



SCHATTENWURF, LÄRMBELASTUNG UND EISWURF

Immissionsschutzfragen entscheiden die Standortwahl von Windkraftanlagen

Dr. Annette Hofele, Dipl.-Phys. Thomas Lung
SFI – Sachverständige für Immissionsschutz GmbH,
Berlin



Wer Windkraftanlagen plant, sollte über die einschlägigen immissionsschutzrechtlichen Anforderungen informiert sein. Unabhängig von der Genehmigungsverfahrensart sind neben der Prüfung von Belangen des Bauplanungsrechtes und naturschutzfachlicher Fragestellungen umfangreiche Nachweise zur Einhaltung der Grenzwerte für Schattenwurf, Schalleinwirkung und Eiswurf zu erbringen.

Verschattungsprognose

Windenergieanlagen verursachen bei Sonnenschein durch Rotoren und Turm einen Schattenwurf, der aufgrund der Bewegung der Rotorblätter als periodische Helligkeitsschwankungen in Erscheinung tritt und mit dem Sonnenstand wandert. Je nach Drehzahl und Anzahl der Rotorblätter werden am Immissionsort starke Lichtwechsel mit Frequenzen zwischen ca. 0,5 Hz und 5 Hz hervorgerufen, die auf den Menschen belästigend wirken und bei längerer Expositionszeit auch gesundheitsgefährdend sein können.

Die Verschattungsimmissionen hängen zum einen anlagentechnisch von der Nabenhöhe, dem Rotordurchmesser, der Rotorblattbreite und der Orientierung der Rotorfläche zur Sonneneinstrahlung ab. Zum anderen hängt der Schattenwurf von den geometrischen und astronomischen Bedingungen ab.

Hier sind im Wesentlichen der Breitengradabhängige Sonnenstand (Elevation und Azimut), die Sonnenauf- und -untergangszeiten, die Entfernung zwischen Windenergieanlage und Immissionsort sowie die Höhe des Immissionsortes zu nennen.

Die folgende Grafik (Abb.1) zeigt Berechnungsergebnisse einer Verschattungsprognose für eine geplante Windenergieanlage im Außenbereich eines Dorfgebietes:

Schallprognose

Im Rahmen von Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen ist regelmäßig eine Schallimmissionsprognose für das geplante Vorhaben zu erstellen. Bei Windenergieanlagen werden Schallemissionen im Wesentlichen durch folgende Anlagenbestandteile verursacht: Aerodynamik (Rotoren, Nabe), Getriebebox, Generator und Turm. Hierbei lässt sich

eine Aufteilung in aerodynamische Geräusche und mechanische Maschinengeräusche vornehmen. Zur ersten Gruppe gehört die Umströmung des Rotors, was sich als „Zischen“ oder „Rauschen“ in einem mittleren Frequenzbereich (ca. 1.000 Hz) bemerkbar macht. Des Weiteren werden aerodynamische Geräusche durch unstete Anströmbedingungen an den Rotorblättern (Windturbulenzen oder

