



Geschichte, Entwicklung und Status Quo der Windenergie

Episode 2: Entwicklung und Status Quo

Matthias Brandt, Vorstand
Deutsche Windtechnik AG



Deutsche Bundesstiftung Umwelt





[Technik, Energie und Nachhaltigkeit]

Geschichte, Entwicklung und Status Quo der Windenergie • Episode 2 • Mattias Brandt

Übersicht der Lerneinheit

Episode 1: Grundlagen und Geschichte der Windenergie

Episode 2: Entwicklung und Status Quo

Episode 3: Interview mit dem Referenten



Lernziele dieser Episode

Lernziel 1:

Sie können die politischen und gesellschaftlichen Prozesse und Diskussionen der „Energiewende“ wiedergeben.

Lernziel 2:

Sie können den nationalen und regionalen Stand des Windenergieausbaus in Deutschland wiedergeben.

Lernziel 3:

Sie können die europäische und globale Entwicklung der Windenergie nachzeichnen.



Die Energiewende

- Energiewende bezieht Strom, Verkehr und Wärme mit ein
 - Begriff wird allerdings meist auf Strom bezogen
- Erst Schritte Richtung Energiewende 1998 durch Regierung Schröder
 - jedoch keine Einbettung in Gesamtkonzept
- Atomkatastrophe von Fukushima 2011
 - Zweiter Atomausstieg führt zum Erlöschen der Betriebserlaubnis von acht Kernkraftwerken
 - die Abschaffung der letzten Kernkraftwerke ist für 2022 vorgesehen



Die Energiewende

- Infolge des Atomausstiegs entbrannte öffentliche Debatte über Versorgungssicherheit
 - Insbesondere Stromausfälle aufgrund nicht ausreichender Erzeugungskapazitäten in Süddeutschland wurden befürchtet
- Übertragungsnetzbetreiber und Bundesnetzagentur müssen frühzeitig und verbindlich über die geplante Stilllegung von Kraftwerken informiert werden
 - endgültige Stilllegung von systemrelevanten Kraftwerken kann gegen Bezahlung abgewendet werden
- Politische Maßnahmen in den Bereichen Wärme und Verkehr
 - Fördermaßnahmen für thermische Solaranlagen und zur Wärmedämmung von Immobilien
 - Mindestmenge von Biokraftstoff in Benzin und Diesel



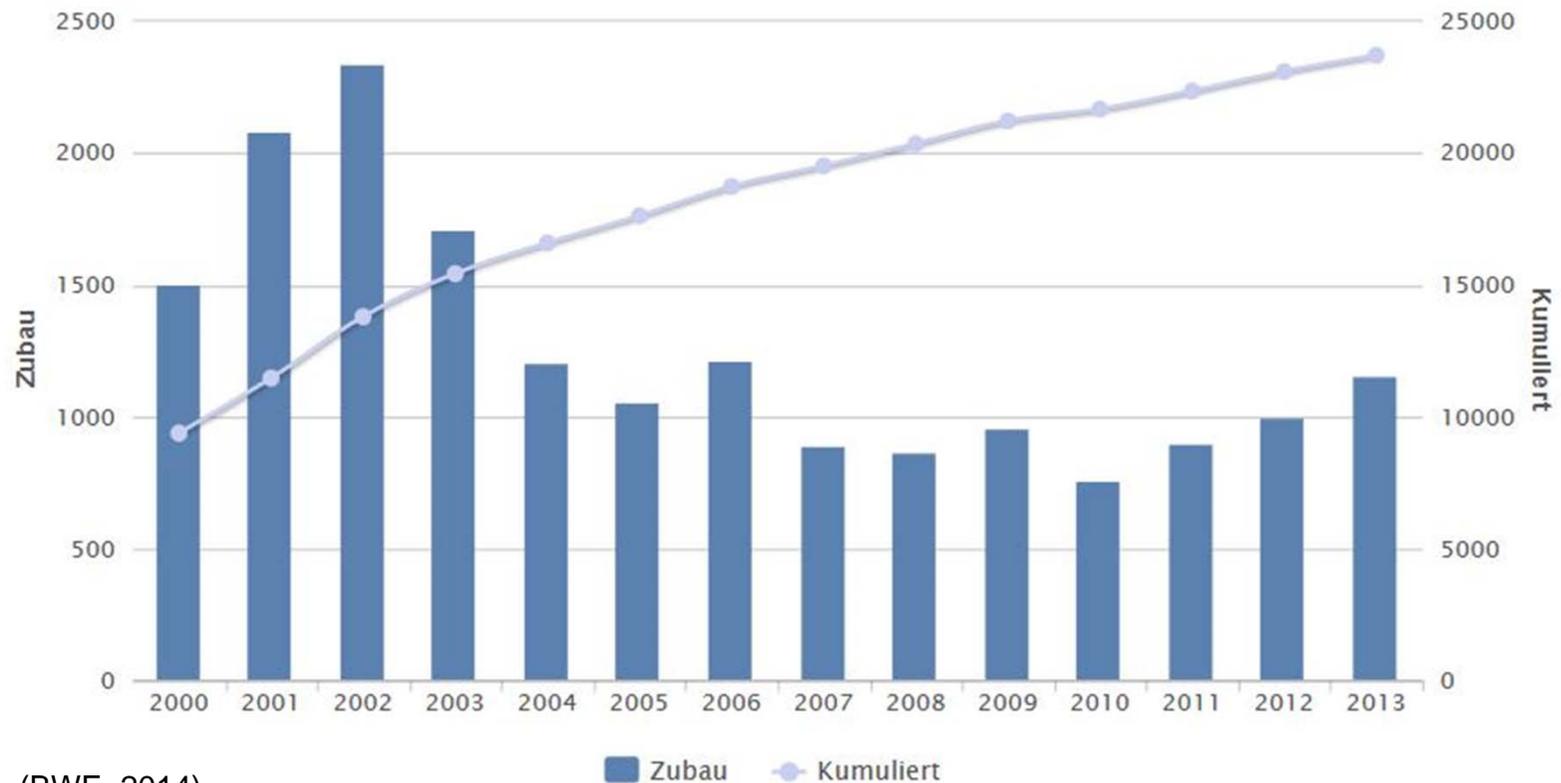
Die Energiewende: Ausblick

- Bundesumweltministerium geht von Verfehlung der Klimaschutzziele 2020 aus
 - Ziel war eine Minderung der Treibhausgasemissionen um 40%
 - Ursache vor allem im nicht funktionierenden EU-Emissionshandel
- Vorgegebene Ausbaukorridore und neue Vergütungsmodelle führten zu Rückgang der installierten Leistung
 - Insbesondere bei Biogas, Photovoltaik und Offshore Windenergie kommt es zu Verzögerungen
- Politische Diskussionen der letzten Jahre haben zu Verunsicherung geführt
 - Dennoch: 82% der Bundesbürger befürworten die Ziele der Energiewende



Status des Windenergieausbaus

Anzahl der Windenergieanlagen in Deutschland



➤ 23.645 Windenergieanlagen stehen in Deutschland Ende 2013



Status des Windenergieausbaus



(BWE, 2014)



