

#

2 **Cord Fehsenfeld, Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt:**

3

**Windkraft im Landkreis Nienburg**

4

Zum Regionalen Raumordnungsprogramm (RROP) für den Landkreis Nienburg/Weser, Änderungsentwurf des sachlichen Teilabschnitts Windenergie 2009:

**Bewertung der technischen Vorgaben**

für Bündnis90/Die Grünen, Kreisverband Nienburg.

5

6

**1. Vorbemerkung**

7

Wer **Atomkraftwerke** ablehnt als nicht verantwortbare Technologie mit unkalkulierbaren Kosten und Gefahren für die Beseitigung der strahlenden Reste, muss regenerative Alternativen ohne Spätfolgen wohlwollend betrachten, auch wenn ästhetische Gesichtspunkte eine Akzeptanz zur Zeit erschweren und **Windenergieanlagen** (WEA) als ungewohnte Technologie der Bevölkerung noch nicht leicht vermittelt werden kann.

8

Die Erzeugung elektrischer Energie in Kohlekraftwerken ist wegen der hohen CO<sub>2</sub>-Erzeugung keine Alternative - und Gaskraftwerke würden wegen der begrenzten Vorräte auch nur einen kurzen Aufschub gewähren.

9

Die Region Mittelweser hat nur Windenergie reichlich, daher ist die Erzeugung elektrischer Energie mit Windkraftanlagen ohne Alternative.

10

Andere regenerative Energieerzeugung muss ergänzend empfohlen werden. Fotovoltaikanlagen müssen zwar weiter gefördert werden, können aber wegen des geringen Energieangebots keine WEA ersetzen (Bei ungestörter Sonneneinstrahlung ist zur Erzeugung von 1 KW eine Fläche von 8 qm nötig).

11

Biomasseanlagen sind wegen des großen Bedarfs an Mais oder ähnlichen Nahrungsmitteln und den dafür nötigen landwirtschaftlichen Flächen ökologisch bedenklich und nur eingeschränkt zu verantworten, weil sie zu Lasten der Produktion von Nahrungs-/Futtermitteln gehen.

12

Sie sind außerdem nur mit sinnvoller Nutzung der Abwärme aus der Stromproduktion vertretbar.

13

Wer Atom- und Kohlekraftwerke ablehnt, muss also der Windenergie eine Chance geben und Windenergieanlagen in angemessenem Umfang akzeptieren.

14

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, inwieweit der vorliegende RROP-Änderungsentwurf bereits als angemessener Kompromiss zwischen Energiezukunft und unerwünschten Nebenwirkungen zu bewerten ist bzw. mit welchen Veränderungen er optimiert werden sollte.

15

Um ein realistisches Bild zu gewinnen, ist folgendes ist zu klären:

16

- Wieviel Energie lässt sich auf den vorgesehenen Vorrangflächen aus Wind gewinnen? (siehe #22 ff)

17

- Welchen Einfluss hätte die Größe der aufgestellten Anlagen? (siehe #46 ff)

18

- Welche Belastungen wären damit verbunden? (siehe #64 ff)

19

- Wie ist dies gemessen an den künftigen Anforderungen zu bewerten: Unnötig viel, zu wenig oder gerade richtig? (siehe #117 ff)

20

Dazu wurde die folgende Analyse durchgeführt, die mit Empfehlungen an die kommunalen Entscheidungsträger abschließt.

21

22

**2. Jahresstromproduktion**

23

Ausgangspunkt für die Abschätzung bilden die Daten von 9 Referenzanlagen im LK Nienburg aus dem Jahr 2007 (siehe Anhang B: Referenzanlagen), die Windenergieerträge der Region lagen in diesem Jahr mit 98,5% [WIMO] ziemlich genau beim langjährigen Durchschnitt.

24

Wenn man 2 Anlagen mit extrem hohen und 1 Anlage mit extrem niedrigen Jahresenergieerträgen unberücksichtigt lässt, stimmen die auf eine Nabenhöhe normierten Jahresenergieerträge der übrigen 6 Anlagen gut überein, die Streuung liegt unter 3 % (Anhang B: Referenzanlagen, #23).

25

Der durchschnittliche Jahresenergieertrag dieser 6 Anlagen kann damit als repräsentativ für das im Landkreis Nienburg erreichbare Minimum angesehen werden.

