

**Prognose der DEA-Einspeiseleistung
in Schleswig-Holstein
für das Jahr 2010/2011**

Bericht WT 4524/05

| | |
|-------------------------------|--------------------|
| Standort bzw. Messort: | Schleswig-Holstein |
|-------------------------------|--------------------|

| | |
|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Auftraggeber: | E.ON Netz GmbH Bernecker Str. 70 95448 Bayreuth |
|----------------------|-------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Auftragnehmer: | WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH Sommerdeich 14b 25709 Kaiser-Wilhelm-Koog |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-------------------------------------------|------------|
| Datum der Auftrags- erteilung: | 2005-07-22 |
|-------------------------------------------|------------|

| | |
|------------------------|------------------|
| Auftragsnummer: | 4250 05 03038 69 |
|------------------------|------------------|

Bearbeiter:

Dipl.-Geogr. Andrea
Boeckmann

Kaiser-Wilhelm-Koog, 2005-09-19

Geprüft:

Dipl.-Ing. J. Moller
(Leiter Gruppe Energie)

Dieser Bericht darf auszugsweise nur mit schriftlicher Zustimmung
der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH vervielfältigt werden.
Er umfasst insgesamt 12 Seiten inkl. Anhang.



Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Einleitung | 3 |
| 2 | Bestimmung der Flächengrößen der Windenergieeignungsflächen | 3 |
| 2.1 | Vorgehen zur Erfassung der bestehenden Eignungsräume | 3 |
| 2.2 | Ergebnisse der Flächenreproduzierung | 4 |
| 2.3 | Vorgehen zur Bestimmung der verfügbaren Fläche für verschiedene WEA-Klassen | 5 |
| 2.4 | Auswirkungen der Flächenbetrachtung für WEA-Klassen oberhalb 100 m Gesamthöhe | 7 |
| 3 | Potenzial der installierten Leistung | 7 |
| 3.1 | Annahmen | 7 |
| 3.2 | Auswahl des Szenarios für das Jahr 2010/2011 | 7 |
| 4 | Prognose der erwarteten DEA-Leistung für das Jahr 2010/2011 | 8 |
| 5 | Unsicherheiten | 10 |
| 6 | Zusammenfassung | 10 |
| 7 | Literatur | 11 |



1 Einleitung

Von der E.ON Netz GmbH wurde der WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH (WINDTEST) am 2005-07-22 der Auftrag erteilt, die konzerninterne Prognose zur im Jahr 2010/2011 erwarteten dezentralen Einspeiseleistung in Schleswig-Holstein zu verifizieren.

Dabei wurden die von der E.ON prognostizierten Einspeisergebnisse für das Jahr 2010, die auf einer Abschätzung der Flächengrößen der Windenergieeignungsflächen dividiert durch einen Flächenfaktor [ha/MW] basieren, umspannungsbezogen mit von WINDTEST ermittelten Ergebnissen verglichen. Für die außerhalb der Windenergieeignungsflächen heute installierte und in Zukunft erwartete Leistung aus Windenergie, sowie Photovoltaik, Biomasse und andere, konnte nur eine grobe Abschätzung vorgenommen werden.

2 Bestimmung der Flächengrößen der Windenergieeignungsflächen

2.1 Vorgehen zur Erfassung der bestehenden Eignungsräume

Als Grundlage für die Arbeiten dienten die Karten der Regionalpläne im Maßstab 1:100.000. In den Regionalplänen sind die Windeignungsflächen als nicht flächenscharfe Schraffuren dargestellt (s. Abb. 1). Diese Pläne wurden von der Landesplanungsbehörde des Landes Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellt.



Abb. 1: Ausschnitt aus der Karte der Teil-Fortschreibung 1997 des Regionalplans für den Planungsraum IV zur Festlegung von Windenergieeignungsräumen im Bereich des Kreises Dithmarschen und der Nordsee [8]



Aufgrund des vorliegenden Kartenmaterials und der Abstandsregelungen des bestehenden Runderlasses [1] wurden die Eignungsflächen in einem Geographischen Informations-System (GIS) nachgebildet, z.B. durch Antragen von Abstandskreisen an Wohnbebauungen, Antragen von Abständen an Bahnstrecken etc., wobei die Abstände zu Wohnbebauungen als veränderbar vorgesehen worden sind. Berücksichtigt wurden dabei die erkennbaren

- Abstände zu Wohnbebauungen
- Abstände zu Straßen
- Abstände zu Richtfunktrassen
- Abstände zu Eisenbahntrassen
- andere, nicht näher identifizierbare Abstände

Bei den nicht eindeutig identifizierbaren Abständen kann es sich um Abstände zu Naturschutzgebieten, Waldgebieten o.a. handeln, die aus den zugrundegelegten Karten nicht eindeutig erkennbar waren.

Durch die nicht flächenscharfe Kartierung in den Teil-Fortschreibungen der Regionalpläne und die Übertragung auf eine andere Kartenart sowie die Reproduktion der Eignungsflächen aufgrund der interpretierten Abstandsregelungen aus [1] ergeben sich zwangsläufig Ungenauigkeiten in der Bestimmung der Flächengrößen, diese werden von uns auf unter 5% der Gesamtfläche eingeschätzt.

