

# Stocktaking and Assessment of the Potential for the Development of Wind Energy in Northern Saxony-Anhalt



## Bestandserhebung und Potenzialabschätzung für die Windenergienutzung im nördlichen Sachsen-Anhalt

B. Neddermann, T. Schorer; DEWI Wilhelmshaven  
J. Schmiesing; E.ON Avacon Netz GmbH

ENGLISH - DEUTSCH

### 1. Background

In the past years, Saxony-Anhalt regularly was among the regions with the highest newly installed wind energy capacity in Germany. With regard to the share of wind energy in the overall electricity generation, the structurally weak state even is in a leading position nation-wide: With a total installed capacity of 2,768 MW (status: 31.12.2007) the generation of electricity from wind meanwhile has reached nearly 40 % of the total power consumption in Saxony-Anhalt.

In view of this situation DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut has carried out a study on behalf of E.ON Avacon Netz GmbH in order to investigate the potential still to be expected for the future wind energy development in the northern part of Saxony-Anhalt. In this area, the high-voltage grid (110 kV) of the owners E.ON Avacon AG and SW Magdeburg GmbH is operated by HSN Magdeburg GmbH and the E.ON Avacon-owned low- and medium-voltage grids (400 V - 20 kV) are operated by E.ON Avacon Netz. Therefore, E.ON Avacon Netz is responsible for an expansion of the mains power supply that is both economical and in line with demand. This presupposes a sound knowledge of the development to be expected in the medium and long

### 1. Hintergrund

Sachsen-Anhalt zählte in den letzten Jahren regelmäßig zu den Regionen mit der höchsten neu installierten Windenergieleistung in Deutschland. Hinsichtlich des Windenergiebeitrags zur Stromerzeugung ist das strukturschwache Bundesland bundesweit sogar führend: Bei einer Gesamtleistung von 2.768 MW (Stand: 31.12.2007) erreicht die Windstromerzeugung mittlerweile fast 40 % des gesamten Strombedarfs in Sachsen-Anhalt.

Angesichts dieser Ausgangssituation hat die DEWI GmbH - Deutsches Windenergie-Institut im Rahmen einer Studie für die E.ON Avacon Netz GmbH untersucht, welches Potenzial für den weiteren Ausbau der Windenergienutzung im nördlichen Teil Sachsen-Anhalts zukünftig noch zu erwarten ist. In diesem Bereich wird das Hochspannungsnetz (110 kV) der Eigentümer E.ON Avacon AG und SW Magdeburg GmbH von der HSN Magdeburg GmbH und die E.ON Avacon-eigenen Nieder- und Mittelspannungsnetze (400 V - 20 kV) von E.ON Avacon Netz betrieben. E.ON Avacon Netz ist somit für die Realisierung eines bedarfsgerechten und wirtschaftlich optimalen Ausbaus des Versorgungsnetzes verantwortlich. Eine wesentliche Voraussetzung ist dabei die Kenntnis der mittel- bis langfristig zu erwartenden

term of the electricity feed-in from renewable energy generating plants, above all from wind turbines (WTGS).

## 2. Approach and Methods Used

The study carried out by DEWI started with a stocktaking of the current situation of the use of wind energy and other renewables within the grid area of E.ON Avacon Netz, followed by an assessment of the feed-in potential available from wind energy and biomass.

For this purpose a survey was made among the rural districts and the regional planning associations within the area investigated. This area comprises the rural districts of Stendal, Altmark district of Salzwedel, Börde and Jerichower Land, which were re-structured in the local government reorganisation of 1. July 2007, as well as the state capital Magdeburg and partial areas of the rural districts of Harz, Salzland and Anhalt-Bitterfeld. The aim of the survey carried out in the period from March to June 2007 was to collect information about the status quo of wind energy use and about new wind energy projects submitted for permission to the planning authorities. The survey also included a query for relevant data about power generation plants using other renewable energy sources from 100 kW rated capacity upwards.

