

Wi 2 **Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt:**

Wi 3 **Wind - Basisdaten für 100%-Szenarien**

Wi 4 Untersuchung zu Möglichkeiten und Grenzen der Energiegewinnung mit Windenergieanlagen unter den Bedingungen von 100%-Erneuerbare-Energie-Regionen in Deutschland.

Wi 5 Version: 110301

Wi 7 **1. Onshore**

Wi 8 Als Grundlage für die Ermittlung des Onshore-Potenzials dient die Winpotenzial-Referenzbetrachtung anhand des Landkreises Nienburg/Weser [89].

Wi 9 Für diesen Landkreis wurde im Jahr 2009 ein zukunftsweisender Entwurf vorgelegt: Änderung des Regionalen Raumordnungsprogramms (RROP) zum weiteren Ausbau der Windenergie [92].

Wi 11 **1.1. Windangebot**

Wi 12 Die Windgeschwindigkeit im überwiegenden Teil der Referenzregion Landkreis Nienburg in 120 m Höhe über Grund wird im langjährigen Mittel mit 7,5 Meter pro Sekunde angegeben [95].

Wi 13 Dieser Wert wird hier bereitgestellt, um damit von den Energieerträgen in der Referenzregion über die mittlere Windgeschwindigkeit in der Zielregion auf die zu erwartenden Energieerträge dort schließen zu können. Die Berechnung im Szenario beruht auf der Tatsache, dass die Leistung mit der 3. Potenz der Windgeschwindigkeit steigt. Dabei wird der Einfachheit halber von einer idealen Anlagen-Kennlinie ausgegangen, Leistungsgrenzen werden für diese grobe Schätzung nicht berücksichtigt.

Wi 14 Die Windgeschwindigkeit im überwiegenden Teil der Zielregion kann überschlägig ermittelt werden aufgrund von Karten der mittleren Windgeschwindigkeiten in 120 m Höhe, hier am Beispiel der in [Wi132] veröffentlichten Karten erläutert:

Wi 15 Als erstes sind die Grenzen der Zielregion kenntlich zu machen. Anhand der farbigen Flächen ist dann jeweils die Windgeschwindigkeits-Stufe zu ermitteln, die in der betreffenden Region vorherrscht. Herrscht eine Farbe vor, sollte der Mittelwert des dafür angegebenen Intervalls gewählt werden (z. B. rot entspricht 7,0 - 8,0 m/s, Mittelwert = 7,5 m/s). Herrschen zwei Farben vor, sollte der Grenzwert zwischen diesen Farben gewählt werden. Eng begrenzte Gebiete mit höheren Geschwindigkeiten fallen wegen der kleinen Fläche für das Gesamtpotenzial der Region nicht sonderlich ins Gewicht und sollten unberücksichtigt bleiben. Zu beachten ist, dass die Windenergie mit der 3. Potenz der Windgeschwindigkeit wächst und daher schon durch kleine Abweichungen gravierende Fehler entstehen. Im Einzelfall kann der Autor dieser Unterlage Hilfestellung geben.

Wi 17 **1.2. Windparkflächen**

Wi 18 **Status**

Wi 19 Die im Referenzjahr 2007 in Anspruch genommenen Windparkflächen lassen sich je nach Datenverfügbarkeit auf unterschiedliche Weise überschlägig abschätzen.

Wi 20 Wenn für das Referenzjahr die Gesamtmenge produzierten Windstroms in der Zielregion bekannt ist, ergibt sich die Fläche durch Division mit dem Energieertrag in der Zielregion im Referenzjahr [51].

Wi 21 Ist der produzierte Windstrom nicht bekannt, kann dieser aus der im Referenzjahr installierten Anlagenleistung durch Multiplikation mit der Volllaststundenzahl ermittelt werden, wobei der für die Referenzregion ermittelte Wert als Vorlage dienen kann:

Wi 22 Die Auswertung der Betriebsergebnisse mehrerer Anlagen in der Referenzregion Landkreis Nienburg ergab für das Referenzjahr 2007 eine durchschnittliche Volllaststundenzahl von 1.781 [97].

Wi 23 Die optische und akustische Wirkung des Anlagen-Bestandes dürfte allerdings einer erheblich größeren Fläche entsprechen, da die Bebauung bisher meist mit größeren Abständen als optimal oder sogar als Einzelanlagen erfolgte und die Belastungen sich somit auf weit größere Flächen erstrecken.

