszertifikaten und die langfristige Stabilisierung des Strompreises durch erneuerbare Energieträger diskutiert.

Mit dem Ökostromgesetz hat sich die österreichische Regierung verpflichtet, bis 2015 die Windkraft auf etwa 1.700 MW auszubauen. Im Nationalen Aktionsplan (NAP) Erneuerbare Energie<sup>18</sup> wurde an die EU ein Ausbau auf ungefähr 1.950 MW bis 2015 bzw. 2.580 MW bis 2020 als Beitrag der Windkraft zur Erreichung des verpflichtenden Zieles von 34 % erneuerbarer Energie am Gesamtverbrauch bis 2020 gemeldet. In einer Potentialabschätzung der IGW ist bis 2020 ein wirtschaftlicher Ausbau auf rund 3.400 MW gesamter installierter Leistung an Windkraft diskutiert.<sup>19</sup>

Als kurzer Vergleich zu diesem Szenario werden auch noch die Gesamteffekte des Ausbaus nach dem NAP-Szenario (siehe 2.2.3.2) analysiert. Bei den Gesamteffekten wird auch die Beschäftigung und Wertschöpfung ohne Ausbau nach 2020 betrachtet, damit ein besserer Vergleich der Investitionen von 2011 bis 2020 und den daraus resultierenden Betriebskosten von 2011 bis 2040 mit den Mehrkosten erfolgen kann.

### 6.2 Annahmen

#### 6.2.1 Ausbau der Windkraft

Dieser Studie liegt das Ausbauszenario aus der Potentialabschätzung der IGW von 2007 zu Grunde, das in Österreich bis 2020 ein realisierbares Potential von gesamt rund 3.450 MW an installierter Leistung durch Windkraft aufzeigt. Während das mehr als eine Verdreifachung der Leistung bedeutet, müssten nur ungefähr 80 % mehr Anlagen als jetzt errichtet werden, da die Leistungsgröße der Anlagen deutlich steigt. Mit dieser

---

<sup>18</sup> siehe (NAPE2010)

<sup>19</sup> siehe (HANT2007)

installierten Leistung lässt sich bei einer durchschnittlichen Volllaststundenzahl von 2.100 ein Regelarbeitsvermögen von 7,3 TWh jährlich erzielen.

Nach der Zeit von 2020 gibt es für Österreich noch keine Studien, die den weiteren Ausbau beschreiben. Die Windkraft wird aber mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit auch nach diesem Zeitpunkt noch weiter ausgebaut. Die konservativste Annahme ist daher, dass alle Anlagen, deren Lebensdauer überschritten wurde, abgebaut und durch neue Anlagen mit der gleichen Leistung ersetzt werden. In der Realität müsste aber durch die Verwendung neuerer Anlagentechnologie und durch die Nutzung von Windkraft in größeren Nabenhöhen ein erhöhtes Potential durch Repowering vorhanden sein.

### 6.2.2 Jährlich installierte Leistung

Der jährliche Zubau an Windkraft wird so angesetzt, dass bis 2020 rund 3.450 MW Gesamtleistung installiert sind, was in der Potentialstudie von 2007 erörtert wurde. Da für den Zeitraum nach 2020 kein Szenario vorliegt, wird einfach angesetzt, dass die installierte Leistung konstant bleibt, d.h. alle abgebauten Anlagen ersetzt werden.

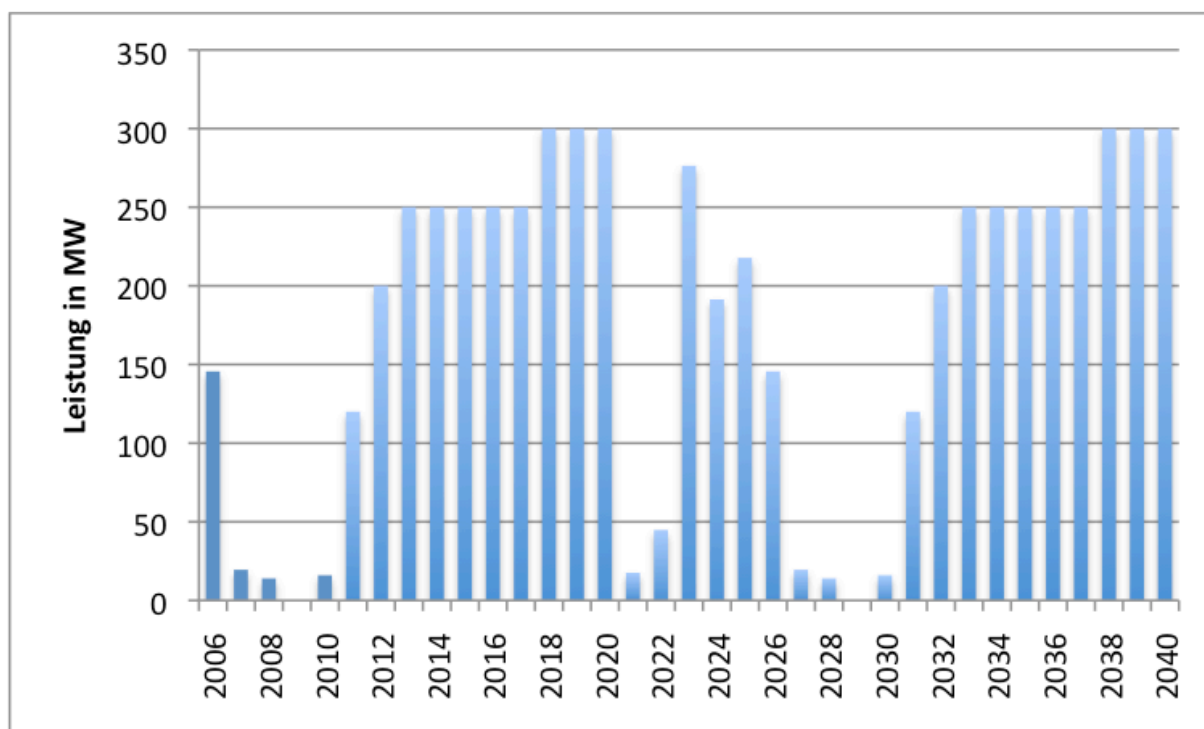


Abbildung 37: Jährlich installierter Zubau

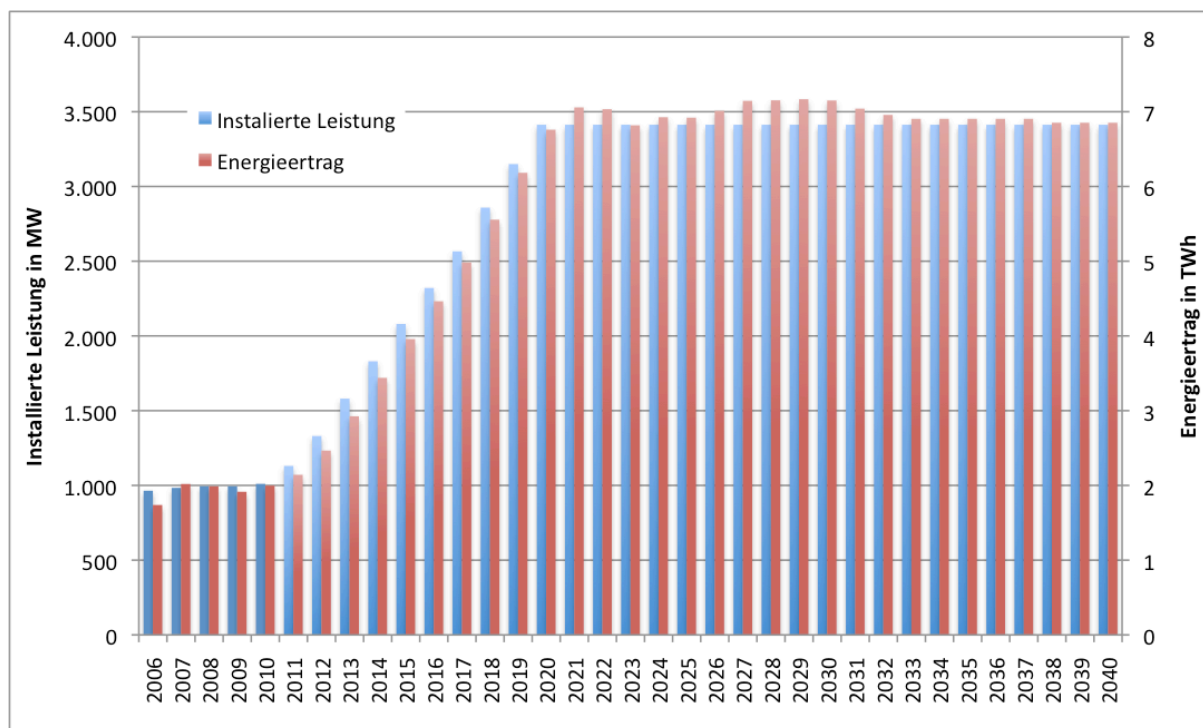


Abbildung 38: Installierte Gesamtleistung an Windkraft und jährlicher Energieertrag

Bei der Berechnung des Jahresertrags ist zu berücksichtigen, dass in einem Jahr neu errichtete Anlagen statistisch betrachtet nur die Hälfte einer regulären Jahresproduktion mit 2.100 Volllaststunden erzielen können. Vorausgesetzt, dass die Anlagen gleichmäßig über das ganze Jahr verteilt errichtet werden. Dies begründet bei gleichbleibender installierter Leistung die Schwankungen der Jahresproduktion in den Jahren von 2020 bis 2040.

### 6.2.3 Marktpreis

Die Entwicklung des Marktpreises für Strom an der Leipziger Handelsbörse EEX<sup>20</sup>, die für den österreichischen Markt relevant ist, ist sehr schwer vorausszusehen. In den Jahren vor 2008 war ein stetiges Wachstum zu beobachten, basierend auf den steigenden Preisen für Rohstoffe, wie Öl und Gas. Durch die Wirtschaftskrise ist der Strompreis sehr stark eingebrochen und steigt mit der Erholung der Wirtschaft wieder kontinuierlich an.

Ein möglicher Indikator für die Entwicklung der Strompreise an der Börse sind die sogenannten Futures, Geschäfte die den Handel einer gewissen Menge Strom für einen Zeitpunkt in der Zukunft beschließen. An der EEX wird Strom bereits jetzt für die zukünftigen Jahre bis 2017 gehandelt, womit auch der Preis für diese Geschäfte feststeht.

Für die weiteren Berechnungen werden zwei Szenarien zur Entwicklung des Marktpreises herangezogen. Das erste geht davon aus, dass sich nach 2017 der Strompreis entsprechend der Futurepreise von 2012 bis 2017 linear weiterentwickelt, was einen geringen Anstieg des Realpreises bedeutet (Marktpreisszenario 1). Im zweiten Szenario wird angenommen, dass nach 2017 die Folgen der Wirtschaftskrise

<sup>20</sup> siehe (EEX)

überwunden sind und die Realpreise jährlich mit der Steigerungsrate, die vor der Krise festgestellt wurde, ansteigen. Das entspricht einer jährlichen Steigerungsrate von 1,6 % (Marktpreisszenario 2).

Es ist anzumerken, dass die in der vorliegenden Studie verwendeten Marktpreisszenarien als konservativ bewertet werden können. Für weitere Szenarien der Strompreisentwicklung kann auf eine Studie für das deutsche Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie verwiesen werden.<sup>21</sup>

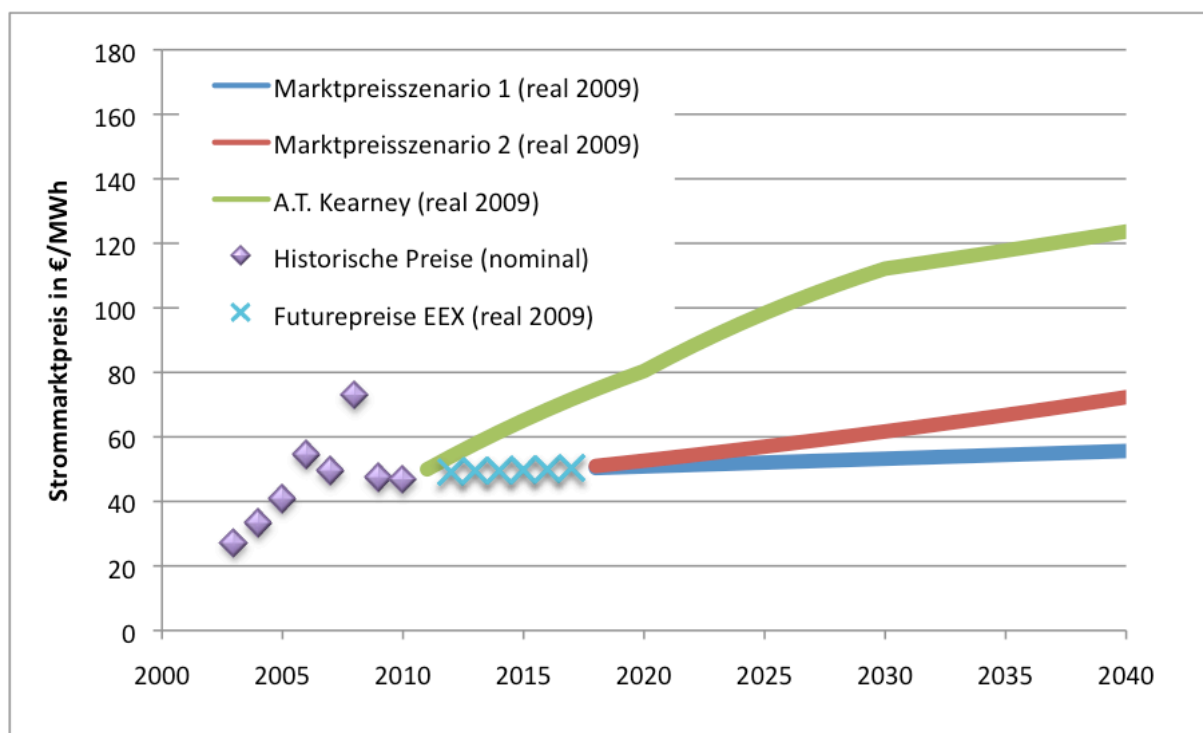


Abbildung 39: Szenarien zur Entwicklung des Stromhandelpreises an der Leipziger Strombörse EEX

Nicht abgedeckt sind in diesen Szenarien denkbare sprunghafte Marktpreisanstiege auf Grund von tatsächlichen oder politisch verursachten Versorgungsengpässen bei fossilen Energieträgern (z.B. Russland – Ukraine Gaskrise 2008, 2009).