2.2 Ergebnisse der Flächenreproduzierung

Identifiziert wurden insgesamt 172 Eignungsräume mit einer Gesamtfläche von ca. 11.900 ha, was etwa 0,75% der Landesfläche entspricht. Diese teilen sich auf die Kreise wie folgt auf (s. auch Abb.2):

- | | |
|--------------------------|----------|
| • Dithmarschen: | 1.956 ha |
| • Herzogtum Lauenburg: | 302 ha |
| • Nordfriesland: | 3.590 ha |
| • Ostholstein: | 2.154 ha |
| • Pinneberg: | 82 ha |
| • Plön: | 240 ha |
| • Rendsburg-Eckernförde: | 563 ha |
| • Schleswig-Flensburg: | 1.082 ha |
| • Segeberg: | 198 ha |
| • Steinburg: | 1.465 ha |
| • Stormarn: | 275 ha |

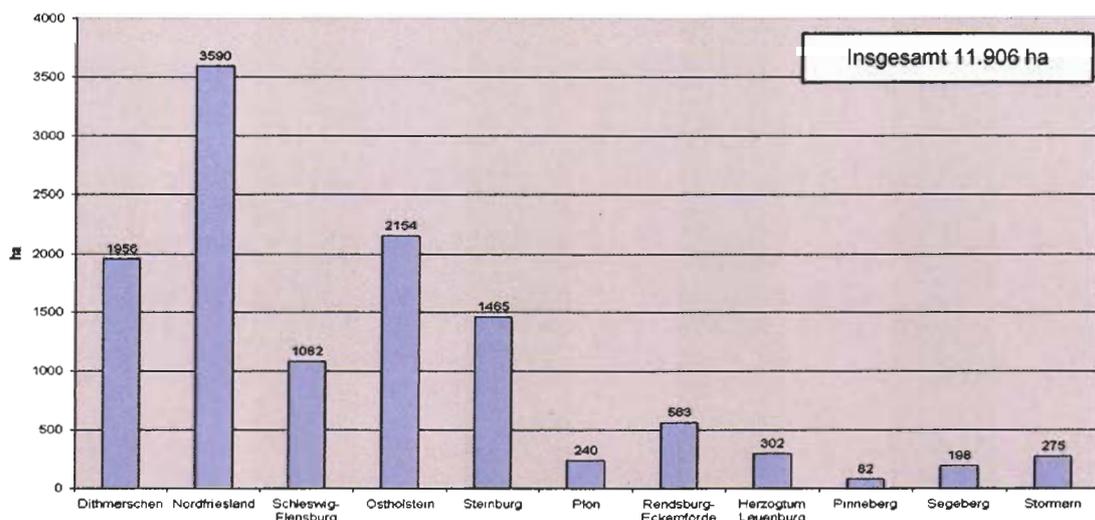


Abbildung 2: Ausgewiesene Windenergieeignungsflächen in Schleswig-Holstein (kreisbezogen)



Jeder ermittelten Fläche wurde auf Basis einer Karte des E.ON Netzzentrums Lübeck und auf Basis mündlicher Absprachen ein Umspannwerksstandort zugeordnet. Eignungsflächen, denen auf diese Weise kein Umspannwerksstandort zugeordnet werden konnte, wurden nach Leistung und Entfernung bewertet und dem jeweils nächsten möglichen Einspeisepunkt zugeteilt. Eine Übersicht dieser umspannungsbezogenen Verteilung ist in der Tabelle „EON_WINDTEST_Prognose“ auf der beiliegenden CD-Rom zu finden.

Einige Flächen teilen ihre Leistung auf verschiedene Umspannwerke, unter anderem auch kreisübergreifend, auf. Die Leistungsanteile eines Umspannwerkes, die auf einer kreisfremden Fläche erzielt werden, sind detailliert aufgelistet und z.B. mit Brokstedt (Anteil Segeberg) betitelt.

Die Unsicherheiten, die bei der Verteilung der Flächen auf die Umspannwerke entstehen, werden mit 5-10 % der Leistung eingeschätzt. Diese Unsicherheit bezieht sich lediglich auf die Verteilung, für die Prognose der Gesamtsumme spielt sie keine Rolle.

2.3 Vorgehen zur Bestimmung der verfügbaren Fläche für verschiedene WEA-Klassen

Auf den ermittelten Flächen kann eine maximale Anzahl WEA mit Gesamthöhen bis zu 100 m errichtet werden, ohne die vom Innenministerium, des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft und des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr Ministerium des Landes Schleswig-Holstein vorgeschriebenen Abstandsregelungen des bestehenden Runderlasses [11] zu verletzen.

Für die Errichtung von WEA mit Gesamthöhen oberhalb von 100 m sind die festgelegten Mindestabstände [11] zu beachten. Dadurch reduziert sich die auf den Windenergieeignungsflächen maximal mögliche Anzahl WEA mit Gesamthöhen über 100 m. Damit ist nicht verbunden, dass die Restfläche nicht durch kleinere WEA genutzt werden kann.