Wi 25 Im Referenzjahr 2007 wurden in Deutschland aus Windenergie 39.500 GWh Strom als Endenergie bereitgestellt. [99]

Wi 26 Anhand des Energieertrages der Referenzregion [50] kann die dafür in Anspruch genommene Windparkfläche grob mit 115.559 Hektar abgeschätzt werden.

- Wi 27 An der Gebietsfläche Deutschlands von insgesamt 357.114 Quadratkilometern [102] hatten die Windparkflächen einen Anteil von 0,32 Prozent.
- Wi 29 Eine Studie zur Windenergie-Nutzung in den Landkreisen Niedersachsens [105] lässt darauf schließen, dass die aktuell für Windenergie genutzte Fläche Ende 2009 bereits nahezu 0,8 Prozent der Landesfläche betrug.
- Wi 30 Die Beiträge der einzelnen Landkreise sind im Anhang B aufgeführt [85].
- Wi 32 **Vertretbare Zielwerte**
- Wi 33 Im Vergleich zu anderen regenerativen Energiequellen positiv zu bewerten ist, dass der größte Teil der Windparkflächen weiter landwirtschaftlich, forstwirtschaftlich oder auch als Industriefläche voll nutzbar bleibt.
- Wi 34 Dennoch sind bei der Festlegung der künftig für Windenergie-Gewinnung vorzusehenden Flächen eine Reihe unterschiedliche, teilweise gegenläufige Anforderungen und Interessen zu berücksichtigen.
- Wi 35 Dem Hauptziel der Energiegewinnung stehen unterschiedlichen Aspekte wie Lärm, Schattenwurf, Reflexion, Naturschutz, Befeuern oder Landschaftsbild gegenüber.
- Wi 36 Einen Anhaltspunkt für ambitionierte, aber nicht unrealistische Annahmen kann hier der Wert aus dem Änderungsentwurf zum RROP [9] geben: Dort haben die als Windparks vorgesehenen Vorrangflächen einen Anteil von 1,6 Prozent an der Landkreisfläche [107].
- Wi 37 Auch wenn der Landkreis Nienburg bezüglich Bevölkerungsdichte und Anteil geeigneter Flächen nicht unbedingt repräsentativ für andere Regionen ist, gibt der dort getroffene Ansatz doch Aufschluß über den heutigen Diskussionsstand bezüglich Akzeptanz von Windenergie.
- Wi 38 Die Auflistung der niedersächsischen Landkreise im Anhang B [85] enthält neben den bereits in Betrieb befindlichen auch die bereits geplanten Windparkflächen einschließlich der Restpotenziale, die zusammen schon 2009 einen Anteil von 0,91 Prozent an der Landesfläche umfassten.
- Wi 39 Es erscheint wahrscheinlich, dass mit der zu erwartenden wachsender Bedeutung der heimischen regenerativen Quellen für Versorgungssicherheit und regionale Wirtschaftskraft auch die Akzeptanz in der Bevölkerung weiter steigen wird, verbunden mit Möglichkeiten zu einer Ausweitung der Windparkflächen.
- Wi 40 Die Windenergie wird eine tragende Rolle in einer zukunftsfähigen Energieversorgung spielen, dem sollte beim Zielansatz 'künftiger Windpark-Flächenanteil' Rechnung getragen werden, als Orientierungswert kann der 1,6 Prozent-Anteil aus [36] dienen.
- Wi 42 **1.3. Energieerträge**
- Wi 43 Zur Windstrom-Gewinnung auf den Windparkflächen konkurrierende Technologien sind aus heutiger Sicht nicht relevant, land- bzw. forstwirtschaftliche Nutzung ist nahezu uneingeschränkt weiter möglich. Aus diesem Grund ist der Nutzanteil in immer gleich 100 Prozent.
- Wi 45 **Status**
- Wi 46 Die Ertragsrechnung basiert auf den Betriebsdaten von fünf repräsentativen Windenergieanlagen an verschiedenen Standorten im Landkreis Nienburg, die mit einer mittleren Nabenhöhe von 68 Metern (+2 / -3) im Jahr 2007 pro Quadratmeter Rotorfläche 694 kWh Strom produzierten [109].
- Wi 47 Auf einer als Referenz gewählten repräsentativen Windparkfläche von 135,1 Hektar [111] würden sich unter Einhaltung der Mindestabstände 14 Anlagen mit je 82 Meter Rotordurchmesser und 2 MW Nennleistung, also insgesamt 28 MW unterbringen lassen [113], das entspricht einem Flächenbedarf von 4,8 Hektar pro MW installierter Leistung.
- Wi 48 Aus einer Rotorfläche von 5.281 Quadratmetern und 694 kWh Jahresertrag pro Quadratmeter Rotorfläche [46] ergibt sich für jede Anlage eine jährliche Stromproduktion von 3.665 MWh.
- Wi 49 Die 14 Anlagen zusammen mit 2007 üblichen Nabenhöhen von 68 m würden demnach rechnerisch 51.310 MWh Strom pro Jahr produzieren.
- Wi 50 Mit einem angenommenen Parkwirkungsgrad von 90 Prozent ergibt sich daraus, konservativ gerechnet, eine jährliche Energieproduktion von 46.179 MWh entsprechend einem Jahresenergieertrag von 342 MWh pro Hektar Windparkfläche.
- Wi 51 Der auf dieser Basis als Referenz angebotene Jahresenergieertrag von 342 MWh pro Hektar ist im Szenario anhand der mittleren Windgeschwindigkeiten [13] an die Zielregion anzupassen, wenn nicht belastbare Ertragsdaten aus der Zielregion selbst beschafft werden können.