In der aktuellen Studie „Die Energiewirtschaft nach der Krise“ von 2010 untersucht das Beratungsunternehmens A.T. Kearney unter anderem die Entwicklung des Stromverbrauchs und der Marktpreise bis 2040. Für den Marktpreis ist im sogenannten Base-Szenario bis 2020 ein Anstieg auf 100 €/MWh nominal prognostiziert. Bis 2030 soll dieser Wert dann auf 170 €/MWh steigen. Für die Jahre darüber hinaus gibt es keine Prognose. Für eine Abschätzung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte mit diesem Strompreisszenario wird für die Jahre 2030 bis 2040 eine jährliche Steigerung der nominalen Preise um 3 % angenommen.

<sup>21</sup> siehe (ENER2010)

### 6.2.4 Einspeisetarif

Mit dem Ökostromgesetz von 2003 wurde für alle ab diesem Zeitpunkt errichteten Anlagen ein Einspeisetarif von 7,8 ct/kWh beschlossen. Diese Anlagen entsprechen dem Gros der derzeit installierten Leistung. Alle davor errichteten Anlagen haben keinen einheitlichen Tarif, da bis 2003 die Einspeisevergütung in den Händen der Bundesländer lag. Laut Wirtschaftsfaktorstudie 2002 lag der Mittelwert des Einspeisetarifs je nach Bundesland zwischen 4,2 und 10,9 ct/kWh. Für eine vereinfachte Rechnung der Kosten für die Förderung von Ökostrom aus Windkraft wird für alle Anlagen, die vor 2010 errichtet wurden, ein Einspeisetarif von 7,8 ct/kWh verwendet.

Eine Verfälschung durch Anlagen, die eine andere Vergütung erhalten, ist relativ gering, da die Leistung dieser Anlagen im Vergleich zur installierten Gesamtleistung sehr gering ist.

Mit der Tarifverordnung aus dem Jahr 2010, welche einen Tarif von 9,7 ct/kWh vorsieht, ist für alle Neuanlagen ein einheitlicher Tarif vorhanden. Mittlerweile wurde auch die Verlängerung dieses Tarifes für das Jahr 2011 kundgemacht.

Um eine Inflation von 2% p.a. auszugleichen, wird angenommen, dass der Tarif ab 2015 auf 10,7 ct/kWh angehoben und für die Jahre bis 2020 auf dem selben Niveau gehalten wird. Einerseits werden durch die Entwicklung der Technologie in Zukunft geringere Gestehungskosten für Strom aus Windkraft erzielt, andererseits muss beachtet werden, dass die besten Windkraftstandorte in Österreich bereits belegt sind. Es werden nicht alle in Zukunft errichteten Windkraftanlagen mit einer Volllaststundenzahl von 2.100 betrieben werden können.

### 6.2.5 Ausgleichsenergie

Die Stromproduktion durch erneuerbare Energieträger unterliegt naturgemäß einer stochastischen Schwankung, wodurch ein gewisses Maß an Energie zum Ausgleich dieser bereitstehen muss. Das Ökostromgesetz sieht vor, dass die Energieversorgungsunternehmen diesen Aufwand tragen, in der Realität wird er jedoch an die Endkunden weitergegeben. Laut Aliquotierungsverordnung lag dieser Aufwand 2010 bei 0,478 ct/kWh<sup>22</sup>. Während der Tarifaufzeit von 13 Jahren führt dieser zu einer Reduktion des Konsumverhaltens der Endverbraucher und verursacht eine volkswirtschaftliche Wertschöpfungs- und Beschäftigungsminderung. Eine Prognose der Entwicklung des Ausgleichsenergieaufwandes ist schwierig, es wird vereinfacht angenommen, dass der Betrag proportional zum Marktpreis ansteigt.

Nach der Tarifaufzeit erhält ein Windkraftbetreiber den Marktpreis abzüglich der Aufwendungen für Ausgleichsenergie. Volkswirtschaftlich müssten diese Aufwendungen als Schmälerung des Gewinns der Betreiber und einer daraus resultierenden Minderung des Konsums durch fehlende Löhne betrachtet werden. Um eine Vereinfachung der Berechnung zu erzielen, wird angenommen, dass während der Tarifaufzeit die Gewinne und Gewinnausschüttungen der Betreiber volkswirtschaftlich nicht berücksichtigt werden, wodurch eine Unterschätzung der Wertschöpfung durch Windkraft erfolgt. Dafür wird nach der Tarifaufzeit auch die Minderung des Konsums durch Ausgleichsenergiekosten nicht bewertet, was einer Überschätzung der

---

<sup>22</sup> Daten der E-Control, veröffentlicht unter [www.e-control.at](http://www.e-control.at)



volkswirtschaftlichen Effekte entspricht. Diese beiden Effekte sollten sich über die Betriebsdauer einer Windkraftanlage in etwa ausgleichen.

### **6.3 Investition**

#### **6.3.1 Investitionskosten**

In den Jahren 2006 bis 2010 wurden rund 252.900.000 € in die Errichtung von Windkraftprojekten investiert. Ein Ausbau um weitere 2.470 MW, inklusive Ersetzen der nach Betriebsdauer abgebauten Anlagen, würde ein Investitionsvolumen von ungefähr 5,5 Mrd. € bedeuten. Die Erhaltung der installierten Gesamtleistung ab 2020 verlangt Investitionen mit der Summe von etwa 4 Mrd. €.

Die Investition in Windkraftprojekte setzt sich aus dem reinen Anlagenpreis und den Nebenkosten zusammen. In die Nebenkosten fallen Transport, Krankkosten, Wartung in den ersten beiden Betriebsjahren, Fundament und Zuwegung, Transformator und Übergabestation, Netzanbindung sowie die Planung eines Projektes. Die Nebenkosten, welche zu 100 % in Österreich wirksam werden, machen ungefähr 28 % der Gesamtkosten aus.

#### **6.3.2 Zulieferbetriebe**

Wie in Unterkapitel 3.3.3 beschrieben, profitieren die österreichischen Zulieferbetriebe durch die Errichtung von Anlagen in Österreich aliquot zum weltweiten Zubau. Mit dem verwendeten Ausbauszenario ergeben sich für den Zeitraum von 2006 bis 2010 in Summe Umsätze von ungefähr 2,8 Mio. Euro. Die zehn darauf folgenden Jahre brächten einen Umsatz von ca. 71,3 Mio. Euro und in der Periode 2021 bis 2040, von rund 105,3 Mio. Euro. Der Verlauf ist in Abbildung 41 dargestellt.

#### **6.3.3 Anlagenrückbau**

Als wichtige Investition muss auch der Rückbau der Anlagen nach Beendigung ihrer Betriebsdauer angesehen werden. Von 2006 bis 2010 macht diese Summe rund 100.000 Euro aus, da kaum ein Abbau erfolgt ist. In der Periode 2011 bis 2020 steigt dieser Betrag auf 2 Mio. Euro, in den folgenden 20 Jahren sind es ungefähr 171,8 Mio. Euro.

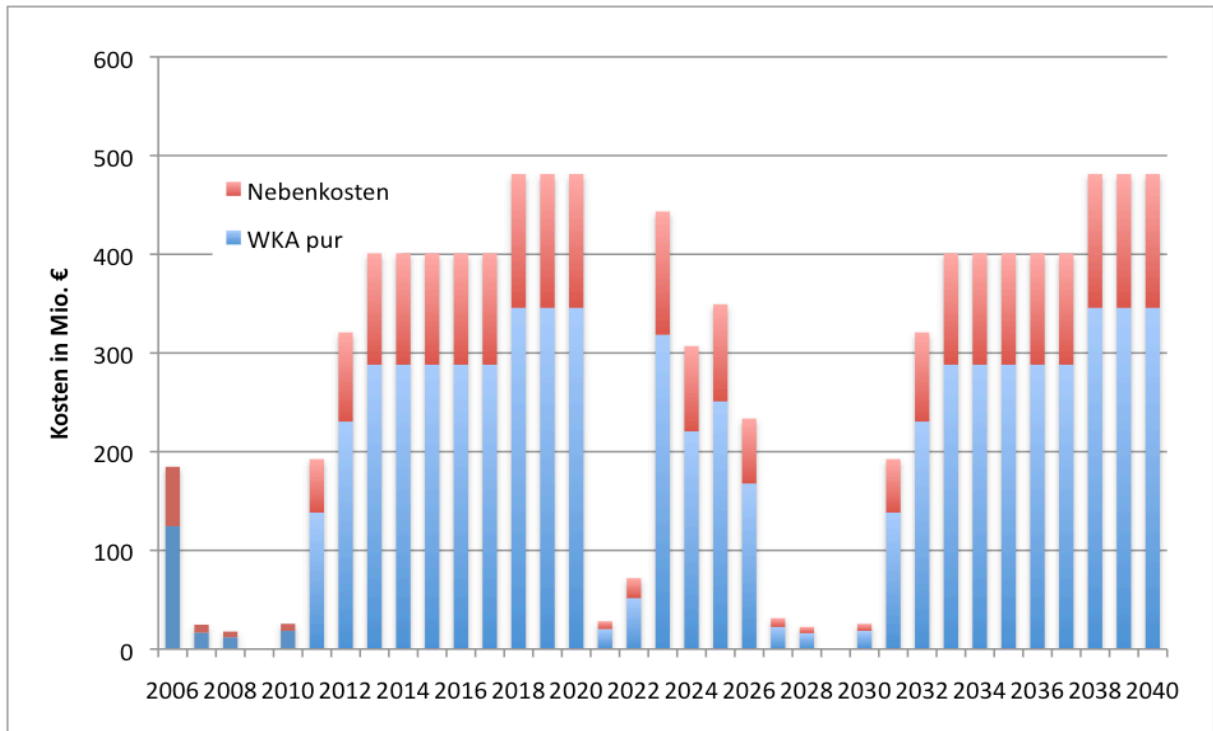


Abbildung 40: Investitionskosten für Windkraftanlagen

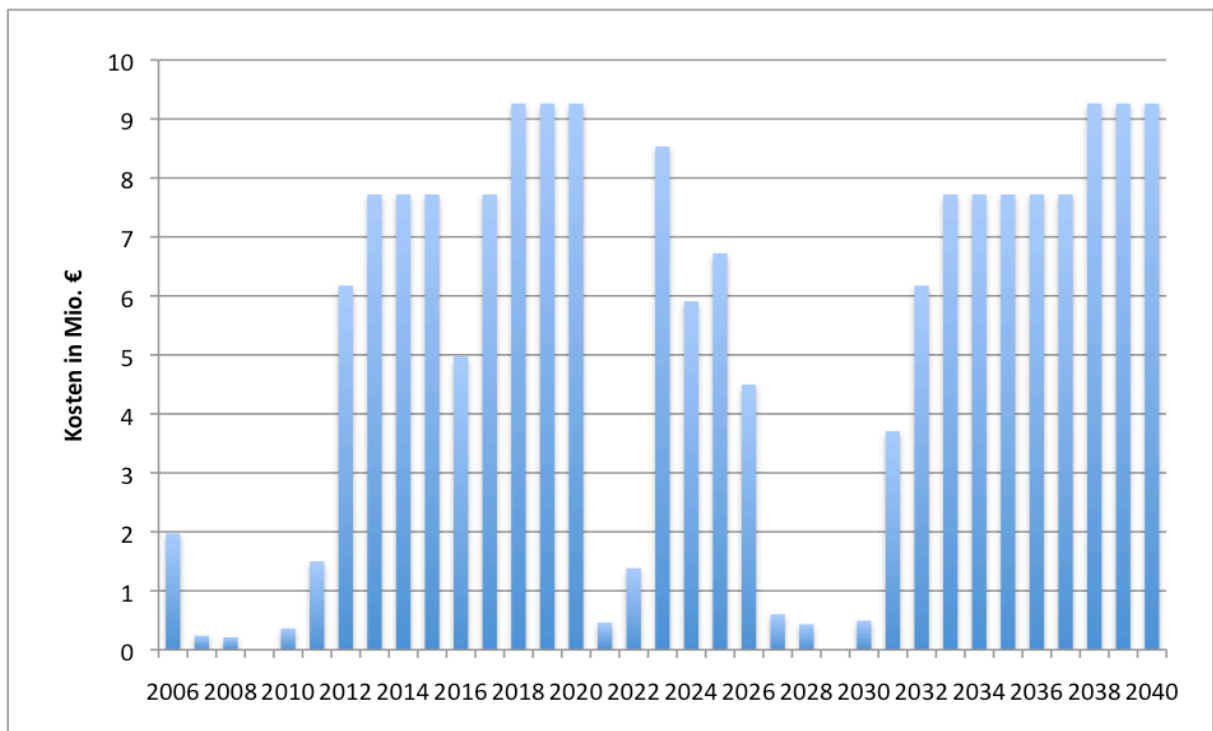


Abbildung 41: Bei den österreichischen Zulieferunternehmen wirksame Umsätze durch die Errichtung von Windkraftanlagen in Österreich

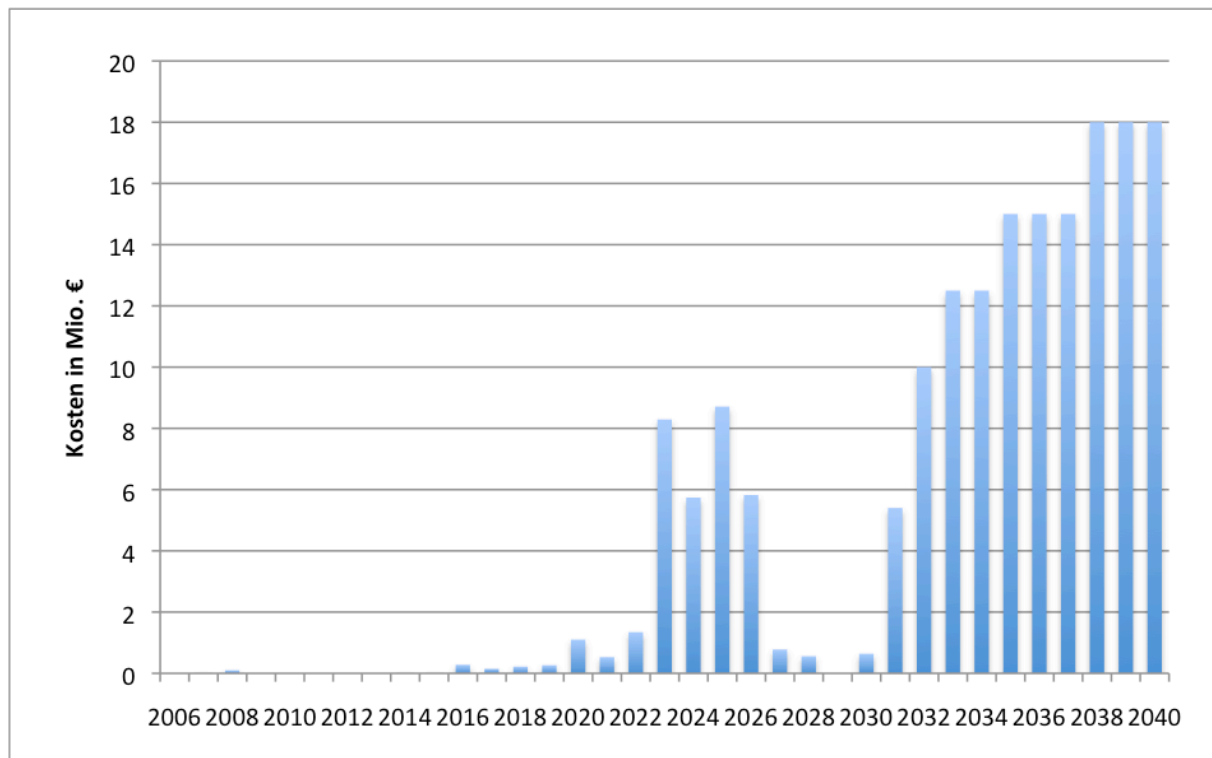


Abbildung 42: Investitionskosten durch den Rückbau von Anlagen

## 6.4 Betrieb

### 6.4.1 Betriebskosten

Die Zusammensetzung der Betriebskosten für Windkraftanlagen ist bereits in Kapitel 4.2.3 beschrieben. Von 2006 bis 2010 machten diese ohne Reparatur und Wartung eine Summe von etwa 72,4 Mio. Euro aus. Für die Jahre 2011 bis 2020 sind das nochmals rund 361,3 Mio. Euro. Von 2021 bis 2040 betragen diese Kosten 1,19 Mrd. Euro.

