

Schallimmissionsprognose

Windenergieprojekt Haltern Moddefeld



Auftraggeber

Windpark Haltern Moddefeld GmbH & Co. KG
Naendorf 1
48629 Metelen

Auftragnehmer

enveco GmbH
Grevener Str. 61c
48149 Münster

Februar 2020

1. Aufgabenstellung

Die enveco GmbH wurde von der Windpark Haltern Moddefeld GmbH & Co. KG mit der Erstellung der vorliegenden Schallimmissionsprognose für neun geplante Windenergieanlagen (WEA) beauftragt. Bei den Anlagen handelt es sich um WEA der Typen Vestas V150 und V162.

Am 06.06.2018 und am 19.07.2018 fanden Geländetermine zum geplanten Windenergieprojekt statt, auf die sich die vorliegende Untersuchung bezieht.

Bei den Berechnungen wurden u.a. 49 WEA als Vorbelastung berücksichtigt.

In einem speziellen Verzeichnis im Anhang wird auf Quellen der im Rahmen der vorliegenden Schalluntersuchungen ermittelten Informationen verwiesen.

2. Voraussetzungen und Eingangsgrößen für die Berechnung

2.1 Allgemeines

TA-Lärm

Bei Windenergieanlagen handelt es sich um Anlagen im Sinne des Bundesimmissionsschutzgesetzes (BImSchG). Im Rahmen der Prüfung, ob erhebliche Belästigungen durch Geräuschemissionen zu befürchten sind, ist die technische Anleitung – TA-Lärm zu berücksichtigen.

Nach TA-Lärm gilt:

„**Vorbelastung** ist die Belastung eines Ortes mit Geräuschemissionen von allen Anlagen, für die diese TA-Lärm gilt, ohne den Immissionsbeitrag der zu beurteilenden Anlage.“

„**Zusatzbelastung** ist der Immissionsbeitrag der an einem Immissionsort durch die zu beurteilende Anlage voraussichtlich (bei geplanten Anlagen) oder tatsächlich (bei bestehenden Anlagen) hervorgerufen wird.“

„**Gesamtbelastung** im Sinne dieser technischen Anleitung ist die Belastung eines Immissionsortes, die von allen Anlagen hervorgerufen wird, für die diese Technische Anleitung gilt.“

Gemäß TA-Lärm soll die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Richtwerte nicht überschreiten.

Schallemission

Bei einer WEA wird von einer punktförmigen **Schallquelle** ausgegangen. Die Lage wird angenommen als Schnittpunkt der Rotor- und Turmachsen.

Die Schallemission setzt sich in der vorliegenden Betrachtung zusammen aus der Summe aus Schalleistungspegel sowie den Zuschlägen für Tonhaltigkeit, Impulshaltigkeit und einem Sicherheitszuschlag (s. Kap. 2.4). Die im Folgenden erwähnten Schalleistungspegel der berücksichtigten WEA beziehen sich auf A-bewertete Summenpegel.

Die Schallemission einer WEA ist stark von der Windgeschwindigkeit abhängig. Den Daten zur WEA soll die aktuelle 'Technische Richtlinie für Windenergieanlagen' zugrunde liegen. Das heißt, dass die Vermessung des WEA-Typs nach dieser Richtlinie erfolgt sein sollte. Die Werte der Schallemissionsparameter sind während der gesamten Betriebsdauer einzuhalten.

Schallausbreitungsrechnung nach DIN ISO 9613-2 / Interimsverfahren

Die Berechnung der zu erwartenden Schallimmission an den Immissionsorten erfolgt nach DIN ISO 9613-2 gemäß dem Interimsverfahren. Bei der Berechnung, die mittels des Softwarepakets IMMI (Vers. 2018) durchgeführt wird, fließen z.B. die folgenden Parameter ein: die Schallemissionswerte der WEA, der Einfluss des direkten Abstandes zwischen Quelle und Immissionspunkt (IP) und die Luftabsorption. Der Berechnung der Luftabsorption liegen eine Temperatur von 10°C und eine relative Luftfeuchte von 70% zugrunde.