Wi 53 Realistische Zielwerte

- Wi 54 Welche Leistungsklasse beziehungsweise welchen Rotordurchmesser die eingesetzten Anlagen aufweisen, ist für den Energieertrag einer Windparkfläche praktisch wenig relevant [115], entscheidenden Einfluss hat dagegen die Nabhöhe.
- Wi 55 Setzt man anstelle der im Referenzjahr 2007 überwiegend gebräuchlichen Anlagen mit Nabenhöhen im 60 Meter Bereich künftig nach dem heutigen Stand der Technik 120-Meter-Türme an, ist mit einer Ertragssteigerung um 31 Prozent auf 449 MWh pro Hektar zu rechnen [117].
- Wi 56 Als Referenz-Energieertrag künftiger Windparks (bezogen auf die Windverhältnisse in der Referenzregion Landkreis Nienburg) werden daher 449 MWh pro Hektar Windparkfläche vorgeschlagen.
- Wi 57 Dieser Zielvorschlag ist im Szenario anhand der mittleren Windgeschwindigkeiten [13] an die Zielregion anzupassen.
- Wi 58 Die Annahmen basieren auf einem Bestand von Anlagen der 2 MW-Klasse. Die 0,5 MW-Anlagen dürften dann durch modernere Anlagen ersetzt worden sein. Dass sich die 5 MW-Klasse auch im Onshore-Bereich durchsetzt, ist wegen der schwierigen Transportbedingungen nicht absehbar.