### 6.4.2 Wartungs- und Reparaturkosten

In der Wirtschaftsfaktorstudie von 2002 wird angenommen, dass ab 2006 jeder Anlagenhersteller der in Österreich errichteten Anlagen ein eigenes Serviceteam in Österreich eingerichtet hat. Damit fällt die gesamte Wertschöpfung für Wartung und Reparatur in Österreich an.

Von 2006 bis 2010 betrug dieser Aufwand ungefähr 115 Mio. €, die folgenden zehn Jahre ergibt sich eine Summe von 644 Mio. Euro. Von 2021 bis 2040 sind es weitere 2,2 Mrd. Euro.

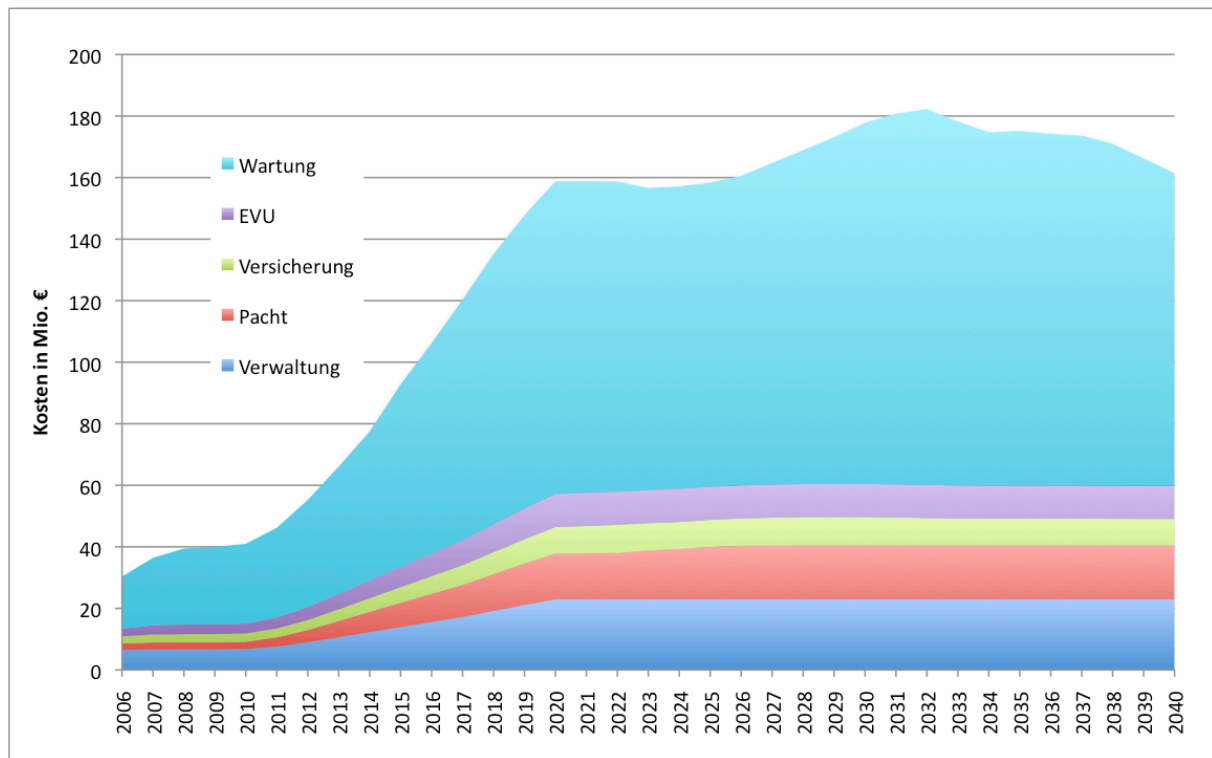


Abbildung 43: Betriebskosten der in Österreich installierten Windkraftanlagen inkl. Wartungs- und Reparaturkosten

### 6.5 Wertschöpfung und Beschäftigung

Die im vorigen Unterkapitel beschriebenen Investitionsvolumina bilden nun die Grundlage für eine Bewertung der Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich. Zu beachten ist, dass nur der in Österreich wirksame Umsatzanteil zu einer Wertschöpfung in Österreich führt. Eine nähere Beschreibung davon erfolgte bereits in Kapitel 4.3.

Mit der in Kapitel 5 beschriebenen Methodik werden über die Multiplikatoren die Beschäftigungs- und Wertschöpfungseffekte ermittelt.

## 6.5.1 Investitionen

Jahr	Direkte Wertschöpfung	Indirekte Wertschöpfung	Primäre Wertschöpfung	Sekundäre Wertschöpfung	Gesamte Wertschöpfung
	€	€	€	€	€
2006	26.836.746	18.961.128	45.797.873	13.413.773	59.211.647
2007	3.584.124	2.533.257	6.117.381	1.791.724	7.909.105
2008	2.639.043	1.859.093	4.498.136	1.317.462	5.815.599
2009	-	-	-	-	-
2010	3.173.062	2.174.547	5.347.609	1.566.265	6.913.874
2011	23.214.374	15.951.418	39.165.792	11.471.298	50.637.090
2012	40.442.579	27.659.469	68.102.048	19.946.460	88.048.507
2013	50.553.224	34.574.336	85.127.559	24.933.075	110.060.634
2014	50.556.943	34.576.615	85.133.558	24.934.831	110.068.389
2015	50.556.943	34.576.615	85.133.558	24.934.831	110.068.389
2016	49.380.193	33.855.388	83.235.581	24.378.932	107.614.513
2017	50.624.313	34.617.907	85.242.220	24.966.658	110.208.878
2018	60.768.286	41.553.201	102.321.487	29.969.017	132.290.503
2019	60.789.742	41.566.351	102.356.093	29.979.153	132.335.245
2020	61.188.961	41.811.032	102.999.993	30.167.745	133.167.738
2021	3.775.231	2.566.881	6.342.112	1.857.546	8.199.658
2022	9.699.949	6.588.473	16.288.422	4.770.728	21.059.149
2023	59.834.393	40.641.172	100.475.564	29.428.363	129.903.928
2024	41.441.298	28.148.074	69.589.372	20.382.083	89.971.456
2025	48.184.732	32.659.536	80.844.268	23.678.538	104.522.807
2026	32.219.045	21.838.018	54.057.063	15.832.814	69.889.877
2027	4.315.051	2.924.735	7.239.785	2.120.466	9.360.251
2028	3.097.985	2.099.809	5.197.795	1.522.386	6.720.180
2029	-	-	-	-	-
2030	3.540.554	2.399.782	5.940.337	1.739.870	7.680.206
2031	26.840.234	18.173.703	45.013.937	13.184.166	58.198.102
2032	45.210.517	30.581.730	75.792.248	22.198.848	97.991.096
2033	56.513.146	38.227.163	94.740.309	27.748.560	122.488.869
2034	56.513.146	38.227.163	94.740.309	27.748.560	122.488.869
2035	57.705.131	38.957.728	96.662.859	28.311.657	124.974.517
2036	57.705.131	38.957.728	96.662.859	28.311.657	124.974.517
2037	57.705.131	38.957.728	96.662.859	28.311.657	124.974.517
2038	69.246.157	46.749.274	115.995.431	33.973.989	149.969.420
2039	69.246.157	46.749.274	115.995.431	33.973.989	149.969.420
2040	69.246.157	46.749.274	115.995.431	33.973.989	149.969.420

Tabelle 34: Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich

Als aussagekräftiges Ergebnis der Beschäftigungseffekte dient die Skalierung der Effekte auf ein installiertes MW an Windkraft. Für die Errichtung lässt sich im Jahr 2009 der Wert 5,8 Vollzeit-Jahresarbeitsplätze/MW berechnen. Dazu kommen durch die Umsätze der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen noch 0,2 Jahresarbeitsplätze/MW hinzu. Die Stilllegung der Anlagen beschäftigt nach einer Betriebsdauer von 20 Jahren 0,4 – 0,8 Personen/MW. Der Grund für diesen Wertebereich liegt darin, dass der Rückbau von Anlagen mit Betonturm wesentlich aufwendiger ist als der Rückbau von Anlagen mit Stahlturm. Durch den höheren Anteil an Betontürmen bei neu errichteten Anlagen steigt somit die Beschäftigung durch den Abbau.

In Summe werden somit durch die Errichtung 6,4 bis 6,8 Jahresarbeitsplätze/MW geschaffen.

<b>Jahr</b>	<b>Direkte Beschäftigung Arbeitsplätze</b>	<b>Indirekte Beschäftigung Arbeitsplätze</b>	<b>Primäre Beschäftigung Arbeitsplätze</b>	<b>Sekundäre Beschäftigung Arbeitsplätze</b>	<b>Gesamte Beschäftigung Arbeitsplätze</b>
2006	419	214	632	204	837
2007	56	29	84	27	112
2008	41	21	62	20	82
2009	-	-	-	-	-
2010	50	25	75	24	99
2011	365	183	547	175	722
2012	635	318	953	304	1.257
2013	794	397	1.191	380	1.571
2014	794	397	1.191	380	1.571
2015	794	397	1.191	380	1.571
2016	776	388	1.164	371	1.535
2017	795	398	1.193	380	1.573
2018	954	477	1.432	456	1.888
2019	955	478	1.432	456	1.889
2020	961	481	1.442	459	1.901
2021	59	30	89	28	117
2022	152	76	228	73	301
2023	940	469	1.408	448	1.856
2024	651	325	975	310	1.286
2025	757	377	1.134	361	1.494
2026	506	252	758	241	999
2027	68	34	102	32	134
2028	49	24	73	23	96
2029	-	-	-	-	-
2030	56	28	83	26	110
2031	421	210	631	201	832
2032	710	353	1.063	338	1.401
2033	887	442	1.329	423	1.752
2034	887	442	1.329	423	1.752
2035	906	451	1.357	431	1.788
2036	906	451	1.357	431	1.788
2037	906	451	1.357	431	1.788
2038	1.087	541	1.628	517	2.145
2039	1.087	541	1.628	517	2.145
2040	1.087	541	1.628	517	2.145

Tabelle 35: Beschäftigungseffekte durch Investition in Windkraftanlagen in Österreich