Abkürzungsverzeichnis zu den sich im Anhang befindenden Berechnungstabellen:

D_c : Richtwirkungskorrektur
 A_{div} : Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
 A_{atm} : Dämpfung aufgrund von Luftabsorption
 A_{gr} : Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts
 A_{fol} : Dämpfung aufgrund von Bewuchs
 A_{hous} : Dämpfung aufgrund von Bebauung
 A_{bar} : Dämpfung aufgrund von Abschirmung
 C_{met} : meteorologische Korrektur

Aufgrund der Anwendung des Interimsverfahrens wird z.B. die Bodendämpfung vernachlässigt sowie die Berechnung mit Oktavspektren durchgeführt. Zudem ergibt sich eine Änderung des Zuschlages hinsichtlich der Qualität der Prognose. Parameter, die aufgrund der Anwendung des Interimsverfahrens in die Berechnung einfließen, sind insbesondere:

- $A_{gr} = -3$ dB (Dämpfung aufgrund des Bodeneffekts)
- $D_c = 0$ dB (Richtwirkungskorrektur)
- $C_{met} = 0$ dB (meteorologische Korrektur)

Schallreflexionen und Abschirmwirkung

Schallreflexionen können zu einem höheren Beurteilungspegel führen, so dass im Rahmen der Schallprognose eine Aussage zu möglichen Schallreflexionen erforderlich ist. Grundlage hierfür ist die Ortsbesichtigung der Immissionsorte. Gebäude können aber auch den Schall abschirmen und somit pegelmindernd wirken.

2.2 Berücksichtigte Schallemitenten / WEA

In der vorliegenden Prognose werden 49 vorhandene WEA, 9 geplante WEA und 3 Biogasanlagen als Schallbelastung berücksichtigt.

Dieser Untersuchung liegen zwei Schallausbreitungskarten bei. Die Karte zur Darstellung der Gesamtschallbelastung zeigt die meisten der berücksichtigten Schallquellen. Hierzu zählen vorhandene WEA als auch Biogasanlagen. Aufgrund der großen räumlichen Verteilung der Schallquellen erschien es aus Gründen der Übersichtlichkeit sinnvoll nur einen Teil darzustellen. Der Standort der einzelnen Schallquelle bezieht sich auf den Mittelpunkt des jeweiligen Symbols. Die vollständige Liste der berücksichtigten Schall-Vorbelastung durch vorhandene WEA befindet sich im Anhang dieser Prognose.

2.2.1 Zusatzbelastung

Die Standorte der vom Auftraggeber geplanten WEA sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Bezeichnung	Hersteller	Typ	Nabenhöhe	Rechtswert	Hochwert
WEA 1	Vestas	V162	169 m	378490	5776515
WEA 2	Vestas	V150	169 m	378919	5776419
WEA 3	Vestas	V162	151 m	379273	5777034
WEA 4	Vestas	V150	169 m	379335	5776596
WEA 5	Vestas	V162	169 m	379754	5776774
WEA 6	Vestas	V150	151 m	380183	5776580
WEA 7	Vestas	V162	169 m	381713	5776866
WEA 8	Vestas	V162	169 m	381976	5777330
WEA 9	Vestas	V162	169 m	382409	5777081

Tabelle 1: Koordinaten der geplanten WEA (Zusatzbelastung - gerundet)
Nabenhöhe errechnet sich aus der Herstellerangabe plus Fundamenterhöhung
(Koordinatenbezugssystem UTM ETRS 89 Zone 32)

2.2.2 Vorbelastung

Die Standorte der als Vorbelastung berücksichtigten WEA incl. ihrer Schalldaten sind der Tabelle im Anhang zu entnehmen.

Biogasanlagen (zur Lage der Biogasanlagen s. Schallausbreitungskarte im Anhang).

Biogas 1: Diese Biogasanlage wurde gemeinsam mit der benachbarten WEA 17 (E-58) so berücksichtigt, dass diese beiden Emittenten gemeinsam am nächstgelegenen (externen) IP einen nächtlichen Richtwert von 45 dB(A) einhalten.

Biogas 2: Für diese Biogasanlage wurde von der Firma Uppenkamp und Partner eine Immissionsmessung für den nächstgelegenen Immissionsort durchgeführt. Bei der vorliegenden Untersuchung wird die Biogasanlage mit einer Punktschallquelle simuliert, welche den Immissionsbeitrag am untersuchten Immissionsort ergibt.

Biogas 3: Diese Biogasanlage wird wie Biogasanlage 2 berücksichtigt.

Biogas 4: Diese Biogasanlage ist nach Aussage des Auftraggebers abgeschaltet.

Während des Geländetermins wurden keine weiteren auffälligen, für den Nachtzeitraum relevanten Schallemitenten wahrgenommen. Es wird vorausgesetzt, dass keine zusätzliche Vorbelastung als relevant zu berücksichtigen ist.

2.3 Berücksichtigte Schallwerte der WEA

Im Folgenden werden die WEA hinsichtlich ihrer verwendeten Schallemissionswerte beschrieben.

