



Anlage

Tabelle der LUBW mit Erläuterungen zu den verschiedenen Datengrundlagen

Anlage zum Erlass vom 17. Oktober 2014 (Az: 4-4583/13):

**Windkraftanlagen – Hinweise zur Berücksichtigung der Windhöufigkeit bei naturschutzrechtlichen
Abwägungen im Zusammenhang mit der Regional- und Bauleitplanung**



	Beschreibung / Vorgehensweise	Verwendung
Windatlas Baden-Württemberg	<p>Im Windatlas Baden-Württemberg werden flächendeckend mittlere Windgeschwindigkeiten für verschiedene Nabenhöhen von WEA ausgewiesen. Diese beruhen auf statistischen und numerischen Modellierungen, in die bestimmte Messdaten eingeflossen sind. Mit einem Rastermaß von 50 x 50 Metern verfügt der Windatlas Baden-Württemberg über eine hohe räumliche Auflösung. Dennoch wird nicht jeder Punkt erfasst und exakt berücksichtigt. Kleinräumige Einflüsse, beispielsweise in Waldgebieten und bei komplexen Geländeformen, können bedeutsam sein und zu Abweichungen führen. Solche Effekte können in einem großflächigen Modell nur teilweise berücksichtigt werden.</p>	<p>Der Windatlas Baden-Württemberg stellt insbesondere für die Träger der Regional- und Bauleitplanung eine fundierte Informationsgrundlage dar. Für Vorhabenträger bietet er eine Erstinformation zur Lokalisierung von geeigneten Standorten für WEA, allerdings nur im Hinblick auf eine Grobabschätzung möglicher Erträge. Ein akkreditiertes <i>Wind- bzw. Ertragsgutachten</i> oder eine Windmessung, welche bei der konkreten Anlagenplanung vom Vorhabenträger üblicherweise als weitere Hilfestellung herangezogen werden, ersetzt er nicht.</p>



	Beschreibung / Vorgehensweise	Verwendung
Referenzertragsgutachten	<p>Im Referenzertragsgutachten wird der Referenzertrag einer bestimmten WEA ermittelt. Dieser Wert wird von der FGW (Fördergesellschaft Windenergie e.V.) veröffentlicht (www.wind-fgw.de).</p> <p>Der Referenzertrag, der standortspezifisch auf Nabenhöhe ermittelt wird, ist der Stromertrag [MWh/a] (auf Basis von 5 Betriebsjahren) am betrachteten Standort im Verhältnis zum Stromertrag derselben Anlage an einem definierten (sehr guten, in Baden-Württemberg nicht vorkommenden) Referenzstandort (norddeutscher Küstenstandort). Der Referenzertrag wird gemäß den Vorgaben des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und der Technischen Richtlinien Teil 5 für WEA der Fördergesellschaft Windenergie e. V. (FGW) berechnet. Als Referenzstandort definiert ist ein Standort mit einer mittleren Jahreswindgeschwindigkeit von 5,5 m/s in einer Höhe von 30 m über Grund, einem logarithmischen Höhenprofil und einer Rauigkeitslänge von 0,1 m bei einer Rayleigh-Verteilung. Die Standardluftdichte beträgt 1,225 kg/m³. Der Parkwirkungsgrad wird weder beim Referenzstandort noch beim realen Standort betrachtet. Ein einseitiger Abschlag des Parkwirkungsgrads vom Referenzertrag ist daher nicht möglich.</p> <p>Für den Referenzertragsnachweis von 60 % kann der gesamte Windpark betrachtet werden.</p> <p>Nach Maßgabe der Vorgabe der FGW-Richtlinie, Teil 5 sind die entsprechenden Werte des Referenzertragsnachweises (Referenzertrag des geplanten WEA-Typs bzw. Referenzertrag am geplanten Standort) kaufmännisch auf ganze Stellen ohne Nachkommastellen zu runden.</p>	<p>Der Referenzertrag ist eine typenspezifische Kennzahl für Windenergieanlagen und ist ein Maß für den Stromertrag einer WEA unter Standardbedingungen.</p> <p>Die Höhe des Stromertrags einer geplanten Anlage im Verhältnis zu dem Referenzertrag ist ein wichtiger Indikator für die Qualität eines geplanten Windstandortes.</p> <p>Entsprechend früherer Fassungen des EEG wurden nur Anlagen gefördert, die mindestens einen Anteil von 60 % des Referenzertrages erreichten. Ende 2011 wurde diese Regelung gestrichen.</p> <p>Bei der Gewichtung des Referenzertrags ist zu berücksichtigen, dass in Baden-Württemberg rund die Hälfte der potentiellen Standorte einen Referenzertragswert zwischen 60 und 70 % aufweist. Ein Referenzertragswert von 80 % und mehr ist in BW die Ausnahme.</p>