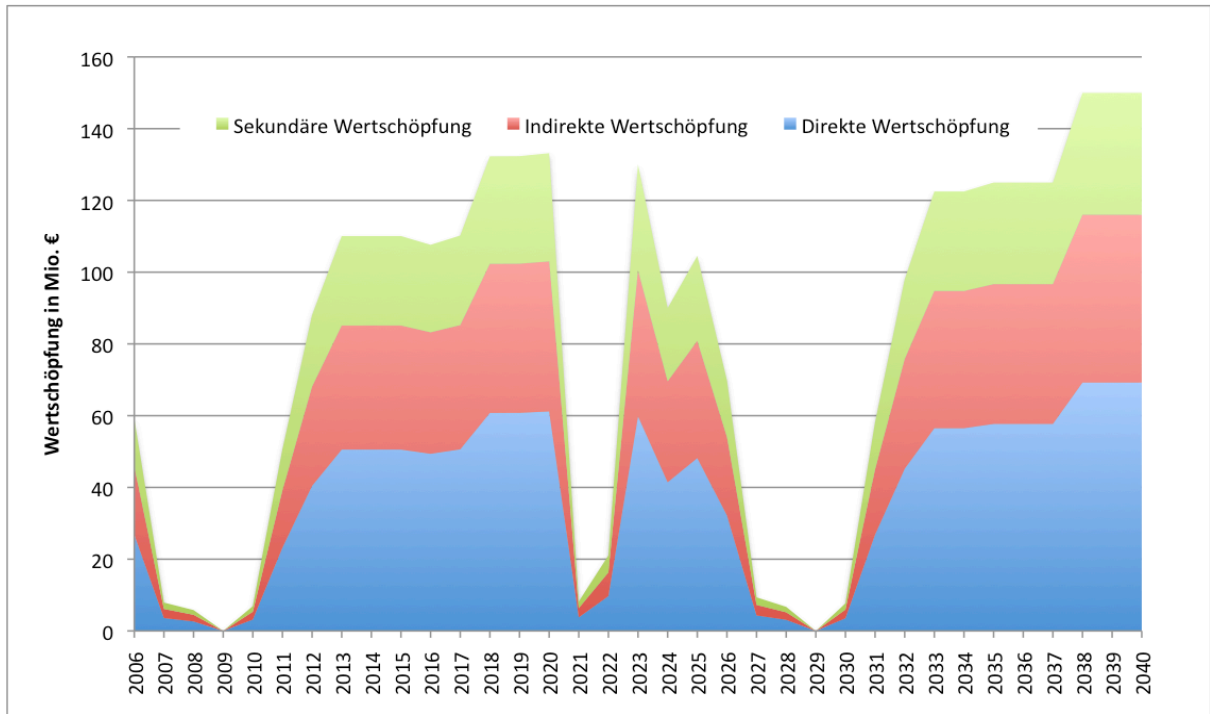


Abbildung 44: Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich

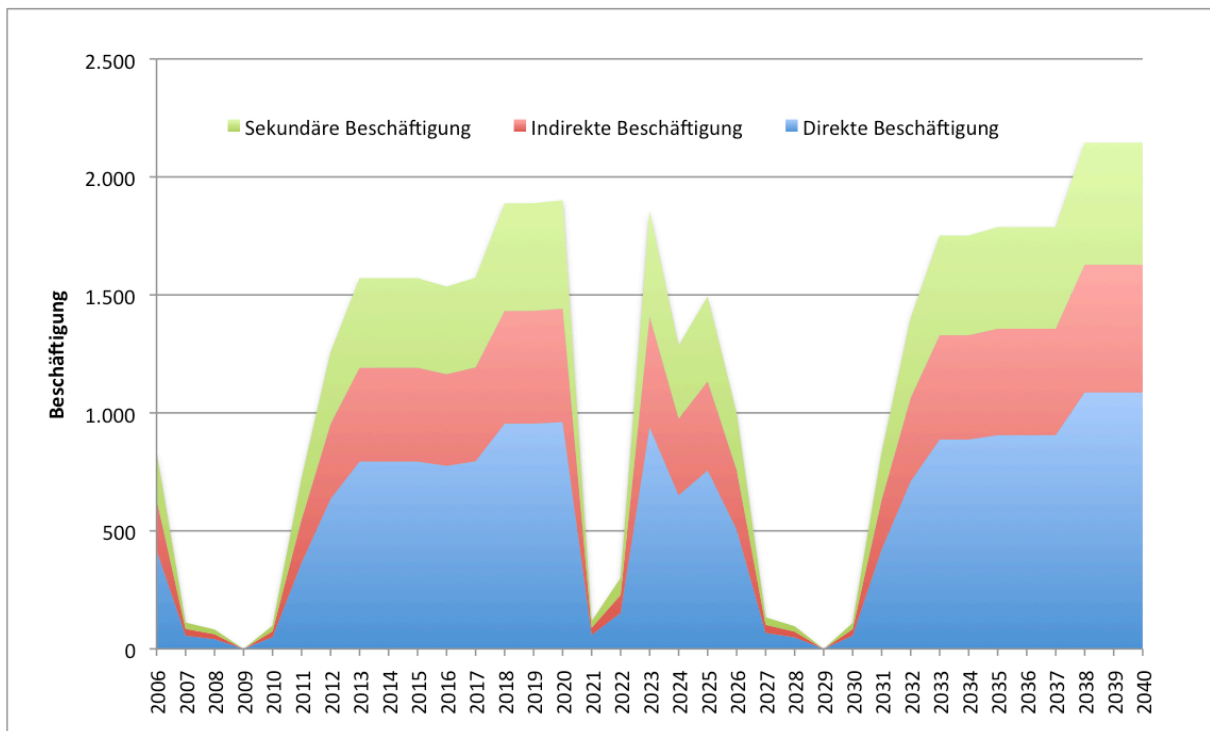


Abbildung 45: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich

## 6.5.2 Betriebskosten

Jahr	Direkte Wertschöpfung	Indirekte Wertschöpfung	Primäre Wertschöpfung	Sekundäre Wertschöpfung	Gesamte Wertschöpfung
	€	€	€	€	€
2006	14.382.206	9.294.145	23.675.306	6.934.584	30.609.584
2007	15.642.568	10.123.243	25.764.766	7.546.567	33.311.027
2008	16.509.191	10.692.709	27.200.855	7.967.185	35.167.734
2009	16.651.727	10.786.044	27.436.335	8.036.269	35.472.184
2010	17.072.734	11.045.403	28.116.701	8.233.010	36.349.290
2011	19.378.685	12.433.945	31.811.193	9.296.102	41.106.874
2012	23.321.278	14.823.327	38.143.169	11.124.092	49.266.840
2013	28.022.823	17.734.721	45.756.108	13.352.269	59.107.956
2014	32.840.386	20.777.039	53.615.988	15.678.093	69.293.661
2015	39.057.799	24.754.674	63.811.036	18.703.693	82.514.309
2016	44.569.087	28.277.541	72.845.192	21.389.278	94.234.049
2017	50.341.355	31.968.569	82.309.924	24.200.554	106.510.478
2018	56.518.560	35.880.541	92.399.101	27.187.232	119.586.333
2019	61.890.795	39.274.798	101.165.593	29.786.508	130.952.101
2020	66.560.752	42.250.457	108.811.209	32.073.315	140.884.524
2021	66.322.280	42.293.166	108.615.446	32.108.145	140.723.591
2022	66.075.038	42.301.154	108.376.192	32.123.402	140.499.593
2023	65.685.494	41.782.218	107.467.712	31.800.168	139.267.879
2024	66.194.678	41.906.035	108.100.713	31.937.806	140.038.518
2025	66.805.287	42.217.977	109.023.264	32.221.456	141.244.720
2026	67.774.529	42.763.131	110.537.660	32.662.983	143.200.643
2027	69.276.108	43.778.274	113.054.382	33.426.379	146.480.761
2028	70.840.511	44.787.757	115.628.268	34.184.551	149.812.818
2029	72.533.732	45.803.371	118.337.103	34.944.551	153.281.654
2030	74.470.281	46.948.489	121.418.770	35.801.565	157.220.335
2031	75.761.826	47.631.894	123.393.720	36.313.541	159.707.261
2032	76.542.750	47.969.688	124.512.438	36.567.139	161.079.576
2033	75.029.316	46.985.727	122.015.043	35.831.304	157.846.347
2034	73.657.888	46.139.979	119.797.867	35.198.562	154.996.429
2035	73.837.464	46.246.291	120.083.755	35.278.126	155.361.881
2036	73.438.104	46.009.862	119.447.966	35.101.183	154.549.149
2037	73.218.319	45.879.746	119.098.064	35.003.804	154.101.868
2038	72.193.095	45.238.956	117.432.050	34.524.453	151.956.504
2039	70.308.495	44.089.401	114.397.896	33.664.343	148.062.238
2040	68.359.396	42.935.499	111.294.896	32.800.765	144.095.660

Tabelle 36: Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich

Ähnlich der Bewertung der Beschäftigung durch die Investition, wird auch die Beschäftigung durch den Betrieb auf die errichtete Leistung skaliert. Für Neuanlagen liegt dieser Wert in den ersten 12 Betriebsjahren bei 0,5 Arbeitsplätzen/MW errichteter Leistung. Anschließend steigt dieser Wert auf 0,6 Arbeitsplätze/MW, da der Wartungsaufwand mit den Betriebsjahren der Anlage steigt. Damit erhält man eine durchschnittliche Beschäftigung von 0,54 Vollzeit-Arbeitsplätzen pro betriebenem MW Windkraft.



<b>Jahr</b>	<b>Direkte Beschäftigung</b>	<b>Indirekte Beschäftigung</b>	<b>Primäre Beschäftigung</b>	<b>Sekundäre Beschäftigung</b>	<b>Gesamte Beschäftigung</b>
	<b>Arbeitsplätze</b>	<b>Arbeitsplätze</b>	<b>Arbeitsplätze</b>	<b>Arbeitsplätze</b>	<b>Arbeitsplätze</b>
2006	170	106	275	106	381
2007	186	116	302	115	417
2008	197	123	320	121	441
2009	199	124	323	122	445
2010	204	127	331	125	456
2011	229	143	372	142	513
2012	271	171	442	169	612
2013	323	204	527	203	731
2014	377	239	617	239	855
2015	450	286	736	285	1.021
2016	514	327	841	326	1.167
2017	581	371	952	369	1.321
2018	652	416	1.068	414	1.482
2019	711	455	1.167	454	1.620
2020	763	489	1.252	488	1.741
2021	763	490	1.253	489	1.742
2022	762	490	1.251	489	1.741
2023	749	483	1.232	484	1.716
2024	750	484	1.234	486	1.720
2025	754	488	1.242	491	1.732
2026	763	494	1.258	497	1.755
2027	783	507	1.290	509	1.799
2028	803	520	1.323	521	1.843
2029	823	533	1.356	532	1.888
2030	846	547	1.394	545	1.939
2031	860	556	1.417	553	1.969
2032	868	560	1.428	557	1.985
2033	848	548	1.396	546	1.942
2034	831	537	1.369	536	1.905
2035	834	539	1.372	537	1.909
2036	829	536	1.364	534	1.899
2037	826	534	1.360	533	1.893
2038	813	526	1.339	526	1.865
2039	790	511	1.302	513	1.814
2040	767	497	1.264	499	1.763

Tabelle 37: Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich

In den Jahren 2020 bis 2040 schwankt die Anzahl der durch den Betrieb der Anlagen Beschäftigten und die Wertschöpfung trotz gleichbleibender, installierter Leistung. Das liegt daran, weil sich die Alterstruktur der Anlagen in diesen Jahren ändert. Für jüngere Anlagen sind die Betriebskosten geringer als für ältere, weil der Wartungsaufwand mit steigender Betriebsdauer steigt.