2.3.1 Zusatzbelastungs-WEA

Für die WEA-Typen V150 und V162 der Firma Vestas liegen Datenblätter des Herstellers vor, die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurden und dem Anhang beiliegen.

Betrachtet werden im Folgenden die Eingangswerte für die Schallberechnung für den Nachtzeitraum, da hier die deutlich strengeren Richtwerte vorliegen (vergl. Kap. 2.5). Da WEA i.d.R. nur genehmigungsfähig sind, wenn sie weder ein ton- noch impulshaltiges Verhalten zeigen, wird vorausgesetzt, dass diesbezügliche Zuschläge entfallen können.

Es werden folgende Abkürzungen verwendet (z.T. in Anlehnung an LAI):

SLP (Schalleistungspegel), $L_{W,Okt}$ Oktavschalleistungspegel, $L_{e,max,Okt}$ Oktavschalleistungspegel zzgl. emissionsseitige Unsicherheiten, $L_{o,Okt}$ obere Vertrauensbereichsgrenze, σ_{Prog} (Prognoseunsicherheit), σ_P (Serienstreuung), σ_R (Messunsicherheit)

Die vorliegende Untersuchung geht davon aus, dass die bei den Berechnungen berücksichtigten Oktavwerte durch entsprechende Vermessungen bestätigt werden. Daher wird der Oktavschalleistungspegel zzgl. emissionsseitige Unsicherheiten ($L_{e,max,Okt}$) in den unteren Tabellen angegeben. (s. Windenergiehandbuch, M. Agatz, Dez. 2018, S. 220).

WEA Bezeichnung	WEA 1,5	WEA 3	WEA 7,9	WEA 8	WEA 2,4	WEA 6
Hersteller	Vestas					
Typ	V162-5.6MW				V150-5.6MW	
Nabenhöhe [m]	169	151	169		169	151
Betriebsmodus	Modus 0		SO4	SO2	SO0	SO2
Datenblatt	0079-9518.V04				0079-9481.V04	
SLP [dB(A)]	104,0		100,0	102,0	104,0	102,0

Tabelle 2: Typ und Daten der geplanten WEA

Die für die Berechnung angesetzten Oktavwerte sind in den folgenden Tabellen unter $L_{o,Okt}$ verzeichnet.

Vestas V162 Modus 0										
f [Hz]	16	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
$L_{W,Okt}$ [dB(A)]	-	-	84,8	92,5	97,3	99,2	98,0	93,9	86,8	76,7
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ $\sigma_{Prog} = 1,0 \text{ dB}$ $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7 \text{ dB}$ (emissionsseitige Unsicherheit) $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2} = 2,1 \text{ dB}$ (Sicherheitszuschlag)									
	$L_{e,max,Okt} = L_{W,Okt} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$ $L_{o,Okt} = L_{W,Okt} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{Prog}^2}$									
$L_{e,max,Okt}$ [dB(A)]	-	-	86,5	94,2	99,0	100,9	99,7	95,6	88,5	78,4
$L_{o,Okt}$ [dB(A)]	-	-	86,9	94,6	99,4	101,3	100,1	96,0	88,9	78,8

Tabelle 3: Oktavspektrum der Vestas V162 im Modus 0

Vestas V162 (Sound optimized Mode) SO2										
f [Hz]	16	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW,Okt [dB(A)]	-	-	82,9	90,6	95,4	97,1	96,0	91,9	84,8	74,7
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ $\sigma_{\text{Prog}} = 1,0 \text{ dB}$ $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7 \text{ dB}$ (emissionsseitige Unsicherheit) $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2} = 2,1 \text{ dB}$ (Sicherheitszuschlag)									
	$L_{e,\text{max,Okt}} = L_{W,\text{Okt}} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$ $L_{o,\text{Okt}} = L_{W,\text{Okt}} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2}$									
L _{e,max,Okt} [dB(A)]	-	-	84,6	92,3	97,1	98,8	97,7	93,6	86,5	76,4
L _{o,Okt} [dB(A)]	-	-	85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8

