

Bemerkung: Der LAI nahm auf seiner 109. Sitzung vom 8. bis 9. März 2005 in Magdeburg die Hinweise zum Schallimmissionsschutz von Windenergieanlagen zustimmend zur Kenntnis und empfiehlt den Ländern danach zu verfahren.

Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen

Bei der Entscheidung über die Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) ist auf der Grundlage der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm – vom 26.08.1998 (GMBI. S. 503)) von der zuständigen Immissionsschutzbehörde zu prüfen, ob die Anforderungen des Immissionsschutzrechts in Bezug auf Geräusche von den Anlagen eingehalten werden, ggf. ist die Genehmigung mit entsprechenden Nebenbestimmungen zu erteilen. In den nachfolgenden Hinweisen werden die Anforderungen der TA Lärm an die Durchführung von Immissionsprognosen im Rahmen der Errichtung und des Betriebs von WEA konkretisiert. Zur Ermittlung der Eingangsdaten für die Immissionsprognose werden Erkenntnisquellen benannt. Darüber hinaus werden Empfehlungen zur messtechnischen Überprüfung der im Genehmigungsverfahren festgelegten Werte gegeben.

1. Emissionsmessungen zur Ermittlung der Eingangskenngrößen für Schallimmissionsprognosen

Die Anforderungen an die Schallemissionsmessung und an deren Auswertung sind in der Technischen Richtlinie für Windenergieanlagen Teil 1: „Bestimmung der Schallemissionswerte“ (Herausgeber: FGW, Fördergesellschaft für Windenergie e. V., Stresemannplatz 4, 24103 Kiel, unter Mitwirkung des Arbeitskreises "Geräusche von Windenergieanlagen", der Immissionsschutzbehörden der Bundesländer, von Messinstituten und Herstellern), beschrieben. Diese Richtlinie weist – in der jeweils aktuellen Fassung – auf die gültigen nationalen und internationalen Normen hin, die entsprechend konkretisiert worden sind. Emissionsmessungen sollen nach den Mess- und Auswertevorschriften dieser Technischen Richtlinie durchgeführt werden.

Entsprechend den Vorgaben der Technischen Richtlinie werden akustische Vermessungen durch Messstellen anerkannt, die ihre Kompetenz z. B. durch Teilnahme an regelmäßigen Ringversuchen zur akustischen Vermessung von Windenergieanlagen nach Technischer Richtlinie nachweisen.

Zur Erhöhung der Aussagesicherheit der Emissionsdaten soll ein zusammenfassender Bericht nach Technischer Richtlinie erstellt werden, der den mittleren Schalleistungspegel mit Serienstreuung eines Anlagentyps für den Bereich einer standardisierten Windgeschwindigkeit von 6 - 10 m/s in 10 m Höhe (bzw. bis zum 95%-Wert der Nennleistung) gemäß prEN 50376 (Juli 2001) „Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines“ angibt. Hinweis: Ein typischer Wert für die Serienstreuung ist $\sigma_P \leq 1,2$ dB und ein typischer Wert für die Vergleichsstreuung ist $\sigma_R = 0,5$ dB.

2. Schallimmissionsprognosen

Die Schallimmissionsprognose ist nach Nr. A 2 der TA Lärm durchzuführen. Zur Berücksichtigung der tatsächlichen Verhältnisse ist eine Ortsbesichtigung erforderlich.

Für die Immissionsprognose ist grundsätzlich derjenige mittlere immissionswirksame Schalleistungspegel (nach prEN 50376 (Juli 2001) sowie nach Technischer Richtlinie gemessen), der zum höchsten Beurteilungspegel führt, zu verwenden.

Hinsichtlich der zu berücksichtigenden Tonzuschläge wird die bisherige Verfahrensweise (K_{TN} : Tonhaltigkeit bei Emissionsmessungen im Nahbereich nach der o. g. Technischen Richtlinie gemessen, K_T : Tonzuschläge, die bei Entfernungen über 300 m für die Immissionsprognose zu verwenden sind) beibehalten:

$0 \leq K_{TN} \leq 2$	Tonzuschlag K_T von 0 dB
$2 < K_{TN} \leq 4$	Tonzuschlag K_T von 3 dB
$K_{TN} > 4$	Tonzuschlag K_T von 6 dB

Hinsichtlich des zu berücksichtigenden Impulzzuschlags K_I wird folgendes Verfahren angewandt: Die im Nahfeld bei Emissionsmessungen vergebene Impulshaltigkeit K_{IN} führt zu folgenden Impulzzuschlägen K_I bei der Prognose:

$0 \leq K_{IN} < 2$ dB	Impulzzuschlag $K_I = 0$ dB
$2 \leq K_{IN} < 4$ dB	Impulzzuschlag $K_I = 3$ dB
$4 \leq K_{IN}$	Impulzzuschlag $K_I = 6$ dB

Die der Schallimmissionsprognose zu Grunde zu legenden Emissionswerte sind, im Sinne der Statistik, Schätzwerte. Bei der Prognose ist daher auf die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" der Immissionsrichtwerte im Sinne der Regelungen der TA Lärm abzustellen. Dieser Nachweis soll mit einer Wahrscheinlichkeit von 90 % geführt werden. Die Sicherstellung der "Nicht-Überschreitung" ist insbesondere dann anzunehmen, wenn die unter Berücksichtigung der Unsicherheit der Emissionsdaten und der Unsicherheit der Ausbreitungsrechnung bestimmte obere Vertrauensbereichsgrenze des prognostizierten Beurteilungspegels den IRW unterschreitet. Sind keine 3 WEA eines Typs vermessen, ist hilfsweise der Immissionswert mit einem Zuschlag von 2 dB im Sinne der oberen Vertrauensbereichsgrenze zu versehen.