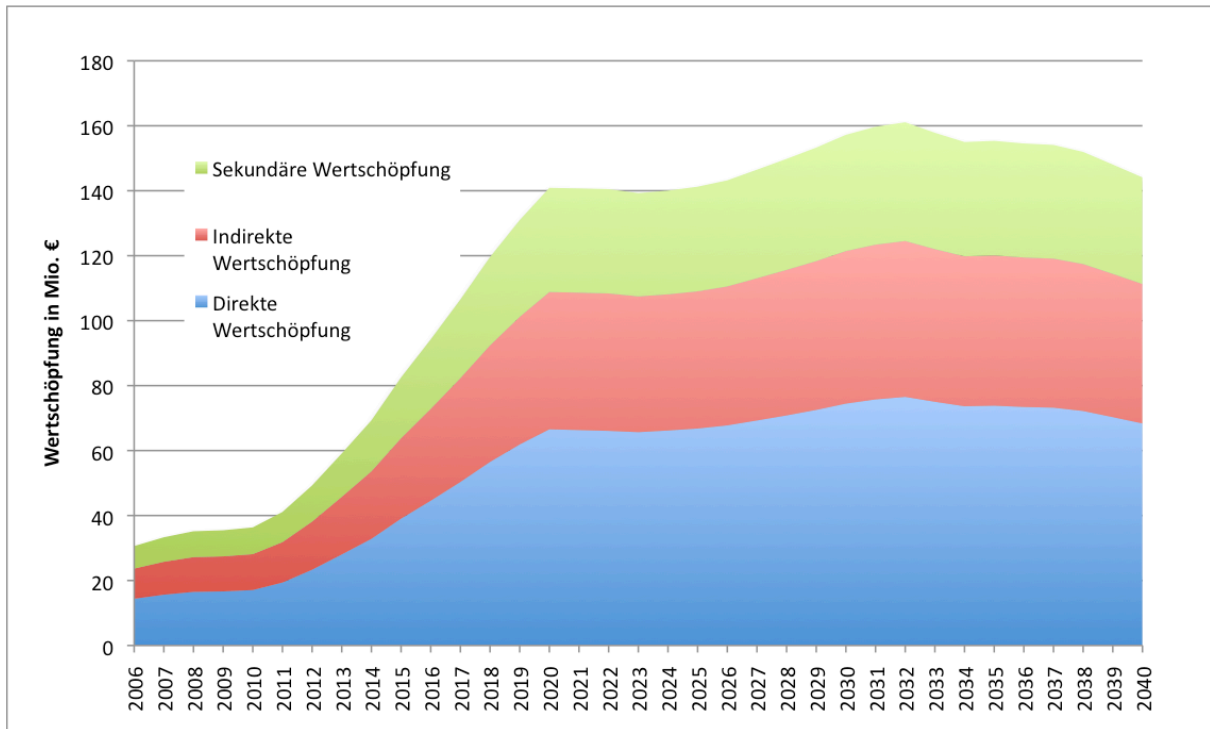


Abbildung 46: Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich

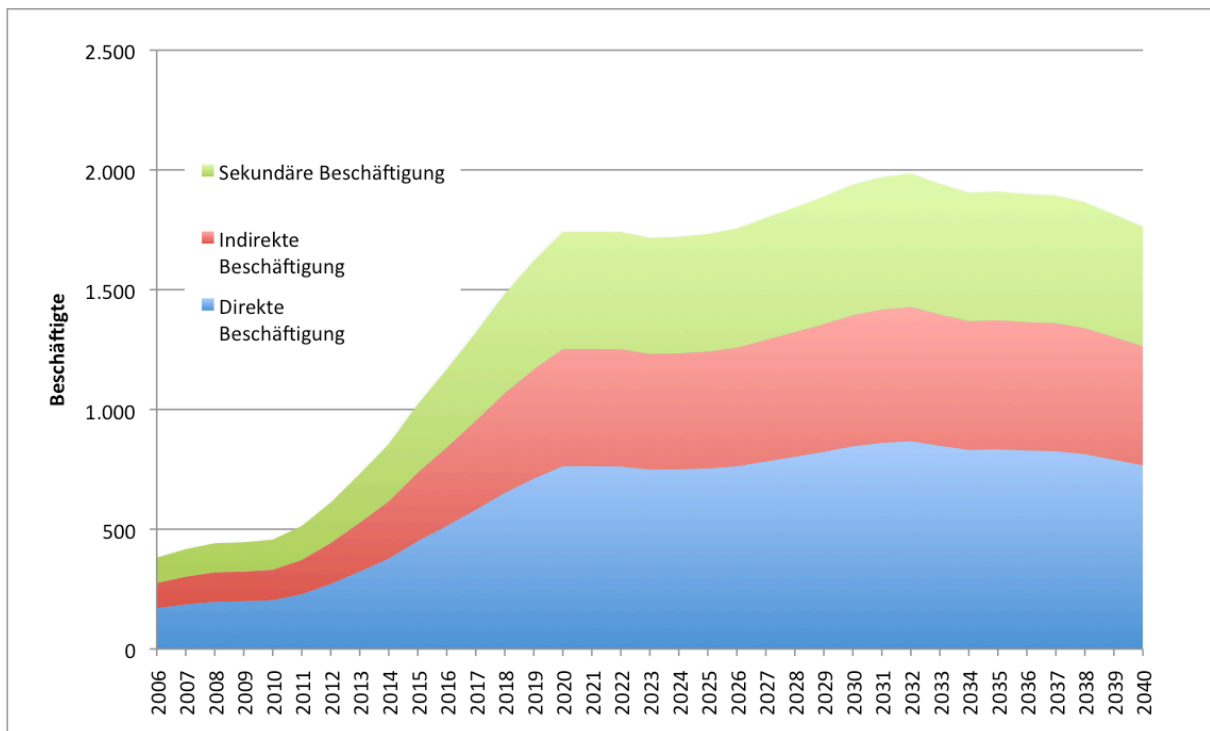


Abbildung 47: Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich

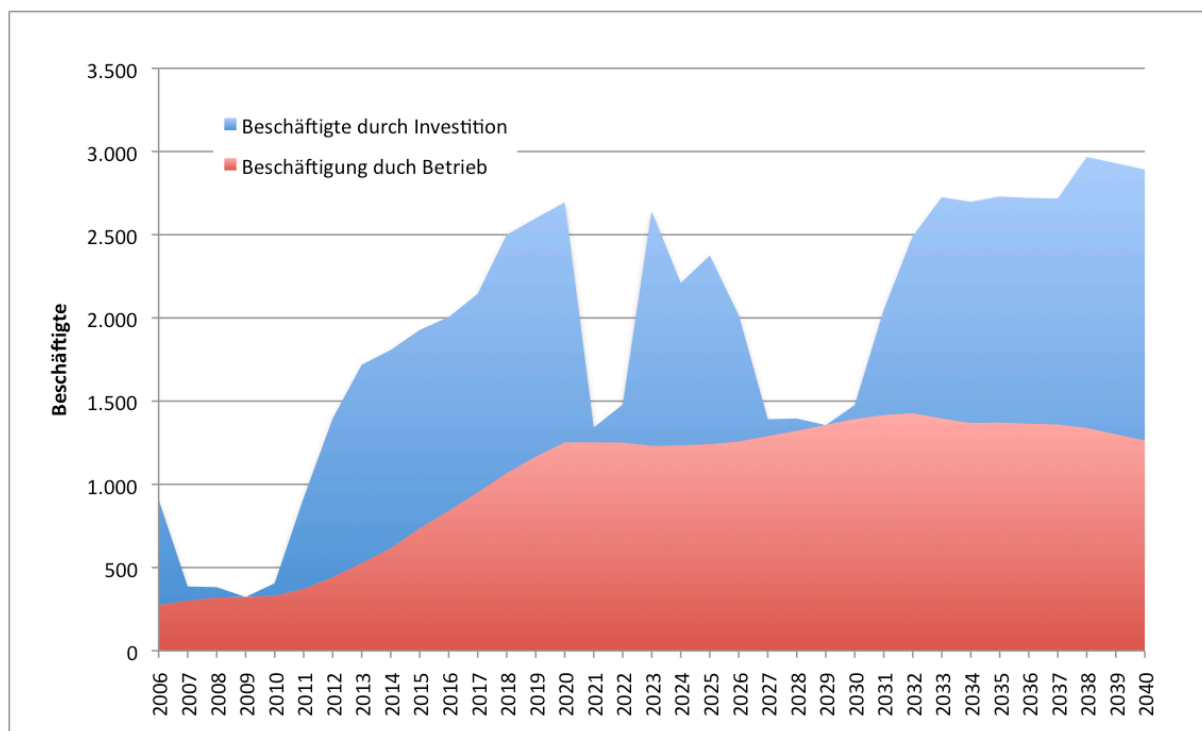


Abbildung 48: Primäre Beschäftigungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich

## 6.6 Mehrkosten der Windenergie

In 6.2.4 wurde erläutert, dass die Einspeisetarife in vor 2010 und ab 2010 errichtete Anlagen aufgeteilt werden. Damit ist eine einfache Berechnung der Mehrkosten durch Windenergie möglich.

### 6.6.1 Kosten gesamt

Die folgenden Grafiken verdeutlichen die Kosten für die Förderung von Ökostrom aus Windkraft. Wesentlich für die anfallenden Kosten ist die tatsächliche Entwicklung des Marktpreises. Steigt der Handelspreis für Strom in den nächsten Jahren stärker an als es die Futures derzeit anzeigen, dann sinken auch die Kosten für Strom aus Windkraft schneller. Tabelle 38 verdeutlicht für die Jahre 2006 bis 2010 den Zusammenhang zwischen den Kosten für Windenergie und dem Marktpreis.

Jahr	Kosten für Windenergie	Durchschnittlicher Marktpreis
2006	49,6 Mio. Euro	54,35 Euro/MWh
2007	66,8 Mio. Euro	49,32 Euro/MWh
2008	23,1 Mio. Euro	72,82 Euro/MWh
2009	72,2 Mio. Euro	47,18 Euro/MWh
2010	71,8 Mio. Euro	46,65 Euro/MWh

Tabelle 38: Kosten für Windenergie inklusive Ausgleichsenergie von 2006 bis 2010

Bis 2020 kann laut Abbildung 49 bzw. Abbildung 50 ein Anstieg der Kosten auf 190 bis 200 Mio. Euro erfolgen. Hier ist allerdings wieder auf die konservative Marktpreisannahme zu verweisen. Nach 2020 sinken die Kosten rasch ab, da einerseits der Ausbau geringer ist und andererseits die Differenz zwischen Einspeisetarif und Marktpreis geringer wird.

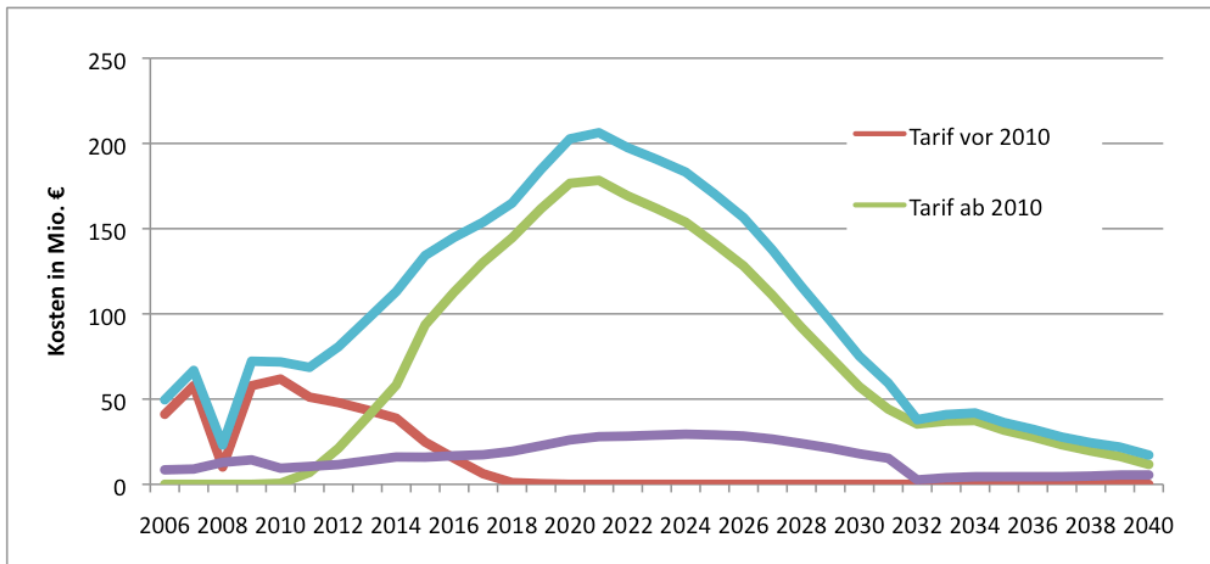


Abbildung 49: Kosten für Windenergie absolut bei Marktpreisszenario 1

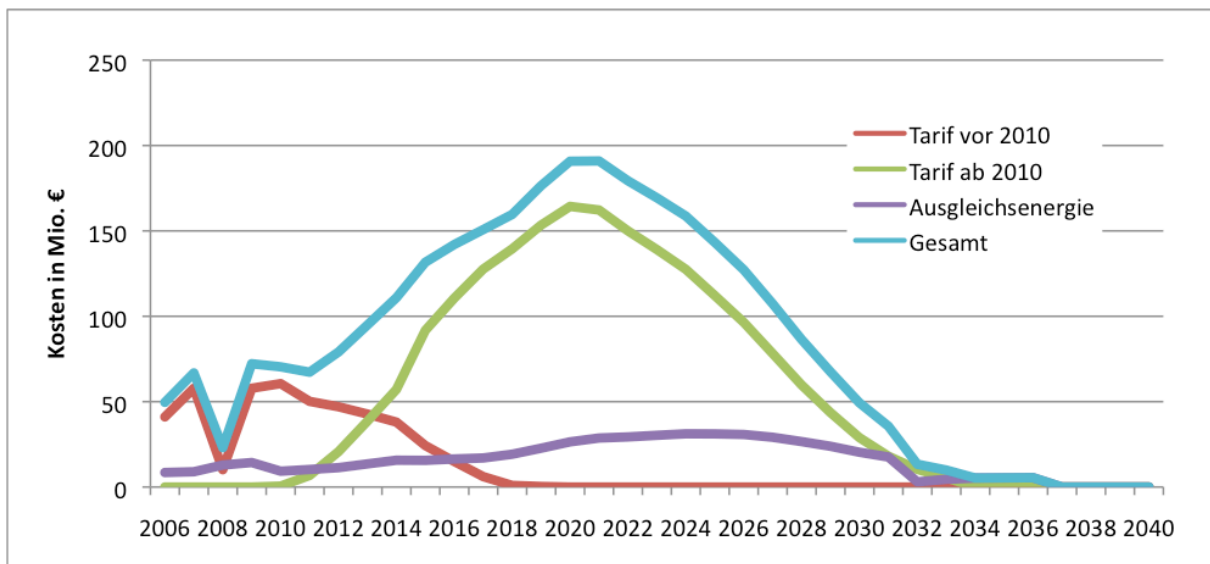


Abbildung 50: Kosten für Windenergie absolut bei Marktpreisszenario 2

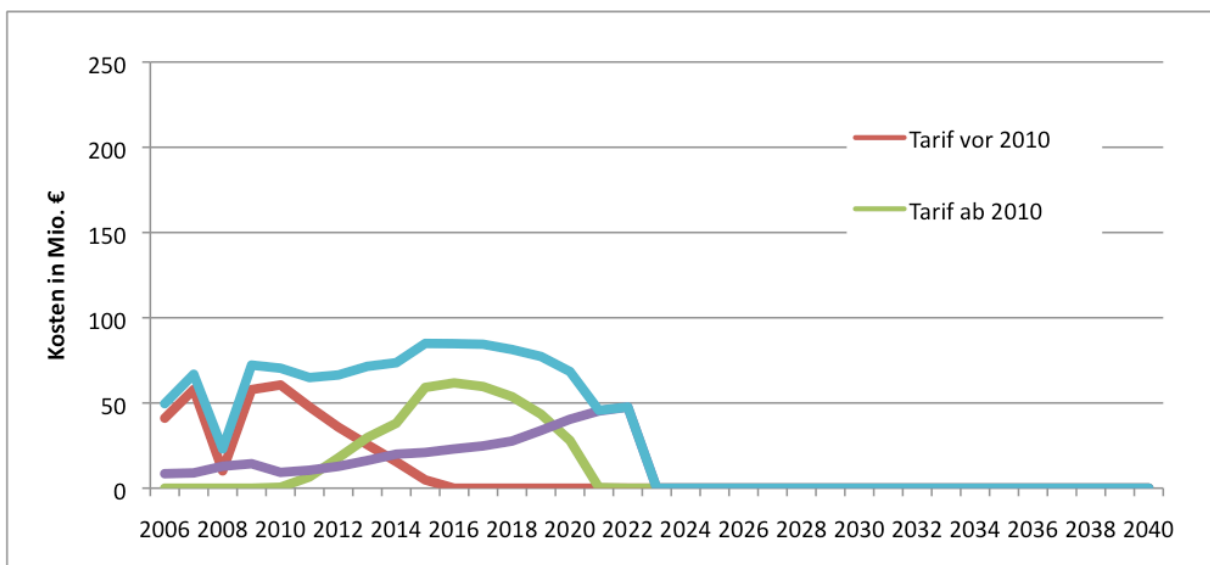


Abbildung 51: Kosten für Windenergie absolut bei Marktpreisszenario nach A.T. Kearney

Abbildung 51 zeigt, dass bei dem Marktpreisszenario nach A.T. Kearney ab 2023 für Windenergie keine Kosten mehr anfallen.

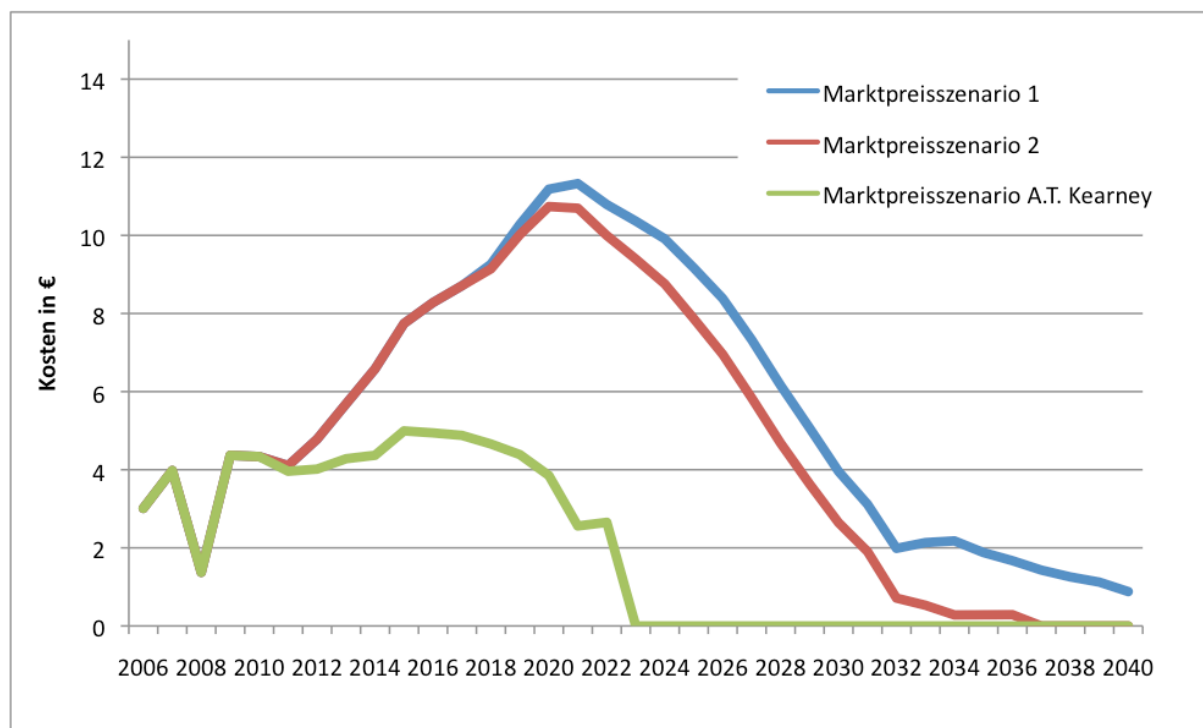


Abbildung 52: Kosten der Windkraft für einen Haushalt mit einem Stromverbrauch von 3.500 kWh

### 6.6.2 Kosten pro Haushalt

Wenn angenommen wird, dass die Mehrkosten für Windenergie auf alle Haushalte aufgeteilt werden, ergeben sich für das Jahr 2010 bei einem Verbrauch von 3.500 kWh zusätzliche Kosten von 4,3 € pro Haushalt und Jahr. Bei einem Ausbau der Windkraftleistung auf 3.450 MW steigen diese Kosten auf maximal 11,5 € im Jahr 2020, was, bezogen auf den Windkraftanteil, einen geringeren relativen Anteil als im Jahr 2010 darstellt.