Wi 60 2. Offshore

- Wi 61 Über das Onshore-Potenzial hinaus bieten die deutschen Küstengewässer von Nord- und Ostsee erhebliche Offshore-Potenziale. Im Referenzjahr 2007 waren noch keine Offshore-Anlagen in Betrieb.
- Wi 62 Nur wenige Bundesländer besitzen eine eigene Nord- bzw. Ostseeküste, doch auch den Regionen ohne Küstenlinie ist ein angemessener Anteil am deutschen Offshore-Potenzial zuzubilligen. Als Szenario-Ansatz wird daher empfohlen, einen der jeweiligen Zielregion nach dem Einwohnerschlüssel zuzurechnenden Anteil zu berücksichtigen.
- Wi 64 Zur Vereinheitlichung des Rechenganges wird die Äquivalenzfläche ermittelt, die erforderlich wäre, um die Offshore-Jahresenergieerzeugung Onshore zu erreichen. Aus der Summe von Onshore-Fläche und Offshore-Äquivalenzfläche kann so mit einem einheitlichen Energieertragswert das gesamte Windenergie-Potenzial ermittelt werden.
- Wi 66 Etwa 20 Windparks mit einer gesamten installierten Leistung von 20.000 MW waren in deutschen Küstengewässern 2009 bereits genehmigt [119].
- Wi 67 Unter der Annahme von 3.000 Volllaststunden [122][124] lassen sich bei Vollausbau dieser bereits genehmigten Offshore-Windparks somit jährlich 60.000 GWh Strom gewinnen.
- Wi 68 Das gesamte technische Angebotspotenzial deutscher Offshore-Windenergie wird mit jährlich 237.000 GWh angegeben [126].
- Wi 69 Auf dieser Grundlage wird hier konservativ ein Offshore-Angebotspotenzial in deutschen Küstengewässern von jährlich 120.000 GWh angenommen.
- Wi 70 Um den der Zielregion zustehenden Anteil gemäß [62] zu ermitteln, kann das deutsche Offshore-Potenzial mit dem Einwohnerzahl-Verhältnis von Zielregion zu Deutschland gesamt multipliziert werden [128].
- Wi 71 Beispiel Landkreis Nienburg/Weser: Mit einem mittleren Onshore-Jahresenergieertrag von 449 MWh pro Hektar [56] und 124.895 Einwohnern [130] beträgt die Äquivalenzfläche für den Offshore-Anteil 406 Hektar, das sind 0,29 Prozent der Landkreisfläche.

Wi 73 3. Bedeutung der Windenergie

- Wi 74 In vielen deutschen Regionen könnte Windenergie den mit Abstand größten Beitrag zur Stromversorgung liefern, einer zügigen und nachhaltigen Erschließung der Potenziale kommt eine dementsprechend hohe Bedeutung zu.
- Wi 75 Durch folgende Maßnahmen kann dem Rechnung getragen werden:
- Wi 76 1. Ausweisung der erforderlichen Flächen in den regionalen Raumordnungsprogrammen, ähnlich wie im Landkreis Nienburg.
- Wi 77 2. Gänzlicher Entfall von Höhenbegrenzungen oder zumindest Gestattung von 120 Metern Nabhöhe.
- Wi 78 3. Verdichtete Bebauung in den Windparks durch bestmögliche Annäherung an die erforderlichen Minimalabstände erlaubt die optimale Ausnutzung der Flächen.

- Wi 79 4. Entwicklung und Einführung geeigneter Technologien für die sinnvolle und möglichst effiziente Verwertung von nicht direkt nutzbarem Windstrom in Starkwindzeiten (Smart Grid; Nachladen von Wärmespeichern mit Wärmepumpen; Laden von Stromspeichern wie beispielsweise Speicherkraftwerke, Akkumulatoren, Druckluftspeicher, Wasserstoffspeicher; usw.), für Extremfälle sind die Windparks mit Steuerungen zur Leistungsdrösselung auszurüsten.
- Wi 80 5. Weiterentwicklung der Windenergieanlagen hinsichtlich Minimierung der Beeinträchtigungen wie Schallemissionen oder Befeuerung (Abschattung nach unten, Leuchtstärkeregelung, automatische Einschaltung nur bei relevanten Flugbewegungen, bestenfalls vollständiger Ersatz durch Transponder).
- Wi 81 6. Weiterentwicklung der Windenergieanlagen hinsichtlich umweltverträglicher Produktionsverfahren und Umstellung auf dauerhaft verfügbare Konstruktionsmaterialien (Türme aus Holz beispielsweise).

Wi 83 4. Anhang

Wi 84 [Anhang A: Wertetabelle](#)

Wi 85 [Anhang B: Status der Windenergie-Nutzung in den Landkreisen Niedersachsens](#)