Für die Schallausbreitungsrechnung ist das alternative Verfahren der E DIN ISO 9613-2 zu verwenden.¹

Bei der Bestimmung des Absorptionskoeffizienten α der Luft ist von einer relativen Luftfeuchte von 70 % und einer Temperatur von 10° C auszugehen.

¹ Die E DIN ISO 9613-2 gilt für die Berechnung der Schallausbreitung bei bodennahen Quellen (bis 30 m mittlere Höhe zwischen Quelle und Empfänger; s. Kapitel 9, Tabelle 5). Bei größeren Quellhöhen wird der Einfluss des Bodeneffekts überschätzt (s. Kühner, D.: Schallimmissionsprognosen und Messung nach TA Lärm, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 46, Jahrgang 1999, Nr. 2, S. 51-60). Das alternative Verfahren nach 7.3.2 führt hierbei zu geringeren Abweichungen.

Liegen zur Ermittlung der Vorbelastung durch ältere Windenergieanlagen nur Schallemissionsdaten vor, die bei einer standardisierten Windgeschwindigkeit von 8 m/s in 10 m Höhe bestimmt worden sind, so sind die Schalleistungspegel um 3 dB zu erhöhen.

3. Empfehlungen für Nebenbestimmungen der Genehmigung

Da die Ermittlung der Geräuschimmissionen von Windenergieanlagen aufgrund der windbedingten Fremdgeräusche erfahrungsgemäß nur unter großen messtechnischen Schwierigkeiten möglich ist, können in der Genehmigung neben den einzuhaltenden Immissionswerten auch maximal zulässige Emissionswerte festgelegt werden, so dass Kontrollen, ob die Anlagen entsprechend ihrer Genehmigung betrieben werden, leichter möglich sind. Dieser maximal zulässige Emissionswert ist auf Basis des in der Prognose angesetzten Emissionsverhaltens der Anlage unter Berücksichtigung der Serienstreuung und der Messunsicherheit festzulegen. Ggf. ist durch eine Nebenbestimmung im Genehmigungsbescheid sicher zu stellen, dass der Betreiber innerhalb eines Jahres nach Inbetriebnahme der Anlage die Einhaltung der festgelegten Emissionswerte durch Messung nachweist.

In dem Fall, dass eine Windenergieanlage nachts „geräuschreduziert“ zu betreiben ist, muss die Anlage mit einer kontinuierlichen Aufzeichnung geeigneter Betriebsparameter (z. B. Leistung und Drehzahl) versehen sein, die rückwirkend für einen Zeitraum von wenigstens 3 Monaten den Nachweis der tatsächlichen Betriebsweise der Anlage ermöglicht. In der Genehmigung **sollen** in diesem Fall Maximalwerte für die ausgewählten Betriebsparameter festgelegt werden, so dass eine Kontrolle der nächtlichen Betriebsweise der Anlage nachträglich möglich ist. Sofern ein messtechnischer Nachweis zur Sicherstellung der Nicht-Überschreitung der Immissionswerte durch eine Nebenbestimmung im Rahmen der Genehmigung festgelegt wird, soll vorgegeben werden, in welchem Betriebsbereich das Geräuschverhalten der Anlage untersucht werden soll.

4. Immissionsmessungen

Immissionsmessungen sind aufgrund von windinduzierten Fremdgeräuschen in der Regel nicht zielführend zur Ermittlung des Beurteilungspegels. Sie sollten deshalb nur im Ausnahmefall durchgeführt werden.

Falls dennoch Immissionsmessungen durchgeführt werden sollen, sind die Vorgaben nach Nr. A 3 der TA Lärm zu beachten. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass nur bei behördlich angeordneten Überwachungsmessungen der Messabschlag gemäß Ziffer 6.9 der TA Lärm von der zuständigen Behörde vorgenommen wird.

Zur Reduzierung der windverursachten Störgeräusche an der Messeinrichtung sind gegebenenfalls geeignete Maßnahmen (z. B. Sekundärwindschirm, Grenzflächenmikrofon) einzusetzen. Die Mikrofonsignale sind sorgfältig abzuhören, damit vermeidbare windverursachte Störgeräusche (z. B. Pfeifen des Windes an Bohrungen des Stativs) erkannt und minimiert werden können.

Nachts sind die Schallausbreitungsbedingungen erfahrungsgemäß günstiger als tags. Außerdem bilden sich nachts häufig stabile thermische Schichtungen (ab eine Stunde vor Sonnenuntergang bis eine Stunde nach Sonnenaufgang) aus, die dazu führen, dass bodennah - bei gleicher Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe - geringere Windgeschwindigkeiten und damit geringere windverursachte Fremdgeräusche auftreten als tags. Gleichzeitig weisen die durch

Kraftfahrzeuge verursachten Fremdgeräusche zumeist ein deutliches Minimum in der Zeit zwischen 1.00 Uhr und 4.00 Uhr auf. Da der Fremdgeräuschabstand aus den genannten Gründen nachts größer ist als tags, sind Immissionsmessungen bevorzugt nachts durchzuführen.