Tabelle 4: Oktavspektrum der Vestas V162 im SO2

Vestas V162 (Sound optimized Mode) SO4										
f [Hz]	16	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW,Okt [dB(A)]	-	-	80,9	88,7	93,4	95,1	94,0	89,8	82,8	72,6
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ $\sigma_{\text{Prog}} = 1,0 \text{ dB}$ $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7 \text{ dB}$ (emissionsseitige Unsicherheit) $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2} = 2,1 \text{ dB}$ (Sicherheitszuschlag)									
	$L_{e,\text{max,Okt}} = L_{W,\text{Okt}} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$ $L_{o,\text{Okt}} = L_{W,\text{Okt}} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2}$									
L _{e,max,Okt} [dB(A)]	-	-	82,6	90,4	95,1	96,8	95,7	91,5	84,5	74,3
L _{o,Okt} [dB(A)]	-	-	83,0	90,8	95,5	97,2	96,1	91,9	84,9	74,7

Tabelle 5: Oktavspektrum der Vestas V162 im SO4

Vestas V150 (Sound optimized Mode) SO0										
f [Hz]	16	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW,Okt [dB(A)]	-	-	85,0	92,7	97,4	99,1	98,0	93,9	86,9	76,8
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ $\sigma_{\text{Prog}} = 1,0 \text{ dB}$ $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7 \text{ dB}$ (emissionsseitige Unsicherheit) $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2} = 2,1 \text{ dB}$ (Sicherheitszuschlag)									
	$L_{e,\text{max,Okt}} = L_{W,\text{Okt}} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$ $L_{o,\text{Okt}} = L_{W,\text{Okt}} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2}$									
L _{e,max,Okt} [dB(A)]	-	-	86,7	94,4	99,1	100,8	99,7	95,6	88,6	78,5
L _{o,Okt} [dB(A)]	-	-	87,1	94,8	99,5	101,2	100,1	96,0	89,0	79,5

Tabelle 6: Oktavspektrum der Vestas V150 im SO0

Vestas V150 (Sound optimized Mode) SO2										
f [Hz]	16	32	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
LW,Okt [dB(A)]	-	-	82,9	90,6	95,4	97,1	96,0	91,9	84,8	74,7
berücksichtigte Unsicherheiten	$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$ $\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$ $\sigma_{\text{Prog}} = 1,0 \text{ dB}$ $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2} = 1,7 \text{ dB}$ (emissionsseitige Unsicherheit) $1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2} = 2,1 \text{ dB}$ (Sicherheitszuschlag)									
	$L_{e,\text{max,Okt}} = L_{W,\text{Okt}} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2}$ $L_{o,\text{Okt}} = L_{W,\text{Okt}} + 1,28 \cdot \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2}$									
L _{e,max,Okt} [dB(A)]	-	-	84,6	92,3	97,1	98,8	97,7	93,6	86,5	76,4
L _{o,Okt} [dB(A)]	-	-	85,0	92,7	97,5	99,2	98,1	94,0	86,9	76,8

Tabelle 7: Oktavspektrum der Vestas V150 im SO2

Hinweis: In Kapitel 2.4 wird die Vorgehensweise zur Ermittlung des Sicherheitszuschlags beschrieben.

2.3.2 Vorbelastungs-WEA

Die für den Nachtzeitraum berücksichtigten Schallwerte der als Vorbelastung betrachteten WEA sind der Tabelle im Anhang zu entnehmen. Es handelt sich um Daten, welche von den zuständigen Behörden der Kreise Borken und Steinfurt zur Verfügung gestellt wurden. Zum Teil wurden Terzspektren in Oktavspektren umgerechnet. Die Daten zu VWEA 50 basieren auf Informationsmaterial, welches vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt wurde. VWEA 49 wurde gemäß Informationen des Kreises Steinfurt nicht berücksichtigt.

2.4 Qualität der Prognose / Sicherheitszuschlag

Entsprechend Abschnitt A 2.6 der TA-Lärm ist eine Aussage bzgl. der Qualität der Prognose zu treffen.

Die in der vorliegenden Untersuchung berücksichtigte Vorgehensweise bezieht sich auf Kapitel 3 der LAI-Hinweise.

Bei Windenergieanlagen bestimmen folgende Faktoren die Qualität der Prognose:

- Ungenauigkeit der Schallemissionsvermessung der WEA (σ_R)
- Ungenauigkeit bedingt durch die Serienstreuung der WEA (σ_P)
- prinzipielle Unsicherheit des Prognosemodells der Ausbreitungsrechnung (σ_{Prog})

Dabei sind:

$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$, wenn die WEA normkonform nach FGW-Richtlinie vermessen wurde, sonst
 $\sigma_R =$ Ungenauigkeit, die im Vermessungsbericht durch das Messinstitut angegeben wird

$\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$, wenn keine Mehrfachvermessung vorliegt
(Mehrfachvermessung s.u.)

