



## Faktenpapier

### Schallprognosen für Windenergieanlagen nach dem „Interimsverfahren“

Mit Erlass vom 29.11.2017 hat das MULNV NRW die Genehmigungsbehörden gebeten, die überarbeiteten „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen“ der Bund-/Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz [1] bei der Genehmigung und Überwachung von Windenergieanlagen anzuwenden [2]. Die Geräuschprognose von Windenergieanlagen erfolgt seitdem nach dem „Interimsverfahren“ [3]. In Nordrhein-Westfalen sind durch die Umstellung des Prognoseverfahrens Pegeländerungen von mehr als 3 dB in der Regel nicht zu erwarten.

### Umstellung des Prognoseverfahrens auf das Interimsverfahren

Windenergieanlagen mit einer Gesamthöhe ab 50 m benötigen eine immissionsschutzrechtliche Genehmigung. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens ist nachzuweisen, dass von dem Betrieb der Anlagen keine schädlichen Umwelteinwirkungen ausgehen werden. Bestandteil der Genehmigungsanträge ist daher immer eine Geräuschprognose. Diese muss den Anforderungen der TA Lärm [4] entsprechen und nachvollziehbar und nachprüfbar sein. Die TA Lärm verweist bezüglich der Schallausbreitungsrechnung auf den Entwurf der DIN ISO 9613-2 [5]. Der Anwendungsbereich dieser Norm ist jedoch auf „bodennahe“ Schallquellen beschränkt.

Im Auftrag des LANUV NRW wurde an zwei Windenergieanlagen mit einer Nabenhöhe von jeweils 100 m die Qualität der Geräuschimmissionsprognosen hoher Anlagen messtechnisch überprüft. Die 2015 veröffentlichten Ergebnisse zeigen, dass es mit zunehmendem Abstand systematische Abweichungen zwischen den gemessenen und den nach dem bisher üblichen Alternativen Verfahrens der DIN ISO 9613-2 berechneten Immissionspegeln gibt.

Diese Untersuchungsergebnisse wurden in den Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik (NALS) des DIN eingebracht und erörtert. Der Ausschuss führte zusätzlich theoretische Schallausbreitungsberechnungen mit nicht-genormten Expertenmodellen durch und kam zu dem Schluss, dass die im Alternativen Verfahren der DIN ISO 9613-2 vorgenommene Modellierung der Bodendämpfung  $A_{gr}$  die tatsächlich gegebenen Ausbreitungsbedingungen der Geräusche von Windenergieanlagen nur unzureichend beschreibt und es so zu einer Unterschätzung der tatsächlich auftretenden Immissionen kommt. Der NALS publizierte daraufhin das „Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen“.

Die Anwendung der neuen LAI-Hinweise führt bei der Schallprognose von Windenergieanlagen zu Änderungen in drei Punkten:

#### 1. Bodendämpfung:

Das Interimsverfahren stellt eine Anpassung der DIN ISO 9613-2 an die Besonderheiten der Schallausbreitung hochliegender Quellen dar, bleibt also grundsätzlich in dem durch die TA Lärm vorgegebenen Prognosemodell. Die Bodendämpfung wird zukünftig nicht berücksich-

tigt, da sie bei den üblichen Quellen-Empfänger-Konfigurationen nur in einem für den A-bewerteten Gesamtschallpegel nicht relevanten Frequenzbereich wirksam ist.

Messungen, die nachfolgend vom Land Schleswig Holstein sowie vom Landesverband Erneuerbare Energien NRW in Auftrag gegeben wurden, bestätigen die Messergebnisse aus NRW. Auch sie zeigen, dass durch Anwendung des Interimsverfahrens die berechneten und gemessenen Immissionspegel erheblich besser übereinstimmen als mit dem Alternativen Verfahren.

Die folgende Abbildung zeigt die nach dem Alternativen Verfahren berechneten Werte von  $A_{gr}$  für Schallquellenhöhe von 50 m, 100 m und 140 m in Abhängigkeit von dem Abstand des Immissionsortes zur Schallquelle.