The data supplied by the authorities were compared and supplemented with information on the use of wind energy from other sources. In the course of the study the current Regional Development Plans were also evaluated with regard to the location and size of wind priority areas and other information on wind energy use.

Apart from detailed information on existing wind turbines and currently planned installations, DEWI has also estimated the "remaining potential" as well as the potential of optimised land use and the possible "repowering potential". This was based on the assumption that any further development of wind energy would take place only in so-called wind priority areas.

The remaining potential is defined here as the potential still available when the average land requirement of 6 hectares per megawatt (ha/MW) installed wind power has not been reached in the wind priority areas. This value for the average land requirement was derived from the data available for those wind priority areas in Saxony-Anhalt that are already fully used.

For an optimised land use the potential was estimated on the basis of a new development of the existing wind priority areas assuming a land requirement of 5 ha/MW or 3 ha/MW. Additionally, for a medium-term analysis, an alternative repowering potential until 2015 was analysed using the following approach: If on the wind priority sites wind turbines with a rated capacity of under 1 MW are installed which were commissioned before 2000, then these WTGS will be decommissioned by the year 2015 and replaced by new WTGS. For the estimation of the repowering potential the fact that land use can be optimised by installing bigger WTGS was taken into account. Consequently, a reduced land requirement of 5 ha/MW was assumed for the repowering.

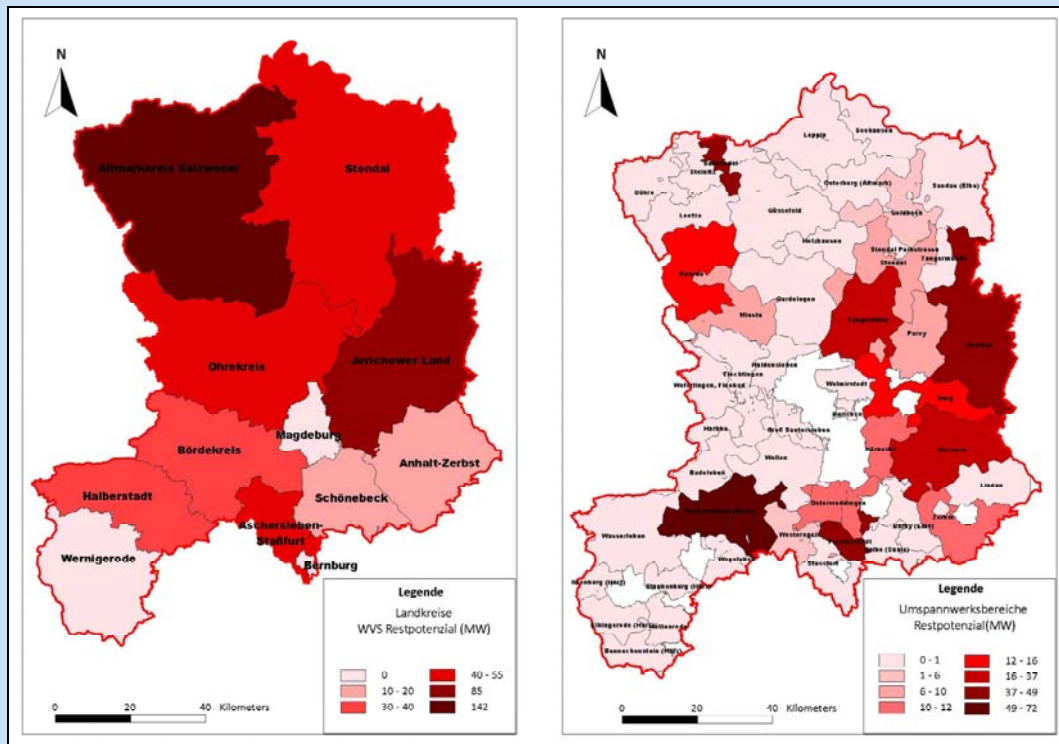


Fig. 1: Remaining potential in wind priority areas by rural districts and by transformer substations  
 Abb. 1: Restpotenziale in den WVS nach Landkreisen und Umspannungsbereichen

### 3. Results

The study shows that within the area investigated the highest wind energy capacity installed can be found in the Ohre district (357 MW), followed by the rural districts of Stendal (244 MW) and Börde (234 MW). Since July 2007 the former districts of Börde and Ohre were merged to form the rural district of Börde. The "old" Ohre district has an exceptionally high density of wind turbines with a total capacity of 193 MW installed outside wind priority areas. For the whole area investigated, the total capacity at single sites was 342 MW, and within wind priority areas, 1,032 MW. Altogether this accounts for more than half of the installed wind energy capacity in the state of Saxony-Anhalt.