Die absoluten Mehrkosten werden zur Berechnung auf die gesamte ins öffentliche Stromnetz abgegebene Strommenge bezogen.

Von 2011 bis 2040 liegt die Summe der Mehrkosten bei 177 Euro oder durchschnittlich 5,9 Euro pro Jahr für das Marktpreisszenario 1 bzw. bei 152 Euro oder durchschnittlich 5,1 Euro/Jahr für das Marktpreisszenario 2.

Steigt der Marktpreis entsprechend dem Szenario von A.T. Kearney, bleiben die jährlichen Kosten für einen Haushalt unter 6 € und ab 2023 fallen keine Mehrkosten für Windenergie an.

### 6.6.3 Zusammenfassung der Beschäftigungseffekte

Summe	2006 - 2010	2011 - 2020	2021 - 2040	2011 - 2040 (ohne Ausbau ab 2020)
Beschäftigung durch Investition	1.129	14.733	23.005	17.216
Beschäftigung durch den Betrieb	2.140	11.062	36.820	33.990
Verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten Marktpreisszenario 1	4.034	19.061	26.365	35.997
Verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten Marktpreisszenario 2	4.034	18.826	19.166	33.286
Verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten Szenario A.T. Kearney	4.034	10.957	5.851	14.460
<b>Saldo Marktpreisszenario 1</b>	<b>-765</b>	<b>6.734</b>	<b>33.460</b>	<b>15.209</b>
<b>Saldo Marktpreisszenario 2</b>	<b>-765</b>	<b>6.969</b>	<b>40.659</b>	<b>17.920</b>
<b>Saldo Szenario A.T. Kearney</b>	<b>-765</b>	<b>14.838</b>	<b>53.973</b>	<b>36.746</b>

Tabelle 39: Gesamte Beschäftigungseffekte des IGW-Szenarios durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen und verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten in Österreich

Die negativen Beschäftigungseffekte im Zeitraum 2006 – 2010 kommen einerseits aus dem Ausbaustillstand und andererseits, weil der Betrieb von bereits errichteten Anlagen auch nach 2010 noch Beschäftigung erbringen wird. Diese ist hier nicht eingerechnet. Es ist aber eine deutlich positive Beschäftigung durch die Investition und den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich ersichtlich.

### 6.6.4 Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte

Summe in Mio. Euro	2006 - 2010	2011 - 2020	2021 - 2040	2011 - 2040 (ohne Ausbau ab 2020)
Wertschöpfung durch Investition	80	1.033	1.610	1.204
Wertschöpfung durch den Betrieb	171	895	3.008	2.759
Verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten Marktpreisszenario 1	230	1.116	1.513	2.091
Verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten Marktpreisszenario 2	230	1.101	1.052	1.915
Verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten Szenario A.T. Kearney	230	587	116	656
<b>Saldo Marktpreisszenario 1</b>	<b>21</b>	<b>812</b>	<b>3.105</b>	<b>1.872</b>
<b>Saldo Marktpreisszenario 2</b>	<b>21</b>	<b>827</b>	<b>3.566</b>	<b>2.048</b>
<b>Saldo Szenario A.T. Kearney</b>	<b>21</b>	<b>1.342</b>	<b>4.502</b>	<b>3.306</b>

Tabelle 40: Gesamte Wertschöpfungseffekte des IGW-Szenarios durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen und verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten in Österreich

Auch bei der Wertschöpfung sind positive volkswirtschaftliche Effekte erkennbar.

## 6.7 Zusätzliche Ersparnis/Wertschöpfung durch Windenergie

In den bisherigen Kostenberechnungen für Windenergie sind die Förderkosten eingerechnet, nicht jedoch die Kostenersparnis durch die Vermeidung von externen Schäden und eine Reduktion des Strompreises durch den Einsatz von Windkraft bzw. erneuerbarer Energieträger im Allgemeinen.

### 6.7.1 CO<sub>2</sub>-Zertifikatsersparnis

Durch die Produktion von Strom mittels Windkraft wird die Erzeugung von Strom vor allem aus kalorischen Kraftwerken ersetzt. Wasserkraft kann auf Grund ihres Jahresganges nur bedingt geringe Schwankungen der Windstromproduktion ausgleichen. Bei Kernkraftwerken ist die Leistung auch nur mit einer gewissen Rate drossel- und steigerbar. Daher ersetzt Windkraft vor allem Kohle- und Gaskraftwerke, die sehr schnell regelbar sind.

In einer Studie der EWEA<sup>23</sup> wird die Ersparnis an CO<sub>2</sub>-Emissionen diskutiert, wobei die Stromproduktion und die CO<sub>2</sub>-Emissionen aller in der EU befindlichen kalorischen Kraftwerke zur Berechnung herangezogen wird. Diese lag im Jahr 2005 bei 724 t/GWh elektrischem Strom. Mit der Prognose der spezifischen Emissionen für die Jahre 2010, 2020 und 2030 aus diesem Bericht lassen sich für die Jahre dazwischen Werte interpolieren. Da in der vorliegenden Studie davon ausgegangen wird, dass der zusätzliche Windstrom Importstrom aus dem ENTSOE-Raum<sup>24</sup> verdrängt, ist es gerechtfertigt, von den spezifischen Emissionen dieser Studie auszugehen.

In Tabelle 41: Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen der kalorischen Kraftwerke im ENTSOE-Raum ist ersichtlich, dass die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen zukünftig geringer werden. Das ist mit der Effizienzsteigerung durch neu gebaute Kraftwerke begründet.

Angewandt auf die produzierte Energie aus Windkraft lassen sich in Österreich jährlich bis zu 4 Mio. t an CO<sub>2</sub>-Emissionen einsparen. Der Rückgang der Emissionseinsparungen ab 2020 ist auf die sinkenden spezifischen Emissionen zurückführbar.

<b>Jahr</b>	<b>Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen in t/GWh</b>
2005	724
2010	673
2020	572
2030	518

Tabelle 41: Spezifische CO<sub>2</sub>-Emissionen der kalorischen Kraftwerke im ENTSOE-Raum

---

<sup>23</sup> siehe (EWEA2009a)

<sup>24</sup> European Network of Transmission System Operators for Electricity (vormals UCTE)

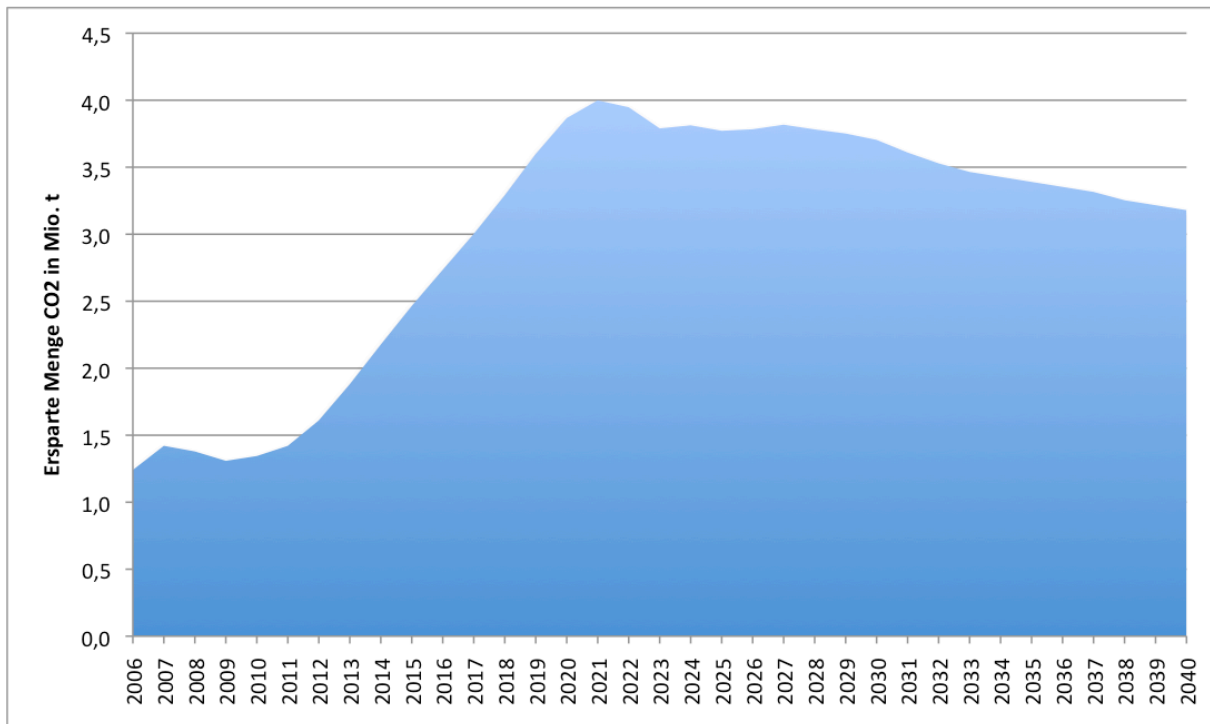


Abbildung 53: Durch Windkraftnutzung in Österreich eingesparte CO2-Emissionen

Für die Abschätzung der monetären Einsparungen durch einen geringeren Bedarf an CO2-Emissionszertifikaten wird ein Preisszenario für die Zertifikate aus der Studie *Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung*, die im Auftrag des deutschen Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie erstellt wurde, herangezogen.<sup>25</sup>

Jahr	Referenzszenario €/t CO2	Zielszenario €/t CO2
2020	24	24
2030	42	54
2040	68	96

Tabelle 42: Szenarien für die Entwicklung des Preises für CO2-Emissionszertifikate

Mit diesen Preisannahmen lassen sich volkswirtschaftlich enorme Einsparungen erzielen. Diese liegen für das Jahr 2020 bereits bei rund 90 Mio. €.

<sup>25</sup> siehe (ENER2010)



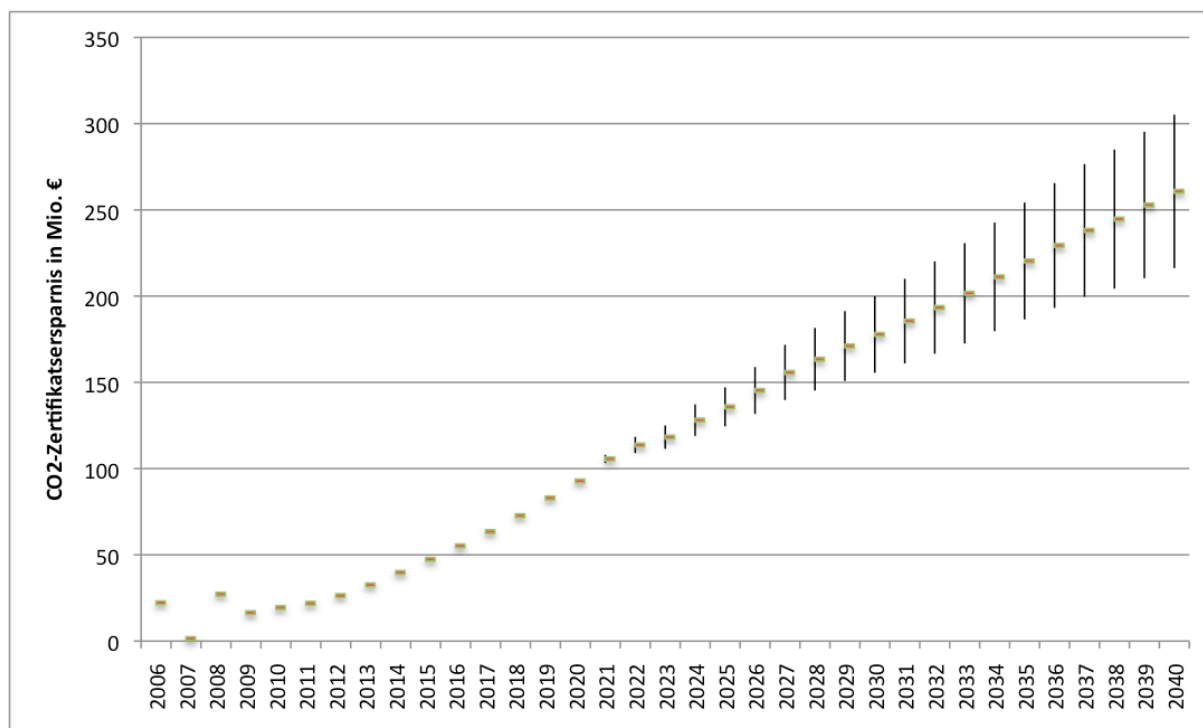


Abbildung 54: Einsparung an CO2-Emissionszertifikaten durch Emissionsreduktion durch Windkraftnutzung in Österreich

Unter der Annahme, dass diese Einsparungen dem Konsumenten zur Verfügung stehen, lassen sich Wertschöpfungseffekte von gesamt 89 Mio. € und Beschäftigungseffekte von insgesamt 1.431 Arbeitsplätzen für das Jahr 2020 feststellen.

### 6.7.2 Ersparnis durch Reduktion des Strompreises

In Zeiten hoher Windstromproduktion werden an der Strombörse teure Kraftwerke durch das Angebot an Windkraft ersetzt, weil der Strom durch Windkraft entsprechend dem Ökostromgesetz bzw. dem deutschen Erneuerbare-Energien-Gesetz abgenommen werden muss. Dies führt zu einem preissenkenden Effekt, weil Kraftwerke mit höheren Grenzkosten keinen Zuschlag für das Handelsgeschäft mehr erhalten. Für eine detaillierte Erläuterung des sogenannten Merit-Order-Effekts sei hier auf entsprechende Fachliteratur verwiesen.