Um die Auswirkungen auf die verfügbaren Flächen festzulegen, wurden in einer WINDTEST-Studie „Auswirkungen der geplanten Abstandsregelung für WEA höher als 100 m - Potenzialstudie –“, aus dem Jahr 2002 zunächst WEA-Typen unterschiedlicher Gesamthöhen festgelegt, die einer sog. Leistungsklasse (Tab. 1) zugeordnet werden können. Entsprechend den gewählten Gesamthöhen der unterschiedlichen WEA-Typen wurden die Berechnungen durchgeführt. Dazu wurden die Abstände [aus 2] zu den Wohnbebauungen in einem GIS-Programm für alle Flächen in Abhängigkeit von der zulässigen Gesamthöhe vergrößert. Es wurde dabei versucht zu berücksichtigen, dass bei zunehmender Gesamthöhe ggf. weiter entfernt liegende größere Ortschaften Einfluss auf die Eignungsfläche nehmen können.

| Gesamthöhe | Nennleistung | Nabenhöhe | Rotordurchmesser |
|------------|--------------|-----------|------------------|
| 100 m | 1,5 MW | 65 m | 70 m |
| 120 m | 2,0 MW | 80 m | 80 m |
| 135 m | 3,0 MW | 90 m | 90 m |
| 150 m | 4,0 MW | 100 m | 100 m |
| 180 m | 5,0 MW | 120 m | 120 m |

Tab.1: Ausgewählte Gesamthöhen und verwendete WEA-Typen

In Abb. 3 ist als Beispiel die Auswirkung der Abstandsregelung [aus 2] auf eine Fläche bei Quaal/Riepsdorf dargestellt. Hierbei handelt es sich um eine längliche Fläche in Südost-Nordwest-Ausrichtung, die im Süden von einigen Einzelhäusern, im wesentlichen aber von ländlichen Siedlungen begrenzt wird. Eine Straße und eine Richtfunkstrecke durchschneiden das Gebiet. Es ist deutlich zu erkennen, dass die verfügbare Fläche mit zunehmender Höhe der WEA abnimmt. Die Errichtung von WEA der 5-MW-Klasse mit Gesamthöhen von >180 m ist hier nicht mehr möglich.

In Abb. 4 ist als Beispiel eine Fläche in Nordfriesland dargestellt. Hier ist deutlich der Einfluss des Einzelhofes in der Mitte der Fläche zu erkennen, jedoch auch der zunehmende Einfluss der umliegenden größeren Ortschaften. So hat die Ortschaft Sterdebüll östlich der Fläche zunächst scheinbar keinen Einfluss auf die Fläche, wird jedoch mit zunehmender Höhe der WEA zu einem einschränkenden Kriterium. In dieser Fläche verbleiben drei Teilflächen, auf denen auch die Errichtung von 5-MW-WEA möglich wäre.