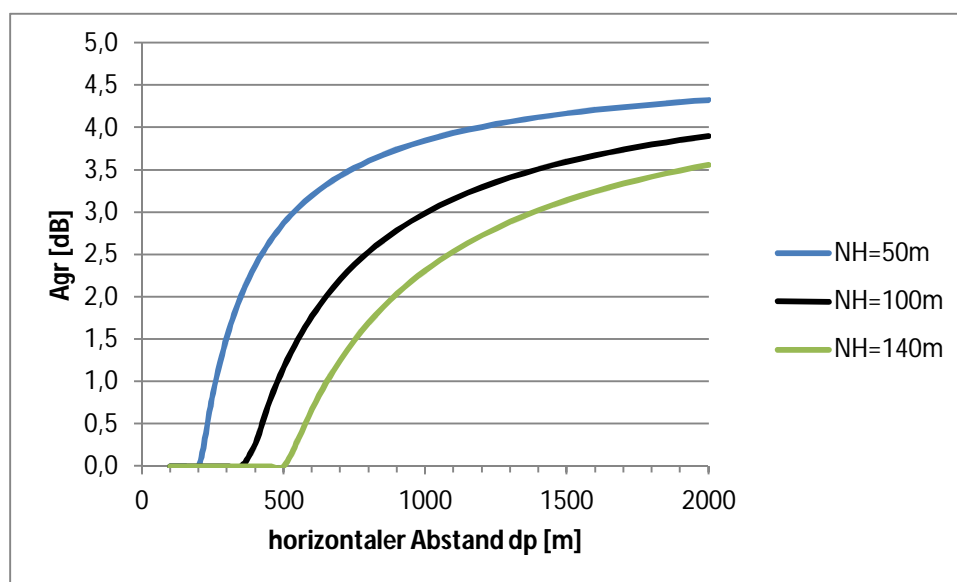


Abb. 1: Bodendämpfung  $A_{gr}$ , berechnet nach dem Alternativen Verfahren

## 2. Luftabsorption:

Bei der Schallausbreitung ist die Dämpfung  $A_{atm}$ , die aufgrund der Luftabsorption wirksam ist, stark frequenzabhängig. Die hohen Geräuschanteile werden stärker gedämpft als die tieferen. Das Interimsverfahren berücksichtigt, wie sich das Spektrum der Geräusche von Windenergieanlagen während der Ausbreitung verändert. Das Alternative Verfahren berechnet die Luftabsorption hingegen pauschal mit 1,9 dB pro km Entfernung zur Anlage, dem Wert für 500 Hz. Die hieraus resultierenden Unterschiede verdeutlicht Abbildung 2. Es wird das Spektrum einer Windenergieanlage betrachtet, deren Geräusche überwiegend niederfrequente (NF-)Anteile enthalten, ein „mittleres“ Referenz-Spektrum, wie es typisch für viele Windenergieanlagen ist, und ein sehr hochfrequentes (HF-)Spektrum.

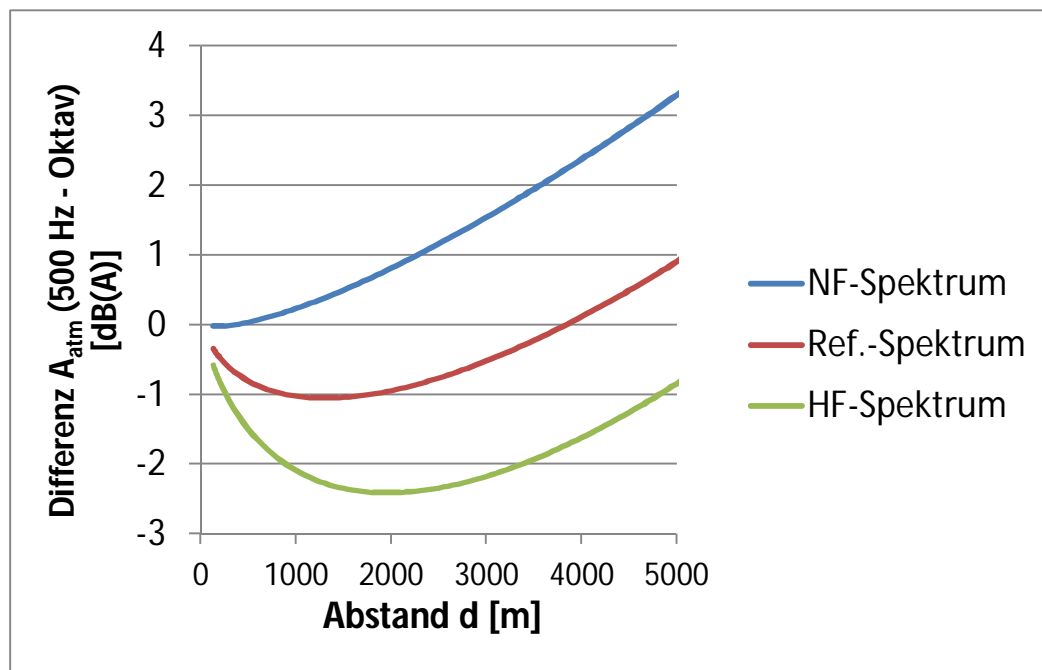


Abb. 2: Auswirkungen der Berücksichtigung der Frequenzabhängigkeit der Luftabsorption