26

5 dieser Anlagen mit ähnlichen Nabenhöhen zwischen 65 m und 70 m wiesen im Jahr 2007 einen durchschnittlichen Jahresenergieertrag von 694 kWh pro Quadratmeter Rotorfläche auf (Anhang B: Referenzanlagen, #17), dieser Wert wird als Referenzenergieertrag für die weiteren Betrachtungen verwendet.

27

28 Von einer Windparkfläche lässt sich umso mehr Energie ernten, je mehr Anlagen auf dieser Fläche aufgestellt werden.

29 Allerdings können Windenergieanlagen nicht beliebig dicht aneinander gebaut werden, da die drehenden Rotoren Verwirbelungen erzeugen, die die Produktion der dahinter stehenden Anlagen vermindern und Schwingungen in deren Rotoren erzeugen, die zu erhöhtem Verschleiß oder sogar zur Zerstörung führen würden.

30 Folgende Mindestabstände haben sich in der Praxis als hinreichend, aber auch als notwendig erwiesen: In Hauptwindrichtung hintereinander der 5-fache Rotordurchmesser (RD) und quer dazu der 3-fache Rotordurchmesser [BWE2.6].

31 Der praktischerweise rechteckig angenommene Flächenbedarf, auch Erntefläche genannt, ist also  $(5 \times RD) \times (3 \times RD) = 15 \times RD \times RD$ .

32

33 Mit Ausweisung von Vorrangflächen für Windenergienutzung im regionalen RROP wird die Aufstellung von Anlagen auf diese Flächen beschränkt.

34 Zur Optimierung des Ertrages sind die Anlagen unter Einhaltung der Mindestabstände (siehe oben) zu platzieren, wobei der Abstand zur Grenze des Vorranggebiets lediglich einen halben Rotordurchmesser betragen muss.

35 Hier ein Belegungsbeispiel: Typische 2 MW-Anlagen mit 82 m Rotordurchmesser und 68 m Nabenhöhe im 'Vorranggebiet 08 Wendeborstel' [RROP] mit einer Fläche von 135,1 ha (Ernteflächen > gestrichelt, Mindestabstand zur Vorranggebietsgrenze > graue Kreisfläche).

36



37 14 Anlagen wären gut platzierbar.

38 Der Rotor mit 82 m Durchmesser überstreicht eine Kreisfläche von 5281 m<sup>2</sup>, sämtliche Anlagen zusammen kommen auf eine Rotorfläche von 73934 m<sup>2</sup>.

39 Mit dem Referenzjahresertrag (siehe oben: 694 kWh/m<sup>2</sup>/a) ergibt sich rechnerisch eine zu erwartende Jahresproduktion von 51310 MWh (1 MWh = 1000 kWh).

40 Im dicht bebauten Windpark ist wegen der gegenseitigen Beeinflussung mit verminderten Erträgen von etwa 90 % gegenüber alleinstehenden Anlagen zu rechnen, damit reduziert sich die Jahresproduktion auf 46179 MWh.

41 Auf einen Hektar Vorrangfläche bezogen entspricht das einem durchschnittlichen jährlichen Energieertrag von mindestens 342 MWh/ha.

42

43 Da die Fläche des Vorranggebietes im Beispiel mit 135,1 ha ziemlich genau dem Durchschnitt  
sämtlicher in der Planung vorgesehenen Vorrangflächen von 132,1 ha entspricht [Anhang A:  
Vorranggebiete], kann der errechnete Energieertrag als repräsentativ für die Schätzung sämtlicher  
Flächen angesehen werden.

44 Mit der Gesamtfläche sämtlicher vorgesehenen Vorranggebiete von 2245 ha [Anhang A:  
Vorranggebiete] ergibt sich aus dem oben ermittelten Energieertrag eine Jahresproduktion von  
768 GWh  
(1 GWh = 1000 MWh).

45

### 46 **3. Einfluss der Anlagengröße**

#### 47 **Rotordurchmesser**

48 Der relativ geringe Einfluss des Rotordurchmessers und der Leistungsklasse auf den  
Energieertrag wird hier vernachlässigt, da mit dem Rotordurchmesser Energieproduktion und  
benötigte Erntefläche gleichermaßen etwa proportional steigen (Details s. [SWIND]).

49 Ob der Windpark beispielsweise mit Anlagen der 2 MW-Klasse und 82 m Rotordurchmesser oder  
Anlagen der 5 MW-Klasse mit 126 m Rotordurchmesser dichtestmöglich bebaut wird, die jährliche  
Energieproduktion ist im zweiten Fall nur geringfügig höher.