Status des Windenergieausbaus

		Status des Windenergieausbaus an Land	Leistung [MW]	Anzahl [WEA]
kumuliert	2012	korrigierter kumulierter WEA-Bestand Status: 31.12.2012	30.989,33	22.907
		Brutto-Zubau im Jahr 2013	2.998,41	1.154
Entwicklung	2013	davon Repowering (unverbindlich)	766,28	269
		Abbau im Jahr 2013 (unverbindlich)	257,91	416
kumuliert	2013	kumulierter WEA-Bestand Status: 31.12.2013	33.729,83	23.645

(BWE, 2014)



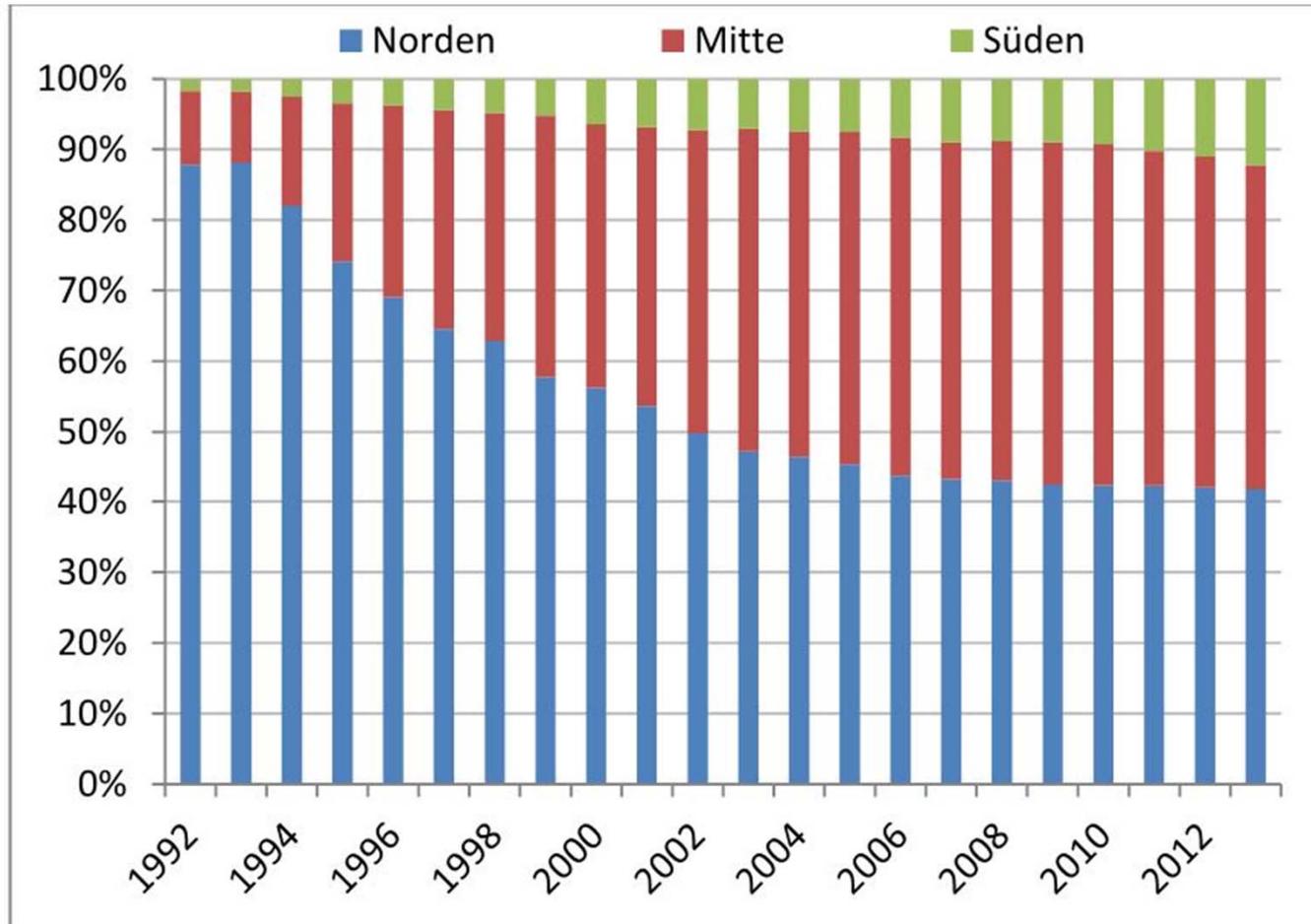
Regionale Verteilung

Region / Bundesland		Kumulierte Leistung	Kumulierte Anzahl
		Status: 31.12.2013 [MW]	Status: 31.12.2013 [WEA]
Norden	Niedersachsen	7.646,12	5.490
	Schleswig-Holstein	3.897,49	2.929
	Mecklenburg-Vorpommern	2.338,53	1.612
	Bremen	151,01	78
	Hamburg	55,15	59
Mitte	Brandenburg	5.047,19	3.204
	Sachsen-Anhalt	4.048,19	2.501
	Nordrhein-Westfalen	3.414,67	2.984
	Sachsen	1.039,14	858
	Thüringen	993,44	675
	Hessen	973,54	754
	Berlin	2,00	1
Süden	Rheinland-Pfalz	2.303,09	1.357
	Bayern	1.120,47	652
	Baden-Württemberg	533,05	391
	Saarland	166,75	100
Gesamt		33.729,83	23.645

(BWE, 2014)



