

**Vorstudie als Lärmimmissionsprognose
zur Planung von 6 WEA
im Gebiet der Gemeinde Housen (Hosingen)**

D. Sergio C. Martinez

Münster den 29.07.2023

1. Planung, Vorgehensweise

Die Firma EMCA in 11, Rue Principale, L-6557 Dickweiler plant die Errichtung von sechs modernen Windenergieanlagen vorwiegend auf dem Gebiet der Gemeinde Housen (Hosingen).

In dieser Studie werden die zu erwartenden Lärmimmissionen in der Nachbarschaft der geplanten Standorte der künftigen sechs WEA untersucht. Hierzu wird die bisherige Systematik dieser Untersuchungen wie folgt fortgeführt.

- a) Angaben zur Art der geplanten WEA (Typ, Hersteller) und Zuordnung von Geräuschemissionskennwerte auf der Grundlage der Herstellerdokumente. Hierbei wird vorwiegend auf Geräuschemessungen an Windenergieanlagen nach der Norm IEC 61400-11, wodurch die Schalleistungspegel der WEA ermittelt werden. Bei einigen Anlagen liegen dreifach-Vermessungen vor. Bei sehr neuen WEA-Typen ist man auf die Herstellerprognosen angewiesen, die inzwischen auch mit Hilfe moderner Rechenverfahren optimiert werden.
- b) Gemäß den diversen vorangegangenen Untersuchungen und weiteren Voraussetzungen werden die geplanten Standorten lokal in ihrer Umgebung platziert und aus schalltechnischer Sicht werden geeignete Immissionsorte ausgesucht und vor allem auf der Basis der Entfernung zum Standort festgelegt. Hierzu wird u.a. auf die Angaben des Geoportail Luxembourg (topographischen Karten, Luftbilder, Adressen) [4] zurückgegriffen.
- c) Nach Wahl der Standorte aus akustischer Sicht wird mit Hilfe der Konsultation der PAG [4] eine Kategorisierung der Immissionsorte im Sinne der geltenden immisionsschutzrechtlichen Grundlagen zur Beurteilung von Geräuschimmissionen durchgeführt([1],[2]). Das Ergebnis ist ein System von abgestuften Immissionsgrenzwerten, die beim Betrieb der WEA schalltechnisch einzuhalten sind.
- d) Die Lärmvorbelastung durch andere WEA in dem Planungsbereich ist zu berücksichtigen. Die neuen WEA stellen die Zusatzbelastung dar. Die Gesamtbelastung aus der Überlagerung von Vorbelastung und Zusatzbelastung soll die o.a. festgelegten Grenzwerten nicht überschreiten. Hierbei ist von Mess-und Prognoseunsicherheiten auszugehen, vor allem wenn die neuen Anlagen in der Praxis nicht dreifach vermessen wurden. Deshalb ist rechnerisch eine Toleranz von ca. 2 dB zwischen Rechenwert und Grenzwert anzustreben. In dieser Studie wird die Vorbelastung durch Gewerbelärm als unerheblich eingestuft.
- e) Das Schallausbreitungsverfahren erfolgt in Anlehnung an DIN ISO 9613-2 [3], mit $C_{met} = 0$ dB und Bodenfaktor $G=0$ (d.h. ohne Bodenabsorption). Für die Berechnung ist es empfehlenswert frequenzabhängig in Oktavbänder die schalltechnische Berechnungen auszuführen. Die Topographie des Geländes wird insofern berücksichtigt, als dass durch Tallagen z.B. die WEA abgeschirmt werden.

2. Luxemburgische Grundlagen der schalltechnische Bewertung des Lärmimpakts

Für die schalltechnische Bewertung des Lärmimpakts sind entsprechend [1] und [2] die in der Tabelle 1 angegebenen Immissionsrichtwerte anzuwenden.

Tabelle 1: *Immissionsrichtwerte des Stundenpegels $L_{Aeq}(1h)$ für die in [2] definierten Zonen, jeweils für die Situation P6 (vs bis 6m/s in 10m Höhe) und für PV(Vollast der Anlage)]*

Zone [2]	Zone RGD 1979, Art. 3 [1]	Immissionsrichtwert tags (07:00 h – 22:00 h)		Immissionsrichtwert nachts (22:00 h – 07:00 h)	
		P6	PV	P6	PV
A	I	38	38	35	35
B	II, III	40	43	37	40
C	IV, V	42	45	39	42
D	VI	47	50	42	45
E	Außenbereich	42	45	39	42

Die angegebenen Immissionsrichtwerte sind insgesamt durch bereits vorhandene WKA und auch in Planung befindlichen einzuhalten. Für die Nachtzeit gilt außerdem, dass die Geräuschimmissionen durch anderen gewerblichen Anlagen im Geltungsbereich des RGD, vom 13/02/1979 gegebenenfalls zu berücksichtigen sind, sofern diese in den Zonen I – IV einwirken (+).

(+) Anmerkung: Der Text nach [2] lautet im Original: *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.*)

Es ist anzumerken, dass nach Tabelle 1 die Immissionsrichtwerte tagsüber systematisch 3 dB(A) höher sind als nachts.