$\sigma_{\text{Prog}} = 1,0 \text{ dB}$

Die Gesamtunsicherheit der Schallimmissionsprognose berechnet sich dann:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + \sigma_P^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2}$$

In einer statistischen Betrachtung ergibt sich die obere Vertrauensbereichsgrenze L_0 :

$$L_0 = L_m + 1,28 \sigma_{\text{ges}}$$

$L_m =$ prognostizierter Immissionswert

Der Richtwert nach TA Lärm gilt als eingehalten, wenn:

$$L_0 \leq \text{Richtwert nach TA Lärm}$$

Mehrfachvermessung

Bei einer Mehrfachvermessung aus mindestens drei Messungen kann für σ_P die Standardabweichung s der Messwerte aus dem zusammenfassenden Bericht angesetzt werden. Liegt eine Mehrfachvermessung des Anlagentyps in einer anderen als der

beantragten Betriebsweise vor, kann die durch die Mehrfachvermessung dokumentierte Serienstreuung auch auf die beantragte Betriebsweise übertragen werden.

Die Standardabweichung s berechnet sich nach EN 50376 gemäß:

$$\bar{L}_W = \sum_{i=1}^n \frac{L_i}{n}$$

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (L_i - \bar{L}_W)^2}$$

Für die Gesamtunsicherheit der Prognoserechnung ergibt sich dann:

$$\sigma_{\text{ges}} = \sqrt{\sigma_R^2 + s^2 + \sigma_{\text{Prog}}^2}$$

Der Wert für $1,28 \sigma_{\text{ges}}$ berechnet sich bei einfach vermessenen WEA beim aktuellen Stand der Technik i.d.R. zu 2,1 dB.

Die sich für die geplanten WEA ergebenden Unsicherheiten sind in Kapitel 2.3.1 aufgeführt.

Hinweis: Die in Tabelle 2 genannten Datenblätter der Firma Vestas bestätigen die Vorgehensweise bzgl. des hier genannten Ansatzes bzgl. der Schallvermessung und der Serienstreuung.

Weitere Ungenauigkeiten resultieren z.B. aus:

- der Kartengrundlage
- der digitalen Übertragung der Datengrundlagen
- den verschiedenen Arbeitsschritten bzgl. der Kartenbearbeitung
- der Abschätzung von Gebäudelage und -geometrien

2.5 Richtwerte

Für die umliegende Wohnbebauung werden auf Basis von Behördenabfrage (incl. Bebauungspläne) bzw. eigener Einschätzung nach Kartenmaterial/Geländetermin folgende Richtwerte angenommen (vergl. IP gemäß Schallausbreitungskarte).

Außenbereich bzw. Dorf-/Mischgebiet

Nachts: 45 dB(A)

Tags: 60 dB(A)

Betrachtete Wohnhäuser:

IP F bis AF

WA – Allgemeines Wohngebiet

Nachts: 40 dB(A)

Tags: 55 dB(A)

Betrachtete IP im Randbereich des WA: IP A und E

WR – reines Wohngebiet

Nachts: 35 dB(A)

Tags: 50 dB(A)

Betrachtete Wohnhäuser:

IP B, C und D

Für die Beurteilung wird der Zeitraum nachts von 22 Uhr bis 6 Uhr zugrunde gelegt. Der diesem Zeitraum zuzuordnende Immissionsrichtwert ist deutlich strenger als der zugehörige Richtwert tagsüber, so dass sich die folgenden Berechnungen auf den nächtlichen Immissionsrichtwert beziehen.

3. Berechnungen

3.1 Übersicht über die zu erwartende Schallausbreitung der WEA

Dem Anhang liegen zwei Schallausbreitungskarten bei. Es wurde jeweils eine Karte für die Zusatz- und die Gesamtbelastung erstellt. Berücksichtigt wurden dabei die Schallimmissionen, die durch die 9 Zusatzbelastungs-WEA (also die geplanten WEA), die 49 Vorbelastungs-WEA sowie die 3 Biogasanlagen nachts verursacht werden.

Die Schallausbreitungskarte zur Zusatzbelastung dient zur Veranschaulichung der Schallauswirkungen alleine durch die geplanten WEA 1 bis WEA 9.

Die Schallausbreitungskarten beziehen sich auf eine Höhe von 4 m über Grund.

Bei den folgenden detaillierten Einzelpunktberechnungen (s. Kapitel 3.2) wird der Einfluss der 58 WEA sowie der 3 Biogasanlagen auf die umliegenden Immissionspunkte untersucht.

3.2 Belastung der betrachteten Immissionspunkte durch die WEA

Für insgesamt 32 IP findet eine Immissionspunktberechnung statt. Die Lage der IP kann den Schallausbreitungskarten im Anhang entnommen werden.