Quaal - Fläche 113 - Ostholstein

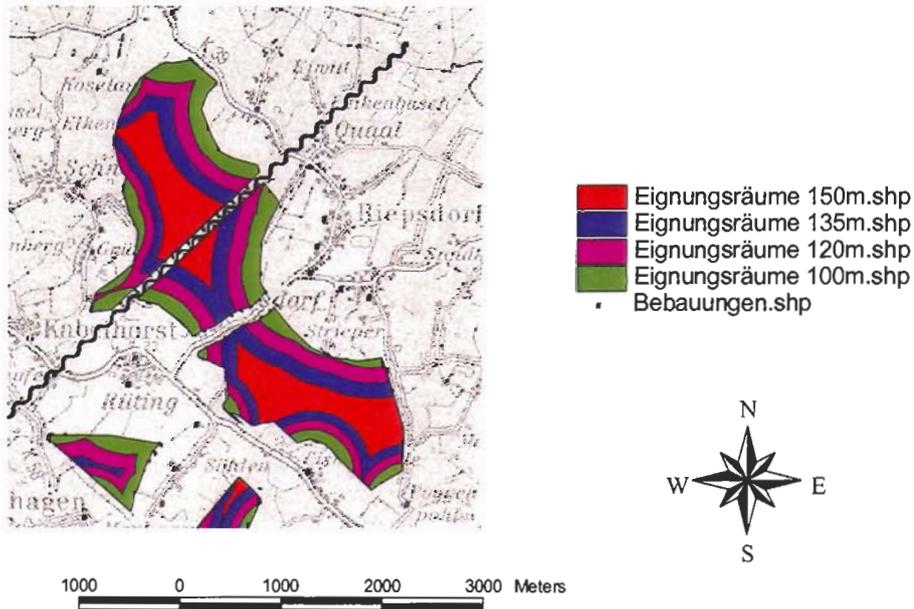


Abb. 3: Fläche Quaal

Bordelum - Fläche 52 - Nordfriesland

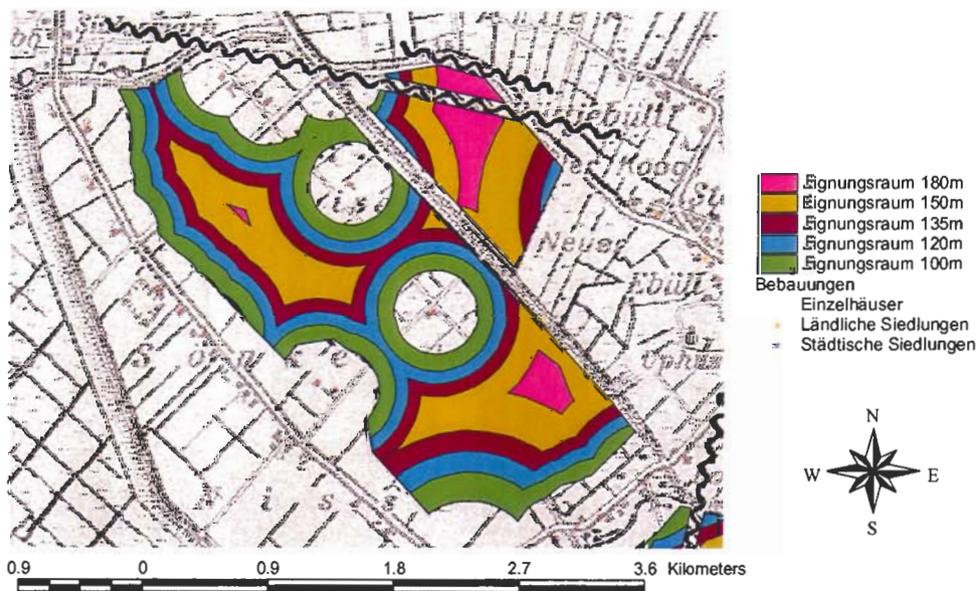


Abb. 4: Fläche Bordelum/Sönke-Nissen-Koog



2.4 Auswirkungen der Flächenbetrachtung für WEA-Klassen oberhalb 100 m Gesamthöhe

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der Flächenbetrachtung ist zu beachten, dass eine Einschränkung der Fläche nur für WEA für Gesamthöhen oberhalb von 100 m stattfindet. WEA mit Gesamthöhen bis zu 100 m sind weiterhin auf der ganzen Fläche möglich.

Die Flächen für WEA mit Gesamthöhen über 100 m verkleinern sich bei Anwendung der geltenden Abstandsregelungen. Dies gilt sowohl für die Mindestabstände aus dem geplanten Runderlass vom 11.06.2002 [2], auf dessen Basis die Potentialstudie [12] entstanden ist, als auch aus dem heute gültigen Runderlass vom 25-11-2003 [11]. Die im heute gültigen Runderlasses [11] bestehenden Abstandsregelungen z.B. zu Wohnbebauungen für WEA > 120 m sind geringer als die im geplanten Runderlass [2] festgelegten.

Die Ergebnisse sind dem Bericht WT 2543/02 zu entnehmen, und geben die Fläche an, die für WEA verschiedener Gesamthöhen in Schleswig-Holstein zur Verfügung steht.

3 Potenzial der installierten Leistung

Aussagen über mögliche installierbare Leistungen auf den vorhandenen ausgewiesenen Windeneignungsflächen bedürfen grundsätzlich eines deutlichen Vorbehaltes. So haben mehrere Faktoren Einfluss, die hier nicht näher berücksichtigt werden können:

- Gemeindliche Planungen (B-Plan, F-Plan),
- Planung des Betreibers (Planungsbüro, etc.),
- Einfluss durch Schall,
- Einfluss durch naturschutzrechtliche Belange,
- etc.

Diese Faktoren sind zur Zeit nicht sicher zu erfassen bzw. abzuschätzen. Sie wurden daher nicht berücksichtigt.

3.1 Annahmen

Zunächst war vorgesehen, alle Flächen sozusagen „von Hand“ zu überplanen, um sinnvolle Installationszahlen zu erhalten. Dies erwies sich nach einigen Probeläufen als deutlich zu aufwändig.

Es wurden daher folgende Annahmen getroffen:

- Die Flächen werden entsprechend ihrer Form und Ausrichtung in Klassen eingeteilt (z.B. Rechteck, Seitenverhältnis ca. 2:1, quer zur Hauptwindrichtung), es wurden 7 Klassen gewählt.
- Es werden nur WEA entsprechend Tabelle 1 vorgesehen.
- Es werden die Flächengrößen aus den Ergebnissen der Flächenbetrachtung herangezogen, die für die Gesamthöhen entsprechend Tabelle 1 für jede Fläche vorliegen.
- Es werden zunächst die höheren WEA in den Bereichen vorgesehen, die dafür zur Verfügung stehen. Anschließend werden die Randbereiche, soweit möglich, mit kleineren WEA aufgefüllt.
- Der Abstand der WEA untereinander beträgt 5 Rotordurchmesser in Hauptwindrichtung und 3 Rotordurchmesser quer zur Hauptwindrichtung. Es zählt jeweils der größere Durchmesser.

Aufgrund der Vereinfachung, die Flächen alle in Rechteckflächen bzw. Quadrate umzuwandeln, können geometrische Reihenaufstellungen für jede Flächengröße berechnet werden.

3.2 Auswahl des Szenarios für das Jahr 2010/2011

Anhand der aktuellen Planungs- und Antragsituation für neu zu errichtende WEA kann auf ein im Jahr 2010/2011 herrschendes Szenario auf den ausgewiesenen Windeneignungsflächen in Schleswig-Holstein geschlossen werden. Das von WINDTEST aufgeführte 100 m-Szenario (100 m Gesamthöhe, 1,5 MW Leistung) erscheint geeignet da:



- Zur Zeit Planungen und Anträge für WEA mit einer durchschnittlichen Leistung von 1,5 bis 2,0 MW vorliegen
- In vielen Regionen Schleswig-Holsteins eine Gesamthöhenbeschränkung von 100 m für WEA vorgeschrieben ist.