50 Allerdings wären dafür auf der Beispielfläche statt 14 (siehe oben) rechnerisch nur 5,9 Anlagen mit  
dem großen Rotordurchmesser erforderlich, die außerdem wegen der niedrigeren Drehzahlen ein  
ruhigeres Erscheinungsbild abgeben.

51

#### 52 **Nabenhöhe**

53 Von entscheidender Bedeutung für den Energieertrag ist dagegen die Nabenhöhe, da mit der  
Höhe über Grund die durchschnittliche Windgeschwindigkeit zunimmt.

54 Und der Energieertrag steigt mit der dritten Potenz der Windgeschwindigkeit, das heißt: Die  
Verdoppelung der Windgeschwindigkeit bewirkt einen achtfachen Energieertrag - das macht große  
Nabenhöhen so interessant!

55 Mit Hilfe der erweiterten Hellmann'schen Höhenformel und dem Hellmann-Koeffizienten  $\alpha$  lässt  
sich der Energieertrag  $p_x$  in der Höhe  $h_x$  auf Basis eines Referenzenergieertrages  $p_r$  in der Höhe  $h_r$   
abschätzen:

$$56 \quad p_x = p_r * (h_x / h_r)^{\alpha * 3}$$

57

(Details: [SWIND], Absatz 63 - 72)

58 Sowohl für Anlagen der 2 MW-Klasse als auch für die 5 MW-Klasse sind inzwischen Nabenhöhen  
von 120 m und mehr üblich.

59 Der Energieertrag auf 120 m Nabenhöhe errechnet sich zu 449 MWh/ha/a (ausgehend von den  
Referenzanlagen mit einem durchschnittlichen Energieertrag von 342 MWh/ha/a, einer mittleren  
Nabenhöhe von 68 m und mit einem Hellmann-Koeffizienten von 0,16).

60 Das entspricht einem um mindestens 31 % höheren Energieertrag und würde auf den  
vorgesehenen Vorrangflächen insgesamt zu einer Jahresenergieproduktion von 1006 GWh  
führen.

61 'Wenn man schon drehende Windräder als Notwendigkeit für die Zukunftssicherung billigend in  
Kauf nimmt, dann sollen sie auch optimale Ergebnisse bringen.'

62 Unter diesem Gesichtspunkt gehen wir im Folgenden von der Jahresenergieproduktion in 120 m  
Nabenhöhe aus.

63

### 64 **4. Belastungen**

65 Windenergieanlagen stehen oft in der Umgebung bewohnter Gebiete und können von den  
Menschen als störend empfunden werden, die häufigsten Gründe sind:

66 a. Lärm

67 b. Schattenwurf/Reflexionen

68 c. Schäden für die Natur

69 d. Beleuchtung/Befeuern

70 e. Ästhetisches Empfinden

71

72 **a. Lärm**

73 Windenergieanlagen verursachen Betriebsgeräusche, die im Wesentlichen von Luftverwirbelungen an den Rotorblättern ausgehen.

74 Die Verwirbelungen entstehen vor allem im äußeren Bereich des Rotors, die Blattspitzen bewegen sich mit Geschwindigkeiten um die 300 km/h. Dieser Wert ist unabhängig vom Rotordurchmesser, da große Anlagen entsprechend langsamer drehen.

75 Selbst bei optimaler aerodynamischer Konstruktion sind Windgeräusche unvermeidbar, allerdings nimmt die Lautstärke stark (quadratisch) mit der Entfernung ab.

76 Eine allgemeinverständliche Erläuterung zum Thema Schallimmissionen ist auf den Internetseiten des Bundesverbandes der Windenergie verfügbar [BWE7.2], Zitat:

77 'Es gibt keine stille Landschaft und die Schallabstrahlung der Landschaft ist bei starkem Wind höher als die einer Windkraftanlage. Ab einer Windgeschwindigkeit von 7-8 m/s sind die Hintergrundgeräusche (Geräusche des Windes in den Bäumen, Blättern, etc.) lauter als die Geräuschentwicklung einer Windkraftanlage, und überdecken diese.

Windkraftanlagen sind deswegen nur bei schwachem Wind am Turm hörbar.'

78 In dem zur Planung gehörenden Umweltbericht [RROP-UB] sind auf Seite 11 die Prüfungskriterien bezüglich Schallimmissionen dargestellt.