Die Informationen, ob es sich bei den betrachteten IP um Wohnhäuser handelt, stammen aus den verwendeten DGK bzw. resultieren aus Erkenntnissen, die während der Vororttermine gewonnen wurden.

Der Beurteilungspegel wird als ganzzahliger Wert angegeben, wobei gemäß Erlass NRW, LAI und in Abstimmung mit dem Auftraggeber die Rundungsregeln gemäß DIN 1333 angewendet werden.

Die Berechnungen ergeben die folgenden Schallimmissionswerte:

IP	Zusatzbel. 9 WEA dB(A)	Vorbel. 49 WEA und 3 Biogasanl. dB(A)	Immission durch 58 WEA und 3 Biogasanl. dB(A)	Beurteilungs- pegel (58 WEA, 3 Biogasanl.) dB(A)	Richtwert nachts dB(A)
A	27.5	36.3	36.8	37	40
B	32.8	32.1	35.4	35	35
C	30.2	35.3	36.4	36	35
D	25.2	31.5	32.4	32	35
E	36.4	32.4	37.8	38	40
F	43.5	33.0	43.9	44	45
G	42.3	32.1	42.7	43	45
H	42.3	32.6	42.7	43	45
I	44.3	32.7	44.6	45	45
J	42.3	32.4	42.8	43	45
K	43.4	33.0	43.8	44	45
L	42.7	33.5	43.2	43	45
M	44.7	35.0	45.2	45	45
N	44.5	35.0	45.0	45	45
O	44.8	36.1	45.3	45	45
P	44.5	36.9	45.1	45	45
Q	42.8	38.9	44.2	44	45
R	42.6	39.1	44.1	44	45
S	41.8	41.4	43.9	44	45
T	41.7	41.0	43.7	44	45
U	41.8	38.1	43.2	43	45
V	42.4	37.8	43.6	44	45
W	41.3	36.7	42.5	43	45
X	40.2	37.4	42.0	42	45
Y	39.6	37.7	41.7	42	45
Z	39.0	37.9	41.4	41	45
AA	38.0	37.6	40.8	41	45
AB	37.8	37.2	40.5	41	45
AC	38.0	36.2	40.2	40	45
AD	39.2	36.1	40.9	41	45
AE	34.9	41.7	42.5	43	45
AF	34.3	35.1	37.7	38	45

Tabelle 8: Immissionspunktberechnung für die Nachtzeit
 Grau hinterlegt – Überschreitung Richtwert

Detaillierte Berechnungsergebnisse befinden sich in den Tabellen im Anhang.

3.3 Betrachtung von möglichen Reflexionen und Abschirmungen an Gebäuden

Bezüglich Reflexionen an Gebäudeteilen orientiert sich diese Prognose an einer Gesprächsnotiz von Herrn Piorr, LANUV NRW vom 04.04.2019 mit der Bezeichnung „Vorgehensweise zur Berücksichtigung von Schallreflexionen und Abschirmungen im Rahmen der Geräuschprognosen von Windenergieanlagen“.

Demnach kann davon ausgegangen werden, dass eine Reflexion zu einer Erhöhung des Immissionspegels um 2 dB(A) beitragen kann. Bei den betrachteten IP, bei denen die berechneten Immissionswerte mindestens 2 dB(A) unterhalb des jeweiligen Richtwertes liegen, wird davon ausgegangen, dass eine Einfachreflexion nicht zu einer Überschreitung des Richtwertes führt.

Diejenigen der betrachteten IP, bei denen die berechneten Immissionswerte weniger als 2 dB(A) unterhalb des jeweiligen Richtwertes liegen, wurden, sofern sie während des Geländetermins einsehbar waren, hinsichtlich möglicher Reflexionen detaillierter untersucht. Z.T. werden durch Abschirmungen evtl. mögliche Reflexionsanteile zumindest teilweise kompensiert.