Im Erfahrungsbericht zum Erneuerbare-Energien-Gesetz<sup>26</sup> aus dem Jahr 2007 werden die Einsparungen im Großhandel mit 8 €/MWh beziffert. Umgerechnet auf den Gesamtstromverbrauch von Deutschland bedeutet das ein Einsparungsvolumen von ungefähr 5 Mrd. € für 2006 durch den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern.

In einer Zusammenfassung von mehreren Studien zu diesem Thema ermittelt die EWEA im Bericht über den Zusammenhang zwischen Windkraft und Marktpreisen<sup>27</sup> eine Einsparung von rund 3 – 11 €/MWh für den deutschen (und damit auch österreichischen) Markt bei den Spotpreisen. Für das Jahr 2020 wird unter Voraussetzung eines einzigen europäischen Strommarktes eine Reduktion des Stromhandelspreises um 11 €/MWh alleine durch Windkraft prognostiziert.<sup>28</sup>

<sup>26</sup> siehe (ERFA2007)

<sup>27</sup> siehe (EWEA2010a)

<sup>28</sup> siehe (EWEA2010a)

Legt man die Einsparungen in Deutschland aus dem Jahr 2006 auf den österreichischen Stromverbrauch um, so kommt man auf eine volkswirtschaftliche Ersparnis von über 450 Millionen Euro.

Das Szenario der EWEA mit 11 €/MWh Kostenreduktion bringt im Jahr 2020 bei einem Stromverbrauch von 62,2 TWh<sup>29</sup> eine Ersparnis von 684 Mio. Euro.

Österreich trägt in diesem Markt zwar nur einen geringen Beitrag an Windenergie bei, hat sich aber gemeinsam mit den anderen EU-Staaten zu einer Erhöhung der Energieproduktion aus erneuerbaren Energieträgern verpflichtet und muss daher einen Solidaritätsbeitrag leisten.

### 6.7.3 Beschäftigungseffekte der gesamten Branche

Im Folgenden wird noch die Summe aller in Österreich im Bereich Windkraft primären, sekundären und gesamten Beschäftigten der Zulieferindustrie, durch Investitionen in Anlagen sowie deren Betrieb präsentiert. Die bei der Errichtung von Anlagen in Österreich geschaffenen Arbeitsplätze bei Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen werden bereits in der Errichtung von Windkraftanlagen berücksichtigt und müssen von den Zahlen der Windkraftunternehmen ohne Betreiber abgezogen werden. So wird eine doppelte Zählung ausgeschlossen.

Für das Jahr 2010 konnten 2.418 primär Beschäftigte in der österreichischen Windkraftbranche erfasst werden. Durch den Ausbau der kommenden Jahre und ein Wachstum der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen wird die Beschäftigung im Windkraftbereich noch weiter wachsen.

<b>Primäre Beschäftigung</b>				
<b>Jahr</b>	<b>Beschäftigte in Zulieferbetrieben<sup>30</sup></b>	<b>Beschäftigte durch Investition<sup>31</sup></b>	<b>Beschäftigte durch Betrieb</b>	<b>Summe</b>
2007	1.069	84	302	1.455
2008	1.654	62	320	2.036
2009	1.902	0	323	2.225
2010	2.013	74	331	2.418
2011	2.128	541	372	3.040
2012	2.248	903	442	3.593
2013	2.379	1.130	527	4.036
2014	2.521	1.131	617	4.269
2015	2.673	1.133	736	4.542
2016	2.843	1.127	841	4.812
2017	3.014	1.127	952	5.093
2018	3.191	1.354	1.068	5.613
2019	3.383	1.356	1.167	5.905
2020	3.586	1.367	1.252	6.205

Tabelle 43: Primäre Beschäftigung in der Windbranche von 2007 bis 2020

<sup>29</sup> öffentliche Netzabgabe, siehe (VISI2010)

<sup>30</sup> Hier sind alle Beschäftigten eingerechnet, die in Windkraftunternehmen (ohne Betreiber) tätig sind, abzüglich der bereits durch die Errichtung von Anlagen in Österreich berücksichtigten Anteile.

<sup>31</sup> Beschäftigte durch Errichtung, Betrieb und Rückbau von Windkraftanlagen

<b>Sekundäre Beschäftigung</b>				
<b>Jahr</b>	<b>Beschäftigte in Zulieferbetrieben<sup>32</sup></b>	<b>Beschäftigte durch Investition<sup>33</sup></b>	<b>Beschäftigte durch Betrieb</b>	<b>Summe</b>
2007	345	27	115	488
2008	572	20	121	713
2009	658	0	122	781
2010	697	24	125	846
2011	737	173	142	1.051
2012	778	288	169	1.236
2013	824	361	203	1.388
2014	873	361	239	1.473
2015	926	361	285	1.572
2016	984	360	326	1.670
2017	1.044	360	369	1.772
2018	1.105	432	414	1.951
2019	1.171	433	454	2.058
2020	1.242	436	488	2.166

Tabelle 44: Sekundäre Beschäftigung in der Windbranche von 2007 bis 2020

<b>Gesamte Beschäftigung</b>				
<b>Jahr</b>	<b>Beschäftigte in Zulieferbetrieben<sup>32</sup></b>	<b>Beschäftigte durch Investition<sup>33</sup></b>	<b>Beschäftigte durch Betrieb</b>	<b>Summe</b>
2007	1.414	112	417	1.943
2008	2.226	82	441	2.749
2009	2.561	0	445	3.006
2010	2.710	97	456	3.264
2011	2.864	714	513	4.091
2012	3.027	1.191	612	4.829
2013	3.202	1.490	731	5.423
2014	3.395	1.492	855	5.742
2015	3.598	1.494	1.021	6.114
2016	3.828	1.487	1.167	6.482
2017	4.058	1.487	1.321	6.865
2018	4.296	1.786	1.482	7.564
2019	4.554	1.789	1.620	7.963
2020	4.827	1.803	1.741	8.371

Tabelle 45: Gesamte Beschäftigung in der Windbranche von 2007 bis 2020

<sup>32</sup> Hier sind alle Beschäftigten eingerechnet, die in Windkraftunternehmen (ohne Betreiber) tätig sind, abzüglich der bereits durch die Errichtung von Anlagen in Österreich berücksichtigten Anteile.

<sup>33</sup> Beschäftigte durch Errichtung, Betrieb und Rückbau von Windkraftanlagen

## 6.8 Kurze Abhandlung des NAP-Szenarios

Werden als Ausbau Szenario die Ziele des NAP Erneuerbare Energien gewählt, sehen die Kennzahlen durch den geringeren Ausbau klarerweise anders aus. In diesem Kapitel sollen kurz die Kennzahlen eines Ausbaus nach dem NAP-Szenario diskutiert werden.

### 6.8.1 Zusammenfassung der Beschäftigungseffekte

Summe	2006 - 2010	2011 - 2020	2021 - 2040	2011 - 2040 (ohne Ausbau ab 2020)
<b>Beschäftigung durch Investition</b>	1.129	9.763	17.244	11.520
<b>Beschäftigung durch den Betrieb</b>	2.141	9.905	27.794	24.965
<b>Verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten Marktpreisszenario 1</b>	4.034	16.311	18.872	26.104
<b>Verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten Marktpreisszenario 2</b>	4.034	16.147	13.038	24.605
<b>Verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten Szenario A.T. Kearney</b>	4.034	9.933	4.033	11.897
<b>Saldo Marktpreisszenario 1</b>	-765	3.357	26.166	10.381
<b>Saldo Marktpreisszenario 2</b>	-765	3.521	32.000	11.880
<b>Saldo Szenario A.T. Kearney</b>	-765	9.735	41.006	24.588

Tabelle 46: Gesamte Beschäftigungseffekte des NAP-Szenarios durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen und verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten in Österreich

Hier sind ähnlich Auswirkungen wie beim IGW-Szenario vorzufinden. Das Ausmaß der Beschäftigung ist aber durch den geringeren Ausbau wesentlich niedriger.

### 6.8.2 Zusammenfassung der Wertschöpfungseffekte

Summe in Mio. Euro	2006 - 2010	2011 - 2020	2021 - 2040	2011 - 2040 (ohne Ausbau ab 2020)
<b>Wertschöpfung durch Investition</b>	80	685	1.207	806
<b>Wertschöpfung durch den Betrieb</b>	171	799	2.270	2.020
<b>Verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten Marktpreisszenario 1</b>	230	955	1.087	1.519
<b>Verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten Marktpreisszenario 2</b>	230	944	715	1.422
<b>Verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten Szenario A.T. Kearney</b>	230	538	80	577
<b>Saldo Marktpreisszenario 1</b>	21	529	2.390	1.306
<b>Saldo Marktpreisszenario 2</b>	21	540	2.762	1.404
<b>Saldo Szenario A.T. Kearney</b>	21	946	3.397	2.249

Tabelle 47: Gesamte Wertschöpfungseffekte des NAP-Szenarios durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen und verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten in Österreich

### 6.8.3 Kosten pro Haushalt

Mit diesem Szenario steigen die Kosten für Windenergie anfangs stärker an und erreichen 2020 den Höchstwert von 7,6 Euro/Jahr bei einem Verbrauch von 3.500 kWh. Summiert man die Kosten von 2011 bis 2040 bleiben 117 Euro oder durchschnittlich 3,9 Euro/Jahr für das Marktpreisszenario 1 bzw. 137 Euro oder durchschnittlich 4,6 Euro/Jahr für das Marktpreisszenario 2 als Gesamtbelastung. Für das Marktpreisszenario nach A.T. Kearney fallen ab 2023 keine zusätzlichen Kosten für Windenergie an.

Die jährlichen Kosten liegen im Jahr 2020 bei Ausbau der Windkraft nach dem NAP-Szenario je nach Marktpreisannahme insgesamt zwischen 30 und 135 Mio. Euro.

### 6.9 Fazit

Aus der Analyse der beiden Szenarien ist eindeutig ersichtlich, dass bereits ohne Berücksichtigung der Wertschöpfung durch Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen und ohne Berücksichtigung der dynamischen Börseneffekte die Nutzung von Windkraft eine stark positive volkswirtschaftliche Bilanz aufweist. Bei Anstieg des Marktpreises kommt es zu enormen Minderungen der Mehrkosten für Windenergie.

In einer Gegenüberstellung der beiden Ausbauszenarien wird klar, dass ein erhöhter Ausbau zu einer größeren volkswirtschaftlichen Wertschöpfung und Beschäftigung führt. Während das NAP-Szenario (ohne Ausbau nach 2020) netto zwischen 10.381 und 24.588 Jahresarbeitsplätze sichert, sind dies beim IGW-Szenario Arbeitsstellen für 15.209 bis 36.746 Vollzeit-Beschäftigte, aufgeteilt auf eine Dauer von 30 Jahren.

Mit dieser Studie wird gezeigt, dass sich Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich volkswirtschaftlich sehr positiv auswirken. Wichtig für eine gut funktionierende Windbranche sind ein kontinuierlicher Ausbau und sichere Rahmenbedingungen für die Anlagenbetreiber. Funktioniert der Heimmakrt, so können viele österreichische Windkraftunternehmen ihre Produkte in Kooperation mit österreichischen Anlagenbetreibern verbessern, weiterentwickeln und erfolgreich weltweit absetzen.

Neben diesen direkt ersichtlichen Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekten spielt die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch Stromproduktion aus Windkraft eine wichtige soziökonomische Rolle. Die Einsparungen an CO<sub>2</sub>-Zertifikaten können schon ab dem Jahr 2020 die Hälfte der Mehrkosten für die Windkraftförderung ausmachen.

## 7 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Umsatzentwicklung der österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Windkraftbereich.....	7
Abbildung 2: Standorte von Windkraftanlagen in Österreich.....	8
Abbildung 3: Gesamte Investitionskosten für Windkraftanlagen in Österreich.....	9
Abbildung 4: Betriebskosten und Kosten für Reparaturen und Wartung für den Betrieb von Windkraftanlagen .....	10
Abbildung 5: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich.....	11
Abbildung 6: Beschäftigung durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich.....	11
Abbildung 7: Absolute Kosten für Windenergie bei einem Ausbau nach dem IGW-Szenario.....	13
Abbildung 8: Jährliche Mehrkosten für Windenergie pro Haushalt und Jahr (bei 3.500 kWh Stromverbrauch).....	13
Abbildung 9: Weltweit installierte Windkraftleistung 1996-2009 (Quelle: GWEC2010)	19
Abbildung 10: Weltweit jährlich neu errichtete Windkraftleistung 1996-2009 (Quelle: GWEC2010) .....	19
Abbildung 11: Jährlich neu errichtete Windkraftleistung nach Regionen (Quelle: GWEC2010) .....	20
Abbildung 12: Top 10 weltweit installierte Gesamtleistung – Top 10 weltweit jährlich neu installierte Leistung (Quelle: GWEC2010) .....	20
Abbildung 13: Weltweit installierte Leistung von Windkraftanlagen in MW (Quelle: GWEC2010) .....	21
Abbildung 14: Jährlich installierte Windkraft in der EU (Quelle: EWEA 2010b).....	22
Abbildung 15: Installierte Gesamtleistung an Windkraft in Europa (Quelle: EWEA2010b) .....	23
Abbildung 16: Jährlicher Kraftwerkszubau in Europa (Quelle: EWEA2010b).....	24
Abbildung 17: 2009 neu errichtete Kraftwerkskapazität in Europa (Quelle: EWEA2009b, EWEA2010b) .....	24
Abbildung 18: Ausbauziele des NAP Erneuerbare Energien (Quelle: NAPE2010).....	25
Abbildung 19: Entwicklung der Windkraft in Österreich (Quelle: IG Windkraft).....	25
Abbildung 20: Windkraftanlagen in den Bundesländern (Quelle: IG Windkraft) .....	26
Abbildung 21: Ausbauziele des NAP Erneuerbare Energien (Quelle: NAPE2010).....	27
Abbildung 22: Regionale Aufteilung aller mit Anfang 2011 im Bereich Windkraft tätigen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen, inklusive derer, die nicht in der Umfrage berücksichtigt sind .....	34
Abbildung 23: Regionale Aufteilung der ausgewerteten Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen .....	36
Abbildung 24: Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen nach Bundesländern und Sparten (2009), Mehrfachnennungen.....	37
Abbildung 25: Die wichtigsten Exportländer der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen .....	38
Abbildung 26: Exportquote der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen von 2007 bis 2009.....	39
Abbildung 27: Arbeitsplätze im Bereich Windkraft ohne Anlagenbetreiber .....	40
Abbildung 28: Ausbildung der im Bereich Windkraft beschäftigten Mitarbeiter .....	41