79 Daraus geht hervor, dass bei der Festlegung der Vorranggebiete die Richtlinien der 'TA Lärm' und des Dachverbands der Deutschen Natur- und Umweltschutzverbände 'Umweltverträgliche Windenergienutzung' berücksichtigt wurden. In Hauptwindrichtung genügt demnach in der Regel ein Abstand von 500 m, um die für Dorfgebiete zulässigen 45 dB(A) zu unterschreiten.

80 Für andere Windrichtungen dürften wegen der größeren Dämpfung kleinere Abstände tolerierbar sein.

81 Die Lärmbelastung rechtfertigt aus unserer Sicht grundsätzlich nicht, größere als die zurzeit vorgesehenen Abstände zu Vorranggebieten zu fordern. In Einzelfällen bei ungünstigen Situationen kann das aber durchaus notwendig sein.

82 Eine Ausbreitung des Schalls wird wirksam durch Wälder und Baumreihen gedämpft. Bei der Genehmigung von WEA kann eine Auflage zur Anpflanzung von Bäumen sinnvoll sein.

83

84 **b. Schattenwurf/Reflexionen**

85 Ein bewegter periodischer Schattenwurf entsteht, wenn die Sonne hinter dem rotierenden Rotor einer Windenergieanlage steht. Das kann sehr unangenehm sein, wenn der Schlagschatten ständig auf ein Fenster trifft.

Allerdings tritt der Effekt nur in seltenen Fällen und dann auch nur wenige Stunden im Jahr wirklich störend in Erscheinung. Nur bei tiefstehender Sonne gelangt der Schatten über größere Distanzen u. U. in bewohnte Gebiete.

87 Inzwischen existiert eine gesetzliche Regelung, nach der die auftretende Dauer maximal 30 Stunden pro Jahr und maximal 30 Minuten pro Tag betragen darf [BWE7.3].

88 Wird dieser Grenzwert überschritten, so ist die Anlage mit einem speziellen Sensor auszustatten und abzuschalten.

89 Mit speziellen Software-Programmen können bereits in der Planungsphase die vom Schattenwurf betroffenen Flächen um eine Windenergieanlage herum ermittelt werden, z. B. als Linien für maximal 30 Stunden und 10 Stunden im Jahr (für den theoretischen Fall eines ständig klaren Himmels).

90 In dem zur RROP-Planung gehörenden Umweltbericht [RROP-UB] sind auf Seite 12 die Prüfungskriterien bezüglich periodischen Schattenwurfs dargestellt.

91 Das lässt darauf schließen, dass die gesetzlichen Vorgaben bei der Festlegung der Vorranggebiete entsprechend berücksichtigt wurden.

92 Es erscheint uns daher unsinnig, aus Schattenwurfgründen die im RROP vorgesehene Abstandsgrenze zu Einzelhäusern allgemein über 300 m festzulegen. Nur eine individuelle Berechnung des Schattenwurfs in Abhängigkeit der Lage von Haus und WEA bei der Baugenehmigung kann über den Bau einer WEA entscheiden oder Auflagen machen.

93

94 Ein anderes störendes Phänomen können Sonnenlicht-Reflexe am drehenden Rotor (Stroboskop-Effekt) sein. Dieser Effekt ist praktisch bedeutungslos geworden, da die Rotoren heute durchweg eine matte, nicht spiegelnde Oberfläche besitzen.



95 Eine ausführliche Erläuterung zu diesen Themen vom Bundesverband Windenergie ist verfügbar unter [BWE\_SW].

96

### 97 **c. Schäden für die Natur**

98 In dem zur RROP-Planung gehörenden Umweltbericht [RROP-UB] sind auf Seite 12 und 13 die Prüfungskriterien bezüglich Wirkungen auf Flora und Fauna dargestellt.

99 Offensichtlich sind die vielfältigen Aspekte, z. B. zum Vogel- und Fledermausschutz, bei der Festlegung der Vorranggebiete sorgfältig berücksichtigt und mit den Erfordernissen einer regenerativen Energieversorgung abgewogen worden.

100 Nach unserer Einschätzung übrigens ist die Gefahr für Vögel und Fledermäuse umso geringer, je höher die Anlagen sind, da die meisten Vögel und Fledermäuse sich in Bodennähe aufhalten.