Sollten durchschnittlich WEA mit größeren Gesamthöhen und größerer Leistung, als im 100 m-Szenario beschrieben, errichtet werden, wird, bei Einhaltung der vorgeschriebenen Mindestabstände zur Bebauung und den Abständen der WEA untereinander von $5 \times D$ (Rotordurchmesser) in Haupt- und $3 \times D$ in Nebenwindrichtung, keine höhere Gesamtleistung, als im 100 m-Szenario prognostiziert, erwartet. Sollten jedoch höhere Bebauungsdichten innerhalb der Windparks realisiert werden, ist im Jahr 2010/2011 mit einer höheren Gesamtleistung, als im 100 m-Szenario prognostiziert, zu rechnen.

Unberücksichtigt bleiben Veränderungen der politischen Rahmenbedingungen für Einspeiseleistungen aus dezentralen Erzeugungsanlagen (DEA), sowie unvorhersehbare technische Weiterentwicklungen bei DEA.

4 Prognose der erwarteten DEA-Leistung für das Jahr 2010/2011

Auf Basis der Windenergieeignungsflächen wird unter Anwendung des 100 m-Szenarios für Schleswig-Holstein im Jahre 2010/2011 die in Abbildung 6 dargestellte WEA-Leistung erwartet.

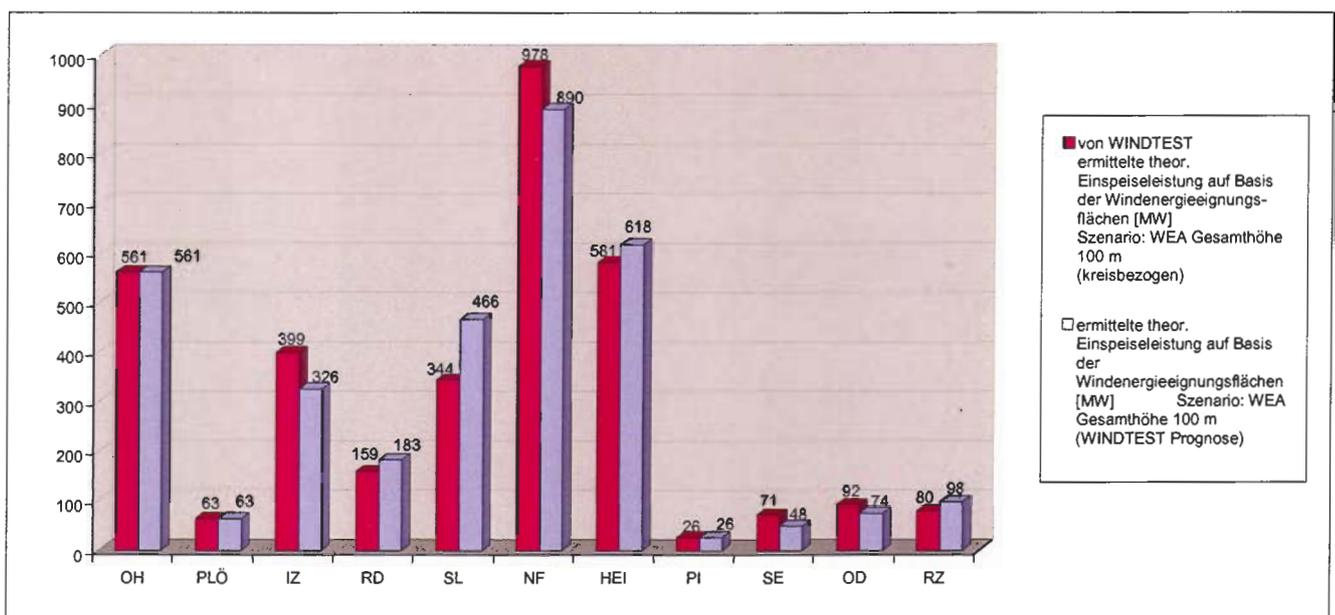


Abbildung 6: Ermittelte theoretische Einspeiseleistung auf Basis der Windenergieeignungsflächen [MW] für das 100 m-Szenario (kreis- und umspannungsbezogene Darstellung)

Für Schleswig-Holstein wird unter Annahme des 100 m-Szenarios eine Einspeiseleistung von 3351 MW erwartet. Allerdings wird nicht die Gesamtleistung in das Netz der E.ON abzuführen sein. Die auf der Windenergieeignungsfläche Preetz (Kreis Plön) installierte Leistung von 16 MW wird z.B. von einem anderen Energieversorger abgenommen. Die auf Fremdversorger zu verteilende Leistung wird jedoch anteilmäßig als sehr gering eingeschätzt.