Betrachtung der Abschirmung für IP B

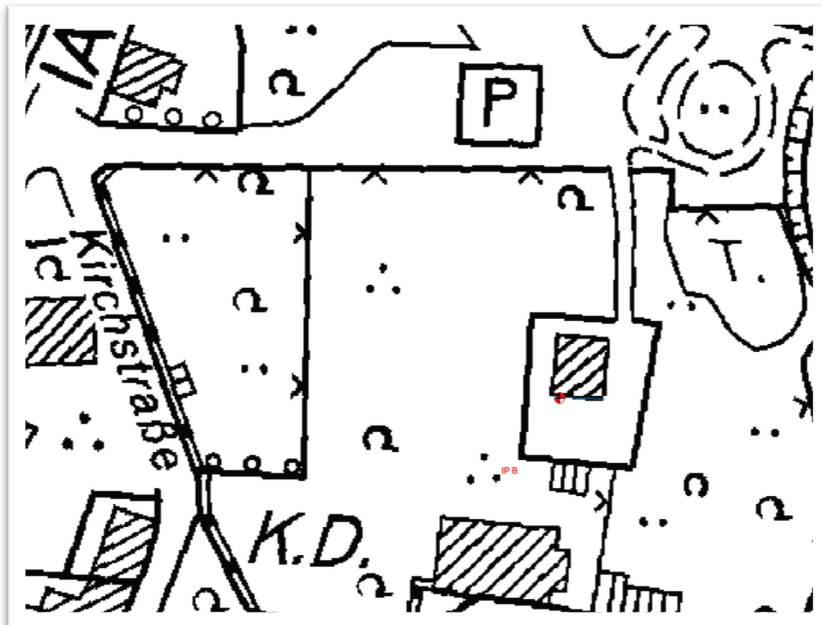


Abb. Lage des IP B in Metelen.

Es wurde lediglich die südliche Giebelwand des Gebäudes eindigitalisiert (3 m am Rand, 7 m Giebelhöhe). Die wesentliche Abschirmung erfolgt für die vorhandene Vorbelastung aus dem Nordbereich (vergl. Schallausbreitungskarte).

3.4 Interpretation der Ergebnisse

Die berechneten Beurteilungspegel führen bei einer Berücksichtigung der 58 WEA und 3 Biogasanlagen an einem untersuchten IP unter den oben genannten Voraussetzungen nachts zu einer Überschreitung des Richtwertes (Gesamtbelastung) um 1 dB(A). Es handelt sich um IP C in einem Reinen Wohngebiet in Leer – s. Tab. 8. Der Beitrag der Zusatzbelastungs-WEA liegt unterhalb des Richtwertes.

Gemäß Punkt 3.2.1 Absatz 3 der TA Lärm soll „...für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.“

Daher wird davon ausgegangen, dass die berechnete Überschreitung des Richtwertes im Sinne der TA-Lärm hinnehmbar ist.

4. Zusammenfassung

Die enveco GmbH wurde von der Windpark Haltern Moddefeld GmbH & Co. KG mit der Erstellung der vorliegenden Schallimmissionsprognose für neun geplante Windenergieanlagen (WEA) beauftragt. Bei den Anlagen handelt es sich um WEA der Typen Vestas V150 und V162.

Am 06.06.2018 und am 19.07.2018 fanden Geländetermine zum geplanten Windenergieprojekt statt, auf die sich die vorliegende Untersuchung bezieht.

Bei den Berechnungen wurden u.a. 49 WEA (s. Kapitel 2.2.2 und Tabelle im Anhang) als Vorbelastung berücksichtigt.

Die Berechnungen berücksichtigen die in Kapitel 2 genannten Schallemissionswerte der WEA.

Die berechneten Beurteilungspegel führen bei einer Berücksichtigung der 58 WEA und 3 Biogasanlagen an einem untersuchten IP unter den oben genannten Voraussetzungen nachts zu einer Überschreitung des Richtwertes (Gesamtbelastung) um 1 dB(A). Es handelt sich um IP C in einem Reinen Wohngebiet in Leer – s. Tab. 8. Der Beitrag der Zusatzbelastungs-WEA liegt unterhalb des Richtwertes.

Gemäß Punkt 3.2.1 Absatz 3 der TA Lärm soll „...für die zu beurteilende Anlage die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nummer 6 aufgrund der Vorbelastung auch dann nicht versagt werden, wenn dauerhaft sichergestellt ist, dass diese Überschreitung nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.“

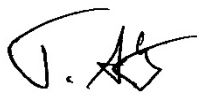
Daher wird davon ausgegangen, dass die berechnete Überschreitung des Richtwertes im Sinne der TA-Lärm hinnehmbar ist.

Es kann davon ausgegangen werden, dass aufgrund der großen Differenz zwischen täglichem und nächtlichem Richtwert ein ertrags-/leistungsoptimierter Betrieb der geplanten WEA während der Tagzeit möglich ist.