Bei niederfrequenten Emissionen führt die Berücksichtigung der Frequenzabhängigkeit tendenziell zu höheren Pegeln als die Berechnung nach dem Alternativen Verfahren. Falls die Geräuschemission der Anlagengeräusche aber durch höherfrequente Anteile bestimmt wird, führen die Berechnungen nach dem Interimsverfahren tendenziell zu niedrigeren Pegeln.

### 3. Prognoseunsicherheit:

Da das Interimsverfahren die physikalischen Sachverhalte der Schallausbreitung zutreffender beschreibt als das Alternative Verfahren reduziert sich die Prognoseunsicherheit zukünftig von 1,5 auf 1,0 dB.

### **Auswirkungen des Interimsverfahrens am Beispiel eines Windparks**

Aufgrund der Überlagerung der drei aufgeführten Effekte sind pauschale Aussagen dazu, um wieviel höher die nach dem Interimsverfahren prognostizierten Pegel im Vergleich zu den nach dem Alternativen Verfahren berechneten Pegel sind, nicht möglich. Die Auswirkungen des neuen Prognoseverfahrens wurden durch das LANUV NRW am Beispiel eines realen Windparks mit 35 Windenergieanlagen ermittelt. Tabelle 1 zeigt, wie häufig welche Unterschiede auftraten.

**Tabelle 1:** Pegeldifferenzen „Interimsverfahren – Alternatives Verfahren“

Pegeländerung $\Delta L$	Häufigkeit
$\Delta L \leq -2$ dB	0
$-2$ dB < $\Delta L \leq -1,5$ dB	2
$-1,5$ dB < $\Delta L \leq -1$ dB	7
$-1$ dB < $\Delta L \leq -0,5$ dB	0
$-0,5$ dB < $\Delta L \leq 0$ dB	3
$0$ dB < $\Delta L \leq 0,5$ dB	5
$0,5$ dB < $\Delta L \leq 1$ dB	17
$1,0$ dB < $\Delta L \leq 1,5$ dB	23
$1,5$ dB < $\Delta L \leq 2$ dB	9
$2,0$ dB < $\Delta L \leq 2,5$ dB	11
größer 2,5 dB	0

Für 12 Immissionsorte wurden nach dem Interimsverfahren niedrigere Pegel oder gleich hohe Pegel berechnet wie nach dem Alternativen Verfahren. Für 65 Immissionsorte wurden mit dem Interimsverfahren höhere Pegel berechnet als mit dem Alternativen Verfahren. Die maximal ausgewiesene Pegelerhöhung betrug 2,5 dB.

## Fazit

Aufgrund dieser und ähnlicher Berechnungen und Überlegungen geht das LANUV NRW davon aus, dass Pegeländerungen von mehr als 3 dB aufgrund der Umstellung des Berechnungsverfahrens vom Alternativen Verfahren auf das Interimsverfahren in NRW in der Regel nicht zu erwarten sind.

## Literatur

- [1] „Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA), Stand: 30.06.2016“ ([https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/20171201-top09\\_1\\_anlage\\_lai\\_hinweise\\_wka-stand\\_2016\\_06\\_30\\_veroeffentlicht\\_2\\_1512116255.pdf](https://www.lai-immissionsschutz.de/documents/20171201-top09_1_anlage_lai_hinweise_wka-stand_2016_06_30_veroeffentlicht_2_1512116255.pdf))
- [2] Erlass „Immissionsschutz; Einführung der neuen LAI-Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen“ vom 29.11.2017 ([https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/umwelt/Laerm/wka\\_einfuehrungserlass\\_lai\\_hinweise.pdf](https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/umwelt/Laerm/wka_einfuehrungserlass_lai_hinweise.pdf))
- [3] Dokumentation zur Schallausbreitung: Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1, (<https://www.din.de/blob/187138/eb8abdf16f058490895cc3105f700533/interimsverfahren-data.pdf>)
- [4] Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Änderung der Sechsten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm) vom 01.06.2017
- [5] E-DIN ISO 9613-2 „Akustik – Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, September 1997