

Lärm-Impaktstudie zum Repoweringprojekt WEA R1/3 im Windpark Stockem-Lentzweiler

Projekt-Nr.: 22 07 001/01 vom 31. Oktober 2022

Kramer Schalltechnik GmbH
Otto-von-Guericke-Straße 8
D-53757 Sankt Augustin
Telefon +49 2241 25773-0
Fax +49 2241 25773-29
info@kramer-schalltechnik.de
www.kramer-schalltechnik.de

Geschäftsführer:
Jörn Lätz, Darius Styra, Ralf Tölke
Amtsgericht Siegburg HRB 3289
Ust.Id. Nr. DE 123374665
Steuernummer 222/5710/0913

- Messstelle für Geräusche nach § 29b BImSchG
- Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
- Software-Entwicklung
- Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung von Geräuschen (Gruppe V)
- Zugelassene Stelle nach Luxemburger
Gesetz vom 21. April 1993



Lärmimpakt-Studie zum Repoweringprojekt WEA R1/3 im Windpark Stockem-Lentzweiler

Auftraggeber	HAARDWAND S.à r.l. 10, Am Eck L-9770 Rumlange
Auftrag vom	14.04.2022 (telefonisch durch Herrn Roland Fischbach)
Bestell-Nr.	-
Projektleiter	Dipl.-Phys. Friedhelm Wedde +49 2241 25773-24 f.wedde@kramer-schalltechnik.de Dipl.-Ing. Ralf Tölke +49 2241 25773-13 r.toelke@kramer-schalltechnik.de
Anschrift	Kramer Schalltechnik GmbH Otto-von-Guericke-Straße 8 D-53757 Sankt Augustin
Projekt-Nr.	22 07 001/01
Bericht vom	31. Oktober 2022
Seitenanzahl	59 39 davon Anhang



Inhalt

1	Situation und Aufgabenstellung	4
2	Grundlagen.....	6
2.1	Standorte der Windenergieanlagen.....	6
2.2	Immissionsorte.....	9
2.3	Schalltechnische Anforderungen	10
3	Geräuschemissionen.....	11
3.1	Emissionsdaten vorangegangener Untersuchungen.....	11
3.2	Emissionsdaten ENERCON E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES	11
3.3	Belastbarkeit der Emissionsdaten.....	13
4	Ermittlung und Beurteilung der Geräuschemissionen.....	14
5	Betrachtung tieffrequenter Geräusche und Infraschall	19
6	Zusammenfassung	20
Anhang A:	Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen.....	21
Anhang B:	Beschreibung der Immissionsorte	24
Anhang C:	Auszüge Technisches Datenblatt E-115.....	43
Anhang D:	Schallleistungspegelgarantie ENERCON	47
Anhang E:	Berechnungen WEA R1/3	51
Anhang F:	Teil- und Gesamtpegel an den Immissionsorten.....	56
Anhang G:	Bewertungskriterien für Windenergieanlagen	58



1 Situation und Aufgabenstellung

Die Firma Haardwand S.à r.l. betreibt in der Gemeinde Wincrange den Windpark Stockem-Lentzweiler bestehend aus fünf genehmigten Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers ENERCON. Die Standorte 1 und 3 des Windparks sind jeweils mit einer Anlage vom Typ E-40 (600 kW) belegt, die Standorte 2 und 4 vom Typ E-53 (800 kW) und der Standort 5 mit einer E-115 mit TES (3000 kW). Die Fa. Haardwand S.à r.l. beabsichtigt an einem neuen Standort (Standort WEA R1/3) die Errichtung einer Anlage des Herstellers ENERCON, Typ: E-115 EP3 E3, mit Nennleistung 2990 kW und Nabenhöhe 149 m. Im Gegenzug sollen für das Repowering die Anlagen E-40 (600 kW) an den Standorten 1 und 3 stillgelegt werden.

Die Kramer Schalltechnik GmbH wurde als zugelassene Stelle (organisme agréé) gemäß Gesetz vom 21. April 1993 [2] beauftragt, eine Lärm-Impaktstudie über die zu erwartende Immissionsbelastung in der Nachbarschaft im Rahmen des Scoping-Verfahrens zu erstellen. Hierzu werden gemäß den Untersuchungsplänen ([22], [24]) folgende Leistungen erbracht.

- Überprüfung und Auswahl der maßgeblichen Immissionsorte anhand der Lärm-Impaktstudien für den Bestand, der vorliegenden Ortskenntnisse, der aktuellen Bebauungspläne, der Siedlungsstruktur, der Verkehrssituation (u. a. Umweltlärm aus Geoportal [19]) und der gewerblichen Vorbelastung (u. a. aus iB(A)-Gutachten [15] und TÜV Rheinland Studie zur regionalen Gewerbezone (Z.A.E.R.) Eselborn-Lentzweiler [18]) und CDS-Studie zum Windpark Wincrange [17].
- Erstellung eines digitalen Gelände-/Rechenmodells auf der Basis des verwendeten Programms MAPANDGIS mit dem Koordinatensystem LUREF (Luxemburg Reference Frame).
- Prognoseberechnung der Geräuschemissionen durch die Windenergieanlage WEA R1/3 für die maßgeblichen Immissionsorte in der Nachbarschaft nach ISO 9613-2 (Mitwind) unter Berücksichtigung der Konventionen gemäß [12] und [13]. Die Ermittlung der Schallimmissionen erfolgt für die lauteste Stunde im Tages- und Nachtzeitraum auf der Basis der Referenzgeschwindigkeit $v_{10,ref} = 6 \text{ m/s}$ (P6) und dem lautesten Betriebszustand (PV). Der Berechnung werden die aktuellen Emissionsdaten ([21]) der ENERCON-Anlage E-115 EP3 E3 zugrunde gelegt. Die Emissionsdaten werden vorab auf Plausibilität und Belastbarkeit überprüft.



- Ermittlung der Gesamt-Geräuschimmissionen durch den Windpark Stockem-Lentzweiler auf der Grundlage der Berechnungsergebnisse für die WEA R1/3 und den Immissionspegeln aus dem Gutachten 17 07 002/01 vom 9. August 2017 [16] (WEA 2, WEA 4 und WEA 5). Weiterhin wird geprüft, ob an den Immissionsorten andere Lärmquellen einwirken, die unter die Bestimmungen der o. g. Verordnung fallen, z. B. Einfluss der regionalen Gewerbezone (Z.A.E.R.) Eselborn-Lentzweiler und des Windparks Wincrange.
- Bewertung der Geräuschsituation unter Berücksichtigung der Schutzwürdigkeit der Immissionsorte und der Geräuschvorbelastung für die Betriebsphase. Zur Bewertung der Schutzwürdigkeit werden die Immissionsorte anhand der Kriterien, welche in dem Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seite 50 und 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des Règlement grand-ducal (RGD [1]) und dem Leitfaden für die Erstellung von Lärmimpaktstudien [14] definiert sind, beschrieben. Die Immissionspegel werden unter Berücksichtigung der Unsicherheiten angegeben (Bestand, Erweiterung, Bestand und Erweiterung).
- Die Beurteilung der Geräuschimmissionen erfolgt auf der Grundlage des Leitfadens für die Erstellung von Lärmimpaktstudien [14] und des Gutachtens über die Geräuschentwicklung von Windenergieanlagen – Grundlagen zur Beurteilung des Lärmimpakts – vom TÜV Rheinland [12] in Verbindung mit der Stellungnahme des TÜV Rheinland [13].



2 Grundlagen

2.1 Standorte der Windenergieanlagen

Der geplante Standort WEA R1/3 befindet sich in der Nähe des WEA-Standortes 1 in der Gemeinde Wincrange, Sektion BC de Lullange, Parzelle 218/2389 (siehe Bild 2.1). Im Gegenzug sollen für das Repowering die ENERCON-Anlagen E-40 an den Standorten 1 und 3 stillgelegt werden. Alle sechs Anlagenstandorte sind in dem Übersichtsplan (Bild 2.2) gekennzeichnet. Die Standortkoordinaten (LUREF) der einzelnen Anlagen sind im Folgenden aufgeführt:

Tabelle 2.1: Belegung der Standorte der Windenergieanlagen (WEA)

Standort WEA	ENERCON- Anlagentyp	Nabenhöhe [m]	Rechtswert (LUREF)	Hochwert (LUREF)
1	E-40: 600 kW (entfällt)	70,0	63741	126210
2	E-53: 800 kW	73,3	67686	126716
3	E-40: 600 kW (entfällt)	70,0	64610	126221
4	E-53: 800 kW	73,3	66062	125375
5	E-115: 3000 kW (mit TES ^{*)})	149,0	63548	126559
R1/3	E-115 EP3 E3: 2990 kW (mit TES ^{*)})	149,0	63842	126138

^{*)} TES (*Trailing Edge Serrations*)