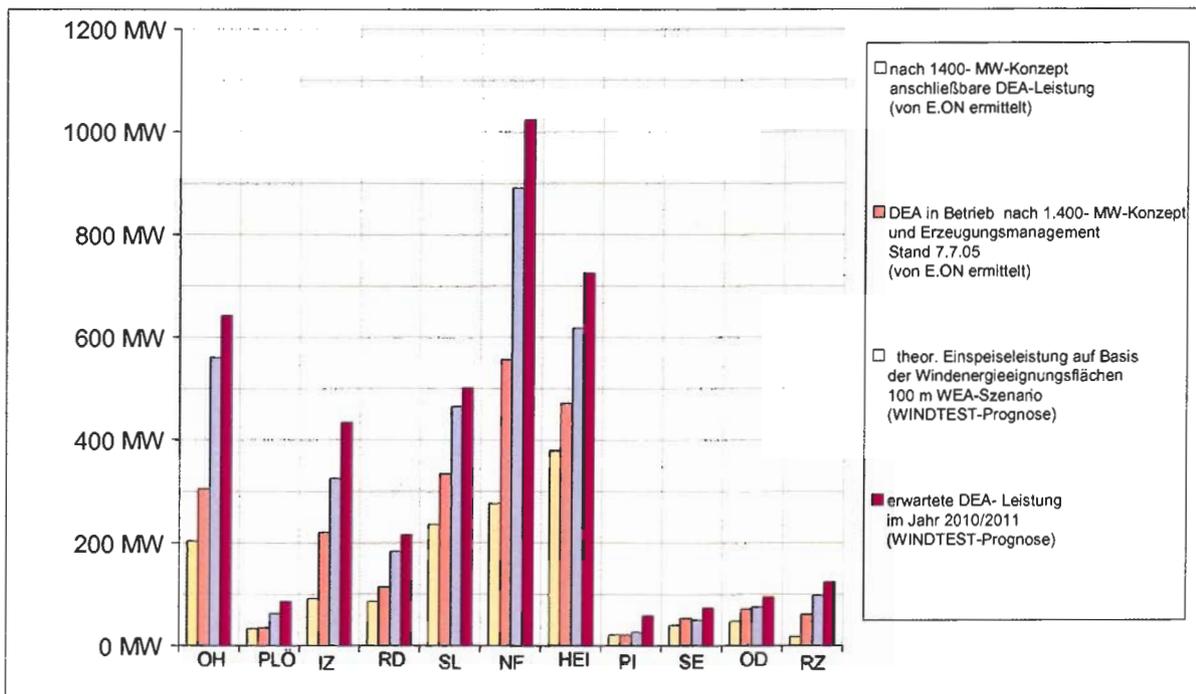


Abbildung 7: Entwicklung der DEA-Leistung in den Landkreisen Schleswig-Holsteins (umspannungsbezogene Darstellung)

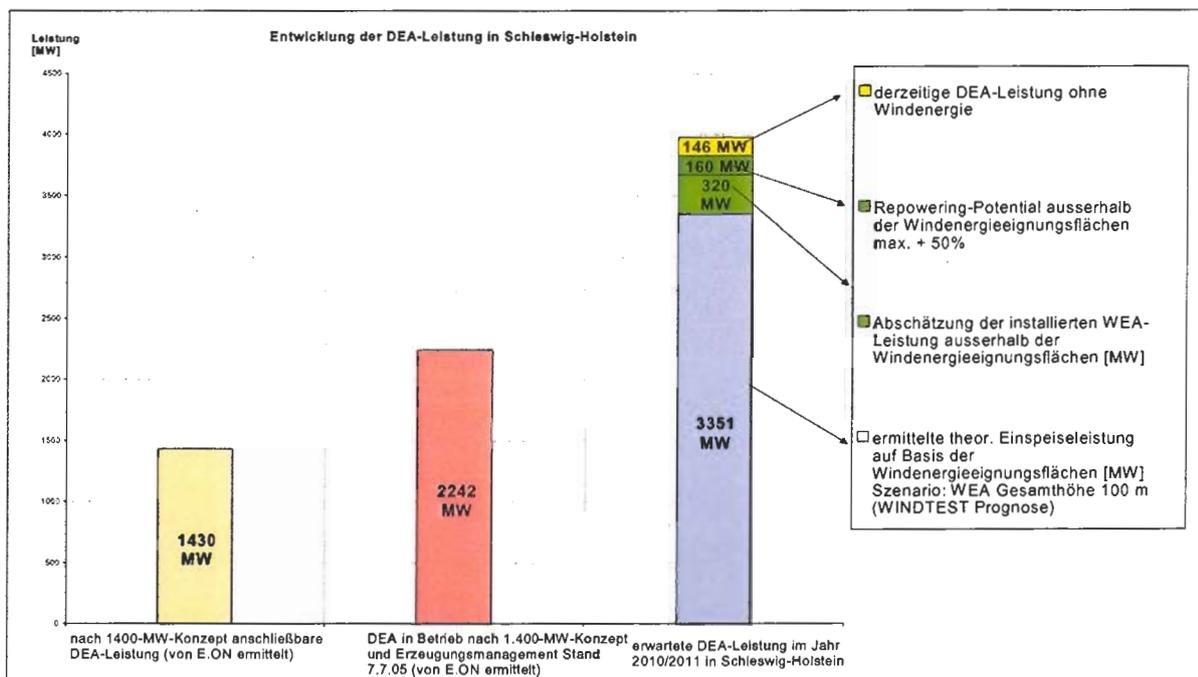


Abbildung 8: Entwicklung der DEA-Leistung im Bundesland Schleswig-Holstein

In den Abbildungen 7 und 8 sind die Ergebnisse der Prognose dargestellt. Abbildung 7 zeigt die an das Leistungsnetz der E.ON anschließbare DEA-Leistung von 1.430 MW (1.400 MW-Konzept) und die heute installierte Gesamtleistung aus dezentralen Energieanlagen. In allen Landkreisen ist die derzeit



installierte Leistung bereits größer als die über das 1.400 MW-Konzept anschließbare Leistung. Zur Netzentlastung wird ein Teil der Leistung direkt an das Höchstspannungsnetz angeschlossen. Zusätzlich wird in einigen Regionen ein Erzeugungsmanagement betrieben, d.h. eine Abnahme der erzeugten Energie kann bei Volllast der Netze nicht garantiert werden.