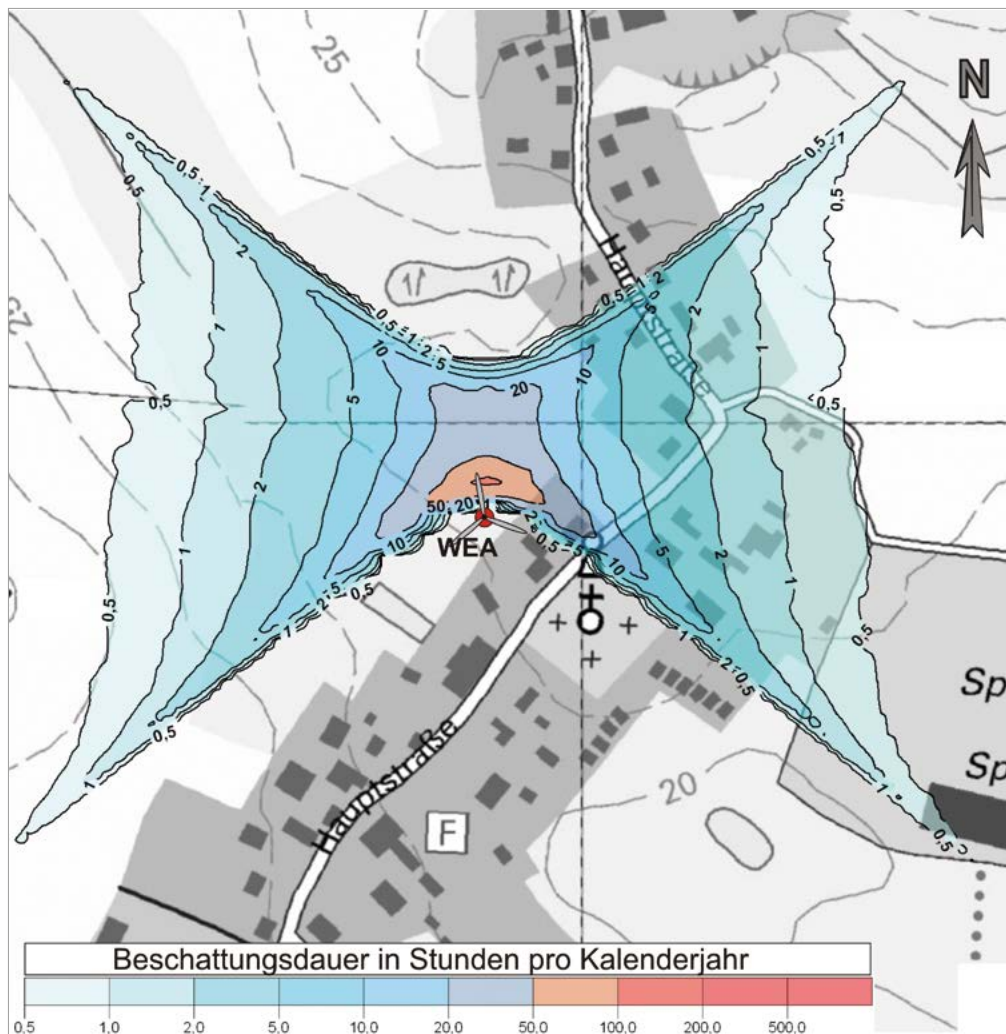


Abb. 1: Schattenwurfzeiten in Stunden pro Kalenderjahr für die Beschattung durch eine geplante Windenergieanlage



-böen) sowie Strömungsablösungen an den Rotorblättern verursacht. Zu den mechanischen Maschinengeräuschen gehören Schallemissionen des Getriebes, der Generatorkühlung und der hydraulischen Pumpen und Antriebsmotoren.

Die meisten Genehmigungsbehörden messen auch der Beurteilung von tiefen Frequenzen große Bedeutung bei, für die im Wesentlichen die ‚Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen‘ des LAI neben länderspezifischen Regelungen zu beachten sind. Im Ergebnis weist eine Schallimmissionsschutz

prognose anlagenbedingte Beurteilungspegel an den nächsten Wohnhäusern aus; sie werden abschließend anhand gebietstypischer Immissionsrichtwerte der TA Lärm bewertet (Abb. 2).

Eiswurfisiko

Bei Temperaturen um Null Grad Celsius und darunter kann sich Eis an Rotorblättern und Nabe einer Windenergieanlage bilden. Durch die hohen Bahngeschwindigkeiten an den Spitzen der Rotorblätter können bei großen Windenergieanlagen unter Umständen Eisstücke mehrere hundert Meter weit

vom Standort der Anlage weggeschleudert werden und stellen somit eine Gefahr für Menschen und Sachgüter dar.

Das Gefährdungspotenzial durch Eiswurf von Windkraftanlagen ist abhängig von den meteorologischen Vereisungsbedingungen (Vereisungstage pro Jahr), von der standortbezogenen Windrichtungs- und Windgeschwindigkeitsverteilung, vom Rotordurchmesser und der -drehzahl, von der Nabhöhe sowie von der Nutzungsfrequenz der Straßen und Wege im Einwirkungsbereich der Anlage. Entscheidend ist darüber hinaus die anlagentechnische Ausführung: Häufig besitzen moderne Windkraftanlagen Systeme, die die Eisbildung verhindern oder eine geeignete Abschaltautomatik besitzen. Das Ergebnis der Eiswurfabschätzung ist ein windgeschwindigkeitsabhängiger, ellipsenförmiger Gefährdungsbereich für das Auftreten von Eisschlag in der Umgebung der Windenergieanlage.