Regionale Verteilung

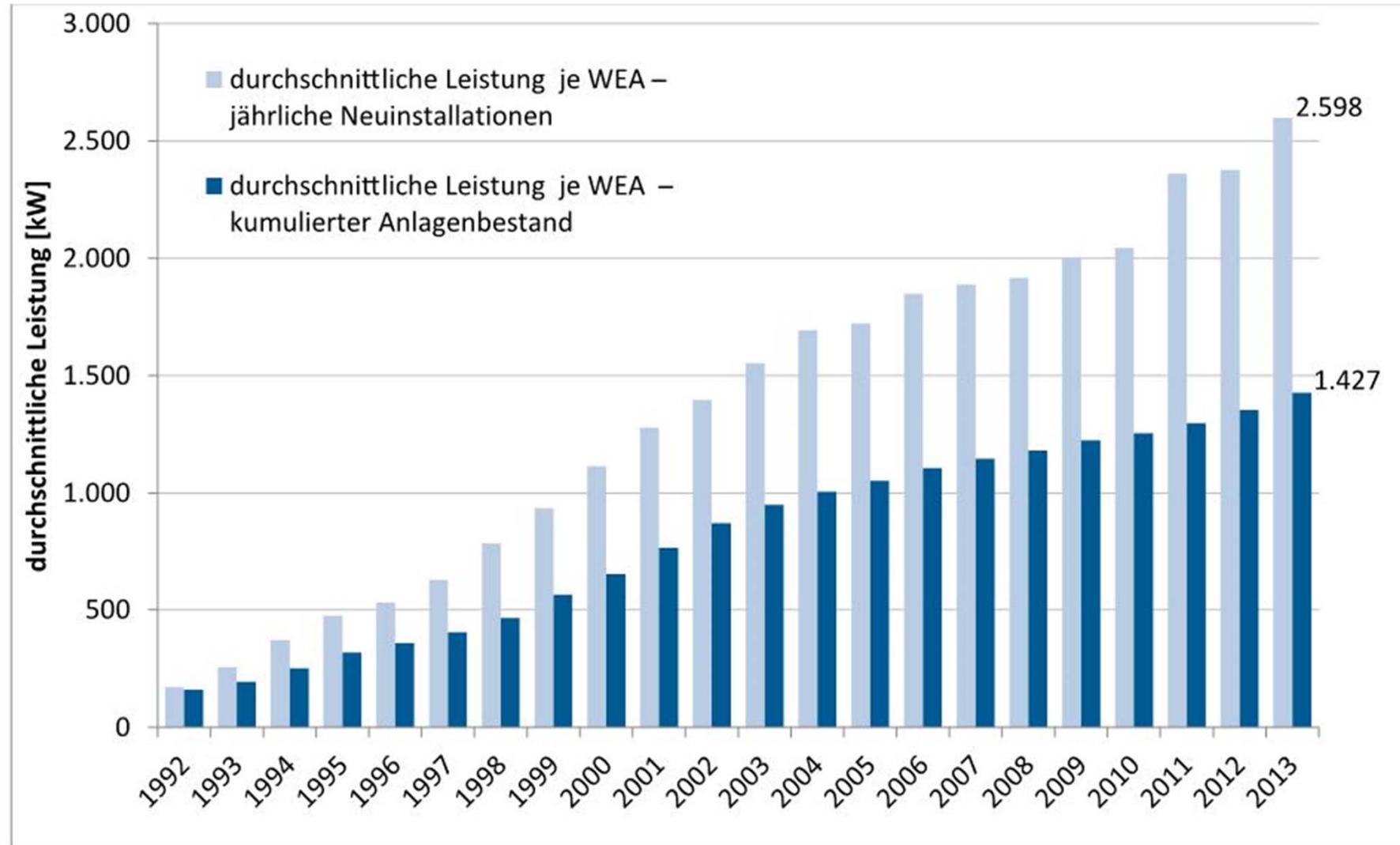


- Ende 2013 sind 42% der Leistung im Norden, 46% in der Mitte und 12% im Süden Deutschlands installiert.
- Der Anteil des Südens an der kumulierten Leistung steigt seit 2008 um etwa ein Prozent jährlich an.

(BWE, 2014)



Anlagenkonfiguration

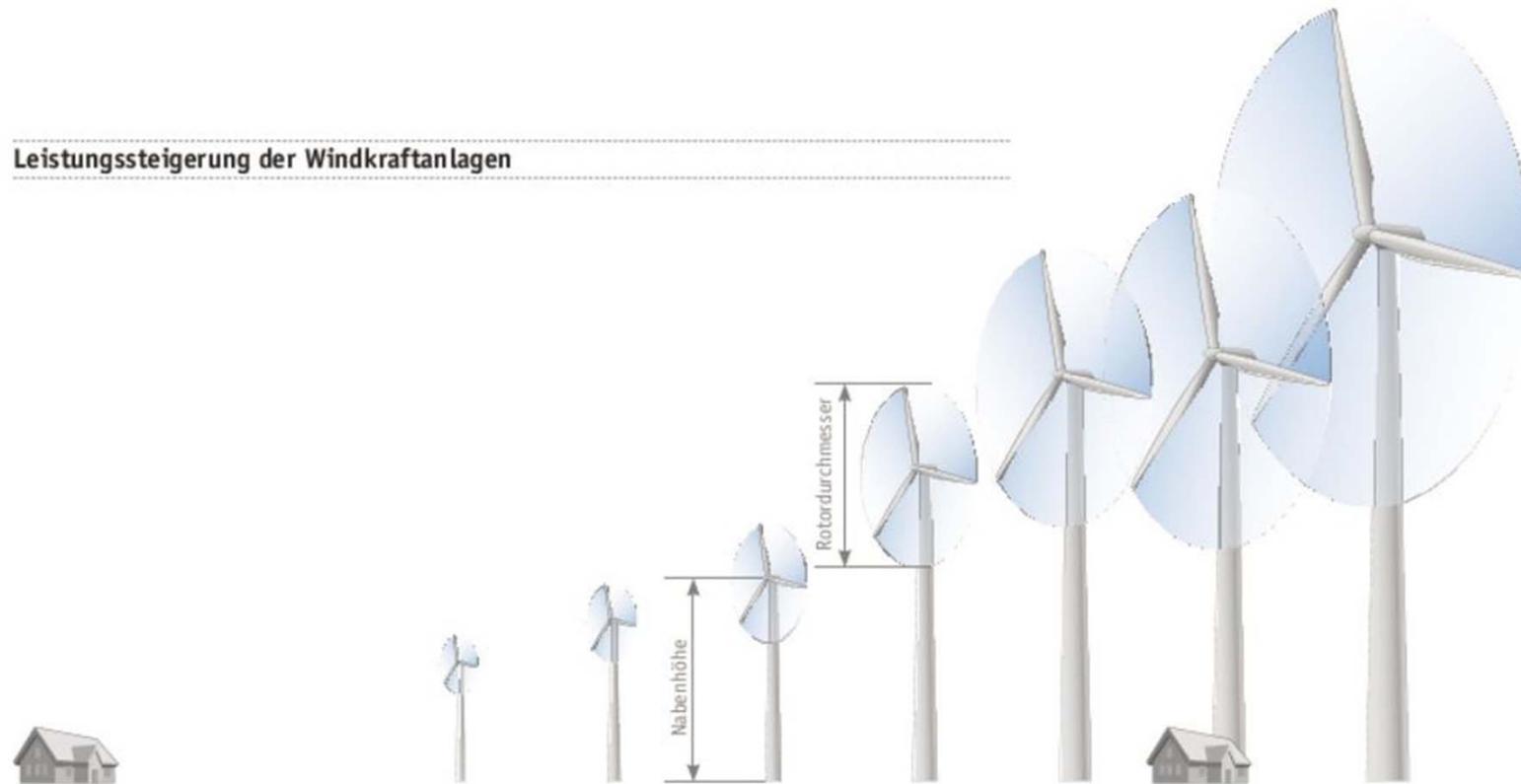


(BWE, 2014)



Anlagenkonfiguration

Leistungssteigerung der Windkraftanlagen



	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010
Nennleistung (in kW)	30	80	250	600	1.500	3.000	7.500
Rotordurchmesser (in m)	15	20	30	46	70	90	126
Überstrichene Rotorfläche (in m ²)	177	314	707	1.662	3.848	6.362	12.469
Nabenhöhe (in m)	30	40	50	78	100	105	135
Jahresenergieertrag (in MWh)	35	95	400	1.250	3.500	6.900	ca. 20.000