101

### 102 **d. Beleuchtung/Befeuern**

103 Mehr als 100 m hohe Bauten müssen bei Dunkelheit und starkem Nebel zur besseren Erkennbarkeit für Piloten mit einem intermittierenden Positionslicht ausgestattet sein. Obwohl das Blinken nach unten abgeschirmt ist und bei mehreren WEA zeitlich koordiniert sein muss, wird es als störend empfunden.

104 Einzelheiten zur derzeitigen Gesetzeslage sind [BWE\_HB], Seite 11 ff., zu entnehmen.

105 In dem zur RROP-Planung gehörenden Umweltbericht [RROP-UB] ist auf Seite 12 ausgeführt, dass die Beleuchtung der Gondel (für alle WEA > 100 m zwingend vorgesehen) keine erhebliche Beeinträchtigung darstellt.

106 Um dennoch die Akzeptanz der Windenergie weiter zu entlasten, werden zwei Ansätze verfolgt:

107 - Automatische Reduzierung der Leuchtstärke bei klarer Sicht (offenbar bereits zulässig, allerdings mit zusätzlichen Kosten für die Betreiber verbunden).

108 - Automatische Aktivierung der Hindernisbefeuern bei Annäherung von Flugobjekten über Transponder (in der Diskussion).

109

### 110 **e. Ästhetisches Empfinden**

111 Man muss WEA nicht schön finden, Getreidesilos, Hochspannungsleitungen, Laufwasserkraftwerke usw. sind es auch nicht. Die Akzeptanz sinkt mit der Höhe der Anlagen, andererseits steigt der Wirkungsgrad stark mit der Höhe.

112 Dieses Dilemma ist nicht zu lösen. Wer die unsichtbare Gefahr von KKW oder Kohlekraftwerken nicht sieht und wen sichtbare ungefährliche Kraftwerke stören, muss erklären, wie er sich die Lösung der Energieerzeugung in der Zukunft vorstellt. St. Florian bietet keine Lösung.

113 Die im RROP vorgesehene Gesamtfläche für Vorranggebiete im Landkreis Nienburg von 2245 ha [RROP], S. 26, wird lediglich 1,6 % der Kreisfläche einnehmen, von einer Überlastung kann keine Rede sein.

114 In dem zur RROP-Planung gehörenden Umweltbericht [RROP-UB] sind auf Seite 13 die Prüfungskriterien bezüglich des Landschaftsbildes dargestellt und in einem umfassenden Landschaftsbildgutachten praktisch umgesetzt.

115 Es ist das deutliche Bemühen zu erkennen, die einschlägigen Richtlinien zu berücksichtigen und zu einem angemessenen Ausgleich der Interessen 'Landschaftsbild - regenerative Energiegewinnung' zu kommen.

116

## 117 **5. Bewertung**

118 Die bisherigen Betrachtungen haben gezeigt, dass auf den vorgesehenen Vorrangflächen jährlich mindestens 1006 GWh Windstrom geerntet werden könnte, das ist die 5-fache Menge gegenüber heute (Produktion im Jahr 2007: 202 GWh/a; [RROP], S.2).

119

### 120 **Anlagenzahl**

121 Um sich ein Bild von der optischen Wirkung in der Landschaft zu machen, soll die Anzahl Windenergieanlagen im Landkreis Nienburg heute und künftig bei Vollausbau der Vorrangflächen gegenüber gestellt werden.

122 Die Zahl der heute in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen ist nicht verfügbar, kann aber auf Grund der installierten Leistung von 113 MW abgeschätzt werden, die sich aus der Stromproduktion von 202 GWh/a [RROP; S. 2] ergibt.

- 123 Dazu wurde die Volllaststundenzahl der ausgewählten Referenzanlagen von 1781 angesetzt (Anhang B: Referenzanlagen, #18).
- 124 Unter der Annahme, dass ältere Anlagen einen Anteil von 1/4 und jüngere Anlagen einen Anteil von 3/4 an der installierten Leistung haben, wären gegenwärtig 42 Anlagen der 2 MW-Leistungsklasse und 57 Anlagen der 500 kW-Leistungsklasse, insgesamt also 99 Anlagen in Betrieb.
- 125 Um künftig die Jahresproduktion von 1006 GWh zu erbringen, ist bei 1781 Volllaststunden eine installierte Leistung von 565 MW erforderlich.
- 126 Diese Leistung könnte beispielsweise durch 283 Anlagen der 2 MW-Klasse, aber auch durch 168 große Anlagen vom Typ E126 mit 6 MW Leistung dargestellt werden.
- 127 Zur Produktion des gegenüber heute 5-fachen an Windstrom wäre das 2,9-fache an 2 MW-Anlagen erforderlich, während im Fall von 6 MW-Anlagen sich sogar nur das 1,7-fache an Rotoren drehen würde.