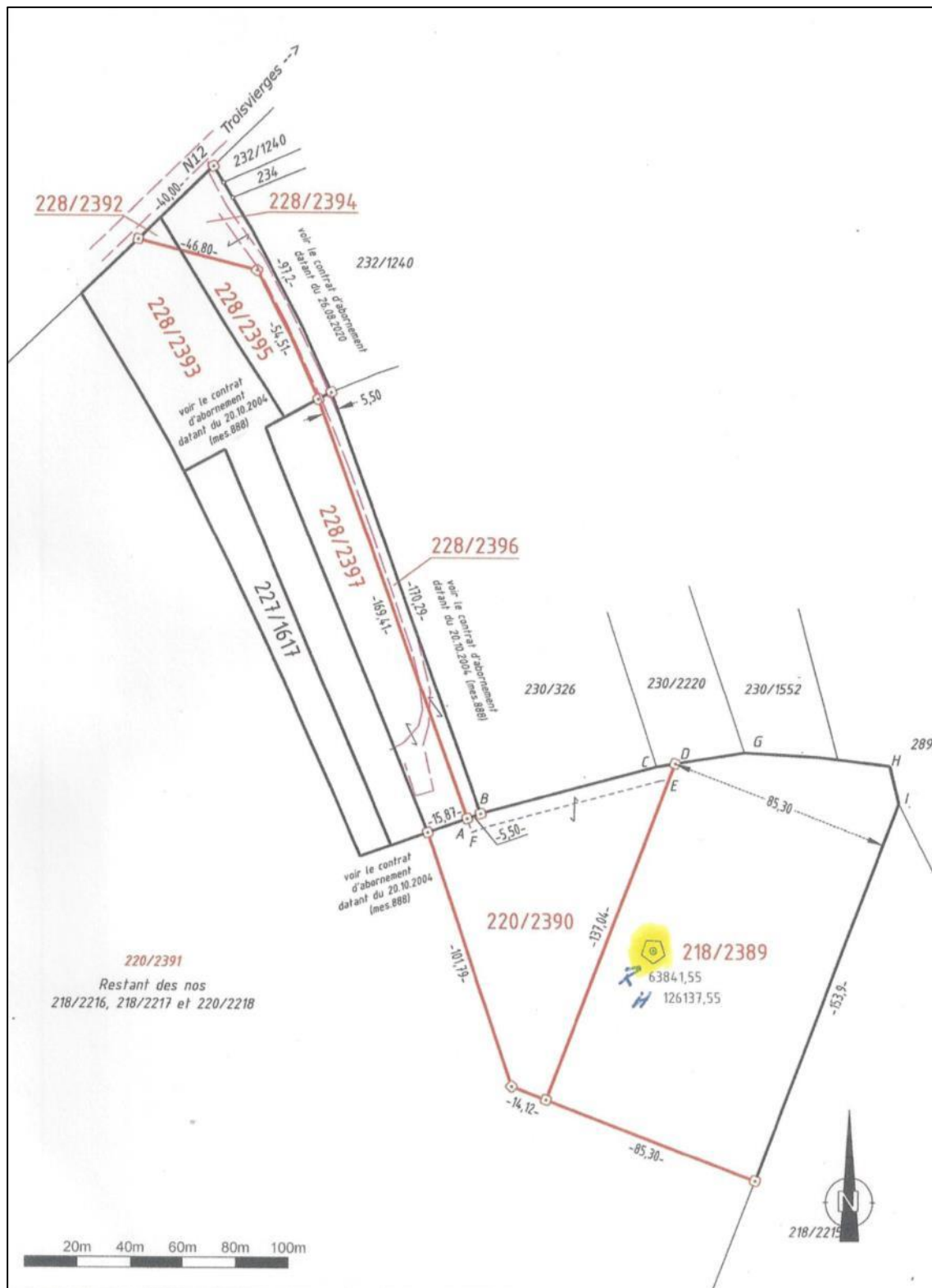


Bild 2.1: Standort der geplanten WEA R1/3

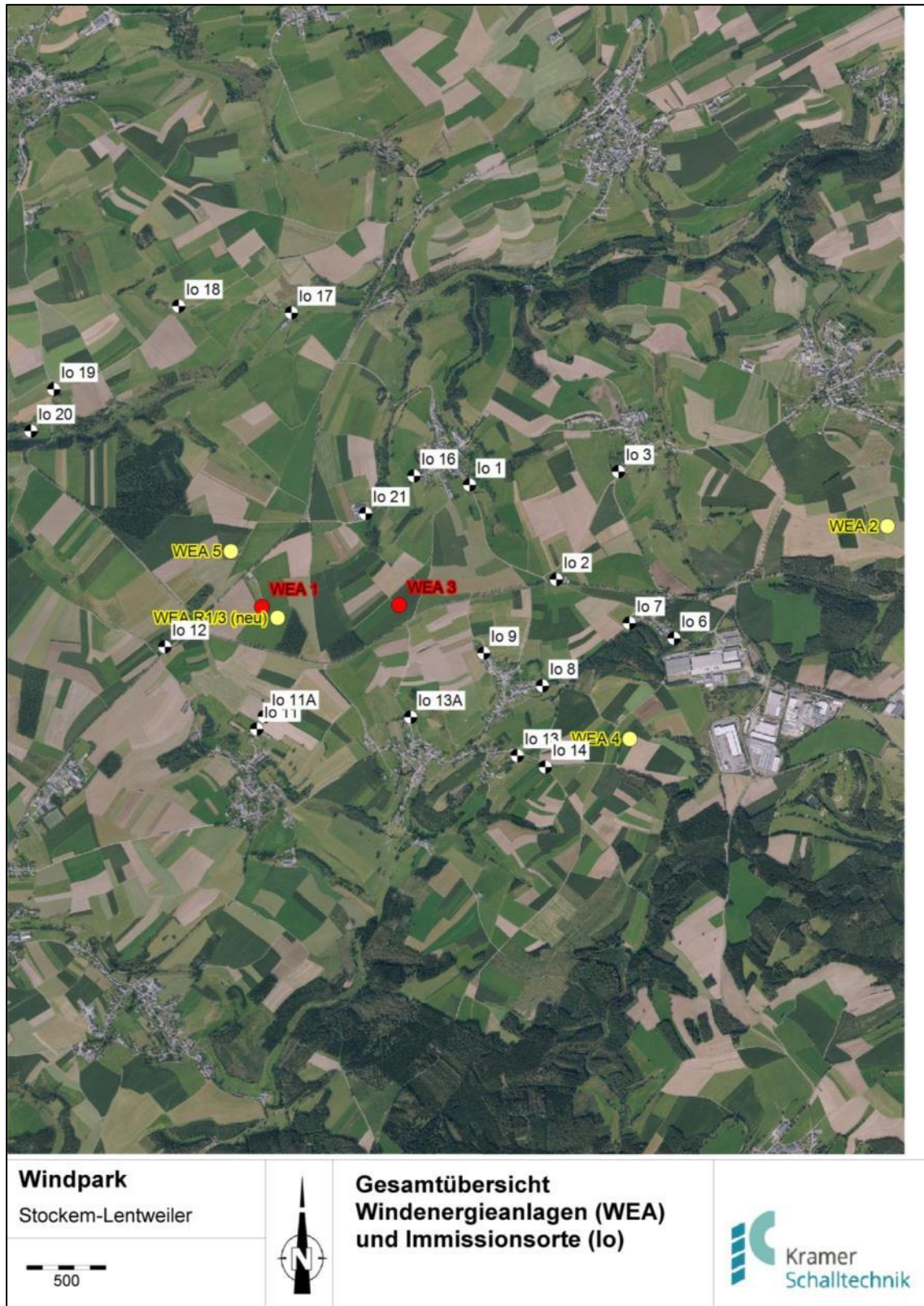


Bild 2.2: Gesamtübersichtskarte Windpark Stockem-Lentzweiler
(Rot dargestellte WEA entfallen)

2.2 Immissionsorte

Die Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft des Windparks wurden bereits in der Vergangenheit für verschiedene Ausbaustufen in Lärmimpaktstudien prognostiziert, zuletzt für die WEA 5 [16]. In dieser Studie wurden 17 Immissionsorte betrachtet. Eine Prüfung der aktuellen Bebauungspläne ergab, dass diese Immissionsorte weiter relevant sind. Aufgrund der Lage der geplanten WEA R1/3 werden gemäß den Anmerkungen der Umweltverwaltung ([23], [25]) zu den Untersuchungsplänen ([22], [24]) ergänzend ein Immissionsort in Lullange (Bezeichnung Io 11A) sowie ein Immissionsort in der Ortslage von Doennange (Bezeichnung Io 13A) aufgenommen. Die Bezeichnungen der Immissionsorte werden in der Tabelle 2.2 entsprechend angegeben. Die Lage und Beschreibung der Immissionsorte sowie deren jeweiliger Schutzanspruch können dem beigefügten Anhang B entnommen werden.

Tabelle 2.2: Immissionsorte mit Koordinaten und Zuordnung ZIE

Immissionsorte		Koordinaten (LUREF)		ZIE ¹⁾
Io 1	61, Duärrefstrooss, 9771 Stockem	65052 E	126978 N	B
Io 2	1, Op der Haard, 9771 Stockem	65599 E	126381 N	E
Io 3	20, Op de Bësch, 9770 Rumlange	65991 E	127061 N	B
Io 6	26, Om Bësch, 9761 Lentzweiler	66343 E	126010 N	B
Io 7	Lentzweiler (Parzelle 733/3271)	66059 E	126105 N	B
Io 8	5, Haaptstrooss, 9744 Deiffelt	65512 E	125712 N	B
Io 9	37, Stackemer Pad, 9744 Deiffelt	65143 E	125917 N	B
Io 11	29, Stackemer Wee, 9762 Lullange	63713 E	125439 N	B
Io 11A	41, Stackemer Wee, 9762 Lullange	63760 E	125515 N	C
Io 12	1, Om Antoniushaff, 9780 Lullange	63134 E	125957 N	E
Io 13	34, Om Pulljer, 9745 Doennange	65354 E	125272 N	B
Io 13A	20, Am Briëll, 9745 Doennange	64682 E	125513 N	B
Io 14	1, Op Langstéck, 9745 Doennange	65531 E	125199 N	E
Io 16	Stockem (Parzelle 278/0; Bauper. Südwest)	64702 E	127033 N	B
Io 17	1, Léresmillen, 9960 Hoffelt	63930 E	128060 N	E
Io 18	1, A Kéimicht, 9960 Hoffelt	63220 E	128103 N	E
Io 19	2, Neimillen, 9960 Hoffelt	62432 E	127579 N	E
Io 20	1, Neimillen, 9960 Hoffelt	62291 E	127316 N	E
Io 21	1, Am Wämper Pad, 9771 Stockem	64397 E	126797 N	E

¹⁾ ZIE: Zone d'immission éolienne



2.3 Schalltechnische Anforderungen

Gemäß dem Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seite 50 und 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des Règlement grand-ducal (RGD [1]) dürfen die von Windparks verursachten Geräuschpegel die in der nachfolgenden Tabellen 2.3 (Windgeschwindigkeit bei $v_{10,ref} = 6 \text{ m/s}$ (P6)) und Tabelle 2.4 (Windgeschwindigkeit bei $v_{10,ref} > 6 \text{ m/s}$, lautester Betriebspunkt (PV)) definierten Werte nicht überschritten werden. Die hier angegebenen Geräuschniveaus beziehen sich auf die Bezugsperioden:

- lauteste Stunde tags zwischen 07:00 Uhr und 22:00 Uhr und
- lauteste Stunde nachts zwischen 22:00 Uhr und 07:00 Uhr

Tabelle 2.3: Zulässige Geräuschniveaus durch Windparks bei $v_{10,ref} = 6 \text{ m/s}$ (P6)

Zone d'immission éolienne (ZIE)	Betriebszustand P6	
	Tag 7 ⁰⁰ h-22 ⁰⁰ h	Nacht 22 ⁰⁰ h-7 ⁰⁰ h
	$L_{Aeq(1h)}$	$L_{Aeq(1h)}$
A	38 dB(A)	35 dB(A)
B	40 dB(A)	37 dB(A)
C	42 dB(A)	39 dB(A)
D	47 dB(A)	42 dB(A)
E	42 dB(A)	39 dB(A)

Tabelle 2.4: Zulässige Geräuschniveaus durch Windparks beim lautesten Betriebspunkt (PV)

Zone d'immission éolienne (ZIE)	Betriebszustand PV	
	Tag 7 ⁰⁰ h-22 ⁰⁰ h	Nacht 22 ⁰⁰ h-7 ⁰⁰ h
	$L_{Aeq(1h)}$	$L_{Aeq(1h)}$
A	38 dB(A)	35 dB(A)
B	43 dB(A)	40 dB(A)
C	45 dB(A)	42 dB(A)
D	50 dB(A)	45 dB(A)
E	45 dB(A)	42 dB(A)



3 Geräuschemissionen

3.1 Emissionsdaten vorangegangener Untersuchungen

Ausgangsbasis für die Schallausbreitungsrechnung zur Ermittlung der Geräuschimmissionen sind die Schallleistungspegel der WEA. Für die bestehenden Anlagen des Herstellers ENERCON, Typen: E-40, E-53 und E-115, wurden gemäß [16] die in der Tabelle 3.1 angegebenen Schallleistungspegel in den Impaktstudien verwendet. Diese werden auch für die ergänzenden Berechnungen für die zusätzlichen Immissionssorte lo 11A und lo 13A zugrunde gelegt (Berechnungen hierzu siehe Anhang E).

Tabelle 3.1: Schallleistungspegel der bestehenden Enercon-Anlagen gemäß [16]

Typ	L_{WA} [dB] $v_{10,ref} = 6 \text{ m/s}$ (P6)	L_{WA} [dB] maximal $v_{10,ref} > 6 \text{ m/s}$ (PV)	Nabenhöhe [m]	Leistung [kW]
E-40 ^{*)}	97,4	100,6	78	600
E-53	97,7	102,5	73	800
E-115	103,3	104,9	149	3000

^{*)} die beiden E-40 Anlagen (WEA 1 und WEA 3) werden entfallen

3.2 Emissionsdaten ENERCON E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES

Für die geplante ENERCON-Anlage E-115 EP3 E3 werden die Schallleistungspegel aus den aktuell zur Verfügung gestellten Technischen Datenblättern (vgl. [21]) für die Berechnungen zugrunde gelegt. Demnach liegen die in der Tabelle 3.2 genannten Schallleistungspegel L_{WA} bei $v_{10,ref} = 6 \text{ m/s}$ (P6) und maximalen Schallleistungspegel bei $v_{10,ref} > 6 \text{ m/s}$ (PV) für unterschiedliche Betriebsmodi vor.



Tabelle 3.2: Schalleistungspegel der geplanten ENERCON-Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES (Nabenhöhe 149 m) nach [21]

Betriebsmodus		L _{WA} [dB] v _{10,ref} = 6 m/s (P6)	L _{WA} [dB] maximal v _{10,ref} > 6 m/s (PV)
0 s	leistungsoptimiert (Standard)	102,8	103,9
I s	schallreduziert	102,0	103,3
II s	schallreduziert	101,2	102,3
2500 kW s	leistungsreduziert	102,8	103,5
2000 kW s	leistungsreduziert	102,7	103,2
1500 kW s	leistungsreduziert	101,3	101,4
1000 kW s	leistungsreduziert	98,6	98,6
500 kW s	leistungsreduziert	94,2	94,2

Informativ sind Auszüge aus dem Technischen Datenblatt für den betrachteten Betriebsmodus „0s (Standard)“ der E-115 EP3 E3 2990 kW mit TES im Anhang C aufgeführt. Die in diesen Dokumenten angegebenen Werte der Schalleistungspegel gelten unter Berücksichtigung einer Messunsicherheit von $\sigma_R = 0,5$ dB und der Serienstreuung von $\sigma_P = 1,2$ dB.

Im Datenblatt [21] zu dieser Windenergieanlage wird darauf hingewiesen, dass eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels nicht übernommen wird (siehe Bild C.2 im Anhang C). Nach Angaben der Firma ENERCON GmbH [29] gelten die im Datenblatt genannten Schalleistungspegel nur bei (weitestgehend) ungestörtem Anströmen der Windenergieanlage. Abhängig von Turbulenz und Windscherungen kann es durch Strömungsabriss an den Rotorblättern zu zusätzlichen Geräuschen kommen. Dies kann man z. B. bei (zu) geringen Abständen zwischen den Windenergieanlagen in Windparks beobachten oder auf Grund anderer Störungen. Diese Störung trifft generell auf alle Windenergieanlagentypen zu. Diese quantitativ nicht bezifferbare zusätzliche Unsicherheit wird im Rahmen der Genehmigungsverfahren derzeit nicht berücksichtigt und wird hier nicht weiter betrachtet.

Der Hersteller garantiert die Schalleistungspegel der Anlage gemäß normenkonformer Messungen nach FGW-Richtlinien [6]. Die Schalleistungspegelgarantie des Herstellers für die Anlage ist im Anhang D wiedergegeben.



3.3 Belastbarkeit der Emissionsdaten

Die in der Tabelle 3.1 angegebenen Schallleistungspegel für den Bestand basieren auf jeweils drei offizielle Messberichte nach FGW-Richtlinie [6]. Zur Berücksichtigung der Unsicherheit der Schallemissionswerte gelten daher folgende Unsicherheiten:

Unsicherheit der Vermessung:	$s_W = 0,5 \text{ dB}$
(bei mindestens 3 offiziellen Messberichten, hier E-40 und E-53 und E-115)	
Unsicherheit der Serienstreuung (alle Typen):	$s_P = 1,0 \text{ dB}$

Für die geplante ENERCON-Anlage E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES (WEA R1/3) werden die Unsicherheiten gemäß Herstellergarantie ([21]) zugrunde gelegt:

Messunsicherheit:	$\sigma_R = 0,5 \text{ dB}$
Unsicherheit der Serienstreuung:	$\sigma_P = 1,2 \text{ dB}$

Bei den vom Hersteller angegebenen Werten für die ENERCON-Anlage E-115 EP3 E3 / 2990 kW (siehe auch Tabelle 3.2) handelt es sich um berechnete Schallleistungspegel. Messwerte liegen für eine Anlage gleichen Typs jedoch mit höherer Leistung (ENERCON-Anlage E-113 EP3 E3 / 4200 kW mit 92 m Nabenhöhe) vor (nach [28]). Zur Überprüfung der Plausibilität und Belastbarkeit der berechneten Emissionsdaten werden hilfsweise Messwerte dieser Anlage herangezogen. Die Schallleistungspegel dieser Anlage betragen $L_{WA} = 100,80 \text{ dB(A)}$ für den Betriebszustand P6 und $L_{WA} = 103,52 \text{ dB(A)}$ für PV, im Vergleich zur hier betrachteten Anlage (2990 kW) mit den garantierten Schallleistungspegel von $L_{WA} = 102,8 \text{ dB(A)}$ für den Betriebszustand P6 und von $L_{WA} = 103,9 \text{ dB(A)}$ für den Betriebszustand PV.

Beim Vergleich ist Folgendes zu beachten. Die Messungen der 4200 kW-Anlage beziehen sich auf eine Anlage mit Nabenhöhe 92 m. Der Schallleistungspegel bei Nennleistung PV ist unabhängig von der Nabenhöhe. Damit liegt der messtechnisch ermittelte Schallleistungspegel von $103,52 \text{ dB(A)}$ unter dem für die geplante Anlage garantierten Schallleistungspegel (hier: $103,9 \text{ dB(A)}$).