Wi 87 5. Endnoten

- Wi 89 Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt; "Windpotenziale - Referenzregion Nienburg"; Version 110227; (Absatzkennung "WR...").
- Wi 90 <http://skn.privat.t-online.de/wattweg/files/WR110227.pdf>
- Wi 92 Landkreis Nienburg/Weser; "Änderung des Regionalen Raumordnungsprogramms 2003 - Teilabschnitt Windenergie", Änderungsentwurf gemäß Beschluss des Kreisausschusses vom 21.09.2009.
- Wi 93 <http://www.lk-nienburg.de/internet/page.php?typ=2&site=1000144>
- Wi 95 Bundesverband WindEnergie e. V.; "WIND ENERGY MARKET 2009"; Seite 193.
- Wi 97 Quelle [89] - Absatz WR106.
- Wi 99 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit; "Erneuerbare Energien in Zahlen"; 6. Juni 2008; Seite 14.
- Wi 100 http://www.erneuerbare-energien.de/files/erneuerbare_energien/downloads/application/pdf/broschuere_ee_zahlen.pdf
- Wi 102 Statistisches Bundesamt Deutschland; "Genesis-online" - Gebietsfläche Deutschland zum 31.12.2007 abgerufen am 06.08.2009.
- Wi 103 <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/logon>
- Wi 105 Bernd Neddermann, Jan Raabe, Till Schorer, Deutsches Institut für Windenergie (DEWI); "Potenzialabschätzung der EEG-Einspeisung im Bundesland Niedersachsen - Kurzfassung"; erstellt im Auftrag der eon-Netz GmbH, 31.07.2010.
- Wi 107 Quelle [89] - Absatz WR96.
- Wi 109 Quelle [89] - Absatz WR13.
- Wi 111 Quelle [89] - Absatz WR22.
- Wi 113 Quelle [89] - Absatz WR24.
- Wi 115 Quelle [89] - Absatz WR35.
- Wi 117 Quelle [89] - Absatz WR46.
- Wi 119 Janine Schmidt; "Erneuerbare Energien 2020 - Potenzialatlas Deutschland"; herausgegeben von der Agentur für Erneuerbare Energien e. V.; November 2009, Seite 16 - 17
- Wi 120 http://www.unendlich-viel-energie.de/uploads/tx_nawikeebasket/Potenzialatlas_2_Auflage_Online.pdf

- Wi 122 Die aus dem Ansatz in [119] resultierende Volllaststundenzahl von 3.700 erscheint unrealistisch hoch (37 Milliarden kWh Jahresenergieproduktion von 10.000 MW bis 2020 installierter Offshore-Leistung).
- Wi 124 M. Müller; "Der Schwindel mit den Offshore Windparks"; 01.09.2008. Der Aufsatz enthält beispielsweise Belege dafür, dass die durchschnittliche Volllaststundenzahl deutscher Offshore-Parks eher bei 3.000 liegen dürfte.
- Wi 126 Prof. Dr.-Ing. Martin Kaltschmitt, Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. techn. Wolfgang Streicher, Dr.-Ing. Andreas Wiese; "Erneuerbare Energien. Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte", 2006. [8] , Seite 340
- Wi 128 Quelle [102] - Einwohnerzahl Zielregion zum 31.12.2007 ist individuell zu ermitteln; Einwohnerzahl Deutschlands: 82.218.000.
- Wi 130 Quelle [102] - Zielregion Landkreis Nienburg/Weser zum 31.12.2007: 124.895 Einwohner, 139.894 Hektar Landkreisfläche.

Anhang A: Wertetabelle

Bedeutung	räumlich	zeitlich	Textbezug	Einheit	Basis/Status	Ziel
Wind - Basisdaten für 100%-Szenarien			Wi5	Version:	110301	
Intensität:						
Windgeschwindigkeit im überwiegenden Teil der Referenzregion Landkreis Nienburg in 120m Höhe	Refreg.	konst.	Wi12	m/s	7,5	
Windgeschwindigkeit im überwiegenden Teil der Zielregion in 120m Höhe	Zielreg.	konst.	Wi14			
Umfang:						
Jahresenergieproduktion	Zielreg.	2007	Wi20			
Installierte Gesamtleistung (falls Jahresenergieproduktion nicht verfügbar)	Zielreg.	2007	Wi21			
Anteil der Windparkflächen an Bodenfläche der Region (Orientierungswert LK Nienburg)	Zielreg.	Zielzeit	Wi40			1,6
Anteil der Windparkflächen in Deutschland an der Gesamtfläche	Refreg.	2007	Wi27	Prozent	0,32	
Nutzanteil Windstrom auf Windparkflächen (wegen fehlender Nutzungskonkurrenz immer 100%).	Zielreg.	2007	Wi43	Prozent	100	
	Zielreg.	Zielzeit	Wi43	Prozent		100
Ertrag:						
Energieertrag von Windparks in Referenzregion Landkreis Nienburg bezogen auf einen Hektar Vorrangfläche	Refreg.	2007	Wi51	MWh/ha/a	342	
	Refreg.	Zielzeit	Wi56	MWh/ha/a		449
Jahres-Volllaststunden im Anlagenmittel in der Referenzregion Landkreis Nienburg	Refreg.	2007	Wi22	MWh/ha/a	1.781	