According to information currently available, projects amounting to an additional 276 MW installed capacity are planned within the grid area of E.ON Avacon Netz. Here, too, the Ohre district is in the lead with 96 MW. Substantial installations are also planned in the Altmark district of Salzwedel (64 MW) and in the rural district of Stendal (45 MW). The largest remaining potential (development of designated wind priority areas until the average land use of 6 ha/MW is reached) can be found in the Altmark district with 142 MW. Large remaining potentials of about 50 MW also exist in the rural districts of Aschersleben-Staßfurt, Stendal and in the Ohre district. The total remaining potential established for the whole area investigated in this study is 474 MW.

Fig. 1 shows the regional distribution of the remaining potential within the wind priority areas, by rural districts (left) and by transformer substation areas (right).

Entwicklung der Einspeisung aus regenerativen Stromerzeugungsanlagen, v.a. aus Windenergieanlagen (WEA).

### 2. Vorgehensweise und Methodik

DEWI hat in der Untersuchung für das Netzgebiet von E.ON Avacon Netz eine Bestandserhebung zur Nutzung der Windenergie sowie sonstiger regenerativer Energien durchgeführt und das vorhandene Einspeisepotenzial aus Windenergie und Biomasse abgeschätzt.

Im Rahmen der Studie erfolgte eine Umfrage bei den Landkreisen und den Regionalen Planungsgemeinschaften im Untersuchungsgebiet. Dieses umfasst die durch die Kreisgebietsreform seit 1. Juli 2007 neustrukturierten Landkreise Stendal, Altmarkkreis Salzwedel, Börde, Jerichower Land sowie die Landeshauptstadt Magdeburg und Teilbereiche der Landkreise Harz, Salzland und Anhalt-Bitterfeld. Ziel der im Zeitraum März bis Juni 2007 durchgeführten Erhebung war die Ermittlung von aktuellen Daten zum Status Quo der Windenergienutzung sowie zu den bei den zuständigen Genehmigungsbehörden vorliegenden Planungen neuer Windenergieprojekte. Darüber hinaus wurden entsprechende Daten zur Nutzung sonstiger Anlagen zur Stromerzeugung aus regenerativen Energien ab 100 kW Nennleistung abgefragt.

Die von den Behörden übermittelten Daten wurden mit anderweitig verfügbaren Informationen zur Windenergienutzung abgeglichen und für die Auswertung entsprechend ergänzt. Im Rahmen der Untersuchung erfolgte zudem eine Auswertung der aktuellen Regionalen Entwicklungspläne