Die im Jahr 2010/2011 prognostizierte DEA-Leistung für 2010/2011 (Abb. 7, orange Säulen) ergibt sich aus der möglich installierbaren Leistung auf den Windenergieeignungsflächen (Abb. 7, blaue Säulen) zuzüglich der außerhalb dieser Flächen installierten Leistung, deren Repowering-Potential, sowie weiterer DEA-Leistung aus anderen Quellen (Photovoltaik, Biomasse). Außerhalb der Eignungsflächen sind zur Zeit etwa 320 MW Leistung installiert. Für diese WEA ist ein begrenztes Repowering bis zu einer maximalen Leistungserhöhung von 50 % zulässig [14]. Außerhalb der Vorrangflächen sind demnach maximal 480 MW Windenergieleistung zu erwarten (Abb.8, grüne Säulen).

Nach Angabe der E.ON sind derzeit ca. 146 MW an DEA-Leistung ohne Windenergie (Photovoltaik, Biomasse...) in Schleswig-Holstein installiert. Eine Prognose der zukünftig zu erwartenden DEA-Leistungen ohne Wind wurde durch WINDTEST nicht vorgenommen. Da es sich überwiegend um Kleinsterzeuger handelt, fallen mögliche Zuwächse nicht so stark ins Gewicht wie Zuwächse in der Windenergie. Ein Anstieg der installierten Leistung ist jedoch zu erwarten.

Die für das Jahr 2010/2011 in Schleswig-Holstein prognostizierte DEA-Leistung von 3977 MW setzt sich aus folgenden Leistungen zusammen:

- 3351 MW auf den Windenergieeignungsflächen
- 320 MW außerhalb der Windenergieeignungsflächen
- 160 MW Repowering Potential außerhalb der Windenergieeignungsflächen
- 146 MW zum jetzigen Zeitpunkt installierte DEA-Leistung

Dabei ist zu beachten, dass nicht die gesamte zu erwartende Leistung ins Leitungsnetz der E.ON abgeführt werden muss. Geringfügige Leistungen, wie z.B. Preetz (Kreis Plön, 16 MW), werden von fremden Unternehmen abgeführt.

Nicht berücksichtigt wurde die zukünftig zu erwartende Leistung der geplanten Offshore-Windparks.

5 Unsicherheiten

Die größten Unsicherheiten der DEA-Leistungsprognose für das Jahr 2010/2011 liegen in der Prognose auf den ausgewiesenen Windenergieeignungsflächen. Änderung der Bebauungsdichte, der mittleren Leistung pro WEA oder Änderungen der politischen Rahmenbedingungen (z.B. Wegfall der Gesamthöhenbeschränkung) haben große Einflüsse auf den prognostizierten Gesamtwert. Die gewählten Szenario-Parameter (1,5 MW Leistung pro WEA sowie Abstände von 5 bzw. 3,5 x Rotordurchmesser der WEA untereinander) gelten als möglicher Durchschnittswert. Bei dichterem Bebauung oder Zunahme der spezifischen Leistung bei konstanter Rotorblattfläche ergeben sich große Einflüsse auf den prognostizierten Gesamtwert. Die Unsicherheit der Flächenbetrachtung wird auf 5 % eingeschätzt. Die Gesamtunsicherheit der DEA-Leistungsprognose wird auf +/-25 % eingeschätzt.

6 Zusammenfassung

Die von E.ON prognostizierten Einspeisergebnisse für das Jahr 2010/2011, die auf einer Abschätzung der Flächengrößen der Windenergieeignungsflächen dividiert durch einen Flächenfaktor [ha/MW] basieren, wurden umspannungsbezogen mit den von WINDTEST ermittelten Ergebnissen verglichen. Die von E.ON erstellte Prognose von ca. 4000 MW in 2010/2011 bestätigt sich durch die von WINDTEST ermittelten Ergebnisse.

Die von WINDTEST für das Jahr 2010/2011 in Schleswig-Holstein prognostizierte DEA-Leistung von 3977 MW setzt sich aus folgenden Leistungen zusammen:

- 3351 MW auf den Windenergieeignungsflächen
- 320 MW außerhalb der Windenergieeignungsflächen



- 160 MW Repowering Potential außerhalb der Windeneignungsflächen
- 146 MW zum jetzigen Zeitpunkt installierte weitere DEA-Leistung (Photovoltaik, Biomasse, etc...)

Nicht berücksichtigt wurde die zukünftig zu erwartende Entwicklung weiterer DEA-Leistungen außerhalb der Windenergie (Photovoltaik, Biomasse, etc...).

Nicht berücksichtigt wurde die zukünftig zu erwartende Leistung der geplanten Offshore-Windparks.

Die Prognose basiert auf dem jetzigen Stand der Technik und auf den heute gültigen politischen Rahmenbedingungen.

Die Gesamtunsicherheit der DEA-Leistungsprognose wird auf +/-25 % eingeschätzt.