128

### 129 **Maßstab für Windenergiepotenzial**

- 130 Als Maßstab für die Bewertung der gewinnbaren Windenergie soll der heutige Energieverbrauch dienen, allerdings liegen keine Messzahlen speziell für den Landkreis Nienburg vor.
- 131 Aus diesem Grund wird der durchschnittliche deutsche pro-Kopf-Verbrauch herangezogen und mit der Zahl der zu versorgenden Energieverbraucher multipliziert.
- 132 124895 Einwohner leben zur Zeit im Landkreis Nienburg ([RESTA]; Stand 2007), die nicht nur direkt mit Energie zu versorgen sind, sondern die auch indirekten Energieverbrauch für Herstellung und Handel der beanspruchten Waren und Dienstleistungen auslösen.
- 133 Der deutsche pro-Kopf-Verbrauch über alle Sektoren (Haushalte/GHD/Industrie/Verkehr) liegt bei 29,03 MWh/a ([AGEB]; Stand 2007), daraus ergibt sich für den Landkreis Nienburg ein Energieverbrauch von 3626 GWh/a (1 GWh = 1000 MWh).
- 134 Mit einem Anteil von 22 % [AGEB] liegt der Stromverbrauch bei 798 GWh/a.

135

- 136 Allerdings wird es beim unvermeidlichen Übergang auf Vollversorgung mit erneuerbaren Energien nicht ausreichen, wenn der Landkreis Nienburg 100 % Bedarfsdeckung schafft - er wird zusätzlich einen Beitrag zur Versorgung der Ballungszentren zu leisten haben und so andererseits auch in den Genuß einer stärkeren Wirtschaftskraft kommen.

- 137 Um dem Rechnung zu tragen, wird einmal angenommen, dass soviel Energieverbraucher zu versorgen sind, wie bei durchschnittlicher Bevölkerungsdichte Deutschlands (230 Einwohner pro km<sup>2</sup> in 2007 gem. [RESTA] auf der Landkreisfläche (139894 ha = 1398,94 km<sup>2</sup> gem. [RESTA]) leben würden:

- 138 Somit wären 321756 Energieverbraucher zu berücksichtigen, mit einem rechnerischen Gesamt-Energieverbrauch von gegenwärtig 9341 GWh jährlich, davon 2055 GWh Strom.

139

### 140 **Bedarfsdeckung**

- 141 Die Windstromproduktion von 1006 GWh/a (siehe oben) würde demnach den tatsächlichen heutigen Stromverbrauch nicht nur abdecken, es gäbe sogar einen Überschuss von 26 %.
- 142 Allerdings ist absehbar, dass viele der heute noch mit fossilen Energien abgedeckten Leistungen, zum Beispiel im Verkehrsbereich, künftig vermehrt und in wenigen Jahrzehnten gänzlich mit Strom erbracht werden müssen.
- 143 Da die Verschiebungen bei den Energiearten heute nicht übersehbar sind, wird hier der Gesamt-Energie-Verbrauch für Strom, Wärme und Antriebskraft als Maßstab verwendet.
- 144 Danach könnten mit der Windstromproduktion immerhin 28 % des Gesamtenergieverbrauchs abgedeckt werden.
- 145 Wenn allerdings ein angemessener Beitrag zur Versorgung der Ballungszentren mit berücksichtigt wird (siehe oben), würde bei einem Gesamtenergieverbrauch von 9341 GWh/a der Deckungsgrad nur noch 11 % betragen.
- 146 Diese Betrachtung zeigt, dass das Angebot an Windenergie auf den vorgesehen Vorrangflächen schon zur Deckung des heutigen Strombedarfs (22 %) nicht ausreichen würde, geschweige denn für die Übernahme weiterer Leistungen.
- 147 Es ist auch nicht anzunehmen, dass dies eines Tages durch Hinzunahme anderer Energiequellen, wie etwa Photovoltaik oder Biogasverstromung, zu erreichen sein könnte.

148 Mit zur Neige gehenden fossilen Brennstoffen werden die nicht durch Erneuerbare ersetzbaren Energiemengen folglich durch eine erhebliche Verringerung des Verbrauchs zu erbringen sein, soweit möglich durch effizientere Energieverwendung - und der Rest durch Einsparung.