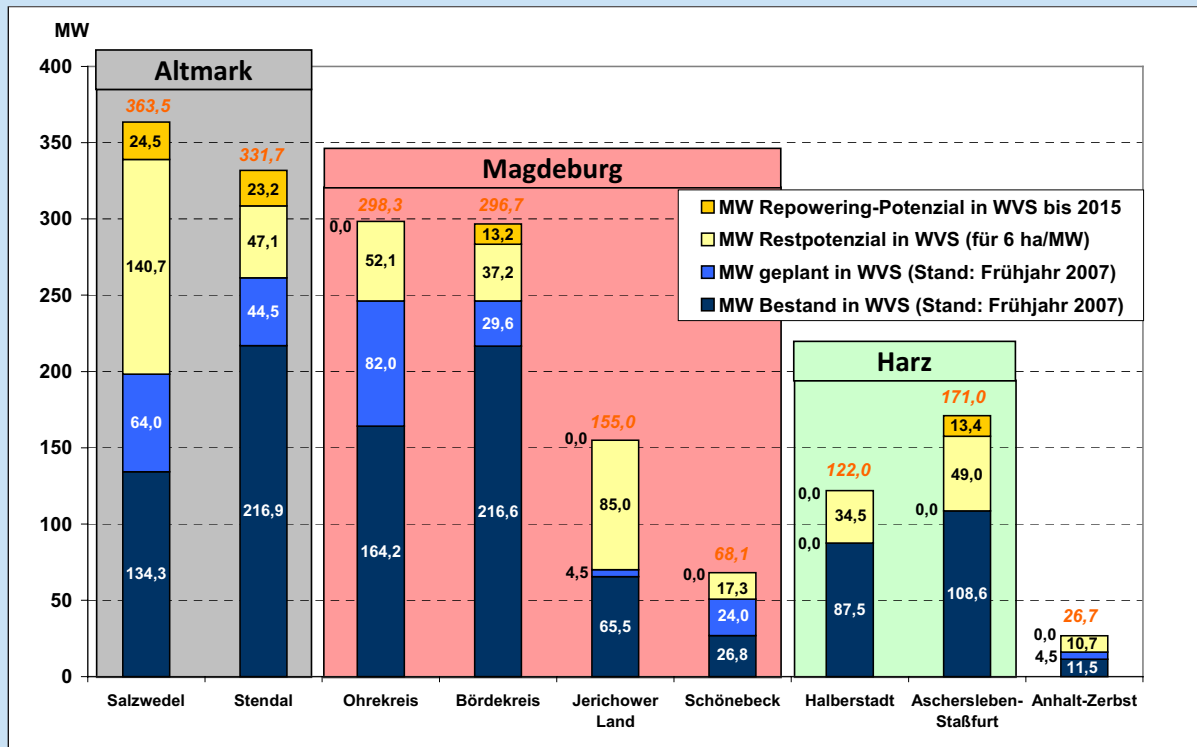


Fig. 2: Existing, planned and potential capacity in wind priority areas until 2015  
 Abb. 2: Bestand, Planung und Potenziale in den WVS bis 2015

Because the development of wind energy in Saxony-Anhalt started comparatively late, there are only very few „old“ wind turbines with a rated capacity of under 1 MW in operation. Consequently, there is only a small potential for repowering of 74 MW until 2015, which is restricted to the four districts of Salzwedel, Stendal, Aschersleben-Staßfurt and the Börde district.

As the study shows, there is a total capacity for wind energy use of 1,759 MW within the grid area of E.ON Avacon Netz, when all the existing wind priority areas are fully used assuming an average land requirement of 6 ha/MW. When considering a different scenario, i.e. a new development of the wind priority areas with optimised land use, an overall potential of 2,015 MW (5 ha/MW) or 3,127 MW (3 ha/MW) was established. The higher value, however, is to be considered as a theoretical maximum only, because an average land requirement of 3 ha/MW is unlikely to be achieved in practice.

Fig. 2 gives an overview of the results of the study for the planning regions of Altmark, Magdeburg and Harz, showing the rural districts as structured before 30.06.2007.

Taking the Altmark district of Salzwedel as an example, figure 3 shows a map of wind energy use in this area. By means of data processed with a geographic information system (GIS), the status of wind energy use can be represented accurately at a small scale, which provides a good basis for further grid planning.

im Hinblick auf Lage und Größe der für Windenergie ausgewiesenen Flächen sowie sonstiger Aussagen zur Windenergienutzung.

Neben den Detailangaben zu Anlagenbestand und den verfügbaren Informationen zu aktuellen Planungen hat DEWI auch das „Restpotenzial“ sowie das Potenzial bei einer optimierten Flächennutzung und ein mögliches „Repowering-Potenzial“ abgeschätzt. Dabei erfolgte der Ansatz, dass der weitere Ausbau der Windenergie grundsätzlich nur an ausgewiesenen Windvorrangstandorten (WVS) stattfindet.