Für den Teillastbereich ist die höhere Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe der höheren Anlage zu berücksichtigen. Die Umrechnung für den Zustand P6 ergibt auf der Grundlage der FGW-Richtlinie [7] für die geplante 149 m hohe Anlage im Vergleich zur 92 m hohen vermessenen Anlage eine um $0,5 \text{ m/s}$ höhere Windgeschwindigkeit und hierdurch einen um $0,62 \text{ dB}$ höheren Schallleistungspegel. Damit würde der Schallleistungspegel einer vermessenen 149 m hohen Anlage im Lastzustand P6 bei $L_{WA} = 101,42 \text{ dB(A)}$ und somit unter dem garantierten Schallleistungspegel von $L_{WA} = 102,8 \text{ dB(A)}$ der 2990 kW-Anlage liegen.



In dieser Untersuchung werden die garantierten Schalleistungspegel des Herstellers angesetzt. Damit liegt ein „Worst-Case“-Ansatz vor.

4 Ermittlung und Beurteilung der Geräuschimmissionen

Für die bestehenden Windenergieanlagen des Windparks Stockem-Lentzweiler liegen Einzelpegel der Geräuschimmission der Windenergieanlagen an 17 Immissionsorten bereits vor, die für die weitere Beurteilung verwendet werden. Die Immissionspegel L_{eq} in dB(A) der bestehenden Windenergieanlagen an den beiden ergänzenden Immissionsorten sowie die Immissionspegel von der geplanten Windenergieanlage WEA R1/3 an allen 19 Immissionsorten werden mit einer Schallausbreitungsrechnungen nach DIN ISO 9613-2 [4] in Verbindung mit der TÜV Rheinland-Studie [12] und mit der Stellungnahme des TÜV Rheinland [13] ermittelt. Im Anhang E sind die Berechnungen im Detail dargestellt.

Bei der Prognose ist die Unsicherheit des prognostizierten Immissionspegels anzugeben. Die Genauigkeit der Prognose ergibt sich aus der Genauigkeit der Emissionsdaten und der Ausbreitungsrechnung. Das bei der Berechnung gemäß [12] verwendete Prognoseverfahren ist konservativ (Berechnungsunsicherheit $s_B \approx 0$). Durch die konservative Berechnung gemäß [12] wird die Unsicherheit der Berechnung praktisch auf die Unsicherheit der Emissionswerte in Kapitel 3.3 zurückgeführt. Unter Berücksichtigung der Fehlerfortpflanzung gemäß [12] wird die Gesamtunsicherheit s_G ermittelt. Es wird die Obergrenze des Vertrauensbereichs mit 90% Wahrscheinlichkeit des prognostizierten Ergebnisses ermittelt ($L_{Aeq,o}$). Hierzu wird die Gesamtunsicherheit s_G mit einem Erweiterungsfaktor $k = 1,28$ für den 90 %-Vertrauensbereich multipliziert. Es gilt:

$$L_{Aeq,o} = L_{eq} + 1,28 \cdot s_G.$$

Die resultierenden Immissionspegel des Windparks Stockem-Lentzweiler mit der ENERCON-Anlage E-115 EP3 E3 / 2990 kW werden mit Angabe der Unsicherheiten und der oberen Vertrauensbereiche $L_{eq,o}$ in der Tabelle 4.1 für die Situation bei einer Referenzgeschwindigkeit $v_{10,ref} = 6 \text{ m/s}$ (Betriebspunkt P6) und in der Tabelle 4.2 für den lautesten Betriebszustand $v_{10,ref} > 6 \text{ m/s}$ (Betriebspunkt PV) aufgeführt.

Bei der Beurteilung der Geräuschsituation ist die erhöhte Störwirkung bei Ton- und Impulshaltigkeit zu bewerten. Gemäß den Berichten zur Schallemission ist weder Ton- noch Impulshaltigkeit zu berücksichtigen, sodass Zuschläge hierfür entfallen. Die berechneten Immissionspegel in den Tabellen 4.1 und 4.2 können daher zur Beurteilung der Geräuschsituation unmittelbar mit den jeweiligen Anforderungen für den Tag- und Nachtzeitraum verglichen werden.



Im Anhang E sind die Berechnungen für Enercon E-115 EP3 E3 für den Betriebsmodus 0s (Standard) P6 mit $v_{10,ref} = 6 \text{ m/s}$ und PV mit $v_{10,ref} \geq 6 \text{ m/s}$ dargestellt.

**Tabelle 4.1: Immissionspegel der WEA (Bestand + Planung mit E-115 EP3 E3)
bei $v_{10,ref} = 6 \text{ ms}^{-1}$ (Betriebspunkt P6)**

Immissions-ort	Immissionspegel L_{Aeq} dB(A)			$1,28^{*}s_G$ dB(A)	$L_{Aeq,o}$ dB(A)	ZIE	Zulässiges Geräuschniveau dB(A)	
	Bestand	Planung	Bestand + Planung				Tag	Nacht
lo 1	28,1	26,4	30,3	1,0	31,3	B	40	37
lo 2	28,6	24,2	30,0	1,0	31,0	E	42	39
lo 3	26,0	20,8	27,2	1,1	28,3	B	40	37
lo 6	31,9	20,0	32,2	1,2	33,4	B	40	37
lo 7	31,3	21,5	31,7	1,2	32,9	B	40	37
lo 8	32,2	24,5	32,9	1,1	34,0	B	40	37
lo 9	29,4	27,7	31,6	1,0	32,6	B	40	37
lo 11	31,2	34,4	36,1	1,2	37,3	B	40	37
lo 11A	31,7	35,7	37,2	1,2	38,4	C	42	39
lo 12	35,5	34,2	37,9	1,0	38,9	E	42	39
lo 13	31,2	24,4	32,0	1,1	33,1	B	40	37
lo 13A	29,0	30,3	32,7	1,1	33,8	B	40	37
lo 14	33,1	23,2	33,5	1,2	34,7	E	42	39
lo 16	30,1	28,3	32,3	1,0	33,3	B	40	37
lo 17	27,4	23,2	28,8	1,0	29,8	E	42	39
lo 18	27,1	22,4	28,4	1,0	29,4	E	42	39
lo 19	27,6	22,7	28,8	1,1	29,9	E	42	39
lo 20	27,9	23,1	29,1	1,1	30,2	E	42	39
lo 21	33,7	32,4	36,1	1,0	37,1	E	42	39

Der Vergleich der gerundeten Gesamt-Immissionspegel (Bestand + Planung) des Windparks mit den zulässigen Geräuschniveaus ergibt, dass die zulässigen Geräuschniveaus unter Ausschluss der Vorbelastung durch Gewerbelärm im Betriebspunkt P6 zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.



**Tabelle 4.2: Immissionspegel der WEA (Bestand + Planung mit E-115 EP3 E3)
bei $v_{10,ref} > 6 \text{ ms}^{-1}$ (Betriebspunkt PV, maximale Immissionen)**

Immis- sions- ort	Immissionspegel L_{Aeq} dB(A)			$1,28 \cdot s_G$ dB(A)	$L_{Aeq,o}$ dB(A)	ZIE	Zulässiges Geräuschniveau dB(A)	
	Bestand	Planung	Bestand + Planung				Tag	Nacht
lo 1	30,3	27,5	32,1	1,0	33,1	B	43	40
lo 2	31,8	25,3	32,7	1,0	33,7	E	45	42
lo 3	29,1	22,0	29,9	1,0	30,9	B	43	40
lo 6	36,0	21,1	36,1	1,1	37,2	B	43	40
lo 7	35,2	22,6	35,4	1,1	36,5	B	43	40
lo 8	36,1	25,7	36,5	1,1	37,6	B	43	40
lo 9	32,5	28,8	34,0	1,0	35,0	B	43	40
lo 11	33,0	35,6	37,5	1,2	38,7	B	43	40
lo 11A	33,5	36,8	38,5	1,2	39,7	C	45	42
lo 12	37,2	35,3	39,4	1,0	40,4	E	45	42
lo 13	35,0	25,5	35,5	1,1	36,6	B	43	40
lo 13A	31,5	31,4	34,5	1,0	35,5	B	43	40
lo 14	37,2	24,3	37,4	1,1	38,5	E	45	42
lo 16	32,0	29,5	33,9	1,0	34,9	B	43	40
lo 17	29,2	24,4	30,4	1,0	31,4	E	45	42
lo 18	28,8	23,5	29,9	1,0	30,9	E	45	42
lo 19	29,3	23,8	30,4	1,0	31,4	E	45	42
lo 20	29,6	24,2	30,7	1,0	31,7	E	45	42
lo 21	35,4	33,5	37,6	1,0	38,6	E	45	42

Der Vergleich der gerundeten Gesamt-Immissionspegel (Bestand + Planung) des Windparks mit den zulässigen Geräuschniveaus ergibt, dass die zulässigen Geräuschniveaus unter Ausschluss der Vorbelastung durch Gewerbelärm im Betriebspunkt PV zur Tages- und Nachtzeit eingehalten werden.



Einfluss durch benachbarte Windenergieanlagen

Nächstbenachbart ist der Windpark Wincrange (Cluster Nord). Ausgehend von den Schallemissionsdaten in der CSD-Studie [17] sind aufgrund der Entfernungen von mehr als 4 km Unterschreitungen der zulässigen Lärmniveaus um mehr als 22 dB von diesem Cluster zu erwarten. Der Einfluss des Windparks Wincrange (Cluster Nord) ist daher als irrelevant einzustufen. In der TÜV-Studie [12] werden als Relevanzgrenzen Pegel genannt, die das zulässige Lärmniveau zwischen 10 dB und 15 dB unterschreiten. Dieses ist hier sicher gegeben.

Einfluss durch Gewerbelärm

An den Immissionsorten, welche sich in der Zone B befinden, ist gemäß [3] im Nachtzeitraum die Lärmvorbelastung durch sonstige Gewerbebetriebe, die unter die Bestimmungen des Règlement grand-ducal (RGD [1]) fallen, zu berücksichtigen. Für die Zone B gilt daher:

Gesamtbelastung = Anteil WEA-Planung + Anteil WEA-Bestand + Anteil Gesamt-Gewerbe

Eine Lärmvorbelastung ist durch das Gewerbegebiet Z.A.E.R „Eselborn-Lentzweiler“ gegeben (siehe [15] und [18]). Der Lärmimpakt dieses bestehenden Gewerbegebietes und seiner geplanten Erweiterung wirkt sich gemäß [18] auf die Immissionsorte Io 6 (Bezeichnung in [18]: Io 01), Io 8 (Bezeichnung in [18]: Io 09), Io 13 (Bezeichnung in [18]: Io 10) und Io 13 (Bezeichnung in [18]: Io 10) des Windparks aus. Davon liegen die Immissionsorte Io 6, Io 8 sowie Io 13 in der hier zu betrachtenden Zone B. In den Tabellen 4.3 und 4.4 werden daher die Gesamtbelastungen zur Nachtzeit an diesen Immissionsorten in der Zone B ermittelt.

Der in den beiden nachfolgenden Tabellen aufgeführte Gewerbelärm setzt sich zusammen aus der Summe Plangebiet L_{IST} (Tabelle 5.3 [18]) und der Summe Vorbelastung L_{vor} (Tabelle 4.3 [18], jedoch ohne „Haardwand“, Quellen-Nr. 181 und 182), gerechnet auf eine Dezimalstelle.



Tabelle 4.3: Immissionspegel (WEA + Gewerbe)
Nachtbetrieb bei $v_{10,ref} = 6 \text{ m/s}$ (P6)

Immissionsorte		L_{Aeq} Bestand WEA dB(A)	L_{Aeq} Planung WEA R1/3 dB(A)	$L_{Aeq,o}$ Bestand + Planung dB(A)	L_{Aeq} Gewerbe dB(A)	L_{Aeq} Gesamt dB(A)	Zul. Lärm- niveau Gewerbe Nacht dB(A)
lo 6	26, Om Bäsch L-9761 Lentzweiler	31,9	20,0	33,4	41,6	42,2	40
lo 8	5, Hauptstrooss L-9744 Deiffelt	32,2	24,5	34,0	31,6	36,0	40
lo 13	34, Om Pulljer L-9745 Doennange	31,2	24,4	33,1	31,3	35,3	40

Tabelle 4.4: Immissionspegel (WEA + Gewerbe)
Nachtbetrieb bei $v_{10,ref} > 6 \text{ m/s}$ (PV)

Immissionsorte		L_{Aeq} Bestand WEA dB(A)	L_{Aeq} Planung WEA R1/3 dB(A)	$L_{Aeq,o}$ Bestand + Planung dB(A)	L_{Aeq} Gewerbe dB(A)	L_{Aeq} Gesamt dB(A)	Zul. Lärm- niveau Gewerbe Nacht dB(A)
lo 6	26, Om Bäsch L-9761 Lentzweiler	36,0	21,1	37,2	41,6	42,9	40
lo 8	5, Hauptstrooss L-9744 Deiffelt	36,1	25,7	37,6	31,6	38,6	40
lo 13	34, Om Pulljer L-9745 Doennange	35,0	25,5	36,6	31,3	37,7	40

Unter Berücksichtigung der Lärmvorbelastung (bestehende Windenergieanlagen + Gewerbelärm) ist festzustellen, dass das zulässige Lärmniveau am Immissionsort lo 6 (Bezeichnung in [18]: lo 01) überschritten wird.

Die Zusatzbelastung durch die Neuanlage muss daher an den betreffenden Punkten irrelevant sein. Als Relevanzgrenzen werden in der TÜV-Studie [13] Pegel genannt, die die Immissionsrichtwerte zwischen 10 dB und 15 dB unterschreiten.

Unter Berücksichtigung der Unsicherheit des Immissionsbeitrages der E-115 EP3 E3 von 1,3 dB, resultierend aus der Messunsicherheit und der Serienstreuung, ergeben sich Unterschreitungen des zulässigen Lärmniveaus bei der Leistung P6 um $\geq 15 \text{ dB}$ und des zulässigen Lärmniveaus bei der Leistung PV um $\geq 17 \text{ dB}$. Diese Unterschreitungen werden somit dem geforderten Schutzanspruch gerecht.



Die höchsten Lärmimmissionen der Neuanlage werden in Lullange in der Zone B am Io 11, in der Zone C am Io 11A sowie in der Zone E am IO 12 verursacht.

Die Berücksichtigung der Vorbelastung durch Gewerbelärm führt zu keinen zusätzlichen Beschränkungen der zulässigen Geräuschemissionen der geplanten ENERCON-Anlage E-115 EP3 E3 am Standort WEA R1/3. Damit ergeben sich folgende Betriebsmodi.