149 Jede gewinnbare Kilowattstunde Windenergie wird so gesehen zu einem hochwillkommenen Beitrag für ein gutes Leben im kommenden 2. solaren Zeitalter.

150 So ambitioniert oder vielleicht sogar überdimensioniert die geplanten Vorrangflächen heute erscheinen mögen, jeder reduzierte Hektar würde später fehlen.

151

## 152 **6. Empfehlung**

153 - Die Größe der vorgesehenen Vorrangflächen erscheint angemessen und wird befürwortet. Falls im weiteren Entscheidungsprozess vorgesehene Flächen entfallen, sollten aus Sicht einer längerfristigen Zukunftssicherheit adäquate Ersatzflächen in die Planung aufgenommen werden.

154 - Im vorliegenden Entwurf ist keine Höhenbegrenzung vorgesehen. Dies wird befürwortet, da es im Interesse einer Energieproduktion mit möglichst wenigen Anlagen ist. Falls im weiteren Entscheidungsprozess eine Höhenbegrenzung eingeführt werden soll, sollte diese über 161 m liegen, um zumindest 2 MW-Anlagen mit 120 m Nabenhöhe zu ermöglichen.

155

## 156 **7. Anhang**

157 Anhang A: Vorranggebiete

158 Anhang B: Referenzanlagen

159

## 160 **8. Quellen**

### 161 **AGEB**

162 AG Energiebilanzen e. V.; "Auswertungstabellen zur Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland 1990 bis 2007"; Tabelle "Endenergie"; Stand vom 01.09.2008; (Recherche und Datenableitung: Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt, 17.01.2009)

163 <http://www.ag-energiebilanzen.de/>

### 164 **BWE2.6**

165 Bundesverband WindEnergie e. V.; "Wind in Bodennähe - Windparkeffekt"

166 <http://www.wind-energie.de/de/technik/windscherung/parkeffekt/?type=91>

### 167 **BWE7.2**

168 Bundesverband WindEnergie e. V.; "Windpark - Schallimmissionen"

169 <http://www.wind-energie.de/de/technik/projekte/planung/schallimmissionen/>

### 170 **BWE7.3**

171 Bundesverband WindEnergie e. V.; "Windpark - Schattenwurf"

172 <http://www.wind-energie.de/de/technik/projekte/planung/schattenwurf/>

### 173 **BWE\_HB**

174 Bundesverband WindEnergie e. V.;

"HiWUS - Entwicklung eines Hindernisbefeurungskonzeptes"; 8.2008

175 [http://www.wind-energie.de/fileadmin/dokumente/Themen\\_A-Z/Kennzeichnung/HIWUS\\_2008-09-01-Teil1.pdf](http://www.wind-energie.de/fileadmin/dokumente/Themen_A-Z/Kennzeichnung/HIWUS_2008-09-01-Teil1.pdf)

### 176 **BWE\_SW**

177 Bundesverband WindEnergie e. V., Arbeitsgruppe Schattenwurf; "Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen"; 3.2002

178 [http://www.wind-energie.de/fileadmin/dokumente/Themen\\_A-Z/Schattenwurf%20und%20Disco/arbeitsgruppe\\_schattenwurf\\_vorl\\_endfassung.pdf](http://www.wind-energie.de/fileadmin/dokumente/Themen_A-Z/Schattenwurf%20und%20Disco/arbeitsgruppe_schattenwurf_vorl_endfassung.pdf)

### 179 **FIEDLER**

180 Ewald Fiedler; Mitteilung vom 26.11.2009

### 181 **RESTA**

182 Statistische Ämter des Bundes und der Länder; "Regionaldatenbank Deutschland"

183 <https://www.regionalstatistik.de/genesis/online/logon>

### 184 **RROP**

185 Landkreis Nienburg/Weser;

"Änderung des Regionalen Raumordnungsprogramms 2003 - Teilabschnitt Windenergie", Änderungsentwurf gemäß Beschluss des Kreisausschusses vom 21.09.2009