	Beschreibung / Vorgehensweise	Verwendung
Windgutachten	<p>Ein Windgutachten legt die prognostizierten mittleren Windverhältnisse für den geplanten WEA-Standort dar. Grundlage sind gemessene und berechnete Windverhältnisse. Dabei werden Daten bestehender WEA in der Umgebung oder messtechnisch erfasste Strömungsverhältnisse an anderen Referenzpunkten verwendet.</p> <p>Die Einschätzung der Windrichtung am geplanten Standort erfolgt anhand von Windrichtungsverteilungen nahe liegender Wetterstationen. Die Wahl der Wetterstation, die Eingabeparameter und das Berechnungsverfahren werden durch Abgleich mit den erzielten Energieerträgen in der näheren und weiteren Umgebung existierender WEA und / oder <i>Windmessdaten</i> auf Plausibilität geprüft. Die an diesen Standorten langfristig zu erwartenden Windverhältnisse können anschließend mit Hilfe von Modellen auf die geplanten WEA-Standorte übertragen werden. So wird eine Einschätzung der Windstärke am geplanten Standort möglich.</p>	<p>Die Ergebnisse des Windgutachtens dienen bei fehlender <i>Windmessung</i> als Grundlage zur Erstellung eines <i>Ertragsgutachten</i>.</p> <p>Anders als bei Referenzertragsgutachten und Windmessungen sind bei Windgutachten für einen Windpark auch Verschattungseffekte berücksichtigt, die jedoch bei der Abwägungsentcheidung grundsätzlich nicht relevant sind. Denn Verschattungseffekte werden weder beim Windatlas noch bei der Ausweisung von Flächen für die Windenergie berücksichtigt und hängen nicht vom Standort, sondern allein von der konkreten Platzierung der Anlagen ab.</p>