Die dargestellten Ergebnisse beziehen sich nur auf die oben genannten WEA an dem in diesem Bericht dargestellten Standort und sind nicht auf andere WEA und Standorte übertragbar. Es wird versichert, dass das Gutachten gemäß dem Stand der Technik unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurde.

7 Literatur

- [1] „Grundsätze zur Planung von Windenergieanlagen“, Gemeinsamer Runderlass des Innenministers, des Ministers für Finanzen und Energie, der Ministerin für Natur und Umwelt und der Ministerpräsidentin – Landesplanungsbehörde vom 4. Juli 1995 – IV 8, VI 6, XI 3 und StK 3.
- [2] „Grundsätze zur Planung von Windenergieanlagen (Ergänzung für Gesamthöhen von über 100 m)“, Geplanter gemeinsamer Runderlass des Innenministers, des Ministers für Finanzen und Energie, des Ministers für Natur und Umwelt und der Ministerin für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus, Entwurf Stand 11.06.02.
- [3] „Repowering von Windenergiestandorten in Schleswig-Holstein als Marktperspektive für einen führenden Windenergieanlagenhersteller“, Praxisarbeit von Michaela Bruns an der Universität Flensburg/Fachhochschule Flensburg, 31.01.2002
- [4] Teil-Fortschreibung 1998 des Regionalplans für den Planungsraum I zur Festlegung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung im Bereich der Kreise Herzogtum Lauenburg, Pinneberg, Segeberg und Stormarn einschl. Insel Helgoland. Bekanntmachung der Ministerpräsidentin – Landesplanungsbehörde – vom 2. Juli 1998 – StK 370 – 502.311.2 -, Amtsbl. Schl.-H. 1998 S. 655.
- [5] Teil-Fortschreibung 1998 des Regionalplans für den Planungsraum II zur Festlegung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung im Bereich der Stadt Lübeck und des Kreises Ostholstein sowie der Ostsee. Bekanntmachung der Ministerpräsidentin – Landesplanungsbehörde – vom 28. April 1998 – StK 370 – 502.321.2 -, Amtsbl. Schl.-H. 1998 S.
- [6] Teil-Fortschreibung 1998 des Regionalplans für den Planungsraum III zur Festlegung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung im Bereich der Städte Kiel und Neumünster, der Kreise Rendsburg-Eckernförde und Plön sowie der Ostsee. Bekanntmachung der Ministerpräsidentin – Landesplanungsbehörde – vom 2. Juli 1998 – StK 370 – 502.331.2 + 3 -, Amtsbl. Schl.-H. 1998 S. 648.
- [7] Teil-Fortschreibung 1998 des Regionalplans für den Planungsraum IV zur Festlegung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung im Bereich des Kreises Steinburg. Bekanntmachung der Ministerpräsidentin – Landesplanungsbehörde – vom 28. April 1998 – StK 370 – 502.341.3 -, Amtsbl. Schl.-H. 1998 S.
- [8] Teil-Fortschreibung 1997 des Regionalplans für den Planungsraum IV zur Festlegung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung im Bereich des Kreises Dithmarschen und



- der Nordsee. Bekanntmachung der Ministerpräsidentin – Landesplanungsbehörde – vom 30. Oktober 1997 – StK 370 – 502.341.2 -, Amtsbl. Schl.-H. 1997 S. 526.
- [9] Teil-Fortschreibung 1998 des Regionalplans für den Planungsraum V zur Festlegung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung im Bereich des Kreises Nordfriesland und der Nordsee. Bekanntmachung der Ministerpräsidentin – Landesplanungsbehörde – vom 9. Juli 1999 – StK 33 – 502.351.4 -, Amtsbl. Schl.-H. 1999 S. 438
- [10] Teil-Fortschreibung 1997 des Regionalplans für den Planungsraum V zur Festlegung von Eignungsräumen für die Windenergienutzung im Bereich des Kreises Schleswig-Flensburg sowie der Ostsee. Bekanntmachung der Ministerpräsidentin – Landesplanungsbehörde – vom 30. Oktober 1997 – StK 370 – 502.351.3 -, Amtsbl. Schl.-H. 1997 S. 545.
- [11] „Grundsätze zur Planung von Windenergieanlagen (Ergänzung des Gemeinsamen Runderlasses vom 4.Juli 1995)“, Gemeinsamer Runderlasse des Innenministeriums, des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft und des Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Stand 25.11.03.
- [12] „Auswirkungen der geplanten Abstandregelung für WEA höher als 200 m, Potentialstudie“, Bericht Nr. WT 2543/02, WINDTEST Kaiser-Wilhelm-Koog GmbH, Kaiser-Wilhelm-Koog, 2002.
- [13] Windindex aus der Betreiberdatenbasis, Helmut Häuser, Jochen Keiler, Ingenieurwerkstatt Energietechnik.
- [14] „Umsetzungsverfahren mit dem Repowering in Schleswig-Holstein“. Dipl. Geogr. Ulrich Tasch, in Erneuerbare Energien, Ausgabe 03/05, S. 6.

Anhang 1 Kartenmaterial vom Standort

- 1.1 WINDTEST DEA-Leistungsprognose für das Jahr 2010/2011 in Schleswig Holstein (1 CD-Rom)