

BWE – Windgutachterbeirat: Empfehlungen zur Bewertung und Anwendung von Windpotenzialkarten v.1

Kassel, 17.9.2014

BWE - Ansprechpartner: Anne Lepinski (E-Mail: a.lepinski@wind-energie.de)

Sprecher des BWE - Windgutachterbeirat:
<http://www.wind-energie.de/verband/fachgremien/windgutachterbeirat>

1. Was kann eine Windpotenzialkarte?

In den südlichen Bundesländern mit geringer Windenergienutzung werden verstärkt großräumige Windpotenzialkarten als Planungshilfe zur Standortsuche sowohl für die Ausweisung von Windeignungsgebieten als auch auf Projektebene erstellt und verwendet. So wurden in den letzten 4 Jahren Windpotenzialkarten für die Bundesländer Bayern, Baden-Württemberg, Hessen und Rheinland-Pfalz veröffentlicht.

Der Nutzen solcher Übersichtskarten liegt in der Darstellung und Identifizierung unterschiedlich windhöflicher Flächen. Die Windpotenzialkarten sollen z.B. Regionalplaner in den Bundesländern bei der Identifizierung und Ausweisung von geeigneten Windenergienutzungsgebieten unterstützen.

Aus den Windpotenzialkarten lassen sich qualitative Aussagen zu den Eigenschaften des mittleren Windfeldes über Flächen mit unterschiedlicher Geländestruktur und/ oder wechselndem Bewuchs ableiten. Je nach Gebietsgröße und Zweck einer Windpotenzialkarte ergibt sich ein anderer Anspruch an die Genauigkeit einer Modellierung. In kleinräumigen Umfeldern, wie z.B. im Gebiet einer Gemeinde, lassen sich qualitative Windpotenzialunterschiede in der Regel gut nachvollziehen. Über größere Gebiete ist dies jedoch nur mit bedingter Aussagequalität möglich, da das langjährige Windangebot zum Beispiel in Mittelgebirgslandschaften große räumliche Variationen aufweist.

Die regionalen Variationen werden durch die Geländestruktur und die Landnutzung hervorgerufen. So weisen exponierte Geländeflächen oft ein deutlich höheres Windenergiepotenzial auf als Tallagen oder die Leeseite von Höhenzügen – wenngleich nicht immer. Die genauen meteorologischen und strömungsmechanischen Zusammenhänge sind physikalisch hochkomplex und können mit den zurzeit verfügbaren Simulationsmethoden nur bedingt wiedergegeben werden [2]. Die Modellierungsergebnisse sind je nach Geländebeschaffenheit, Berechnungsmodell und -auflösung mehr oder weniger genau.

Ein Grundproblem bei der Ermittlung des mittleren Windregimes ist die aufgrund der oft dürftigen Referenzdatenlage (Verfügbarkeit von Windmessdaten und Betriebsdaten von Bestandsanlagen) erzielte Genauigkeit bei der Berechnung. Fehlen entsprechende Referenzdaten, kann die quantitative Genauigkeit nicht validiert werden. Die in Windpotenzialkarten enthaltenen Aussagen, die auf einer nicht hinreichenden Datengrundlage basieren, sind hinsichtlich absoluter Werte dementsprechend mit hohen Unsicherheiten behaftet. Dies trifft leider oft in Gebieten von gesteigertem Interesse zu, in denen noch keine oder wenige Windenergieanlagen (WEA) stehen. Daher ist für die Bewertung und Anwendung der Aussagen von Windpotenzialkarten eine transparente Dokumentation der Datengrundlage und der Validierungsergebnisse unerlässlich. In der Interpretation von Validierungsergebnissen ist zu berücksichtigen, dass sie genau genommen nur an den Referenzpunkten gültig sind. Je weiter entfernt sich ein Standort vom Referenzpunkt befindet, desto höher sind die Unsicherheiten der entsprechenden Berechnungsergebnisse.

Die Genauigkeit der Karten hängt nicht nur von der Dichte und der Qualität der Eingangsdaten zum Windregime inklusive ihres Langzeitbezuges ab, sondern auch von der Qualität der Modellsimulation. Je nach Gebietsgröße und Komplexität des Geländes werden unterschiedliche Modelle zur Windpotenzialabschätzung verwendet. Dabei sind der jeweilige Anwendungsrahmen und die Grenzen eines Modells zu berücksichtigen und für Anwender transparent darzustellen. Besonders in komplexem Gelände können Übertragungs- und Abbildungsfähigkeiten der Berechnungsmodelle überfordert sein.

Werden Windpotenzialkarten zur Standort- oder Eignungsgebietssuche verwendet, spielt auch die Auflösung eine zentrale Rolle für die Anwendbarkeit einer Karte. Großräumige Karten, die z.B. das Windpotenzial Deutschlands oder Europas mit einer Auflösung von weniger als 1 km aufweisen, können nicht zielorientiert verwendet werden. Kleinräumige Unterschiede im Windpotenzial sind im Mittel der Berechnungszellen oder -punkte nicht mehr erkennbar. Eine, z.B. in Hessen vielerorts vorhandene, kleinhügelige Geländebeschaffenheit kann mit einer geringen räumlichen Auflösung nicht gut wiedergegeben werden. Viele kleinere Erhebungen verschwinden in der Erfassung. Für Windpotenzialkarten zur Standort- oder Eignungsgebietssuche sind horizontale Auflösungen im Bereich von max. 100 m wünschenswert. Diese Auflösung ist z.B. in den aktuellen regionalen Windpotenzialkarten Hessens auch umgesetzt worden /1/.