Tabelle 4.5: Betriebsmodi der ENERCON E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES (Nabenhöhe 149 m), Tag und Nacht

Betriebsmodus			
P6		PV	
Tag 7 ⁰⁰ h-22 ⁰⁰ h	Nacht 22 ⁰⁰ h-7 ⁰⁰ h	Tag 7 ⁰⁰ h-22 ⁰⁰ h	Nacht 22 ⁰⁰ h-7 ⁰⁰ h
Mode 0 s (Standard)	Mode 0 s (Standard)	Mode 0 s (Standard)	Mode 0 s (Standard)

5 Betrachtung tieffrequenter Geräusche und Infraschall

Als tieffrequenter Schall wird der Teil des Frequenzspektrums unterhalb von 100 Hz definiert. Das Frequenzspektrum unterhalb von 20 Hz bezeichnet den Infraschall, der vom Menschen nicht gehört, aber über den Körper als Vibration wahrgenommen wird. Das menschliche Gehör hat seine höchste Empfindlichkeit im Frequenzspektrum der menschlichen Sprache von ca. 200 Hz bis ca. 5 000 Hz.

Untersuchungen zu tieffrequenterem Verhalten von Windenergieanlagen liefert die Studie „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen“ von der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg [10]. In dieser Studie [10] wurden u. a. 6 verschiedene Windenergieanlagen in unterschiedlichen Entfernungen schalltechnisch im tieffrequenten Spektrum untersucht. Darunter auch 2 Windenergieanlagen der Firma Enercon. Die Studie [10] kommt u.a. zu dem Ergebnis, dass von Windenergieanlagen im Frequenzbereich des Hörschalls keine akustischen Auffälligkeiten auftreten und die von ihnen erzeugten Infraschallpegel deutlich unterhalb der Wahrnehmungsgrenze liegen. Die o.g. Studienerkenntnisse werden auch durch die Langzeit-Studie [9] am Windpark in Wilstedt bekräftigt. Weitere Information mit den gleichen Erkenntnissen liefert auch das „Windenergie Handbuch“ [8] sowie der Fach-



vortrag „Messungen im Bereich eines Windparks mit Fokus auf tief- und niederfrequente Schallemissionen und -immissionen“ auf der DAGA 2022 [10].

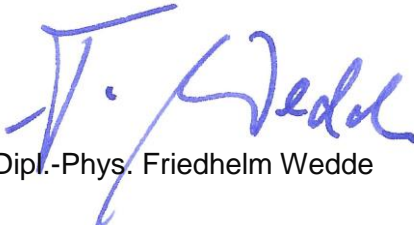
Überträgt man die Studienergebnisse auf die hier geplante Windenergieanlage, ist nach derzeitigem Sachstand davon auszugehen, dass die Immissionsschutzanforderungen durch tieffrequenten Schall an den hier betrachteten Immissionsorten eingehalten werden.

6 Zusammenfassung

Die Firma Haardwand S.à r.l. betreibt in der Gemeinde Wincrange den Windpark Stockem-Lentzweiler bestehend aus fünf genehmigten Windenergieanlagen (WEA) des Herstellers ENERCON. Die Standorte 1 und 3 des Windparks sind jeweils mit einer Anlage vom Typ E-40 (600 kW) belegt, die Standorte 2 und 4 vom Typ E-53 (800 kW) und der Standort 5 mit einer E-115 mit TES (3000 kW). Die Fa. Haardwand S.à r.l. beabsichtigt an einem neuen Standort (Standort WEA R1/3) die Errichtung einer Anlage des Herstellers ENERCON, Typ: E-115 EP3 E3, mit Nennleistung 2990 kW und Nabenhöhe 149 m. Im Gegenzug sollen für das Repowering die Anlagen E-40 (600 kW) an den Standorten 1 und 3 stillgelegt werden.

Für das Vorhaben wurden die Geräuschimmissionen der Anlage WEA R1/3 in der Nachbarschaft ermittelt. Ausgangsbasis für die Ausbreitungsrechnung waren Technische Datenblätter des Herstellers ENERCON.

Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass – auch unter Berücksichtigung der Unsicherheit – die zulässigen Lärmniveaus an den 19 betrachteten repräsentativen Immissionsorten, und damit in der gesamten Nachbarschaft, eingehalten werden. Es sind keine geräuschreduzierenden Betriebsmodi erforderlich. Die Anlage kann im Standard-Modus betrieben werden (siehe Tabelle 4.5).



Dipl.-Phys. Friedhelm Wedde



Dipl.-Ing. Ralf Tölke



Anhang A: Verwendete Vorschriften, Richtlinien und Unterlagen

Allgemeine Regelwerke und Genehmigungen

- [1] Règlement grand-ducal du 13 février 1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers
- [2] Loi du 21 avril 1993 relative à l'agrément de personnes physiques ou morales privées ou publique, autres que l'Etat pour l'accomplissement de tâches techniques d'étude et de vérification dans le domaine de l'environnement
- [3] Bewertungskriterien für den zulässigen Lärmimpact von Windenergieanlagen im Commodo-Genehmungsverfahren, veröffentlicht im Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seite 50, 51)
- [4] DIN ISO 9613-2 „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: „Allgemeine Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [5] Genehmigungsbescheid 1/17/0611 vom 12. Oktober 2018, Gegenstand: Genehmigung zur Erweiterung des bestehenden Windparks Stockem/Lentzweiler um eine fünfte Windkraftanlage im Kataster der Gemeinde Winzrange, Sektion AF de Stockem, Flurnummer 464/1037

Veröffentlichungen:

- [6] Fördergesellschaft Windenergie e.V.: Technische Richtlinien für Windenergieanlagen (FGW-Richtlinie Teil 1. Bestimmung der Schallemissionswerte, Revision 18, Stand 01.02.2008)
- [7] FGW e.V. - Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, FGW-Richtlinie: Technische Richtlinie zur Bestimmung der Leistungskurve, des Schallleistungspegels und der elektrischen Eigenschaften von Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte, Rev. 19 vom 01.03.2021; Herausgeber: FGW e.V. Fördergesellschaft Windenergie und andere Dezentrale Energien, Oranienburger Straße 45, 10117 Berlin
- [8] „Windenergie-Handbuch“, Monika Agatz, Gelsenkirchen, 16. Ausgabe, Dezember 2019
- [9] Verbundprojekt: Objektive Kriterien zu Erschütterungs- und Schallemissionen durch Windenergieanlagen im Binnenland, Akronym/Kurzbezeichnung TremAc, FKZ: 0325893F und 0325839E, Förderzeitraum 01.02.2016 - 31.07.2019, Schlussbericht zu den Teilvorhaben, Umweltpsychologische Analyse der Windenergie- Immissionswirkung auf Akzeptanz und Wohlbefinden der Anwohner, Dr.

Johannes Pohl & Prof. Dr. Gundula Hübner, Institut für Psychologie, Arbeitsgruppe Umwelt- und Gesundheitspsychologie, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (MLU); MSH Medical School Hamburg, Umweltmedizinische Analyse der Wirkung von Windenergieanlagen auf Gesundheit und Wohlbefinden von Anwohnern, Dr. Michaela Liebig-Gonglach & Prof. Dr. Claudia Hornberg Fakultät für Gesundheitswissenschaften; Arbeitsgruppe 7 Umwelt & Gesundheit, Universität Bielefeld (UBI), Halle (Saale) und Bielefeld, 31. Januar 2020

- [10] Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015, LUBW Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, Karlsruhe, Stand Februar 2016 (3. Auflage, Februar 2020)
- [11] DAGA Vortrag 2022, Stuttgart, „Messungen im Bereich eines Windparks mit Fokus auf tief- und niederfrequente Schallemissionen und -immissionen“, Esther Blumendeller et al., Stuttgarter Lehrstuhl für Windenergie an der Universität Stuttgart

Gutachten:

- [12] Gutachten „Geräuschentwicklung von Windenergieanlagen – Grundlagen zur Beurteilung des Lärmimpakts“, Bericht Nr. 936/21219826/10 der TÜV Rheinland Energie und Umwelt GmbH vom 18. Juli 2013
- [13] Stellungnahme vom TÜV Rheinland, Industrieservice, Energie und Umwelt, „Bewertung der Unsicherheit von Emissionskennwerten für Windenergieanlagen bei Geräuschimmissionsprognosen“ vom 26. Mai 2014
- [14] „Leitfaden für die Erstellung von Lärmimpaktstudien für Anlagen und Baustellen“, TÜV Rheinland Energy GmbH, TÜV-Bericht-Nr.: 936/21242235/01 vom 16. Oktober 2018
- [15] „Schalltechnisches Gutachten zum Geräusch-Impact der geplanten Erweiterung eines regionalen Gewerbegebietes (Z.A.E.R. Eselborn-Lentzweiler. Hier: Bestandsaufnahme und Kontingentierung in LEK“, iB(A) – Ingenieurbüro für Akustik, Bericht Nr. 683-305-1 vom 24. Mai 2013
- [16] „Schallprognose zum Ausbau des bestehenden Windparks am Standort Stockem-Lentzweiler durch eine weitere Anlage“ der Kramer Schalltechnik GmbH, Bericht Nr. 17 07 002/01 vom 9. August 2017
- [17] CSD Ingénieurs Conseils SA „Étude d'impact acoustique - construction et exploitation du projet de parc éolien à wincrange - Commodo“, Bericht Nr. NA01494.200 vom 08. Januar 2018

- [18] TÜV Rheinland Energy GmbH, „Lärmimpaktstudie zur Überplanung der „Zone d'Activités Économiques à caractère Régional“ (Z.A.E.R.) Eselborn-Lentzweiler – Stand 03.2022“, TÜV-Bericht Nr. 936/21255590/01 vom 10. März 2022

Weitere Quellen:

- [19] Nationales Geoportal des Großherzogtums Luxemburg, Umweltlärm, Zugriff am 12. April 2022 (L_{den} und L_{ngt})
- [20] Angaben zu Dauerzählstellen <https://travaux.public.lu/fr/infos-traffic/comptage.html>; Zugriff am 12. April 2022
- [21] ENERCON Technisches Datenblatt; Betriebsmodi 0 s, I s, II s, und leistungsreduzierte Betriebe; ENERCON Windenergieanlage E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES (Trailing Edge Serrations), Dokument-ID D0 0828537-5 / DA , Stand 08.05.2020
- [22] Schreiben der Kramer Schalltechnik GmbH „Untersuchungsplan; Lärm-Impaktstudie zum Repoweringprojekt WEA 6 Stockem-Lentzweiler“, Projekt-Nr. 22 07 001/01 vom 14. April 2022
- [23] E-Mail der Umweltverwaltung, Herr Carlo Hippe, „RE: Untersuchungsplan zum Repowering WEA in Stockem-Lentzweiler“, vom 3. Juni 2022; 16:15 Uhr
- [24] Schreiben der Kramer Schalltechnik GmbH „Untersuchungsplan; Lärm-Impaktstudie zum Repoweringprojekt WEA R1/3 Stockem-Lentzweiler“, Projekt-Nr. 22 07 001/02 vom 21. Juni 2022
- [25] E-Mail der Umweltverwaltung, Herr Carlo Hippe, „RE: Überarbeitung Untersuchungsplan zum Repowering WEA in Stockem-Lentzweiler“, vom 4. Juli 2022; 16:32 Uhr
- [26] Telefonat mit Herrn Carlo Hippe am 6. Oktober 2022 bzgl. der E-Mail vom 4. Juli 2022
- [27] <https://map.geoportal.lu>
- [28] E-Mail der ENERCON GmbH, Herr Bernhard Fink, „RE: E-115 EP3 E3 - Betriebsmodi und Schallbetriebe“ vom 26. Juli 2021; 17:16 Uhr mit
- Deutsche WindGuard Consulting GmbH, „Noise Emissions Measurement of a Wind Turbine Generator, Typ: Enercon E-115 EP3 E3 4200kW, Site: St. Michaelisdonn, Schleswig-Holstein“ vom 5. Oktober 2021, Report MN21031.A2
- [29] E-Mail der ENERCON GmbH, Herr Bernhard Fink, „RE: E-115 EP3 E3 - Betriebsmodi und Schallbetriebe“ vom 4. August 2022; 14:48 Uhr

Anhang B: Beschreibung der Immissionsorte

Immissionsort Io 01:

61, Duärefstrooss

L-9771 Stockem

Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 65052 E / 126978 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach
DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]
Direkt: C.R.373

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

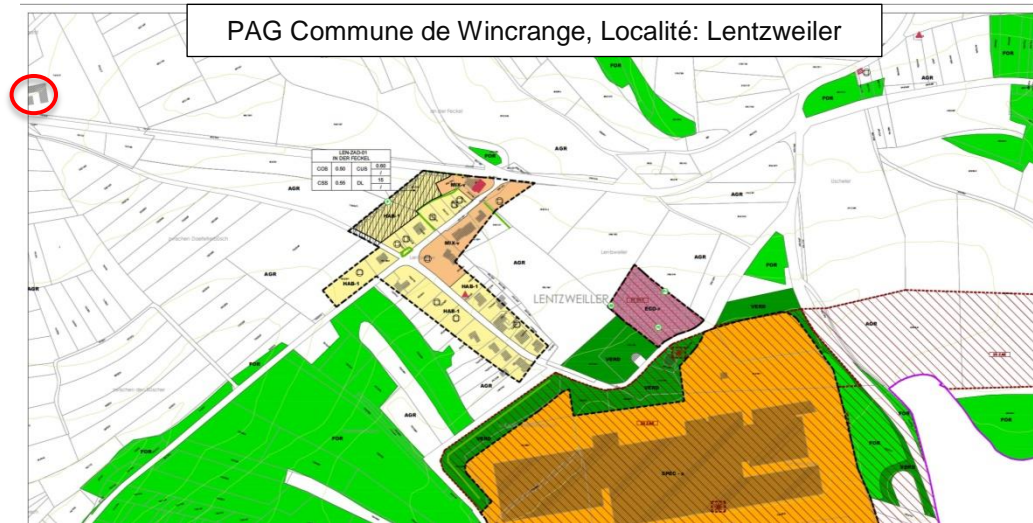
Zone B

Bild vom Objekt: ©Google Street View (Zugriff: www.google.de/maps/ am 12. April 2022)

Immissionsort Io 02:

1, Op der Haard,
L-9771 Stockem

Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 65599 E / 126381 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmetre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Mittel
DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14]
Direkt: N18

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

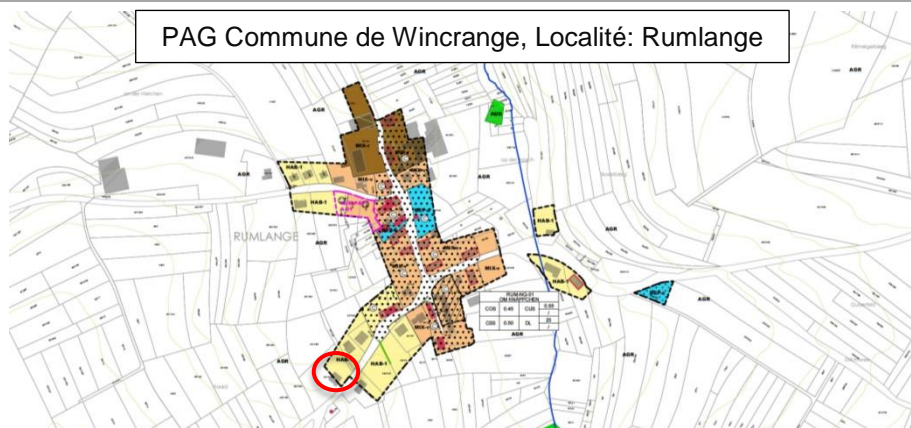
Zone E

Bild vom Objekt: ©Google Street View (Zugriff: www.google.de/maps/ am 12. April 2022)

Immissionsort Io 03:

20, Op de Bësch
L-9770 Rumlange

Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 65991 E / 127061 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Direkt: C.R.373

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umwelt-
ministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone B

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 14. April 2022)

Immissionsort Io 06:

26, Om Bësch

L-9761 Lentzweiler

Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen, landwirtschaftliche Flächen sowie durch das Gewerbegebiet Eselborn-Lentzweiler.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 66343 E / 126010 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach - Mittel
 Direkt: C.R.332: DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14];
 Durchfahrt für Lkw > 3,5 t gesperrt.
 In ca. 250 m N18: DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: In etwa 100 m südlicher Entfernung Gewerbegebiet Eselborn-Lentzweiler (Betrachtung in [18])

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1] Zone B

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 14. April 2022)

Immissionsort Io 07:

Bauperimeter West

Parzelle 733/3271

L-9761 Lentzweiler

Mögliche Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 66059 E / 126105 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach - Mittel

Direkt: C.R.332: DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

In ca. 170 m N18: DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: In mehr als 300 m südöstlicher Entfernung Gewerbegebiet Eselborn-Lentzweiler (Betrachtung in [18])

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone B

Bild vom Objekt: ©Google Street View (Zugriff: www.google.de/maps/ am 12. April 2022)

Immissionsort lo 08:

5, Hauptstrooss

L-9744 Deiffelt

Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange, Localité: Doennange et Deiffelt



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 65512 E / 125712 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Direkt: C.R.332

Schienerverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: In mehr als 700 m östlicher Entfernung Gewerbegebiet Eselborn-Lentzweiler (Betrachtung in [18])

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1] Zone B

Bild vom Objekt: ©Google Street View (Zugriff: www.google.de/maps/ am 12. April 2022)

Immissionsort lo 09:

37, Stackemer Pad
L-9744 Deiffelt

Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange, Localité: Doennange et Deiffelt



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 65142 E / 125917 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

Direkt: keine Daten

In 250 m C.R.332 DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone B

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 12. April 2022)

Immissionsort lo 11:

29, Stackemer Wee

L-9762 Lullange

Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange, Localité: Lullange



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 63713 E / 125439 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

Direkt: keine Daten

In 500 m N18 DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone B

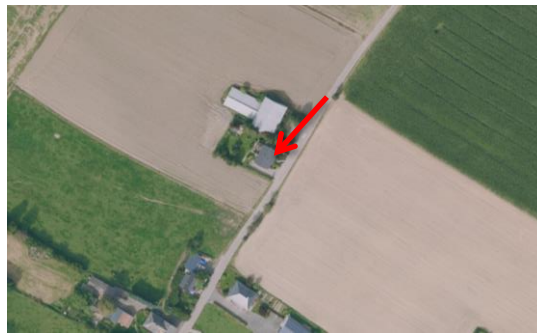
Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 12. April 2022)

Immissionsort lo 11A:

41, Stackemer Wee

L-9762 Lullange

Landwirtschaftlicher Betrieb mit Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Südwestlich in einem Abstand von mindestens 60 m schließt Wohnnutzungen (innerhalb des PAG) an.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 63760 E / 12515 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmetre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

Direkt: keine Daten

In 500 m N18 DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone C

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 20. Juni 2022)

Immissionsort lo 12:

1, Om Antoniusshaff
L-9780 Lullange

Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 63134 E / 125957 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmetre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr:	Mittel
	Direkt: N12: DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14]; entsprechend den Angaben der Zählstelle 942 Hamiville [20]
Schienenverkehr :	- (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)
Flugverkehr:	- (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)
Gewerbliche Vorbelastung:	-

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone E

Bild vom Objekt: ©Google Street View (Zugriff: www.google.de/maps/ am 20. Juni 2022)

Immissionsort Io 13:

34, Om Pulljer

L-9745 Doennange

Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange, Localité: Doennange



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 63354 E / 125272 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Mittel

Direkt: C.R.332; DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: In mehr als 1 km östlicher Entfernung Gewerbegebiet Eselborn-Lentzweiler (Betrachtung in [18])

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1] Zone B

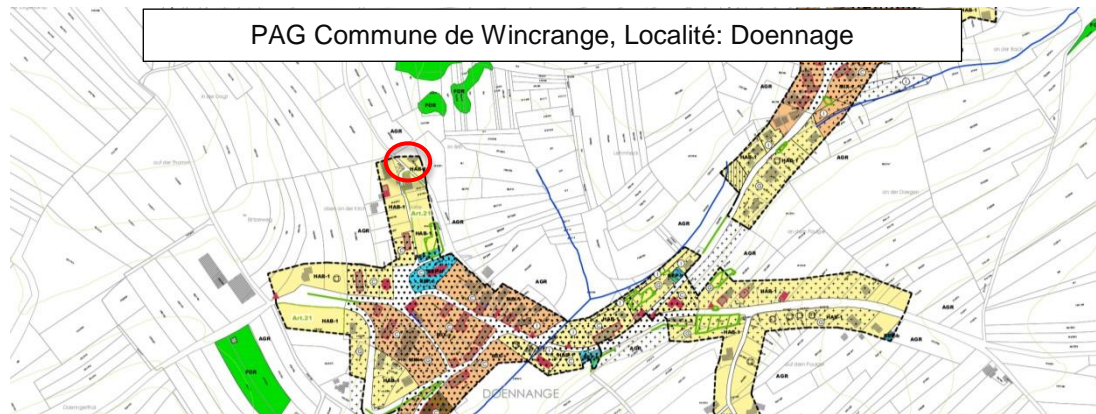
Bild vom Objekt: ©Google Street View (Zugriff: www.google.de/maps/ am 12. April 2022)

Immissionsort Io 13A:

20, Am Briëll

L-9745 Doennange

Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen sowie landwirtschaftliche Flächen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 64682 E / 125513 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone d'habitation 1 (HAB-1)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

Direkt: keine Daten

In 230 m C.R.332 DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung:

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone B

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 20. Juni 2022)

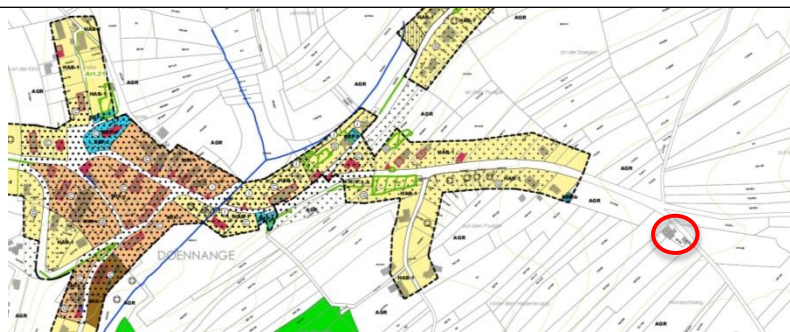
Immissionsort lo 14:

1, Op Langstéck
L-9745 Doennange

Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange, Localité: Doennange



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 65531 E / 125199 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmètre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

Direkt: keine Daten

In 30 m C.R.332 DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: In mehr als 1 km östlicher Entfernung Gewerbegebiet
Eselborn-Lentzweiler (Betrachtung in [15])

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umwelt-
ministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1] Zone E

Bild vom Objekt: ©Google Street View (Zugriff: www.google.de/maps/ am 12. April 2022)

Immissionsort lo 16:

Bauperimeter West

Parzelle 279

L-9771 Stockem

Mögliche Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange, Localité: Stockem



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch Wohnnutzungen, landwirtschaftlichen Flächen und Betrieben sowie öffentlichen Einrichtungen.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 64702 E / 127033 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Zone mixte villageoise (MIX-v)

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

In ca. 200 m C.R.373: DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone C ¹⁾

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 12. April 2022)

¹⁾ Aufgrund der geänderten Ausweisung im PAG von vormals „Zone d’habitation secondaire (R)“ in „Zone mixte villageoise (MIX-v)“ wird dieser Immissionsort nicht mehr der Zone B sondern der Zone C zugeordnet.

Immissionsort lo 17:

1, Léresmillen
L-9960 Hoffelt

Landwirtschaftlicher Betrieb mit Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange, Localité: Asselborn/Eimeschbaach



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 63930 E / 128060 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmetre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach
Direkt: DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

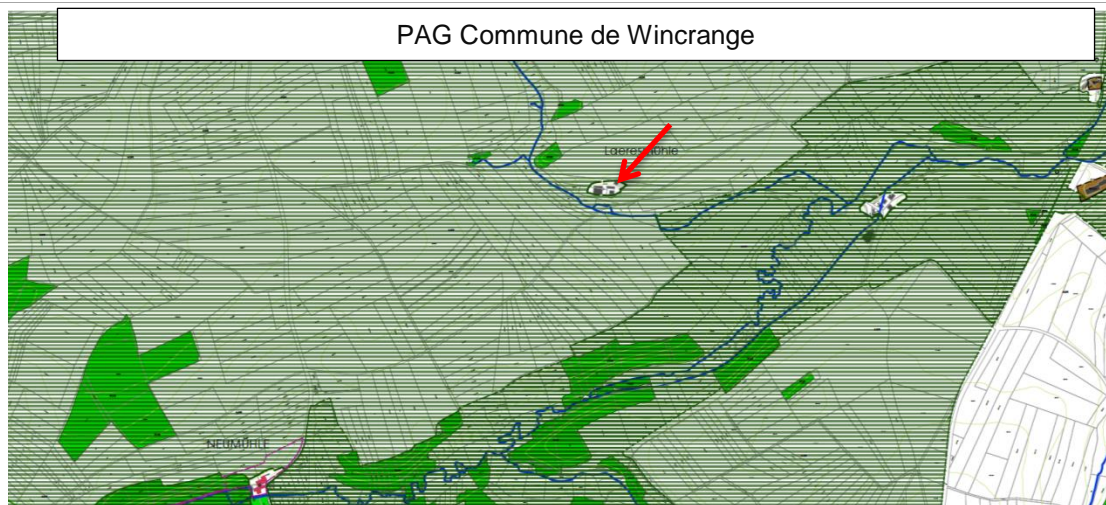
Zone E

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 12. April 2022)

Immissionsort Io 18:

1, A Kéimicht
L-9960 Hoffelt

Landwirtschaftlicher Betrieb mit Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 63220 E / 128103 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmetre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

Direkt: DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umwelt-
ministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone E

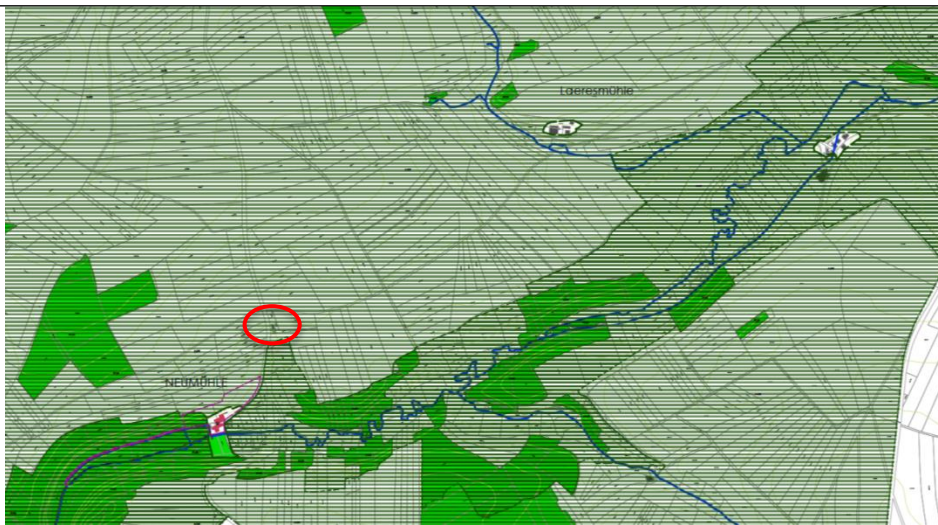
Immissionsort lo 19:

2, Neimillen
L-9960 Hoffelt

Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF):	62432 E / 127579 N
--	--------------------

Höhe des Berechnungsaufpunktes:	6 m
---------------------------------	-----

Ausweisung gemäß aktuellem PAG:	Außerhalb des périmètre d'agglomération
---------------------------------	---

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr:	Schwach
	Direkt: C.R.362: DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr :	- (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)
-------------------	--

Flugverkehr:	- (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)
--------------	--

Gewerbliche Vorbelastung:	-
---------------------------	---

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]	Zone E
---	--------

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 12. April 2022)

Immissionsort lo 20:

1, Neimillen
L-9960 Hoffelt

Wohnnutzung



PAG Commune de Wincrange



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF):	62291 E / 127316 N
--	--------------------

Höhe des Berechnungsaufpunktes:	6 m
---------------------------------	-----

Ausweisung gemäß aktuellem PAG:	Außerhalb des périmètre d'agglomération
---------------------------------	---