Quelle: Sunbeam, BWE

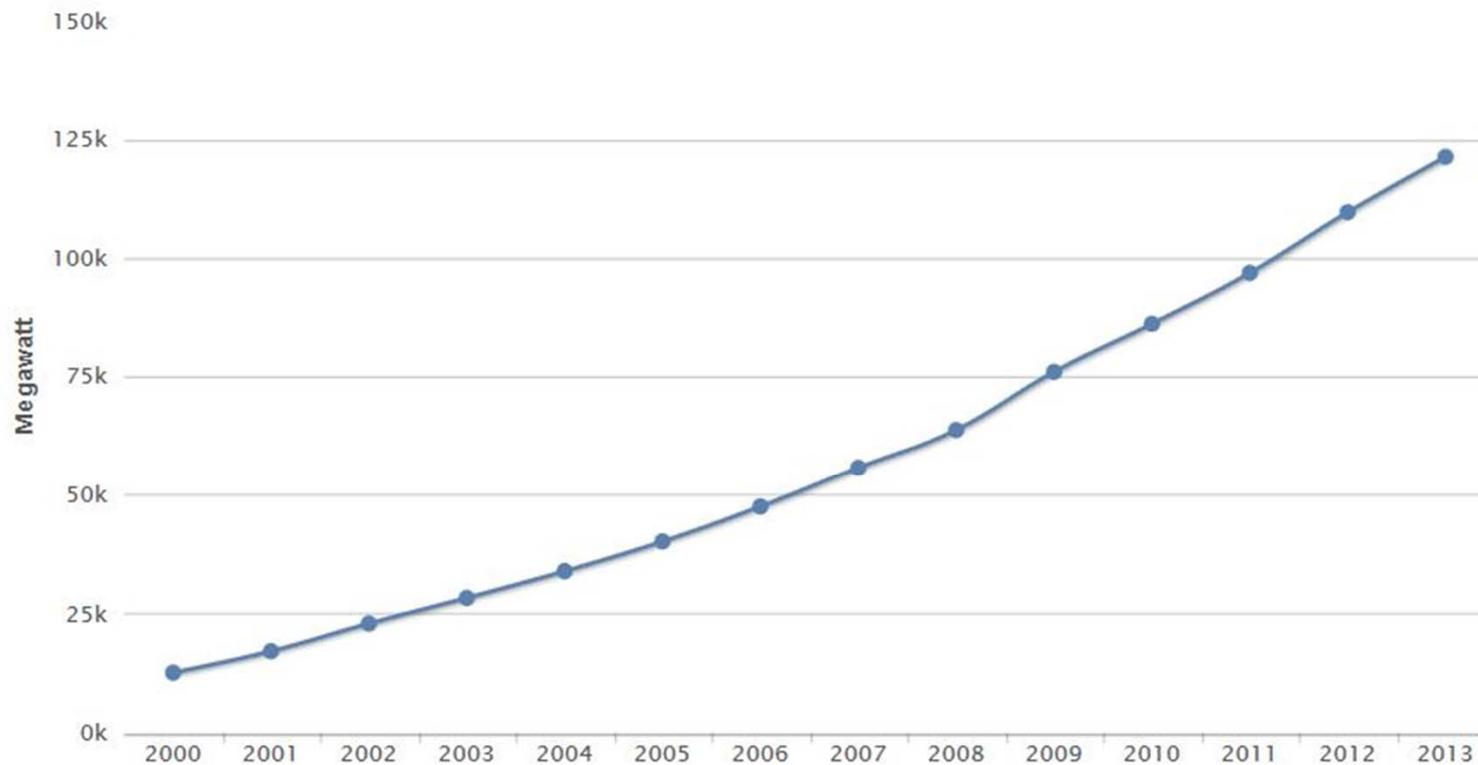
(BWE, 2014)





Status des Windenergieausbaus

Europa: Entwicklung der installierten Leistung



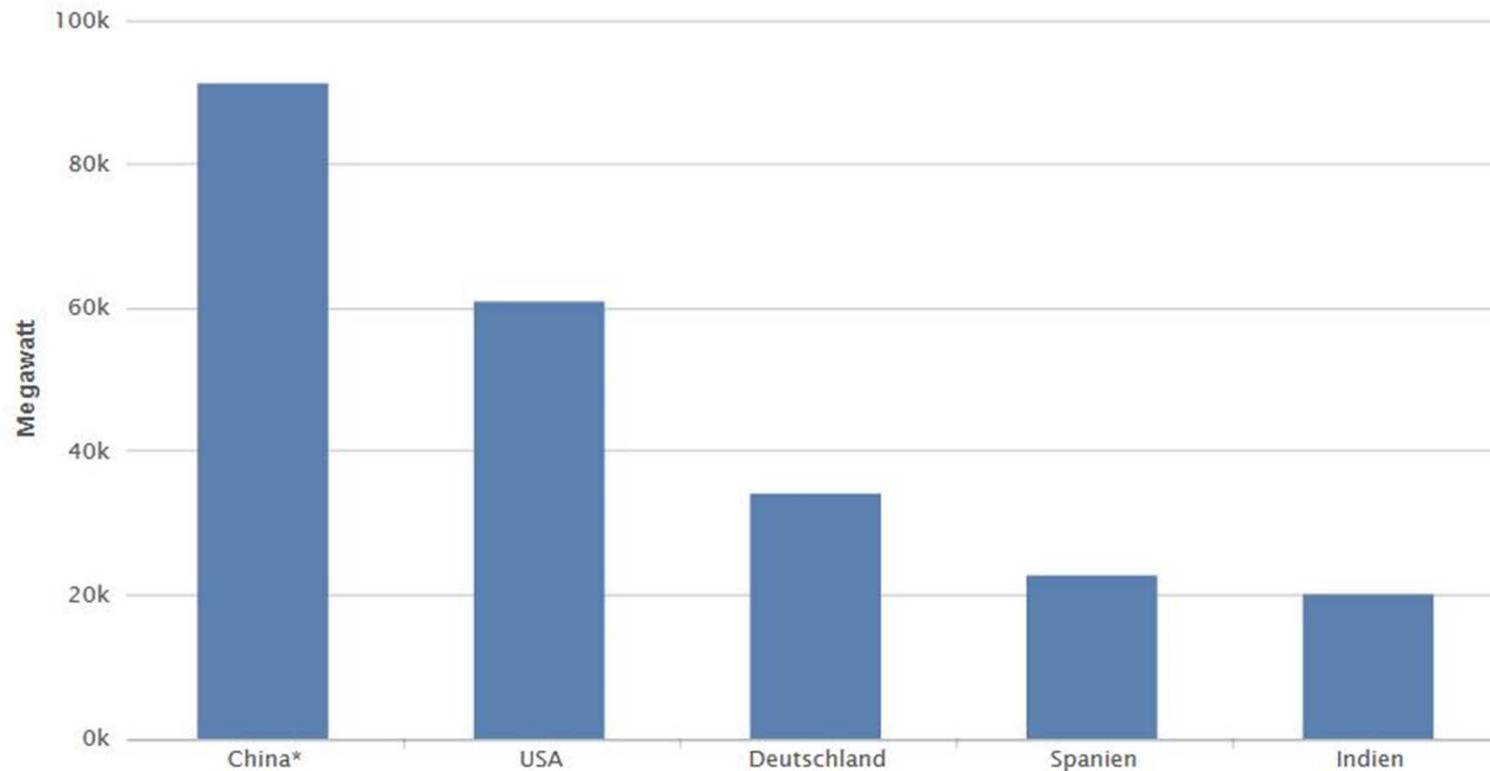
(BWE, 2014)

➤ Ende 2013 waren in Europa 121.474 MW durch Windenergie installiert.