Als Restpotenzial wird in der Studie das Potenzial betrachtet, das noch vorhanden ist, wenn der mittlere Flächenbedarf von 6 Hektar pro Megawatt (ha/MW) installierter Windenergieleistung bei der Nutzung einer als Windvorrangstandort ausgewiesenen Fläche noch nicht erreicht wurde. Dieser Wert für den mittleren Flächenbedarf orientiert sich an den verfügbaren Daten für bereits vollständig bebaute WVS im Untersuchungsgebiet.

Für eine optimierte Flächennutzung erfolgte eine Abschätzung des Potenzials, das sich bei einer Neubebauung der vorhandenen WVS-Fläche bei einem Flächenbedarf von 5 ha/MW bzw. 3 ha/MW ergibt. Zusätzlich wurde für eine mittelfristige zeitliche Betrachtung auch ein mögliches Repowering-Potenzial bis 2015 mit dem folgenden Ansatz betrachtet: Befinden sich auf den ermittelten WVS Windenergieanlagen mit einer Nennleistung unter 1 MW, die vor 2000 in Betrieb gegangen sind, werden diese bis zum Jahr 2015 abgebaut und durch neue WEA ersetzt. Für die Abschätzung des Repowering-Potenzials wurde berücksich-

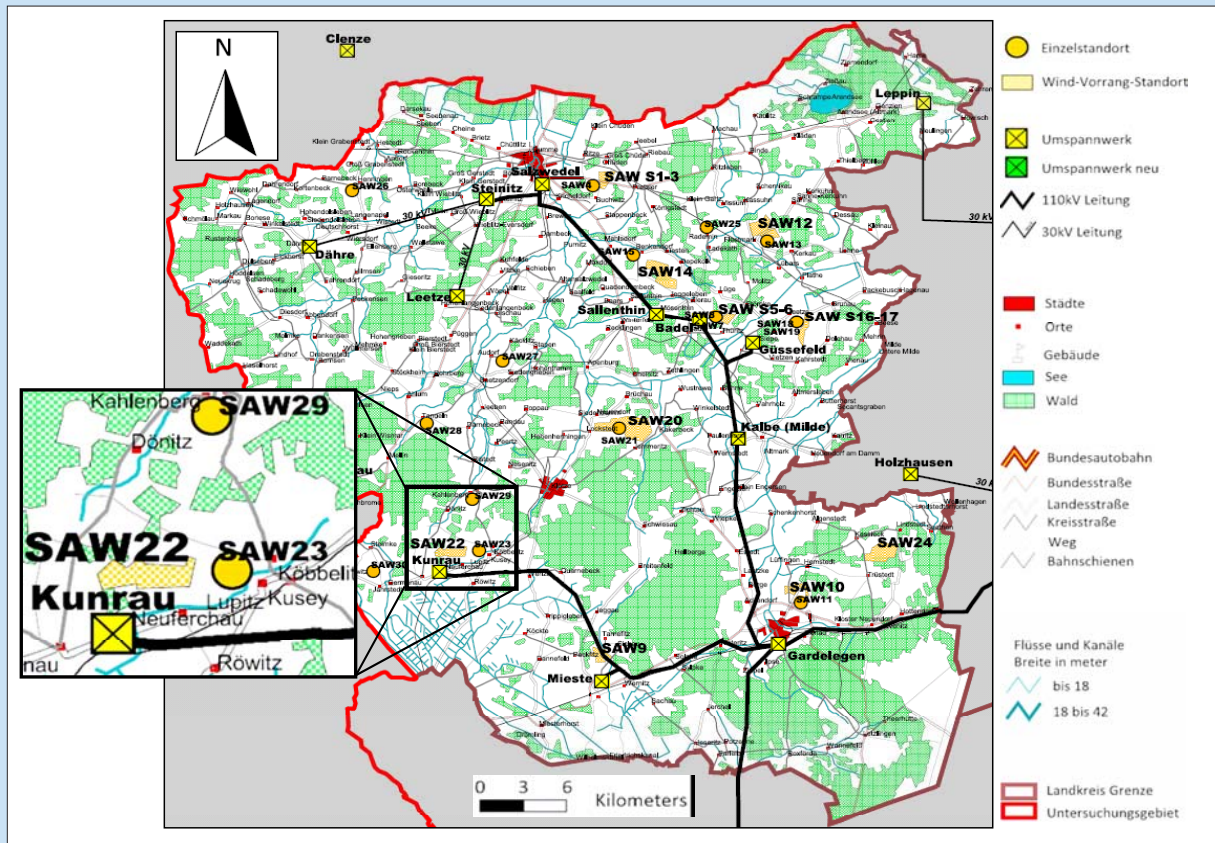


Fig. 3: GIS map of wind energy use for the Altmark district of Salzwedel  
 Abb. 3: GIS-Darstellung zur Windenergienutzung für den Altmarkkreis Salzwedel

#### 4. Situation of Other Renewable Energies

In a survey on the use of biomass for power generation, the data supplied by the rural districts and the Landesverwaltungsamt (administrative authority) of Saxony-Anhalt showed a total capacity of approx. 90 MW of biomass plants in the transformer substation areas investigated. The survey included all plants that were in operation, under construction, or for which a planning permission had been obtained or applied for. The regional distribution of these plants is as follows: Altmark (51 MW), Magdeburg (36 MW) and Harz (2,5 MW).

In order to establish the future potential of feed-in capacity from biomass, the study also included an assessment based on the assumption that the relevant areas were used exclusively for the production of corn silage. As a result of this simplified estimate of potential for the production of energy crops, a possible growth of installed biomass capacity for power generation of 178 MW was established for the transformer substation areas considered. Taking into account the already existing plants (90 MW, see above) this simplified approach shows a total potential of power generation from biomass of 268 MW in the study area.