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr:	Schwach
	In ca. 100 m C.R.362: DTV < 1.000 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr :	- (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)
-------------------	--

Flugverkehr:	- (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)
--------------	--

Gewerbliche Vorbelastung:	-
---------------------------	---

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone E

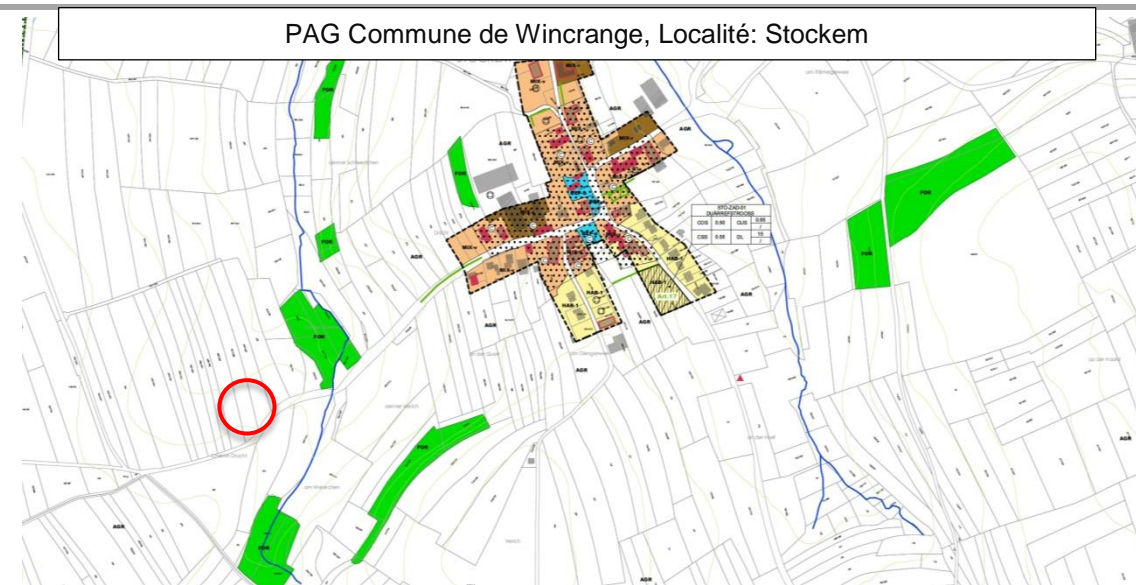
Immissionsort Io 21:

1, Am Wämper Pad

L-9771 Stockem

(Alte Bezeichnung: 18A, Maison, Stockem)

Landwirtschaftlicher Betrieb mit Wohnnutzung



Siedlungsstruktur: Das Umfeld ist geprägt durch landwirtschaftliche Flächen. Es liegen weniger als 5 Wohnungen im Radius von 100 m.

Koordinaten des Immissionsortes (LUREF): 64397 E / 126797 N

Höhe des Berechnungsaufpunktes: 6 m

Ausweisung gemäß aktuellem PAG: Außerhalb des périmètre d'agglomération

Einfluss der Verkehrsträger am Immissionsort:

Straßenverkehr: Schwach

Direkt: keine Daten

In ca. 400 m N12: DTV < 8.200 Fahrzeuge in 24h [14]

Schienenverkehr : - (kein Einfluss durch Schienenverkehrslärm)

Flugverkehr: - (kein Einfluss durch Flugverkehrslärm)

Gewerbliche Vorbelastung: -

Vorschlag für eine Zuordnung gemäß Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) [3] in Verbindung mit Art. 3 des RGD [1]

Zone E

Bild vom Objekt: ©Geoportal Luxemburg (Zugriff: <https://map.geoportail.lu> am 12. April 2022)

Anhang C: Auszüge Technisches Datenblatt E-115

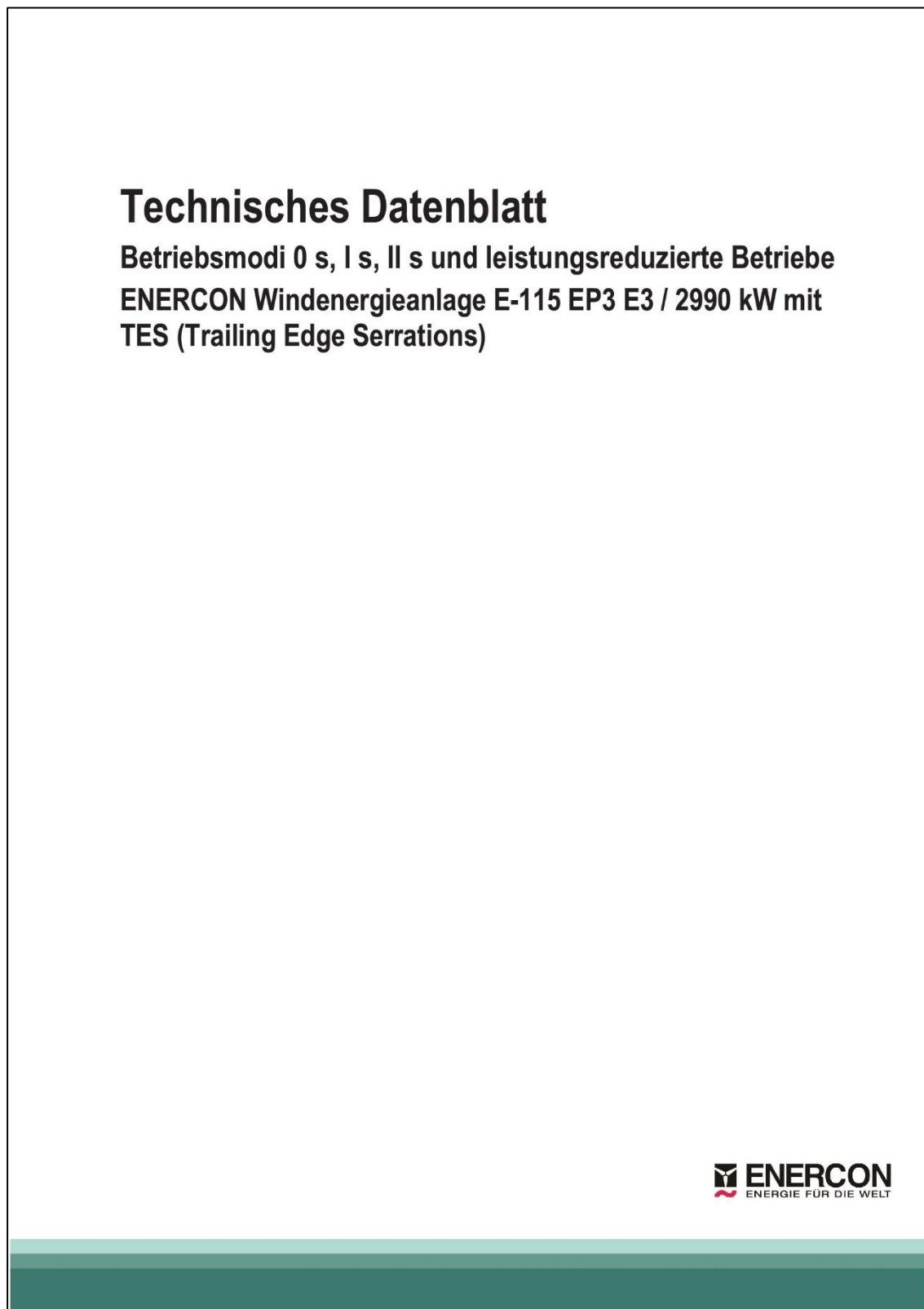


Bild C.1: Auszug Technisches Datenblatt E-115 [21], Deckblatt

3 Schalleistungspegel

Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur standardisierten Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe gilt nur unter Voraussetzung eines logarithmischen Windprofils mit Rauigkeitslänge 0,05 m. Die Zuordnung der Schalleistungspegel zur Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H) gilt für alle Nabenhöhen (NH). Die Windgeschwindigkeit wird bei Messungen aus der Leistungsabgabe und der Leistungskennlinie bestimmt.

Die Tonhaltigkeit KTN beträgt im gesamten Leistungsbereich maximal 1 dB (gilt für den Nahbereich gemäß TR 1:2008 der FGW und DIN 45681:2005) bzw. $\Delta L_{a,k} < 2$ dB (gilt für den Nahbereich gemäß IEC 61400-11:2012).

Die Impulshaltigkeit KIN beträgt im gesamten Leistungsbereich 0 dB (gilt für den Nahbereich gemäß TR 1:2008 und DIN 45645-1:1996).

Aufgrund der Messunsicherheiten (σ_R) bei Schallvermessungen und der Serienproduktstreuungen (σ_P) gelten die in diesem Dokument angegebenen Werte der Schalleistungspegel unter Berücksichtigung einer Unsicherheit von $\sigma_R = 0,5$ dB(A) und $\sigma_P = 1,2$ dB(A). Richtlinien sind die TR 1:2008 und die IEC 61400-11:2012. Ist während einer Vermessung die Differenz zwischen Gesamtgeräusch und Fremdgeräusch kleiner als 6 dB(A), so muss von einer höheren Unsicherheit ausgegangen werden.

Eine projekt- und/oder standortspezifische Garantie über die Einhaltung des Schalleistungspegels wird durch dieses Datenblatt nicht übernommen.

3.1 Oktavbandpegel

Die angegebenen Oktavbandpegel des lautesten Zustands wurden aus den simulierten Terzbandpegelwerten gemäß den Frequenzbändern der DIN EN ISO 266:1997 erzeugt. Ein Oktavbandpegel L_o wird aus 3 Terzbandpegeln L_{T1} , L_{T2} und L_{T3} gemäß folgender Formel berechnet:

$$L_o = 10 \times \log\left(10^{\frac{L_{T1}}{10}} + 10^{\frac{L_{T2}}{10}} + 10^{\frac{L_{T3}}{10}}\right)$$

Die einzelnen Oktavbandpegelwerte werden nicht garantiert. Lediglich der Summenpegel aller Oktavbandpegel pro Windgeschwindigkeit, der dem Schalleistungspegel bei dieser Windgeschwindigkeit entspricht, ist eine garantierte Größe.

Bild C.2: Auszug Technisches Datenblatt E-115 [21], Seite 13

4.2 Berechnete Schallleistungspegel **Betriebsmodus 0 s**

Im Betriebsmodus 0 s wird die Windenergieanlage leistungsoptimiert mit optimaler Ertragsausbeute betrieben. Der höchste zu erwartende Schallleistungspegel liegt bei 103,9 dB(A) im Bereich der Nennleistung. Nach Erreichen der Nennleistung steigt der Schallleistungspegel nicht weiter an.

Tab. 5: Technische Daten

Parameter	Wert	Einheit
Nennleistung (P_n)	2990	kW
Nennwindgeschwindigkeit	14,0	m/s
minimale Betriebsdrehzahl		
■ E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	6,0	U/min
■ E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	6,0	U/min
■ E-115 EP3 E3-HST-122-FB-C-01	4,4	U/min
■ E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	6,0	U/min
■ E-115 EP3 E3-HST-149-FB-C-01	4,4	U/min
Solldrehzahl	12,7	U/min

Folgende Schallleistungspegel gelten unter Berücksichtigung der in Kap. 3, S. 13 aufgeführten Unsicherheiten.

Tab. 6: Berechneter Schallleistungspegel in dB(A) bezogen auf die standardisierte Windgeschwindigkeit v_s in 10 m Höhe

Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe	Schallleistungspegel in dB(A)					
	E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HST-122-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HST-149-FB-C-01
3 m/s	83,5	84,7	85,0	86,2	86,7	87,1
3,5 m/s	88,6	89,7	89,9	90,7	91,0	91,2
4 m/s	91,8	92,6	92,7	93,6	93,8	94,1
4,5 m/s	94,4	95,2	95,4	96,2	96,5	96,7
5 m/s	96,7	97,5	97,7	98,5	98,8	99,0
5,5 m/s	98,8	99,6	99,8	100,6	100,9	101,1
6 m/s	100,7	101,6	101,7	102,4	102,6	102,8
6,5 m/s	102,4	102,8	102,9	103,1	103,2	103,4
7 m/s	103,1	103,4	103,4	103,6	103,7	103,7
7,5 m/s	103,6	103,7	103,8	103,9	103,9	103,9
8 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
8,5 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
9 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9

Bild C.3: Auszug Technisches Datenblatt E-115 [21], Seite 17

Technisches Datenblatt
Betriebsmodi E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES



Windgeschwindigkeit (v_s) in 10 m Höhe	Schalleistungspegel in dB(A)					
	E-115 EP3 E3-ST-67-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-87-FB-C-01	E-115 EP3 E3-ST-92-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HST-122-FB-C-01	E-115 EP3 E3-HT-135-ES-C-01	E-115 EP3 E3-HST-149-FB-C-01
9,5 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
10 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
10,5 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
11 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
11,5 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
12 m/s	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9
95 % P_n	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9	103,9

Tab. 7: Berechneter Schalleistungspegel in dB(A) bezogen auf die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe

Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe (v_H)	Schalleistungspegel in dB(A)
5 m/s	90,1
5,5 m/s	92,1
6 m/s	94,0
6,5 m/s	95,8
7 m/s	97,4
7,5 m/s	98,9
8 m/s	100,3
8,5 m/s	101,7
9 m/s	102,7
9,5 m/s	103,1
10 m/s	103,5
10,5 m/s	103,7
11 m/s	103,9
11,5 m/s	103,9
12 m/s	103,9
12,5 m/s	103,9
13 m/s	103,9
13,5 m/s	103,9
14 m/s	103,9
14,5 m/s	103,9
15 m/s	103,9

Bild C.4: Auszug Technisches Datenblatt E-115 [21], Seite 18

Anhang D: Schallleistungspegelgarantie ENERCON

 ENERCON ENERGIE FÜR DIE WELT	Schallleistungspegelgarantie	Seite 1 von 4
--	-------------------------------------	---------------

Schallleistungspegelgarantie

Impressum

Herausgeber: ENERCON GmbH • Dreekamp 5 • 26605 Aurich • Deutschland

Telefon: 04941-927-0

Fax: 04941-927-109

Copyright: Der gesamte Inhalt dieser Beschreibung (Texte, Tabellen, Fotos, Grafiken, Logos) ist urheberrechtlich geschützt. Das Copyright liegt beim Herausgeber, sofern dies nicht anders gekennzeichnet ist. Nachdruck, Aufnahme in Datenbanken, Onlinedienste und Internetseiten sowie Vervielfältigung auf Datenträgern sind nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung durch den Herausgeber gestattet. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Änderungsvorbehalt

Der Herausgeber behält sich vor, dieses Dokument und den darin beschriebenen Gegenstand jederzeit ohne Vorankündigung zu ändern, insbesondere zu verbessern und zu erweitern, soweit dieses Dokument nicht Bestandteil einer rechtswirksamen Vereinbarung geworden ist.