	Beschreibung / Vorgehensweise	Verwendung
Ertragsgutachten	<p>In einem Ertragsgutachten werden sowohl die Windverhältnisse an einem geplanten WEA-Standort (<i>Windgutachten</i>) als auch Jahresenergieerträge für die geplanten Anlagen prognostiziert. Dabei werden Unsicherheiten für die Wind- und Ertragsberechnung festgelegt. Häufig wird das Ertragsgutachten auch als Windgutachten bezeichnet.</p> <p>Der Jahresenergieertrag wird auf Grundlage des in Nabenhöhe ermittelten Windpotenzials mit einer spezifischen Leistungskurve und 100% Verfügbarkeit angegeben. Der Jahresenergieertrag gibt an, welche Strommenge von einer Windkraftanlage oder einem Windpark innerhalb eines Jahres produziert werden kann (auf Basis einer Windmessung oder eines <i>Windgutachtens</i>) oder produziert hat (auf Basis einer Ertragsanalyse). Er wird in MWh/a oder GWh/a angegeben. Dabei wird unterschieden zwischen Bruttoenergieertrag und Nettoenergieertrag.</p> <p>Der Bruttoenergieertrag ist ein Jahresenergieertrag, der keinen Ertragsverlust berücksichtigt. Der Nettoenergieertrag ist ein Jahresenergieertrag, der Abschattungsverluste durch andere Windkraftanlagen enthält. Weitere Energieverluste, wie z.B. Drossel- oder Abschaltverluste, müssen aus wirtschaftlichen Gründen separat bestimmt werden.</p> <p>Zur Bestimmung der langjährig zu erwartenden mittleren Jahresenergieerträge von geplanten Windkraftanlagen wird wie folgt vorgegangen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Anhand von Windindizes oder anderer Langzeitdaten werden langjährig mittlere Jahresenergieerträge von Vergleichsanlagen eingeschätzt• Daraus werden mittels eines numerischen Strömungsmodells die jeweiligen mittleren lokalen Windverhältnisse an den Vergleichsanlagen abgeleitet• Diese Windverhältnisse werden mit demselben Strömungsmodell auf den geplanten Standort übertragen• Mit den übertragenen Windverhältnissen werden die zu erwartenden Energieerträge berechnet• Die Modellrechnungen werden auf Plausibilität geprüft, indem die Ergebnisse für verschiedenen Vergleichsstandorte bzw. -anlagen mit den realen Betriebsergebnissen verglichen werden <p>Dort, wo Vergleichsanlagen in unmittelbarer Nähe fehlen – und das dürfte im süddeutschen Raum oft der Fall sein – sind bei der konkreten Anlagenplanung Windmessungen zu empfehlen. Ist nur das Höhenprofil unbekannt, werden SODAR- oder LIDAR-Messungen empfohlen.</p>	<p>Mit dem Ertragsgutachten wird der Energieertrag für den Standort einer geplanten WEA über die zu erwartende zukünftige Betriebsdauer von bis zu 20 Jahren prognostiziert.</p> <p>Ertragsgutachten helfen dem Vorhabenträger sein Risiko eines wirtschaftlichen Schadens zu minimieren und sind die Basis für die Finanzierung.</p>



	Beschreibung / Vorgehensweise	Verwendung
Windmessungen	<p>Windmessungen dienen zur Erfassung der Windverhältnisse am geplanten WEA-Standort. Ziel ist es dabei, genaue Erkenntnisse über die Häufigkeitsverteilung der Windgeschwindigkeiten und des Höhenprofils zu erlangen. Es wird unterschieden zwischen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langzeitmessungen: Windmessungen mit Messmast: <ul style="list-style-type: none"> – Über einen möglichst langen Zeitraum (jedoch in der Regel mindestens 12 Monate); diese Dauer ist aufgrund der jährlichen Windschwankungen erforderlich; bei kürzeren Messzeiträumen sollte die Messung mindestens einen Starkwindmonat umfassen – Messmast mit Sensoren auf verschiedenen Höhen, wie z. B. Anemometer zur Erfassung der Windgeschwindigkeit und Windrichtungsgeber (Windfahne) zur Registrierung der Windrichtung • Kurzzeitmessungen: Mastlose Messungen mittels Fernerkundungssystemen wie SODAR (engl. sonic detection and ranging) und LIDAR (engl. light detection and ranging), z. B. über 1-2 Monate; nützlich um das Höhenprofil zu bestimmen, insbesondere wenn nur dieses unbekannt ist. <p>Generell sollte die Höhe des Messmastes nicht weniger als 2/3 der geplanten Nabenhöhe der WEA betragen und die Messdauer mindestens ein Jahr betragen. Das gemessene Windpotential muss anschließend noch übertragen werden auf</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Nabenhöhe, • den Langzeitraum (10 Jahre oder mehr) sowie auf • den exakten Standort der WEA (sofern die Windmessung nicht direkt am geplanten WEA-Standort vorgenommen wurde). 	<p>Windmessungen über mindestens ein Jahr und auf 2/3 der der geplanten Nabenhöhe dienen dem Vorhabenträger als Grundlage für eine verlässliche Wirtschaftlichkeitsprognose der geplanten WEA.</p> <p>Mit Hilfe der gemessenen Windgeschwindigkeiten (Messwerte auf Basis von 10-min-Mittelwerten) und der anlagenspezifischen Leistungskennlinie kann der Energieertrag am potentiellen Standort berechnet werden (<i>Ertragsgutachten</i>).</p>