For the grid area of E.ON Avacon Netz finally an existing capacity of 8.15 MW from hydroelectric power stations and 1.4 MW from photovoltaic facilities was also established. Since the data base on other renewable energies is unsatisfactory with regard to completeness and quality, their sta-

tigt, dass durch die Installation größerer WEA eine optimierte Flächennutzung erreicht wird. Es wurde daher ein Flächenbedarf von 5 ha/MW für das Repowering angenommen.

#### 3. Ergebnisse der Untersuchung

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass im Untersuchungsgebiet die höchste installierte Windenergieleistung im Ohrekreis besteht (357 MW), gefolgt von den Landkreisen Stendal (244 MW) und Bördekreis (234 MW). Börde- und Ohrekreis bilden seit Juli 2007 den Landkreis Börde. Im „alten“ Ohrekreis ist ein außergewöhnlich hoher Anlagenbestand mit insgesamt 193 MW außerhalb von WVS in Betrieb. Für das gesamte Untersuchungsgebiet wurde eine Gesamtleistung von 342 MW an Einzelstandorten und von 1.032 MW innerhalb ausgewiesener WVS ermittelt, das entspricht insgesamt gut der Hälfte der in Sachsen-Anhalt installierten Windenergieleistung.

Nach den vorliegenden Informationen gibt es derzeit bekannte Planungen für eine zusätzliche Windenergieleistung von ca. 276 MW im Netzgebiet von E.ON Avacon Netz. Auch hier ist der Ohrekreis mit 96 MW führend, hohe geplante Leistungen bestehen zudem im Altmarkkreis Salzwedel (64 MW) sowie im Landkreis Stendal (45 MW). Das größte Restpotenzial (Bebauung ausgewiesener WVS bis der mittlere Flächenbedarf von 6 ha/MW erreicht ist) besteht mit 142 MW im Altmarkkreis Salzwedel. Hohe Restpotenziale

tus could be outlined only qualitatively in this study. In the medium term it is to be expected, however, that any additional electricity feed-in from hydropower, photovoltaics or geothermics in the study area will be of minor importance only.