Status des Windenergieausbaus

Welt Top 5 Länder: Installierte Leistung 2013



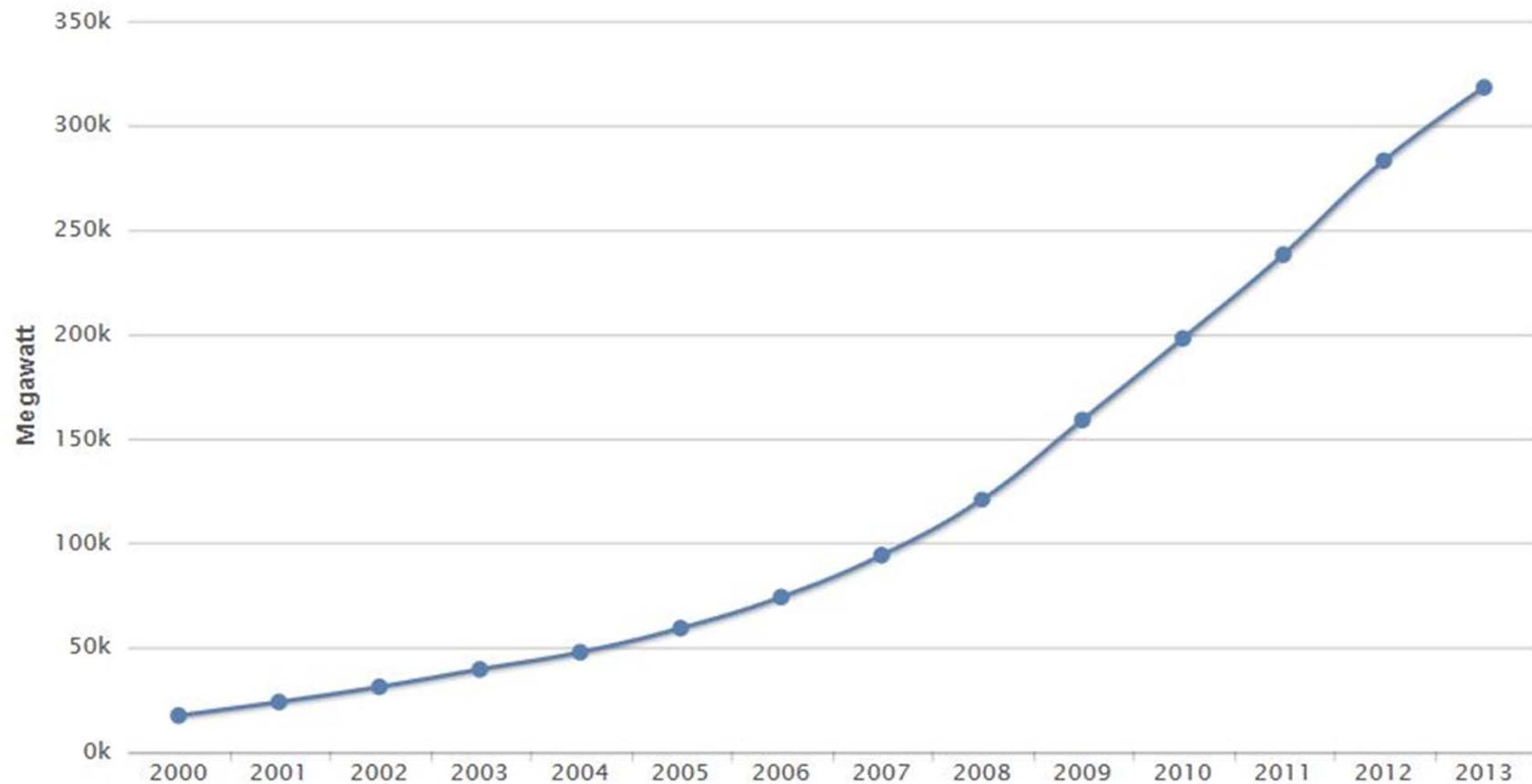
(BWE, 2014)

- China führt weltweit bei der insgesamt installierten Leistung, gefolgt von den USA und Deutschland auf Platz drei.