Revision

Revision: 002.0 (Juli 2019) für Windparkprojekte in Deutschland

Abteilung: WRDMS GmbH – Customer Support – Fleet Support Engineering



Schallleistungspegelgarantie

Seite 2 von 4

1. Garantierter Schallleistungspegel

- 1.1 Der Auftragnehmer garantiert für den Zeitraum von zwei Jahren ab Abnahme einer WEA (nachfolgend „Garantiezeitraum“), dass der Schallleistungspegel dieser WEA die in dem dieser Garantie beigefügten Schallleistungspegel-Datenblatt aufgeführten Schallleistungswerte unter Berücksichtigung der Messunsicherheit in Höhe von 0.5 dB und einer Serienstreuung in Höhe von 1.2 dB nicht überschreitet. (Im Falle behördlich vorgegebener Abregelungen (z.B. für die Nachtzeit) ist das vorgenannte Datenblatt durch das Datenblatt mit den Abregelungsstufen für den schallreduzierten Betrieb zu ergänzen, welches dann entsprechend für die abgeregelten Werte gilt.)
- 1.2 Diese Garantie wird vom Auftragnehmer unter der Bedingung gegeben, dass die WEA innerhalb ihrer zertifizierten Konstruktionsparameter sowie gemäß der Betriebsanleitung betrieben wird und eine regelmäßige Wartung und Instandhaltung der WEA stattfindet (z.B. im Rahmen eines EPK-Vertrages).
- 1.3 Im Falle einer drohenden Leistungsreduzierung aufgrund behördlicher oder gerichtlicher Anordnung sind beide Parteien verpflichtet, die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen unverzüglich, d.h. in Abweichung der hierin festgelegten Fristen, durchzuführen.

2. Vermessung

- 2.1 Sollte der Auftraggeber begründete Zweifel haben, dass der Schallleistungspegel einer WEA dem garantierten Schallleistungspegel entspricht, so ist der Auftraggeber berechtigt, einen unabhängigen und in Deutschland akkreditierten Gutachter im Bereich der Schallvermessung von Windenergieanlagen mit der Vermessung der jeweiligen WEA auf seine Kosten zu beauftragen. Die Vermessung hat gemäß der FGW-Richtlinie *„Technische Richtlinie für Windenergieanlagen - Teil 1: Bestimmung der Schallemissionswerte: 18. Revision“* (nachfolgend „Richtlinien“) zu erfolgen.
- 2.2 Innerhalb von zwei Wochen nach schriftlicher Mitteilung des Auftraggebers hinsichtlich der geplanten Vermessung werden Auftragnehmer und Auftraggeber den Gutachter gemeinsam bestimmen. Können sich die Parteien innerhalb dieser zwei Wochen nicht auf einen Gutachter einigen, ist jede Partei berechtigt, den Präsidenten / die Präsidentin der Ingenieurkammer Niedersachsen um eine abschließende Entscheidung zu ersuchen.
- 2.3 Innerhalb von vier Wochen nach schriftlicher Mitteilung des Auftraggebers hinsichtlich der geplanten Vermessung informiert der Auftragnehmer den Auftraggeber darüber, ob vor Beginn der Messung eine nochmalige Untersuchung und ggf. Kalibrierung der betreffenden WEA durch den Auftragnehmer erforderlich sein wird. Im Falle der Notwendigkeit einer solchen Untersuchung wird der Auftragnehmer zeitnah (d.h. unter gebührender Berücksichtigung von behördlich oder gerichtlich festgelegten Fristen sowie des Umfangs der Korrekturmaßnahmen) an der zu vermessenden WEA Funktionstests durchführen, um etwaige Fehler in den Messergebnissen zu vermeiden (z.B. Überprüfung der Version der internen WEA-Steuerungssoftware, akustische Tests).¹ Der Auftraggeber gewährt dem Auftragnehmer zu diesem Zweck Zugang zum Standort sowie das Recht, dort bei Bedarf Testausrüstung aufzustellen/anzubringen.
- 2.4 Die Vermessung ist vom Gutachter in Übereinstimmung mit den Richtlinien und in Absprache mit den Parteien durchzuführen. Ergibt die Vermessung einen Schallleistungspegel, welcher den garantierten Schallleistungspegel überschreitet, so werden die Parteien die Daten der Vermessung spätestens innerhalb von sechs Wochen nach Erhalt des vollständigen Messberichts auswerten.²

¹ Hinweis: Einige der üblichen Kontrollmaßnahmen (z.B. Hörtests) sind nur bei bestimmten Wind- und Wetterverhältnissen möglich.

² siehe oben Ziffer 1.1: Im Falle einer Garantie für die Schallleistungspegelwerte bei reduzierter Nennleistung gelten die dort genannten Werte als garantierte Schallleistungspegelwerte. Gleiches gilt bei der Auslegung der in Ziffer 3.2 niedergelegten Formel.



Schalleistungspegelgarantie

Seite 3 von 4

- 2.5 Kommt eine der Parteien nach Prüfung der Vermessung zu der begründeten Auffassung, dass die Vermessung nicht den Richtlinien entspricht (oder ist aufgrund eines mangelhaften Messberichts nicht ersichtlich, dass die Messung den Richtlinien entspricht), so steht es dem Auftraggeber frei, den Gutachter mit der Wiederholung der Vermessung zu beauftragen. Die Kosten der wiederholten Messung sind vom Auftraggeber zu zahlen, es sei denn, der Auftragnehmer hat die Unbrauchbarkeit der Vermessung (z.B. aufgrund von falschen Parametereinstellungen in der WEA) zu vertreten.
- 2.6 Hat der Auftragnehmer nach Vorlage der Ergebnisse der richtlinienkonformen Vermessung Zweifel an der korrekten Kalibrierung oder Funktionstüchtigkeit der vermessenen WEA, so ist der Auftragnehmer berechtigt, die WEA nochmals zu untersuchen und im Rahmen von Nachbesserungen geeignete Maßnahmen für eine Korrektur/Justierung der betroffenen WEA durchzuführen sowie ggf. anschließend auf seine Kosten den Schalleistungspegel der betreffenden WEA nochmals (richtlinienkonform) vermessen zu lassen, um den Erfolg der Abhilfemaßnahmen zu überprüfen.

3. Schadensersatz und Haftungsbegrenzung

- 3.1 Im Falle der Nichteinhaltung des garantierten Schalleistungspegels ersetzt der Auftragnehmer dem Auftraggeber den Ertragsausfall, welcher dem Auftraggeber aufgrund einer behördlich oder gerichtlich angeordneten Leistungsreduzierung nachweislich entsteht, sofern und soweit diese Leistungsreduzierung aufgrund des Überschreitens der garantierten Schalleistungswerte angeordnet bzw. verfügt wurde.² Ersetzt wird der Ertragsausfall für den Zeitraum ab Leistungsreduzierung bis zu dem früheren der folgenden Termine:
- a) dem Tag, an dem der Auftragnehmer die WEA so justieren oder reparieren kann, dass die WEA den garantierten Schalleistungspegel einhält (oder anderweitige Maßnahmen getroffen werden konnten, aufgrund derer der Betrieb der WEA ohne weitere schallbezogene Einschränkungen wegen des Nichterreichens des garantierten Schalleistungspegels wieder aufgenommen werden kann), bzw.
 - b) dem Tag, an dem gemäß Ziffer 3.3 die Haftungsobergrenze für die Entschädigung erreicht ist.
- Zugleich übernimmt der Auftragnehmer die Kosten für die (richtlinienkonforme) Vermessung, es sei denn, der Auftraggeber war laut BImSch-Genehmigung ohnehin zur Vorlage einer Schalleistungspegelvermessung verpflichtet.
- 3.2 Die Höhe des Ertragsausfalls wird vom Gutachter verbindlich für Auftragnehmer und Auftraggeber nach folgender Gleichung berechnet:

$$\text{Ausgleichszahlung (in €)} = (\text{ERTRAG}_{\text{theoretisch}} - \text{ERTRAG}_{\text{tatsächlich}}) * \text{EEG-V}$$

wobei

ERTRAG _{theoretisch}	= rechnerischer Ertrag (in kWh), welchen der Auftraggeber während der Zeit des leistungsreduzierten Betriebes erzielt hätte, wenn der garantierte Betriebsmodus hätte verwendet werden können
ERTRAG _{tatsächlich}	= tatsächlich erzielter Ertrag in kWh während der Zeit des Betriebes, welcher aufgrund des Nichteinhaltens des garantierten Schalleistungspegels in der Leistung reduziert werden musste
EEG-V	= die jeweils für das Windparkprojekt in dem betroffenen Zeitraum geltende Einspeisevergütung (in €/ kWh)



Schallleistungspegelgarantie

Seite 4 von 4

- 3.3 Die Haftung des Auftragnehmers auf Schadensersatz ist begrenzt auf den tatsächlich nachgewiesenen Minderertrag je betroffener WEA und auf einen Maximalbetrag in Höhe von zehn Prozent des anteilig auf die jeweils betroffene WEA entfallenden Liefervertragspreises. Weitere Rechte des Auftraggebers wegen Nichteinhaltung des garantierten Schallleistungspegels auf Grundlage dieser Garantie sind ausgeschlossen. Das im zugrunde liegenden Liefervertrag festgelegte Recht des Auftraggebers auf Minderung nach endgültig fehlgeschlagener Nachbesserung bleibt unberührt. Sollte aufgrund eines Mangels der WEA, der zur Nichterreichung des garantierten Schallleistungspegels führt, als Ausgleich für diesen Mangel bereits eine Preisminderung oder ein sonstiger Ausgleich erfolgen bzw. erfolgt sein, so ist dieser Ausgleich auf die gemäß dieser Garantie zu zahlende Entschädigung anzurechnen.

* * *

Anhang E: Berechnungen WEA R1/3

Nachfolgend werden die Berechnungsdetails für die Enercon E-115 EP3 E3 / 2990 kW mit TES für den Betriebsmodus 0 s (Standard) bei 6 m/s (P6) und > 6 m/s (PV) aufgeführt.

Die Berechnung der Immissionspegel erfolgt frequenzabhängig in Oktavbandbreite nach DIN ISO 9613-2 [4]. Für frequenzabhängige Größen werden die effektiven Werte bezogen auf den A-bewerteten Gesamtschallpegel angegeben. Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Größen haben folgende Bedeutung:

Spalte	Beschreibung der Kenngröße
Nr.	Nummer der Schallquelle, Bezeichnung und Betriebszustand
Name	Name der Schallquelle
L	Immissionspegel am Immissionsort in dB(A)
D0	Richtwirkungsmaß D_{Ω} in dB (beschreibt die Schallausbreitung in den Raumwinkel)
DT	Zeitbewertung in dB
Cmet	Meteorologische Korrektur in dB ($C_o = 0,0$ dB)
dp	Abstand zwischen Punktquelle und Immissionsort in m (bei Linien- oder Flächenschallquellen zum Rand der Quelle)
DI	Richtwirkungsmaß in dB
Abar	Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB
Adiv	Dämpfung aufgrund von geometrischer Ausbreitung in dB
Aatm	Dämpfung aufgrund der Luftabsorption in dB
Agr	Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB
Refl.	reflektierter Pegelanteil in dB
Lw	Schallleistungspegel in dB bzw. dB(A)

Immissionsort lo 1: 61, Duärrefstrooss, 9771 Stockem

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	26,4	0	0	0	1480	0	0	74,4	5	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	27,5	0	0	0	1480	0	0	74,4	5	-3	-	103,9

Immissionsort lo 2: 1, Op der Haard, 9771 Stockem

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	24,2	0	0	0	1780	0	0	76	5,6	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	25,3	0	0	0	1780	0	0	76	5,6	-3	-	103,9

Immissionsort lo 3: 20, Op de Bësch, 9770 Rumlange

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	20,8	0	0	0	2344	0	0	78,4	6,5	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	22,0	0	0	0	2344	0	0	78,4	6,5	-3	-	103,9

Immissionsort lo 6: 26, Om Bësch, 9761 Lentzweiler

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	20,0	0	0	0	2509	0	0	79	6,8	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	21,1	0	0	0	2509	0	0	79	6,8	-3	-	103,9

Immissionsort lo 7: Lentzweiler (Parzelle 733/3271)

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	21,5	0	0	0	2222	0	0	77,9	6,3	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	22,6	0	0	0	2222	0	0	77,9	6,3	-3	-	103,9

Immissionsort lo 8: 5, Haaptstrooss, 9744 Deiffelt

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	24,5	0	0	0	1730	0	0	75,8	5,5	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	25,7	0	0	0	1730	0	0	75,8	5,5	-3	-	103,9

Immissionsort lo 9: 37, Stackemer Pad, 9744 Deiffelt

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	27,7	0	0	0	1327	0	0	73,5	4,7	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	28,8	0	0	0	1327	0	0	73,5	4,7	-3	-	103,9

Immissionsort Io 11: 29, Stackemer Wee, 9762 Lullange

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	34,4	0	0	0	725	0	0	68,2	3,1	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	35,6	0	0	0	725	0	0	68,2	3,1	-3	-	103,9

Immissionsort Io 11A: 41, Stackemer Wee, 9762 Lullange

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	35,7	0	0	0	644	0	0	67,2	2,9	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	36,8	0	0	0	644	0	0	67,2	2,9	-3	-	103,9

Bestandsanlagen (P6)

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA 2	E53: P6	11,6	0	0	0	4106	0	0	83,3	8,2	-4,3	-	97,7
WEA 4	E53: P6	17,7	0	0	0	2307	0	0	78,3	5,8	-3	-	97,7
WEA 5	E-115:P6	31,5	0	0	0	1075	0	0	71,6	3,2	-3	-	103,3

Bestandsanlagen (PV)