## 5. Conclusion

In the present study the current stock of wind turbines installed in the grid area of E.ON Avacon Netz in northern Saxony-Anhalt was established and the potential remaining when all the designated wind priority sites are fully developed was estimated. By means of the large amount of data presented in the form of maps and tables it is possible to depict the situation of wind energy use accurately and at a small scale, thus providing a suitable basis for the further grid planning within the area of responsibility of E.ON Avacon Netz. The results of the study have shown that in spite of an already installed total capacity of almost 1,400 MW there is still some potential regionally, and that power generation from renewable energy sources will continue to dominate in this area during the years to come. Apart from the wind energy projects currently planned with a total capacity of 276 MW, a remaining potential of another 477 MW was estimated for the study area, provided that the existing wind priority areas are fully used. The total potential for power generation from biomass was estimated to be 268 MW, approx. 90 MW of which are already in operation/under construction or approved.

von rund 50 MW sind aber auch in den Landkreisen Aschersleben-Staßfurt, Stendal sowie im Ohrekreis vorhanden. Das im Rahmen der Studie für das gesamte Untersuchungsgebiet ermittelte Restpotenzial beläuft sich auf 474 MW.

Abb. 1 zeigt die regionale Verteilung der in den WVS im Untersuchungsgebiet ermittelten Restpotenziale nach Landkreisen (links) und nach Umspannungsbereichen (rechts).

Angesichts der relativ späten Entwicklung des Windenergieausbaus in Sachsen-Anhalt sind nur wenige „alte“ WEA mit einer Nennleistung unter 1 MW in Betrieb. Folglich ist bis 2015 mit 74 MW nur ein geringes Repowering-Potenzial im Untersuchungsgebiet vorhanden, das sich zudem auf die vier Landkreise Salzwedel, Stendal sowie Aschersleben-Staßfurt und Bördekreis beschränkt.

Wie die Untersuchung zeigt, ergibt sich eine Gesamtleistung für die Windenergienutzung von 1.759 MW im Netzgebiet von E.ON Avacon Netz, wenn alle ermittelten WVS mit einem mittleren Flächenbedarf von 6 ha/MW vollständig genutzt werden. Als Ergebnis der Betrachtung für die Neubebauung der WVS mit einer optimierten Flächennutzung wurde ein Gesamtpotenzial von 2.015 MW (5 ha/ MW) bis 3.127 MW (3 ha/MW) ermittelt. Dabei ist der obere Wert jedoch als theoretischer Maximalwert einzuordnen, da ein mittlerer Flächenbedarf von 3 ha/MW in der Praxis wohl nicht zu erreichen sein wird.

Abb. 2 gibt einen Überblick zu den Ergebnissen der Untersuchung, die in der bis 30.06.2007 geltenden Kreisgebietsstruktur für die Planungsregionen Altmark, Magdeburg und Harz dargestellt sind.

Abb. 3 zeigt beispielhaft für den Altmarkkreis Salzwedel eine kartografische Darstellung zur Windenergienutzung. Mit Hilfe der mit einem Geografischen Informationssystem (GIS) aufbereiteten Daten kann die Situation der Windenergienutzung kleinräumig genau abgebildet werden, so dass eine gute Informationsgrundlage für die weitere Netzplanung vorliegt.

#### 4. Situation der sonstigen erneuerbaren Energien

Im Rahmen der Erhebung zur Biomassenutzung bei den Landkreisen und dem Landesverwaltungsamt Sachsen-Anhalt wurden innerhalb der betrachteten Umspannungsbereiche Anlagen mit einer Gesamtleistung von rund 90 MW zur Stromerzeugung aus Biomasse ermittelt. Dabei wurden alle Anlagen berücksichtigt, die in Betrieb, in Bau, genehmigt bzw. im Genehmigungsverfahren sind. Regional verteilt sich dieser Bestand wie folgt auf die Planungsregionen: Altmark (51 MW), Magdeburg (36 MW) und Harz (2,5 MW).