186 <http://www.lk-nienburg.de/internet/page.php?typ=2&site=1000144>

### 187 **RROP-UB**

- 188 Planungsgruppe Umwelt im Auftrag des Landkreises Nienburg/Weser;  
"Umweltbericht im Rahmen der Teilfortschreibung Windenergie des Regionalen  
Raumordnungsprogramms für den Landkreis Nienburg", Oktober 2009
- 189 <http://www.lk-nienburg.de/internet/page.php?typ=2&site=1000144>
- 190 **SWIND**
- 191 Hans-Heinrich Schmidt-Kanefendt; "Schätzung regionaler Windenergie-Potenziale"; 30.01.2010
- 192 <http://skn.privat.t-online.de/wattweg/files/WindSchaetzung100130.pdf>
- 193 **WEM2009**
- 194 Bundesverband WindEnergie e. V.; "WIND ENERGY MARKET 2009"
- 195 **WIMO**
- 196 Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik IWES (vormals ISET);  
"Wind-Index zur Beurteilung des langfristigen Windenergieangebots"
- 197 [http://reisi.iset.uni-kassel.de/pls/w3reisiwebdad/www\\_reisi\\_page\\_new.show\\_page?page\\_nr=255&lang=de](http://reisi.iset.uni-kassel.de/pls/w3reisiwebdad/www_reisi_page_new.show_page?page_nr=255&lang=de)



## Anhang A: Vorranggebiete

[RROP, S. 26]		
Vorranggebiet	Fläche (ha)	
1	73,5	
2	265,4	
3	91,7	
4	113,3	
5	126,6	
6	102,6	
7	192,8	
8	135,1	
9	170,6	
10	235,8	
11	145,3	
12	90,5	
13	33,4	
14	79,3	
15	228,2	
16	86,1	
17	74,7	
Summe	2244,9	(errechnet)
Gesamtfl.	2245,1	(gemäß RROP)
Durchschnittsfl.	132,1	ha

## Anhang B: Referenzanlagen

Anzahl Referenzanlagen: 9

9

	Mittelwert	Ref. A	Ref. B	Ref. C	Ref. D	Ref. E	Ref. F	Ref. G	Ref. H	Ref. I
1	Datenquelle	[FIEDLER] (unbek.)	[FIEDLER] (unbek.)	[WEM2009] Stolzenau	[WEM2009] Haustedt	[WEM2009] Festorf	[WEM2009] Marklohe	[WEM2009] Marklohe/Oylk	[WEM2009] Wietzen	[WEM2009] Wietzen
2	Standort									
3	im Landkreis	Nienburg	Nienburg	Nienburg	Nienburg	Nienburg	Nienburg	Nienburg	Nienburg	Nienburg
4	PLZ	(unbek.)	(unbek.)	31592	31592	31592	31608	31608	31613	31613
5	Hersteller	ENERCON	ENERCON	AN-Bonus	AN-Bonus	NEG-Micon	GE	ENERCON	NEG Micon	NEG Micon
6	Rotordurchmesser	71	40	62	62	60	77	70	60	60
7	Nabenhöhe [m]	98	65	68	68	70	96	98	70	70
8	Nennleistung [kW]	2000	500	1300	1300	1000	1500	1800	1000	1000
9	Jahresproduktion [kWh/a]	4.350.000	841.000	2.100.356	2.109.576	1.831.816	3.764.443	3.809.778	1.954.868	2.027.328
10	im Jahr (Bezugsjahr)	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007
11	Windindex Standort im Bezugsjahr [%]	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5	98,5
12										
13	Rotorfläche [m <sup>2</sup> ]	3.959	1.257	3.019	3.019	2.827	4.657	3.848	2.827	2.827
14	Energieertrag Rotorfläche p <sub>RT</sub> [kWh/m <sup>2</sup> /a]	1.099	669	696	699	648	808	990	691	717
15	Volllaststunden [kWh/a/kW = h/a]	1948	1682	1616	1623	1832	2510	2117	1955	2027
16	Auswahl der Anlagen mit NH 65-70m		x	x	x				x	x
17	Energieertr. pro RF. ausgewählte Anlagen		669	696	699				691	717
18	Volllaststunden ausgewählte Anlagen		1682	1616	1623				1955	2027
19										
20	Höhenfaktor ε <sub>h</sub>	1,102	1,342	1,313	1,313	1,295	1,113	1,102	1,295	1,295
21	Energieertrag bei NH=120m [MWh/ha/a]	664	492	501	503	460	493	598	491	509
22	Auswahl der Anlagen dicht beim Mittelwert		x	x	x		x		x	x
23	Abweichung vom Mittel d. ausgew. Anl. [%]	33,2	-1,2	0,5	1,0	-7,7	-1,0	20,0	-1,5	2,2
24	Energieertrag bei NH=120m [MWh/ha/a]		492	501	503		493		491	509