Die rechtzeitige und zielgenaue Bewältigung von immissionschutzrechtlichen Fragestellungen entscheidet über den zeitlichen Verlauf und den Erfolg im Genehmigungsverfahren. Standortbezogene Machbarkeitsuntersuchungen sollten in jedem Fall einer aufwendigen Genehmigungsantragstellung vorausgehen.

Kontakt:

Dr. Annette Hofele
Dipl.-Phys. Thomas Lung
SFI - Sachverständige für
Immissionsschutz GmbH, Berlin
Telefon: 030 22505471-0
Email: post@sfimm.de

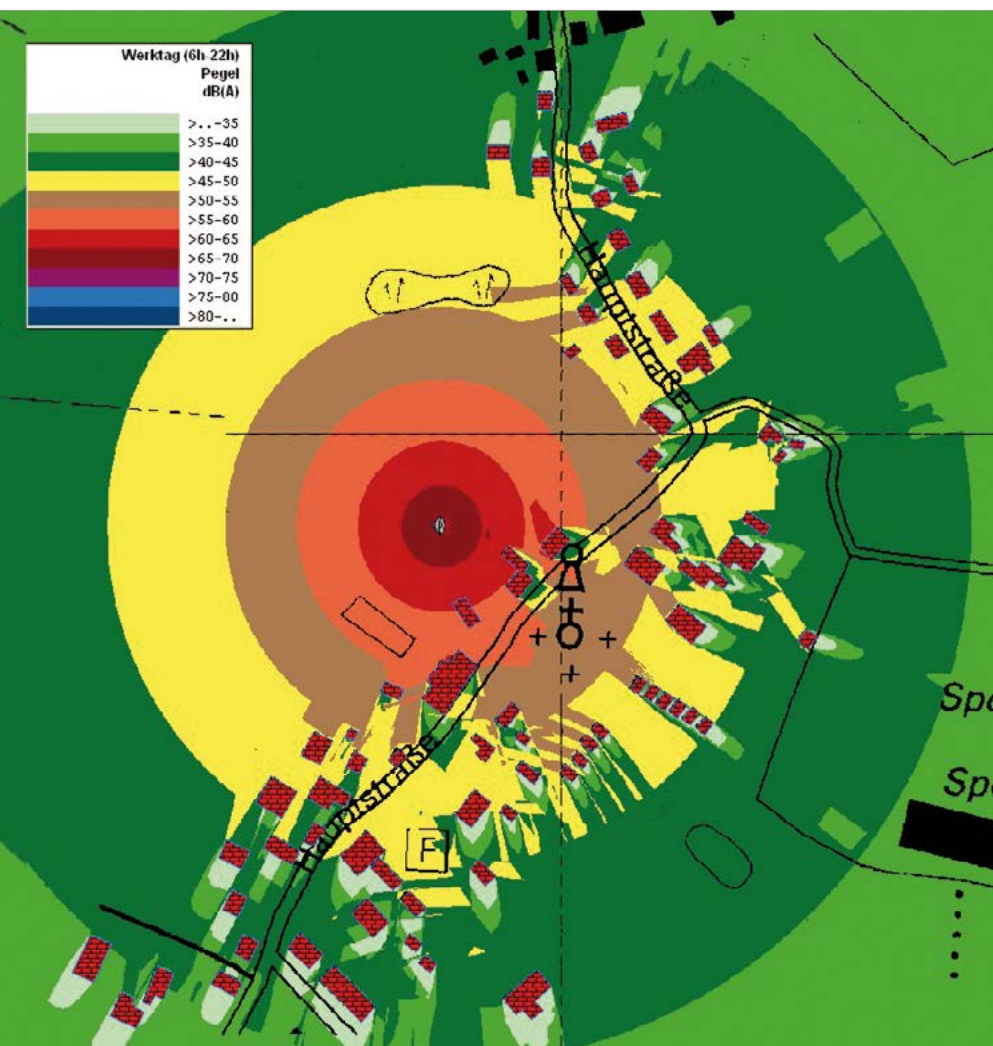


Abb. 2 :Rasterlärnkarte für Werktage in der Zeit zwischen 6 h und 22 h. Immissionsniveau 2 m über Grund