Die Vorgehensweise zur Abgrenzung des Untersuchungsgebietes, zur Auswahl der Immissionspunkte, zur Vorbelastung, zu den Richtwerten und zu den Schallemissionswerten gilt vorbehaltlich einer anderen Einschätzung der Genehmigungsbehörde. Die immissionsschutzrechtliche Beurteilung bleibt der Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Bei Rückfragen stehen die Autoren gerne zur Verfügung.

Münster, 20.02.2020



Dipl.-Geophys. T. Allgeier



Dr. R. Böngeler (Dipl.-Phys.)

Anmerkung: Diese Untersuchung umfasst inkl. Deckblatt 13 Seiten zzgl. Anhang. Sie darf nur als Ganzes weitergereicht werden – eine auszugsweise Verwendung ist nicht gestattet.

5. Anhang

- Informationsquellen
- Verwendete Literatur (Auszug)
- Tabelle zu den Vorbelastungsanlagen
- Vestas V162-5.6 MW Dokumenten Nr.: 0079-9518.V04
- Vestas V150-5.6 MW Dokumenten Nr.: 0079-9481.V04
- Tabelle IP Berechnung / nachts
- Schallausbreitungskarte Gesamtbelastung / nachts
- Schallausbreitungskarte Zusatzbelastung / nachts
- Adressliste zu den betrachteten IP

Informationsquellen

Geländetermine am 06.06.2018 und am 19.07.2018

Kartenmaterial:

- Deutsche Grundkarten - Maßstab 1:5.000

Digitales Geländemodell

- Das digitale Geländemodell (DGM) wird von der Bezirksregierung Köln, Geobasis NRW zur Verfügung gestellt. Für die vorliegende Berechnung wurde das DGM1 mit einer Gitterweite von einem Meter berücksichtigt (Quelle: Land NRW (2017), Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0), <https://www.opengeodata.nrw.de/produkte/geobasis/dgm/dgm1/>). Gemäß Information von Geobasis NRW beträgt die Höhengenaugkeit der Geländepunkte +/- 2 dm. In bewaldeten Bereichen, Industrie- und Siedlungsflächen und stark geneigtem Gelände kann die Genauigkeit abweichen.

Lage der Standorte der WEA, Anlagentypen und Nabenhöhen:

- WEA 1 bis 9 – gemäß Auftraggeber
- VWEA – gemäß Anlagenliste (s. Anhang)

Schallemission WEA:

- WEA 1 bis 9 – s. Kap. 2.
- VWEA - gemäß Anlagenliste (s. Anhang) / in Abstimmung mit den Kreisen Steinfurt und Borken

Biogasanlagen: s. Kap.2.2.2 / Kreis Steinfurt, Kreis Borken

Verwendete Literatur (Auszug)

- Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge - BImSchG - Bundes-Immissionsschutzgesetz
- Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA-Lärm), vom 26. August 1998 (Inkrafttreten am 01. November 1998)
- Technische Richtlinien für Windenergieanlagen, Stand 01.07.2005, Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Herausgeber: Fördergesellschaft Windenergie e.V., Hamburg
- DIN ISO 9613 - 2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, September 1997
- VDI-Richtlinie 2714, Schallausbreitung im Freien, Januar 1988
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen (LUA): Sachinformationen zu Geräuschemissionen und -immissionen von Windenergieanlagen, Essen 2001
- Zum Nachweis der Einhaltung der Immissionswerte mittels Prognose – Erfahrungsaustausch mit den Mess- und Prüfdiensten „Geräusche und Erschütterungen“ im LUA 2001, Piorr 2001
- Neumann, J.: Lärmmeßpraxis am Arbeitsplatz und in der Nachbarschaft, expert-Verlag, Renningen-Malmsheim, 7. Auflage, 1997
- Empfehlungen des Arbeitskreises „Geräusche von Windenergieanlagen“, „Schallimmissionsschutz im Genehmigungsverfahren von Windenergieanlagen“
- Draft Declaration of Sound Power Level and Tonality Values of Wind Turbines 1999-11, CENELEC / BTTF83-2-WG4, 5
- Windenergie Handbuch, Frau Agatz, Dezember 2018
- Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windenergieanlagen – verabschiedet auf der 109. Sitzung des Länderausschusses für Immissionsschutz vom 8./9.3.2005
- Hinweise zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen (WKA) vom Länderausschusses für Immissionsschutz / Stand 30.06.2016
- Erlass für die Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen und Hinweise für die Zielsetzung und Anwendung (Windenergie-Erlass) / Gemeinsamer Runderlass des Ministeriums für Wirtschaft, Innovation, Digitalisierung und Energie, des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz und des Ministeriums für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung des Landes Nordrhein-Westfalen / 8. Mai 2018