Anhang B: Status der Windenergie-Nutzung in den Landkreisen Niedersachsens

Kreis / Stadt	Leistung Windenergie [MW] ¹				Erntefläche [ha] ²			Fläche [ha] ³	Erntefl./Landkreisfl. [%] ⁴		
	In Betrieb	Restpotenzial	Geplant	Repoweringpot.	In Betrieb	Restpotenzial	Geplant	Landkreisfl. gesamt	In Betrieb	Betr.+Restpotenzial	Betr.+Rest.+Geplant
Emden, Stadt	145			12	725	0	0	11.235	6,45	6,45	6,45
Aurich	539	112	132	59	2.695	560	660	128.731	2,09	2,53	3,04
Wilhelmshaven, Stadt	47		8	7	235	0	40	10.691	2,20	2,20	2,57
Wittmund	212	46	53	96	1.060	230	265	65.665	1,61	1,96	2,37
Peine	167		32	50	835	0	160	53.486	1,56	1,56	1,86
Oldenburg, Stadt		29	18		0	145	90	10.297	0,00	1,41	2,28
Cuxhaven	463	89	24	256	2.315	445	120	207.255	1,12	1,33	1,39
Diepholz	489	17	9	40	2.445	85	45	198.771	1,23	1,27	1,30
Helmstedt	164		9	16	820	0	45	67.381	1,22	1,22	1,28
Stade	287		9	83	1.435	0	45	126.601	1,13	1,13	1,17
Emsland	534	86	150	168	2.670	430	750	288.180	0,93	1,08	1,34
Osterholz	44	85	18	11	220	425	90	65.077	0,34	0,99	1,13
Friesland	116	1	38	48	580	5	190	60.789	0,95	0,96	1,27
Wesermarsch	145	13	54	21	725	65	270	82.191	0,88	0,96	1,29
Nienburg ⁷	198	67	79	38	990	335	395	139.895	0,71	0,95	1,23
Oldenburg	131	63	28	33	655	315	140	106.306	0,62	0,91	1,04
Verden	115	8	30	14	575	40	150	78.777	0,73	0,78	0,97
Cloppenburg	197	19	40	34	985	95	200	141.828	0,69	0,76	0,90
Leer	161	2	41	63	805	10	205	108.604	0,74	0,75	0,94
Region Hannover	287	39	28	105	1.435	195	140	229.064	0,63	0,71	0,77
Vechta	110	4		17	550	20	0	81.265	0,68	0,70	0,70
Lüneburg	116	67	12	2	580	335	60	132.342	0,44	0,69	0,74
Northeim	37	131		13	185	655	0	126.706	0,15	0,66	0,66
Grafschaft Bentheim	115	11	10		575	55	50	98.078	0,59	0,64	0,69
Soltau-Fallingb.ostel	139	95	109	3	695	475	545	187.353	0,37	0,62	0,92
Uelzen	153	22	22	21	765	110	110	145.406	0,53	0,60	0,68
Rotenburg (Wümme)	191	43	64	29	955	215	320	207.011	0,46	0,57	0,72
Lüchow-Dannenberg	99	36	12	2	495	180	60	122.050	0,41	0,55	0,60
Osnabrück	198	22		3	990	110	0	212.159	0,47	0,52	0,52
Delmenhorst, Stadt	6	0	0	0	30	0	0	6.236	0,48	0,48	0,48
Wolfenbüttel	53	11	9		265	55	45	72.247	0,37	0,44	0,51
Celle	125	10	13	15	625	50	65	154.510	0,40	0,44	0,48
Hildesheim	89	12		15	445	60	0	120.577	0,37	0,42	0,42
Gifhorn	90	30	17	11	450	150	85	156.278	0,29	0,38	0,44
Hameln-Pyrmont	40	21	26	19	200	105	130	79.620	0,25	0,38	0,55
Schaumburg	34	14	4	16	170	70	20	67.558	0,25	0,36	0,38
Holzminden	44			12	220	0	0	69.250	0,32	0,32	0,32
Harburg	73		4	19	365	0	20	124.483	0,29	0,29	0,31
Ammerland	41	0	8	23	205	0	40	72.835	0,28	0,28	0,34
Wolfsburg, Stadt	5	6		4	25	30	0	20.403	0,12	0,27	0,27
Osnabrück, Stadt	6		10		30	0	50	11.980	0,25	0,25	0,67
Braunschweig, Stadt	7	0	1	0	35	0	5	19.215	0,18	0,18	0,21
Osterode	13			11	65	0	0	63.600	0,10	0,10	0,10
Goslar	17			4	85	0	0	96.521	0,09	0,09	0,09
Göttingen	15		50	13	75	0	250	111.763	0,07	0,07	0,29
Salzgitter, Stadt					0	0	0	22.390	0,00	0,00	0,00
Summe Nds.	6.257	1.211	1.171	1.406	31.285	6.055	5.855	4.762.660	0,66	0,78	0,91
		10.045			43.195						