Status des Windenergieausbaus

Welt: Entwicklung der installierten Leistung

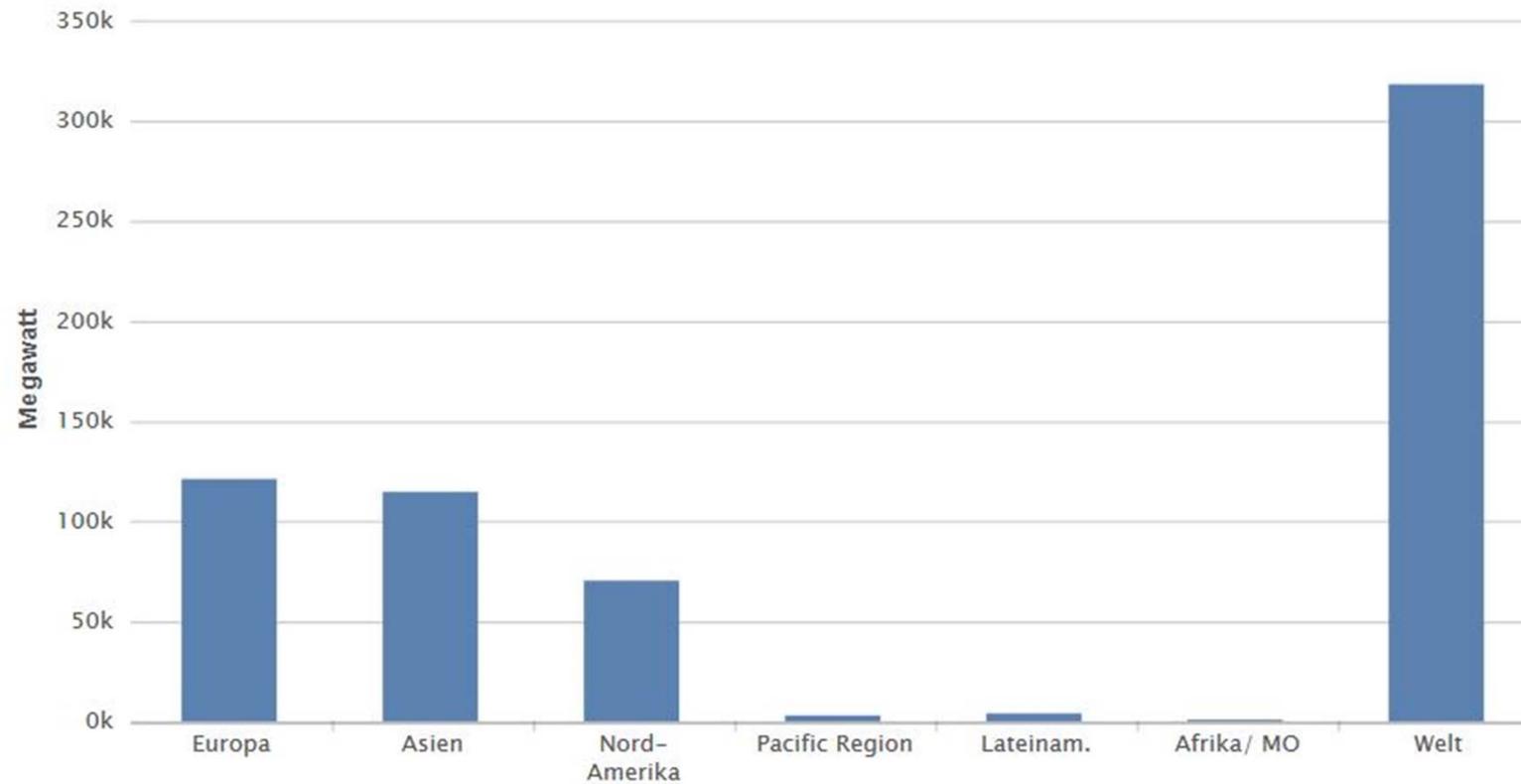


(BWE, 2014)



Status des Windenergieausbaus

Welt: Installierte Leistung nach Regionen 2013



(BWE, 2014)



Anlagenkonfiguration

Durchschnittliche Anlagenkonfiguration an Land, Errichtung 2013		
2013	durchschnittliche Anlagenleistung	2.598 kW
	durchschnittlicher Rotordurchmesser	95 m
	durchschnittliche Nabenhöhe	117 m

(BWE, 2014)

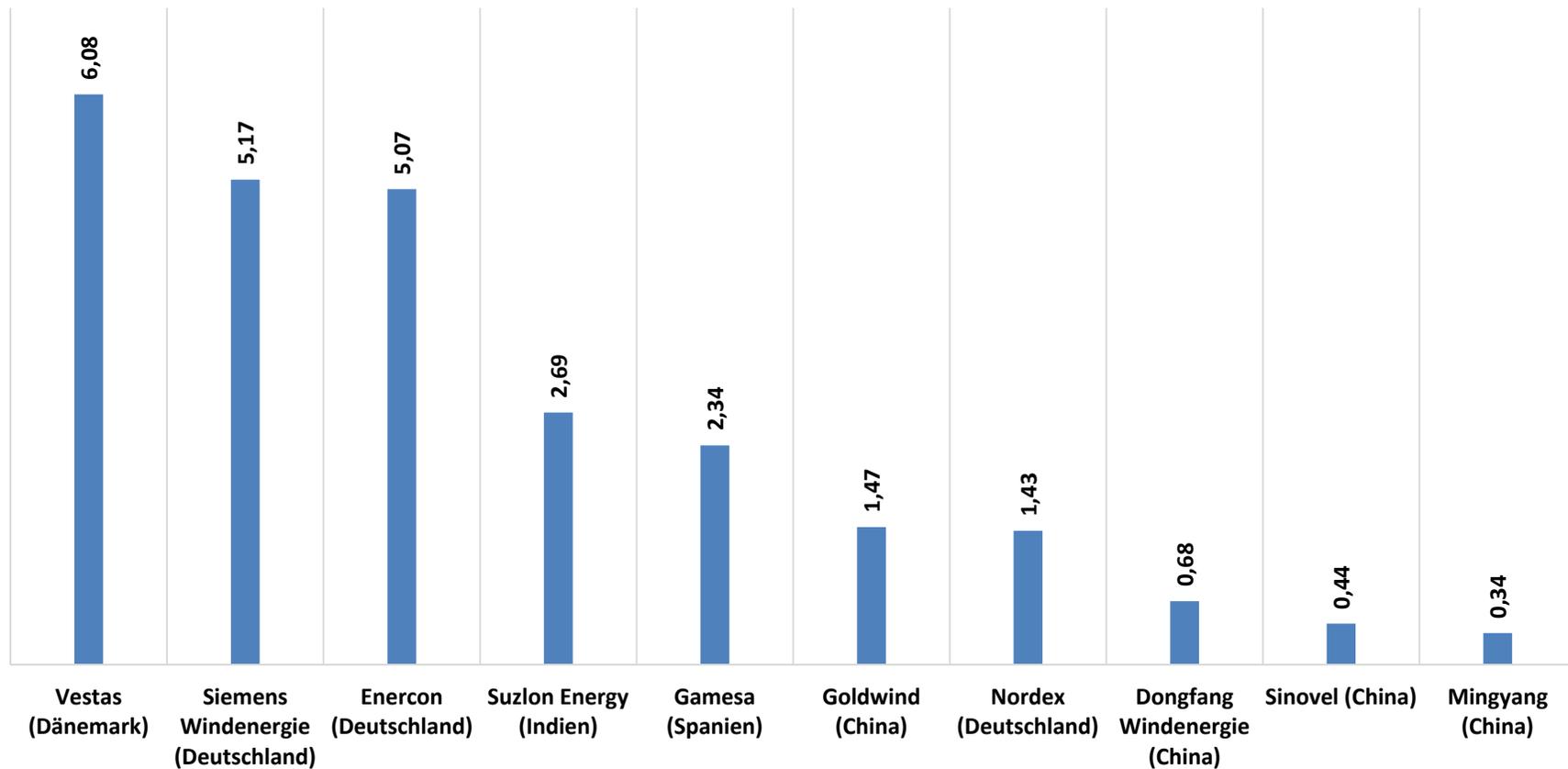
- Die durchschnittlich im Jahr 2013 an Land installierte WEA hat eine Leistung von 2.598 kW, einen Rotordurchmesser von 95 m und eine Nabenhöhe von 117 m.
- Verglichen mit dem Jahr 2012 ist die durchschnittliche Anlagenleistung der jährlich errichteten WEA um 9,3% gestiegen.