Zur Ermittlung des zukünftigen Potenzials der Einspeiseleistung aus Biomasse erfolgte im Rahmen der Studie eine Abschätzung auf Basis einer Betrachtung für die ausschließliche Nutzung der ermittelten Flächen mit Silomais. Als Ergebnis dieser vereinfachten Potenzialabschätzung für den Anbau von Energiepflanzen wurde für die betrachteten Umspannungsbereiche ein möglicher Zuwachs der installierten Biomasse-Leistung zur Stromerzeugung von 178 MW ermittelt. Unter Berücksichtigung des ermittelten Bestands (90 MW, s.o.) ergibt sich nach dieser vereinfachten Betrachtung ein Gesamtpotenzial für die Stromerzeugung aus Biomasse im Untersuchungsgebiet von 268 MW.

Für das Netzgebiet von E.ON Avacon Netz wurde schließlich auch ein Bestand von 8,15 MW aus Wasserkraftanlagen und 1,4 MW aus Fotovoltaikanlagen ermittelt. Angesichts einer hinsichtlich Vollständigkeit und Qualität nur unbefriedigenden Datengrundlage konnte die Situation der sonstigen regenerativen Energien im Rahmen der Studie nur qualitativ skizziert werden. Mittelfristig ist jedoch davon auszugehen, dass die zusätzlich zu erwartende Stromerzeugung aus Wasserkraft, Photovoltaik und Geothermie-Anlagen im Untersuchungsgebiet von untergeordneter Bedeutung sein wird.

#### 5. Fazit

In der vorliegenden Studie wurde für das Netzgebiet der E.ON Avacon Netz im nördlichen Sachsen-Anhalt der aktuelle Bestand der Windenergienutzung ermittelt und das verbleibende Potenzial bei einer vollständigen Nutzung der verfügbaren Windvorrangstandorte abgeschätzt. Mit Hilfe der umfangreichen tabellarisch und kartografisch aufbereiteten Informationen kann die Situation der Windenergienutzung kleinräumig genau abgebildet werden, so dass eine geeignete Grundlage für die weitere Netzplanung im Verantwortungsbereich von E.ON Avacon Netz vorliegt. Die Ergebnisse der Untersuchung haben gezeigt, dass die Windenergienutzung trotz einer bereits installierten Gesamtleistung von fast 1.400 MW regional durchaus noch Potenziale bietet und im Untersuchungsgebiet auch in den kommenden Jahren die Stromerzeugung aus regenerativer Energien dominieren wird. Neben aktuell bekannten Planungen für WEA mit einer Gesamtleistung von 276 MW wurde ein Restpotenzial für weitere 477 MW im Untersuchungsgebiet ermittelt, wenn die vorhandenen WVS vollständig genutzt werden. Das Potenzial für die Stromerzeugung aus Biomasse wurde in der Studie mit 268 MW abgeschätzt, wovon derzeit bereits ca. 90 MW in Betrieb/Bau bzw. genehmigt sind.

#### List of Advertisers

Adolf Thies, Göttingen	17	Hanning & Kahl, Oerlinghausen	55
Ammonit, Berlin	37	Hilger u. Kern, Mannheim	29, 31
Bremer Landesbank, Bremen	U2	Meteodyn, France	75
BWE e. V. , Osnabrück	77	SunMedia Verlag, Hannover	49
Conergy AG, Hamburg	9	TÜV Nord Systems, Hamburg	7
DEWI, Wilhelmshaven	13, 19, 33, 71	TÜV SÜD Industrie Service, München	57
DEWI-OCC, Cuyhaven	21	Vestas Deutschland, Husum	U4
Enveco, Steinfurt	43	WIKING Helikopter Service GmbH, Sande	55
EWEA, Belgium	72	Wilmers Meßtechnik, Hamburg	61
Gamesa Wind GmbH, Aschaffenburg	U3	Wind & Regen, Velburg	25
Gerrad Hassan, Oldenburg	67	WIND-consult GmbH, Admannshagen	15
GWU-Umwelttechnik, Erfstadt	53	Windenergie-Agentur Bremerhaven/Bremen	51
		Windspeed Ltd., Rhyl, UK	7