Abbildung 29: Entwicklung der Umsätze im Bereich Windkraft in Mio. Euro.....	42
Abbildung 30: Umsatzanteile der Windenergie am Gesamtumsatz.....	42
Abbildung 31: Umsätze nach Bundesländern und Anzahl der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen .....	43
Abbildung 32: Einschätzung der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen über ihr Wachstum.....	44
Abbildung 33: Direkte, indirekte und sekundäre Beschäftigung durch Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Windkraftbereich (ohne Betreiber), 2009.....	49
Abbildung 34: Direkte, indirekte und sekundäre Wertschöpfung durch Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen im Windkraftbereich (ohne Betreiber), 2009.....	51
Abbildung 35: Regionale Verteilung der Windkraftbetreiberunternehmen und installierte Leistung an Windkraft, Stand Ende 2010 .....	60
Abbildung 36: Ausbildung der Arbeitskräfte der Windkraftbetreiberunternehmen .....	61
Abbildung 37: Jährlich installierter Zubau .....	80
Abbildung 38: Installierte Gesamtleistung an Windkraft und jährlicher Energieertrag..	81
Abbildung 39: Szenarien zur Entwicklung des Stromhandelpreises an der Leipziger Strombörse EEX.....	82
Abbildung 40: Investitionskosten für Windkraftanlagen .....	85
Abbildung 41: Bei den österreichischen Zulieferunternehmen wirksame Umsätze durch die Errichtung von Windkraftanlagen in Österreich .....	85
Abbildung 42: Investitionskosten durch den Rückbau von Anlagen .....	86
Abbildung 43: Betriebskosten der in Österreich installierten Windkraftanlagen inkl. Wartungs- und Reparaturkosten .....	87
Abbildung 44: Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich.....	90
Abbildung 45: Beschäftigungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich.....	90
Abbildung 46: Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich.....	93
Abbildung 47: Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich.....	93
Abbildung 48: Primäre Beschäftigungseffekte durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich .....	94
Abbildung 49: Kosten für Windenergie absolut bei Marktpreisszenario 1.....	95
Abbildung 50: Kosten für Windenergie absolut bei Marktpreisszenario 2.....	95
Abbildung 51: Kosten für Windenergie absolut bei Marktpreisszenario nach A.T. Kearney .....	95
Abbildung 52: Kosten der Windkraft für einen Haushalt mit einem Stromverbrauch von 3.500 kWh .....	96
Abbildung 53: Durch Windkraftnutzung in Österreich eingesparte CO <sub>2</sub> -Emissionen.....	99
Abbildung 54: Einsparung an CO <sub>2</sub> -Emissionszertifikaten durch Emissionsreduktion durch Windkraftnutzung in Österreich.....	100

## 8 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Beschäftigung in der gesamten Windbranche für die Jahre 2007 bis 2020 .....	12
Tabelle 2: Kennzahlen der Windkraftunternehmen ohne Betreiber .....	16
Tabelle 3: Kennzahlen der Windkraftbetreiberunternehmen .....	16
Tabelle 4: Spezifische Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte .....	16
Tabelle 5: Kennzahlen des IGW-Ausbauszenarios .....	17
Tabelle 6: Kennzahlen des NAP-Ausbauszenarios .....	17
Tabelle 7: Kennzahlen der Studie für das Jahr 2010 .....	17
Tabelle 8: Umfrage unter den Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen der Windkraftbranche .....	34
Tabelle 9: Gliederung nach Wirtschaftssparten, Mehrfachnennungen .....	37
Tabelle 10: Umsatzerlöse der Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen pro Arbeitsplatz nach Wirtschaftssparten 2009 .....	45
Tabelle 11: Beschäftigte aus der Befragung im Vergleich zu den berechneten Beschäftigten im Jahr 2009 .....	46
Tabelle 12: Ausbauprognose der GWEC für die weltweit installierte Leistung an Windkraft .....	47
Tabelle 13: Errechnete Beschäftigungseffekte in österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen, die Leistungen für die Windkraft erbringen, 2009... ..	48
Tabelle 14: Errechnete Wertschöpfungseffekte in österreichischen Zuliefer- und Dienstleistungsunternehmen, die Leistungen für die Windkraft erbringen, 2009... ..	50
Tabelle 15: Umfrage der Windkraftbetreiberunternehmen .....	58
Tabelle 16: Rücklaufquote der Betreiberumfrage .....	58
Tabelle 17: Stromproduktion 2006 bis 2009 .....	61
Tabelle 18: Umsatz 2006 bis 2009 .....	62
Tabelle 19: Betriebskosten 2006 bis 2009 .....	62
Tabelle 20: Verwaltungskosten 2006 bis 2009 .....	62
Tabelle 21: Werbe- und Repräsentationsaufwand 2006 bis 2009 .....	62
Tabelle 22: Versicherungskosten 2006 bis 2009 .....	63
Tabelle 23: Kosten für Wartung und Reparatur 2006 bis 2009 .....	63
Tabelle 24: Kosten für Pacht 2006 bis 2009 .....	63
Tabelle 25: EVU 2006 bis 2009 .....	63
Tabelle 26: Zusammensetzung der Investitionskosten einer Windkraftanlage .....	68
Tabelle 27: Rückbaukosten verschiedener Anlagentypen .....	70
Tabelle 28: Wertschöpfungsmultiplikatoren im Bereich der Investition in Windkraftanlagen in Euro Wertschöpfung/Euro Endnachfrage .....	76
Tabelle 29: Beschäftigungsmultiplikatoren im Bereich der Investition in Windkraftanlagen in Beschäftigte/ 1000 Euro Endnachfrage real 2009 .....	76
Tabelle 30: Wertschöpfungsmultiplikatoren im Bereich des Betriebs von Windkraftanlagen in Euro Wertschöpfung/Euro Endnachfrage .....	76
Tabelle 31: Beschäftigungsmultiplikatoren im Bereich des Betriebs von Windkraftanlagen in Beschäftigte/ 1000 Euro Endnachfrage real 2009 .....	77
Tabelle 32: Wertschöpfungsmultiplikatoren für Zulieferbetriebe von Windkraftanlagen in Euro Wertschöpfung/Euro Endnachfrage .....	77
Tabelle 33: Beschäftigungsmultiplikatoren für Zulieferbetriebe von Windkraftanlagen in Beschäftigte/ 1000 Euro Endnachfrage real 2009 .....	78



Tabelle 34: Wertschöpfungseffekte durch Investitionen in Windkraftanlagen in Österreich.....	88
Tabelle 35: Beschäftigungseffekte durch Investition in Windkraftanlagen in Österreich .....	89
Tabelle 36: Wertschöpfungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich.....	91
Tabelle 37: Beschäftigungseffekte durch den Betrieb von Windkraftanlagen in Österreich.....	92
Tabelle 38: Kosten für Windenergie inklusive Ausgleichsenergie von 2006 bis 2010 .....	94
Tabelle 39: Gesamte Beschäftigungseffekte des IGW-Szenarios durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen und verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten in Österreich.....	97
Tabelle 40: Gesamte Wertschöpfungseffekte des IGW-Szenarios durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen und verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten in Österreich.....	97
Tabelle 41: Spezifische CO <sub>2</sub> -Emissionen der kalorischen Kraftwerke im ENTSOE-Raum .....	98
Tabelle 42: Szenarien für die Entwicklung des Preises für CO <sub>2</sub> -Emissionszertifikate .....	99
Tabelle 43: Primäre Beschäftigung in der Windbranche von 2007 bis 2020 .....	101
Tabelle 44: Sekundäre Beschäftigung in der Windbranche von 2007 bis 2020 .....	102
Tabelle 45: Gesamte Beschäftigung in der Windbranche von 2007 bis 2020.....	102
Tabelle 46: Gesamte Beschäftigungseffekte des NAP-Szenarios durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen und verdrängte Beschäftigung durch Mehrkosten in Österreich.....	103
Tabelle 47: Gesamte Wertschöpfungseffekte des NAP-Szenarios durch Investition und Betrieb von Windkraftanlagen und verdrängte Wertschöpfung durch Mehrkosten in Österreich.....	103

## 9 Quellenverzeichnis

Fotos auf Titelseite: IG Windkraft, Jan Ölker, IG Windkraft

(BWE2004), Bundesverband WindEnergie e.V.: Mit einer grünen Anlage schwarze Zahlen schreiben. 3.Auflage, Bundesverband WindEnergie e.V., 12/2004.

(EEX), Marktdaten der Leipziger Stromhandelsbörse, <http://www.eex.com>

(ENER2010), Prognos AG, EWl, GWS, Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung, Projekt Nr. 12/10 des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin, 2010.

(ERFA2007), Erfahrungsbericht 2007 zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG-Erfahrungsbericht), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2007.

(EWEA2009a), European Wind Energy Association EWEA, Pure Power, Wind energy targets for 2020 and 2030, 2009.

(EWEA2009b), European Wind Energy Association EWEA, 2009 European statistics

(EWEA2010a), European Wind Energy Association EWEA, Wind Energy and Electricity Prices, Exploring the ‚merit order effect‘, 2010.

(EWEA2010b), European Wind Energy Association EWEA, 2010 European statistics

(EWEA2010c), European Wind Energy Association EWEA, Powering Europe: wind energy and the electricity grid, November 2010

(EXPE2006), IG Windkraft, Stellungnahme der IG Windkraft zur Ermittlung der durchschnittlichen Gestehungskosten für Windenergie, 19.6.2006.

(GWEC2009), Global Wind Energy Council GWEC, Global Wind 2008 Report, Update 2009.

(GWEC2010), Global Wind Energy Council GWEC, Global Wind Energy Outlook 2010, Report, 2010.

(HANT2007), S. Hantsch, S. Moidl, Das realisierbare Windkraftpotenzial in Österreich bis 2020, 2007.

(HANT2009), Hantsch, et. al., Expertise der IG Windkraft zur Ermittlung der Gestehungskosten für kosteneffiziente Windenergieanlagen, 4.11.2009.

(HASL1978) Haslinger F., Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung, München, Wien 1978, Oldenburg Verlag.

(NAPE2010), BMWFJ, Nationaler Aktionsplan 2010 für erneuerbare Energie für Österreich, 2010.

(NORD2001), Energie- und Umweltpark Thüringen, Rückbaugutachten für eine Windkraftanlage Nordex N-80 mit Rohrturm 80m, Langewiesen 2001.

(STAT1999), Input-Output-Tabellen 1990, Güter- und Produktionskosten, Beiträge zur österreichischen Statistik. Republik Österreich, Wien 1999, Heft 1.298.

(STAT2009), Statistik Austria, Input-Output-Tabelle 2005, ISBN 978-3-902587-92-3, Wien 2009

(VISI2010), AEA, Visionen 2050: Identifikation von existierenden und möglichen zukünftigen Treibern des Stromverbrauchs und von strukturellen Veränderungen bei der Stromnachfrage in Österreich bis 2050, VEÖ, 2010

(WIFA2003), S. Hantsch et. al, Wirtschaftsfaktor Windenergie in Österreich: Arbeitsplätze – Wertschöpfung, BMVIT, 11/2003.

(WWEA2010), World Wind Energy Association WWEA, Wind Energy International 2009/2010

## 10 Anhang

### 10.1 Fragebogen für Zulieferunternehmen

Wienerstraße 19  
A-3100 St. Pölten, Austria

Tel: +43 (0)2742 21955  
Fax: +43 (0)2742 21955-5

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

**IG WINDKRAFT**   
Austrian Wind Energy Association

**Antwortfax 02742/219 555**

**wirtschaftsfaktorstudie@igwindkraft.at**

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 €, ohne MwSt.)

		2008
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		

2. In welche Länder exportieren Sie? - Geben Sie bitte die 5 wichtigsten an:

1. Dänemark
2. Deutschland
3. China
4. USA
5. Spanien

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

2007	..... %
2008	.....%
2009 Vorauss.	.....%

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 MwSt):

2007	€ .....
2008	€ .....
2009 vorauss.	€ .....

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? Bitte ankreuzen!

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

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

--

**VIELEN DANK!**

## 10.2 Fragebogen für Betreiberunternehmen

Wienerstraße 19  
A-3100 St. Pölten, Austria

Tel: +43 (0)2742 21955  
Fax: +43 (0)2742 21955-5

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

**IG WINDKRAFT**   
Austrian Wind Energy Association

**Antwortfax 02742/ 21 9 55-5**

### 1. Firmendaten

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?

<input type="radio"/>	Nein
<input type="radio"/>	Ja, wie viele: .....

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

2005	€ .....
2006	€ .....
2007	€ .....
2008	€ .....
2009	€ .....
voraussichtl.	

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

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

Wienerstraße 19  
A-3100 St. Pölten, Austria

Tel: +43 (0)2742 21955  
Fax: +43 (0)2742 21955-5

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

**IG WINDKRAFT**   
Austrian Wind Energy Association

### 3. Laufende Betriebskosten

#### 3.1 Projektbezogene Kosten:

Bitte tragen Sie die laufenden Betriebskosten ihrer Windparks ein (Gesamtsumme exklusive MWSt.).

#### Summe Windkraftleistung in Betrieb: 23,1 MW

Jahr:	2006		2007		2008		2009 voraussichtl.	
Versicherungsprämien	€		€		€		€	
Davon Anteil inländische Versicherungen	%		%		%		%	
Reparaturen:	€		€		€		€	
Davon nicht durch Garantie; Versicherung gedeckt:	€		€		€		€	
Wartung:								
Wartungsvertrag mit Hersteller	€		€		€		€	
Handelt es sich dabei um Vollwartungsvertrag?	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein	Ja	Nein
Aufwand für eigene Wartung: Personalaufwand	€		€		€		€	
Aufwand für eigene Wartung: Materialaufwand	€		€		€		€	
Wartungen außerhalb des Wartungsvertrages:	€		€		€		€	
Davon Anteil inländ. Firmen:	%		%		%		%	
Pacht:	€		€		€		€	
EVU-Gebühren (Messpreis, Anlagen-Eigenverbrauch, etc.):	€		€		€		€	
Rückbau Rücklagen (nur Reserven für den Rückbau, nicht für Reparaturen):	€		€		€		€	
Sonstige:	€		€		€		€	
Produzierte kWh pro Jahr:	€		€		€		€	
Verwaltung	€		€		€		€	
Beratungskosten (Steuerberatung, Anwalt, ect.)	€		€		€		€	
laufende Werbung; Info	€		€		€		€	
Sonstiges (z.B. Beitrag Interessenvertretung, etc.)	€		€		€		€	

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

Jahr:	2006	2007	2008	2009 voraussichtl.
	€	€	€	€