Windanlagenhersteller Weltweit

Umsatz in Milliarden Euro

■ Umsatz in Milliarden Euro

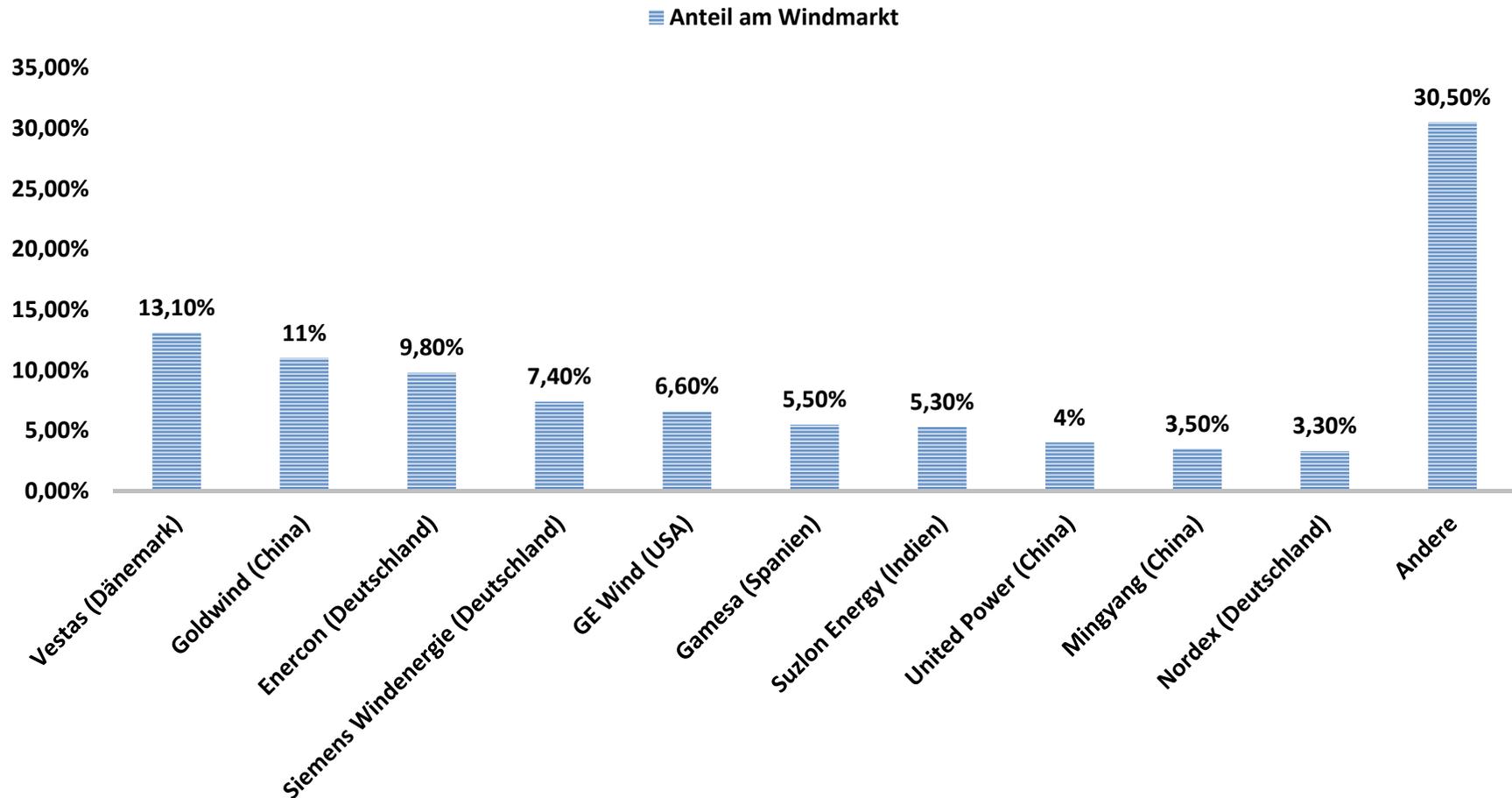


(BWE, 2014)



Windanlagenhersteller Weltweit

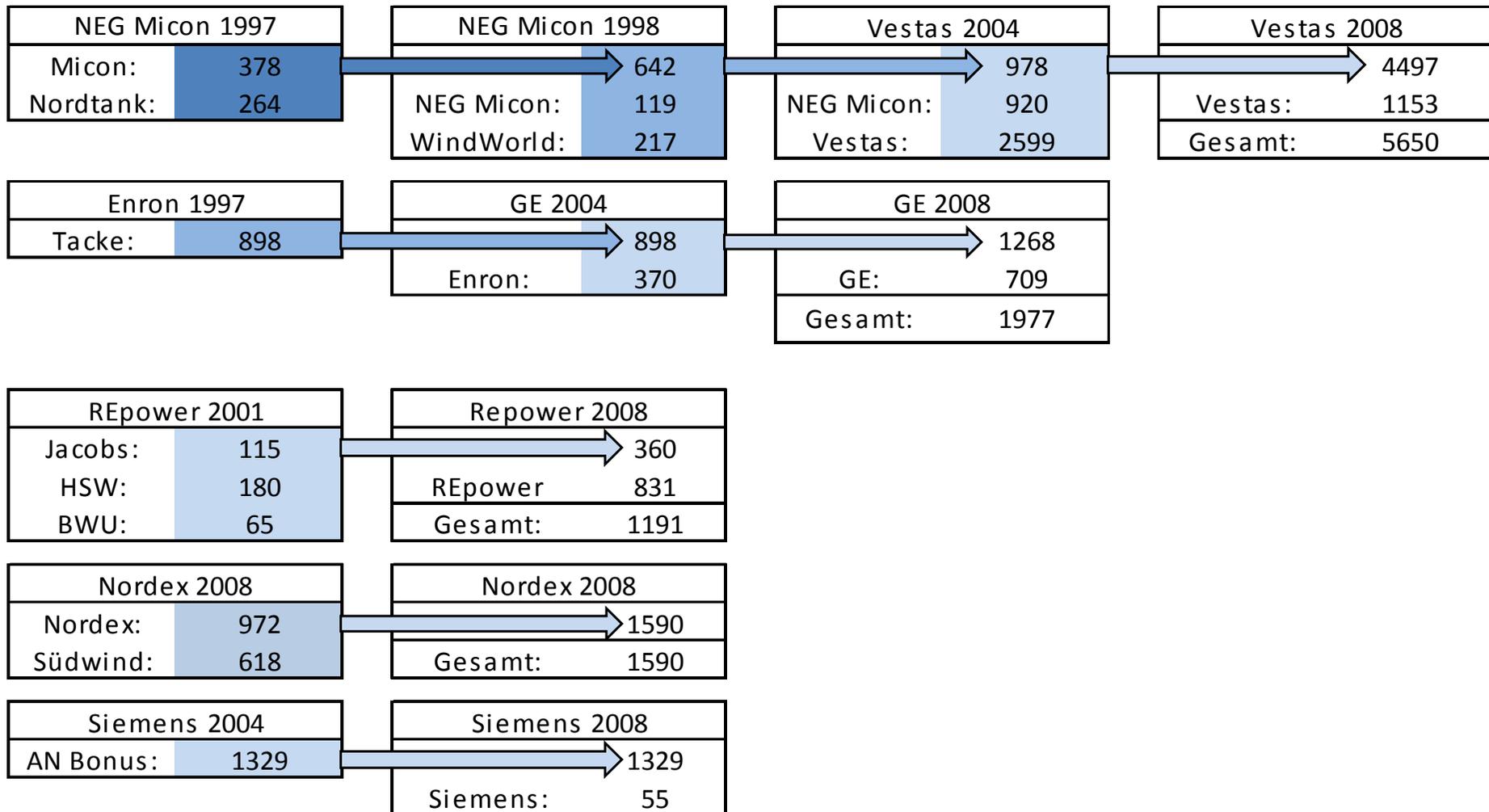
Anteil Am Windmarkt



(BWE, 2014)