Wenn für die Simulation des Windpotenzials in großräumigen Gebieten kaum oder keine Betriebsdaten von WEA oder hochwertige Windmessungen zur Modellverifikation zur Verfügung stehen oder es sich um komplexes Gelände handelt, sind die quantitativen Aussagen zum Wind oft wenig belastbar. Abweichungen bei den Angaben der mittleren Windgeschwindigkeiten von 1 m/s und mehr sind dann keine Seltenheit. Bezogen auf einen möglichen Energieertrag einer WEA kann dies Abweichungen von 60 % und mehr bedeuten. Auch bei den inzwischen in Hessen erstellten Einzelgutachten wurden Abweichungen von 0,25 - 1,0 m/s zu den Potenzialkarten festgestellt. Daraus entsteht für die Ausweisung geeigneter Standorte oder Nutzungsflächen für die Windenergie und für spätere Planungen eine hohe Unsicherheit, die nicht akzeptabel ist.

Werden die oben beschriebenen Qualitätskriterien von Windpotenzialkarten nicht erfüllt oder sind die Ergebnisse bestimmter Gebiete wenig belastbar, sollten Windpotenzialkarten, die den jeweiligen Anforderungen genügen, erstellt werden. Zur Standort- oder Eignungsgebietssuche eignen sich kleinräumige Windpotenzialkarten (z.B. für ein Gemeindegebiet) oder standortspezifische Gutachten, die beim Fehlen belastbarer Referenzdaten auf standardkonformen Windmessungen basieren müssen.

2. Windgeschwindigkeit und Windhöufigkeit

Ein weiterer Nachteil vieler Windpotenzialkarten ist oft, dass als Maß der Beurteilung der Windhöufigkeit die mittlere Windgeschwindigkeit dargestellt wird und nicht der mittlere Energiegehalt des Windes. Je nach Häufigkeitsverteilung des Windes ist die mittlere Geschwindigkeit, bezogen auf den Energiegehalt des Windes bzw. den Energieertrag einer WEA, eine variable Größe.

So können der Energiegehalt des Windes und damit der Energieertrag einer WEA bei der gleichen Windgeschwindigkeit und unterschiedlichen Häufigkeitsverteilungen der einzelnen Windgeschwindigkeiten um bis zu 15 % schwanken.

Ein Beispiel /2/: Eine mittlere Jahreswindgeschwindigkeit von 6 m/s kann sowohl bedeuten, dass der Wind das ganze Jahr konstant mit 6 m/s weht, oder aber es tritt ein halbes Jahr eine Windgeschwindigkeit von 12 m/s und ein halbes Jahr Windstille auf. Im zweiten Fall wäre der Energieertrag einer Windenergieanlage um ein 4faches höher– bei der gleichen mittleren Windgeschwindigkeit!

Es empfiehlt sich deshalb, bei der Ausweisung von Potenzialflächen neben der mittleren Windgeschwindigkeit grundsätzlich auch mindestens die mittlere Windleistungsdichte als Beurteilungsgröße darzustellen.

Nicht nur deswegen ist zudem die Angabe der Windgeschwindigkeit in Windpotenzialkarten auf mehrere Dezimalstellen genau nicht sinnvoll. Die Angabe der Dezimalstellen suggeriert eine Genauigkeit, die Entscheidungsträger dazu veranlassen kann, einen Schnitt bei einer gewissen Windgeschwindigkeit zu veranlassen. Dies kann zur Folge haben, dass zu schnell Flächen mit gutem Potenzial ausgeschlossen werden oder solche mit schlechtem Potenzial in z.B. ein Raumordnungsverfahren mit aufgenommen werden.

3. Zusammenfassung

Windpotenzialkarten sind eine grobe Orientierungshilfe, die je nach Untersuchungsgebiet, Datengrundlage und Anwendungsrahmen des zugrundeliegenden Modells große quantitative Ungenauigkeiten beinhalten kann. Eine hohe Transparenz hinsichtlich der Datengrundlage und der Berechnungsmethoden sowie kartografische Fehleranalyse zur Unterstützung der Genauigkeitseinschätzung durch Anwender werden dringlich empfohlen. Als Vergleichsgröße ist die Windenergiedichte des Windes der Angabe der Windgeschwindigkeit aufgrund der Aussagekraft im Bezug zu einem späteren Energieertrag einer WEA immer vorzuziehen. Bei der Standortsuche und Ausweisungen von Potenzialgebieten sind genauere, kleinräumige Windpotenzialkarten und standortbezogene Gutachten ergänzend immer zu empfehlen. Sie sollten von Planungsbehörden zugelassen werden, insbesondere wenn ein Mindestpotenzial an Wind Ausweisungskriterium ist.

Quellen

/1/ Windatlas Hessen, TÜV Süd Industrie Service GmbH, vom 13.12.2011

/2/ „Ausweisung von Windvorrangflächen unter dem Gesichtspunkt der 60% Referenzertrag Regelung des novellierten EEG“, Empfehlung des Windgutachterbeirats des Bundesverbandes Windenergie vom 03.06.2005