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA 2	E53: PV	15,4	0	0	0	4106	0	0	83,3	8,2	-4,3	-	102,5
WEA 4	E53: PV	21,4	0	0	0	2307	0	0	78,3	5,8	-3	-	102,5
WEA 5	E-115:PV	33,1	0	0	0	1075	0	0	71,6	3,2	-3	-	104,9

Immissionsort Io 12: 1, Om Antoniushaff, 9780 Lullange

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	34,2	0	0	0	744	0	0	68,4	3,2	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	35,3	0	0	0	744	0	0	68,4	3,2	-3	-	103,9

Immissionsort Io 13: 34, Om Pulljer, 9745 Doennange

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	24,4	0	0	0	1748	0	0	75,8	5,5	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	25,5	0	0	0	1748	0	0	75,8	5,5	-3	-	103,9

Immissionsort lo 13A: 20, Am Briëll, 9745 Doennange

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	30,3	0	0	0	1057	0	0	71,5	4	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	31,4	0	0	0	1057	0	0	71,5	4	-3	-	103,9

Bestandsanlagen (P6)

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA 2	E53: P6	14,2	0	0	0	3237	0	0	81,23	7,2	-3,8	-	97,7
WEA 4	E53: P6	23,6	0	0	0	1389	0	0	73,8	4,2	-3	-	97,7
WEA 5	E-115:P6	27,3	0	0	0	1549	0	0	74,8	4,3	-3	-	103,3

Bestandsanlagen (PV)

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA 2	E53: PV	18,0	0	0	0	3237	0	0	81,23	7,2	-3,8	-	102,5
WEA 4	E53: PV	27,5	0	0	0	1389	0	0	73,8	4,2	-3	-	102,5
WEA 5	E-115:PV	28,9	0	0	0	1549	0	0	74,8	4,3	-3	-	104,9

Immissionsort lo 14: 1, Op Langstéck, 9745 Doennange

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	23,2	0	0	0	1938	0	0	76,7	5,9	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	24,3	0	0	0	1938	0	0	76,7	5,9	-3	-	103,9

Immissionsort lo 16: Stockem (Parzelle 278/0; Bauper. Südwest)

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	28,3	0	0	0	1250	0	0	72,9	4,5	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	29,5	0	0	0	1250	0	0	72,9	4,5	-3	-	103,9

Immissionsort lo 17: 1, Léresmillen, 9960 Hoffelt

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	23,2	0	0	0	1930	0	0	76,7	5,8	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	24,4	0	0	0	1930	0	0	76,7	5,8	-3	-	103,9

Immissionsort lo 18: 1, A Kéimicht, 9960 Hoffelt

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	22,4	0	0	0	2066	0	0	77,3	6,1	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	23,5	0	0	0	2066	0	0	77,3	6,1	-3	-	103,9

Immissionsort lo 19: 2, Neimillen, 9960 Hoffelt

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	22,7	0	0	0	2021	0	0	77,1	6	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	23,8	0	0	0	2021	0	0	77,1	6	-3	-	103,9

Immissionsort lo 20: 1, Neimillen, 9960 Hoffelt

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	23,1	0	0	0	1953	0	0	76,8	5,9	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	24,2	0	0	0	1953	0	0	76,8	5,9	-3	-	103,9

Immissionsort lo 21: 1, Am Wämper Pad, 9771 Stockem

Nr.	Name	L	D0	DT	Cmet	dp	DI	Abar	Adiv	Aatm	Agr	Refl	Lw
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: P6	32,4	0	0	0	874	0	0	69,8	3,6	-3	-	102,8
WEA R1/3	E-115 EP3 E3: PV	33,5	0	0	0	874	0	0	69,8	3,6	-3	-	103,9

Anhang F: Teil- und Gesamtpegel an den Immissionsorten

Repowering WEA R1/3 Windpark Haardwand

Enercon E-115			Betriebsmodus: 0s (Standard)																			
ID	Fehlerbetrachtung			L _{WA} 102,8 dB(A)	Immissionsorte																	
	S _w	S _P	S _{PA}		lo 1	lo 2	lo 3	lo 6	lo 7	lo 8	lo 9	lo 11	lo 11A	lo 12	lo 13	lo 13A	lo 14	lo 16	lo 17	lo 18	lo 19	lo 20
WEA 2	0,5	1,1	1,2	15,9	18,7	20,9	22,4	21,0	17,1	15,8	10,0	11,6	8,6	15,4	14,2	15,8	14,3	10,6	8,4	6,6	6,3	13,1
WEA 4	0,5	1,1	1,2	20,0	26,1	21,3	31,1	30,4	31,4	26,4	17,4	17,7	14,4	30,4	23,6	32,7	18,5	12,6	10,7	9,7	9,8	18,2
WEA 5	0,5	1,1	1,2	27,1	23,8	21,4	19,7	21,1	23,4	26,0	31,0	31,5	35,5	22,9	27,3	21,8	29,7	27,2	26,9	27,5	27,8	33,5
Zwischen-Σ				28,1	28,6	26,0	31,9	31,3	32,2	29,4	31,2	31,7	35,5	31,2	29,0	33,1	30,1	27,4	27,1	27,6	27,9	33,7
Zwischen-S _G				1,01	0,80	0,70	1,02	1,00	1,02	0,83	1,19	1,19	1,24	1,02	0,91	1,11	1,14	1,19	1,19	1,22	1,22	1,19
WEAR1/3	0,5	1,2	1,3	26,4	24,2	20,8	20,0	21,5	24,5	27,7	34,4	35,7	34,2	24,4	30,3	23,2	28,3	23,2	22,4	22,7	23,1	32,4
ΣL _{eq}				30,3	30,0	27,2	32,2	31,7	32,9	31,6	36,1	37,2	37,9	32,0	32,7	33,5	32,3	28,8	28,4	28,8	29,1	36,1
S _G				0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
1,28*S _G				1,0	1,0	1,1	1,2	1,2	1,1	1,0	1,2	1,2	1,0	1,1	1,1	1,2	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,0
L _{eq,o}				31,3	31,0	28,3	33,4	32,9	34,0	32,6	37,3	38,4	38,9	33,1	33,8	34,7	33,3	29,8	29,4	29,9	30,2	37,1
ZONE				B	E	B	B	B	B	B	B	C	E	B	B	E	B	E	E	E	E	E
IRW Nacht (P6)				37	39	37	37	37	37	37	37	39	39	37	37	39	37	39	39	39	39	39

Repowering WEA R1/3 Windpark Haardwand

Nacht, PV			Enercon E-115		Betriebsmodus: 0s (Standard)																	
ID	Fehlerbetrachtung			L _{WA} 103,9 dB(A)																		
	S _{av}	S _p	S _{PA}	lo 1	lo 2	lo 3	lo 6	lo 7	lo 8	lo 9	lo 11	lo 11A	lo 12	lo 13	lo 13A	lo 14	lo 16	lo 17	lo 18	lo 19	lo 20	lo 21
WEA2	0,5	1,1	1,2	19,7	22,5	24,7	26,3	24,8	20,9	19,6	13,8	15,4	12,4	19,2	18,0	19,6	18,1	14,4	12,2	10,5	10,2	16,9
WEA4	0,5	1,1	1,2	23,8	30,0	25,1	35,3	34,5	35,6	30,4	21,2	21,4	18,2	34,5	27,5	36,9	22,3	16,3	14,5	13,5	13,6	22,0
WEA5	0,5	1,1	1,2	28,7	25,4	23,0	21,3	22,7	25,0	27,6	32,6	33,1	37,1	24,5	28,9	23,4	31,3	28,8	28,5	29,1	29,4	35,1
Zwischen-Σ				30,3	31,8	29,1	36,0	35,2	36,1	32,5	33,0	33,5	37,2	35,0	31,5	37,2	32,0	29,2	28,8	29,3	29,6	35,4
Zwischen-S _G				0,91	0,86	0,72	1,04	1,04	1,08	0,85	1,14	1,14	1,22	1,08	0,84	1,13	1,07	1,14	1,16	1,19	1,19	1,16
WEAR1/3	0,5	1,2	1,3	27,5	25,3	22,0	21,1	22,6	25,7	28,8	35,6	36,8	35,3	25,5	31,4	24,3	29,5	24,4	23,5	23,8	24,2	33,5
ΣL _{eq}				32,1	32,7	29,9	36,1	35,4	36,5	34,0	37,5	38,5	39,4	35,5	34,5	37,4	33,9	30,4	29,9	30,4	30,7	37,6
S _G				0,8	0,8	0,8	0,9	0,9	0,8	0,8	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7
1,28·S _G				1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,0	1,2	1,2	1,0	1,1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
L _{red,o}				33,1	33,7	30,9	37,2	36,5	37,6	35,0	38,7	39,7	40,4	36,6	35,5	38,5	34,9	31,4	30,9	31,4	31,7	38,6
ZONE				B	E	B	B	B	B	B	B	C	E	B	B	E	B	E	E	E	E	E
RW Nacht (PV)				40	42	40	40	40	40	40	40	42	42	40	40	42	40	42	42	42	42	42

Anhang G: Bewertungskriterien für Windenergieanlagen

Au cours de l'an 2013, cinq autorisations ont été délivrées en vertu de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés couvrant l'aménagement et l'exploitation d'une nouvelle zone d'activités. Des conditions d'aménagement et d'exploitation spécifiques ont ainsi été fixées afin de permettre la viabilisation d'une surface totale de 34,84 ha.

Dans la même période, quatre dossiers de demande ont été déposés auprès de l'Administration de l'environnement et concernant le point 060102 de la nomenclature des établissements classés (zones d'activités). Quatorze dossiers sont encore en cours d'instruction.

Avant le dépôt d'un dossier de demande relatif à une zone d'activités, l'Administration de l'environnement est en principe déjà saisie du dossier. En effet, un dossier de demande conforme aux dispositions de la loi en question doit préciser les incidences d'un projet sur l'environnement en tenant compte de la situation y existante. Par conséquent, il y a lieu de consulter les autorisations déjà délivrées pour les établissements classés situés dans les alentours immédiats de la zone d'activités projetée. En fonction de l'étendue du projet, la constitution de cet inventaire représente une charge de travail plus ou moins importante. A part de s'adresser directement aux établissements déjà existants dans les alentours immédiats du projet, le requérant peut solliciter auprès de l'Administration de l'environnement la consultation de son archive. Néanmoins cet archive ne peut prétendre d'être complet du fait que ce n'est qu'avec l'entrée en vigueur de la loi du 9 mai 1990 que le Ministre ayant dans ses attributions l'environnement est devenu compétent en matière d'établissements classés. Depuis cette date, toutes les pièces sont archivées auprès de l'Administration de l'environnement. Ainsi, il apparaît que la régularisation d'une zone d'activités en voie d'aménagement est bien plus complexe que l'élaboration d'un dossier de demande relatif à la création d'une nouvelle zone.

Zones éoliennes

En 2013, trois nouvelles éoliennes d'une puissance nominale unitaire de 2,3 MW ont été autorisées sur le territoire de la commune de Bourscheid.

La puissance éolienne installée, autorisée en vertu de la législation relative aux établissements classés s'élève fin 2013 à 80,1 MW.

Aucune demande d'autorisation relative à un nouveau parc éolien n'a été déposée en 2013. Toutefois, plusieurs projets sont en cours d'élaboration (voir chapitre 1.1.12 Dossiers soumis au règlement grand-ducal modifié du 7 mars 2003 concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés (EIE)).

Les critères d'appréciation appliqués aux projets éoliens dans le cadre de la loi modifiée du 10 juin 1999 relative aux établissements classés, notamment en ce qui concerne la lutte contre le bruit, ont été adaptées en 2013 suite à une réévaluation critique des critères d'appréciation appliqués jusqu'à lors (Etude TÜV Rheinland n° 936/21219826/10 du 18 juillet 2013 et intitulée "Geräuschentwicklung von Windenergieanlagen - Grundlagen zur Beurteilung des Lärmimpakts").

La nouvelle approche considère des valeurs limites différentes en fonction de la nature du milieu d'habitat constatée dans les alentours immédiats d'une éolienne et en fonction des périodes « jour » et « nuit ». Elle peut être résumée comme suit:

A la limite de la propriété la plus proche bâtie ou susceptible d'être couverte par une autorisation de bâtir en vertu de la réglementation communale existante, dans laquelle séjournent à quelque titre que ce soit des personnes soit de façon continue, soit à des intervalles réguliers ou rapprochés, les niveaux de bruit en provenance du parc éolien ne

doivent pas dépasser en son point de fonctionnement le plus bruyant les valeurs définies dans le tableau suivant

Zone	entre 700 h et 2200 h dB(A)Leq(1h)	entre 2200 h et 700 h dB(A)Leq(1h)
A	38	35
B	43	40
C	45	42
D	50	45
E	45	42

- A : zone correspondant à la zone I telle que définie par l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers;
- B : zone correspondant aux zones II et III telles que définies par l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979;
- C : zone correspondant aux zones IV et V telles que définies par l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979.
- D : zone correspondant à la zone VI telle que définie par l'article 3 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979.
- E : maisons d'habitations situées à l'extérieur d'une agglomération telle que définie par l'article 2 du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979.

Aux mêmes endroits, les niveaux de bruit en provenance du parc éolien ne doivent pas dépasser jusqu'à des vitesses de vent de 6 m/s à 10 m de hauteur [vs,REF(h=10m)] les valeurs définies dans le tableau suivant

Zone	entre 700 h et 2200 h dB(A)Leq(1h)	entre 2200 h et 700 h dB(A)Leq(1h)
A	38	35
B	40	37
C	42	39
D	47	42
E	42	39

Les limites précitées doivent être observées par les éoliennes existantes et projetées. Pour la période nocturne, l'impact d'autres établissements soumis aux dispositions du règlement grand-ducal modifié du 13/02/1979 doit, le cas échéant, être considéré endéans les zones I - IV.

Un relevé des parcs éoliens autorisés est publié sur le site Internet du ministère. Un relevé des parcs éoliens autorisés est publié sur le portail Internet umwelt.lu.

5.4.8. Unité « Immeuble et Gestion de l'Energie »

Dossiers introduits

En l'année 2013 l'unité "immeuble et Gestion de l'Energie" a été saisie de 387 dossiers de demande répartis comme suit :

- 96 dossiers concernaient une demande de modification non substantielle selon l'article 6 ;
- 216 dossiers concernaient une demande d'autorisation selon l'article 7 ;