Entwicklung der Windanlagenhersteller

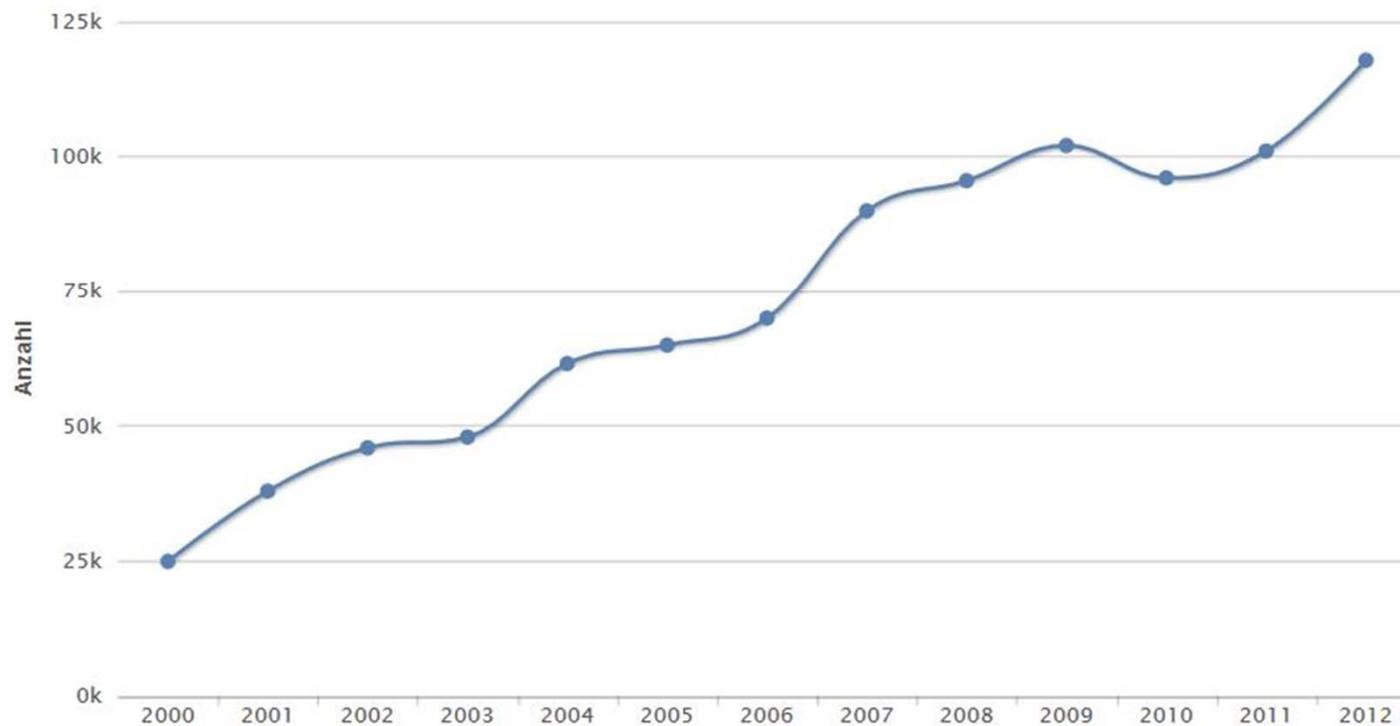


(Quelle: eigene Darstellung)



Beschäftigung durch Windkraft

Beschäftigte in der Windindustrie



(BWE, 2014)

➤ Laut BWE gab es Ende 2012 117.860 Jobs in der Branche. Tendenz steigend!



Verbände und Lobby Organisationen

EWEA – European Wind Energy Association

AWEA – American Wind Energy Association

GWEC – Global Wind Energy Council

BWE – Bundesverband Windenergie

Wab – Windenergieagentur Bremen / Bremerhaven

BEE – Bundesverband Erneuerbare Energien



Aufgaben für das Selbststudium

1. Welche politischen und gesellschaftlichen Schwierigkeiten sehen Sie im Entscheidungsprozess der Energiewende?
2. Recherchieren Sie auf den Seiten des Bundesverbands Erneuerbare Energien (www.bee-ev.de) den Anteil der Windenergie!
3. Verschaffen Sie sich einen Überblick über die Windenergiebranche als Wirtschaftsfaktor und Arbeitgeber!



Literatur und Quellen

- Bibliographisches Institut & F. A. Brockhaus AG (01. Juni 2014). *gymmuenchenstein.ch*. Von http://www.gymmuenchenstein.ch/stalder/klassen/sa/rev_d/watt.htm abgerufen
- BWE (01. Juni 2014). *wind-energie.de*.
- Canstein, C. v. (01. Juni 2014). *wikipedia.org*. Von http://de.wikipedia.org/wiki/Geschichte_der_Windenergienutzung#mediaviewer/Datei:SKMBT_C55007120513590-2.JPG abgerufen
- Gipe, P. (30. Mai 2013). *wind-works.org*. Von <http://www.wind-works.org/cms/index.php?id=544> abgerufen
- Hau, E. (2008). *Windkraftanlagen*. Berlin: Springer Verlag.
- Heier, S. (2009). *Windkraftanlagen*. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
- Hohmann, H. (01. Juni 2014). *fotocommunity.de*. Von <http://www.fotocommunity.de/pc/pc/display/19260070> abgerufen
- Kaltschmitt, M. (2013). *Erneuerbare Energien*. Berlin: Springer Vieweg.
- Karel, K. (01. Juni 2014). *wikipedia.org*. Von http://de.wikipedia.org/wiki/Hermann_Honnef#mediaviewer/Datei:Honnef_01.jpg abgerufen
- Kuijen, K. v. (01. Juni 2014). *mstudioblackboard.tudelft.nl*. Von http://mstudioblackboard.tudelft.nl/duwind/Wind%20energy%20online%20reader/Static_pages/wind_pioneers.htm abgerufen
- Lynn, P. A. (2012). *Onshore and Offshore Wind Energy*. West Sussex, UK: John Wiley & Sons Ltd.
- Maegaard, P. (2014). *Wind Power for the World - International Reviews and Developments*. Singapore: Pan Stanford Publishing Pte. Ltd.
- NASA. (28. August 2008). *dvidshub.net*. Von <http://www.dvidshub.net/image/861453/smith-putnam-wind-turbine-display#.U7UoVG20Og4> abgerufen
- Quaschnig, V. (2006). *Regenerative Energiesysteme*. Carl Hanser Verlag: München.
- Quaschnig, V. (2008). *Erneuerbare Energien und Klimaschutz*. München: Carl Hanser Verlag.
- Walbeck, K. G. (01. Juni 2014). *panoramio.com*. Von http://www.panoramio.com/photo_explorer#view=photo&position=13&with_photo_id=13608339&order=date_desc&user=2159207 abgerufen
- Wesselak, V. (2013). *Regenerative Energietechnik*. Berlin: Springer Vieweg.