Anhang B: Status der Windenergie-Nutzung in den Landkreisen Niedersachsens

¹⁾ Installierte Leistung aus Windenergie wurde der folgenden Studie entnommen:

Bernd Neddermann, Jan Raabe, Till Schorer, Deutsches Institut für Windenergie (DEWI); "Potenzialabschätzung der EEG-Einspeisung im Bundesland Niedersachsen - Kurzfassung"; erstellt im Auftrag der eon-Netz GmbH, 31.07.2010.

Es wurde der Bestand Ende 2009 erfasst. Das Restpotenzial umfasst das Potenzial, das sich durch vollständige Nutzung bestehender Wind-Vorrang-Standorte ergibt. Unter 'Geplant' ist das bis 2015 geplante Potenzial an neuen Standorten erfasst. Unter 'Repoweringpotenzial' wird die Leistungssteigerung durch Ersatz bestehender Anlagen kleiner 1,5 MW erfasst.

²⁾ Mit Erntefläche wird die rechteckige Fläche horizontal um eine Anlage bezeichnet, die sich aus den Mindestabständen zwischen den Anlagen ergibt. Die Mindestabstände werden als n-faches des Rotordurchmessers angegeben. Typisch sind Mindestabstände von 5 Rotordurchmessern in Hauptwindrichtung und 3 Rotordurchmesser senkrecht dazu. Das Verhältnis zwischen Nennleistung der Anlage und Rotordurchmesser hängt von der Auslegung ab und ist daher Anlagenspezifisch. Auf Basis zweier Referenzanlagen wurden für die Schätzung der Erntefläche 5 ha/MW angenommen.

	Leistung	Rotor-Ø	Erntefl.	Erntefl./Leist.
Referenzanlage	[MW]	[m]	[ha]	[ha/MW]
E40	0,5	40	2,4	4,8
E82	2	82	10,086	5,043
Gewählt:				5

³⁾ Die Flächen der Landkreise und kreisfreien Städte wurden dem Online-Angebot der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder entnommen; "Regionaldatenbank Deutschland"; Stand 2008, Recherchedatum 03.12.2010.

⁴⁾ Wieviel Prozent der Landkreisfläche jeweils mit Windenergie genutzt wird, ist aus dem Verhältnis der Erntefläche zur Landkreisfläche zu ersehen. Die Summe der Ernteflächen aller bereits in Betrieb befindlichen Anlagen entsprechen dabei nicht dem Erscheinungsbild, da die heutigen Windparks teilweise größere als die Anlagen-Mindestabstände aufweisen und entsprechend größere Flächen belegen. Eher gibt die Summe aus in Betrieb befindlichen Anlagen und dem Restpotenzial, in der mittleren Spalte angegeben, einen Anhaltswert für die derzeitige Windenergie-Nutzung. Aus diesem Grund ist die Liste der Landkreise nach dieser Größe sortiert. In der rechten Spalte erscheint die in der Studie getroffene Prognose für den Ausbauzustand im Jahr 2015. Die Werte derjenigen Landkreise, die einen Zielwert von 1,66 bereits übertreffen, sind grün hinterlegt.

⁵⁾ Die noch laufende Regionale Raumordnungsplanung für die Windenergie im Landkreis Nienburg ist in dieser Aufstellung nicht berücksichtigt.