3. Geplante WEA

In der nachfolgenden Tabelle 2 sind nähere Angaben zu den geplanten sechs WEA, ihre Standorte und Typ-Varianten der Untersuchung zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 2: *Geplante WEA, Koordinaten, Typ und technische Grunddaten.*
*Der Projekt Name ist: **Oekostroum Housen***

				Enercon			Nordex			Vestas		
Bez.	Luref X	Luref Y	Höhe	Typ	Höhe NH	MW	Typ	Höhe NH	MW	Typ	Höhe NH	MW
WEA1	74581	123877	465	E175	162	6	N175	179	7.2	V172	175	7.2
WEA2	75346,	122963	465	E175	162	6	N175	179	7.2	V172	175	7.2
WEA3	76422	121202	460	E175	162	6	N175	179	7.2	V172	175	7.2
WEA4	76487	119394	441	E138	160	4.26	N133	164	4.8	V136	166	4.2
WEA5	77213	117916	460	E175	162	6	N175	179	7.2	V172	175	7.2
WEA6	77949	117430	436	E138	160	4.26	N133	164	4.8	V136	166	4.2

In der Tabelle 3 werden die Daten von fünf WEA anderer Betreiber angegeben, die in Betrieb sind und als Vorbelastung zu berücksichtigen sind.

Tabelle 3: *Bestehende, betriebene WEA im Gebiet, Koordinaten, Typ und technische Grunddaten.*

Bez.	Luref X	Luref Y	Typ	Höhe NH	MW
WKAF1	74581	123877	E-115	135	3.0
WKAF2	75346,	122963	E-115	135	3.0
WKAF3	76422	121202	E-92	138	2.35
WKAF4	76487	119394	E-115	135	3.0
WKAF5	77213	117916	E-115	135	3.0

Im Lageplan 1 2 und 3 im Anhang ist die Lage der geplanten Standorte im Kontext ihrer Umgebung gemäß den topographischen Karten aus [4] dargestellt.

Die geplante WEA 1 ist an einem offenen Standort mit Geländehöhe $h = 465\text{m ü. NN}$, im Bereich „Etschend“ und in ca. 880 m Abstand südöstlich von dem Ort Roder (Commune Clairvaux) und in ca. 1,3 km Entfernung östlich von Marnach (Commune de Clairvaux) vorgesehen.

Die geplante WEA 2 ist an einer Kuppe mit Geländehöhe $h = 465\text{m ü. NN}$, im Bereich an „Idebuer“ und in ca. 1,9 km Abstand westlich von dem Ort Rodershausen (Commune Parc Hosingen) und in ca. 1,6 km Entfernung östlich von Lehmkaul (Commune Parc Hosingen) vorgesehen.

Die geplante WEA 3 ist neben einer Kuppe auf Geländehöhe $h = 460\text{m ü. NN}$, im Bereich an „Weerbesch“ und in ca. 1,9 km Abstand östlich von Hosingen Nord (Commune Parc Hosingen) und in ca. 1,6 km Entfernung nordwestlich von Konenhaff (Commune Parc Hosingen), ein Bereich mit Wohnungen und ein Urlaubscamp im Talgrund der Our ($h = 260\text{m ü. NN}$), vorgesehen.

Die geplante WEA 4 ist an einer Kuppe mit Geländehöhe $h = 460\text{m ü. NN}$, im Bereich an „Kaassels“ und in ca. 1,6 km Abstand westlich von dem Ort Obereisenbach (Commune Parc Hosingen) und in ca. 1,7 km Entfernung östlich von Hosingen, Bereich Eesberwee (Commune Parc Hosingen) vorgesehen.

Die geplante WEA 5 ist an einer Kuppe mit Geländehöhe $h = 456\text{m ü. NN}$, im Bereich an „Kopp“ und in ca. 965 m Abstand nördlich von dem Ort Wahlhausen (Commune Parc Hosingen) und in ca. 1,3 km Entfernung südwestlich von Untereisenbach (Commune Parc Hosingen) vorgesehen.

Die geplante WEA 6 schließlich ist am Berghang, auf Geländehöhe $h = 436\text{m ü. NN}$, im Bereich an „Immerschterbiarg“ und in ca. 1,0 km Abstand nordöstlich von dem Ort Wahlhausen (Commune Parc Hosingen) und in ca. 950 m Entfernung südwestlich von Untereisenbach, im Tal der Our (Commune Parc Hosingen) auf 245 m ü. NN vorgesehen.

4. Immissionsorte, Bezeichnung und Kategorisierung

Für die schalltechnische Untersuchung sind insgesamt 26 Immissionsorte ausgewählt worden. Die Koordinaten und die Kategorisierung dieser Standorte sind in den nachfolgenden Tabellen angegeben.

Tabelle 4: Immissionsorte zur schalltechnischen Beurteilung, Koordinaten, Bezeichnung

Nr.	Bezeichnung	x-LUREF	y-LUREF	z- Höhe	Art
1	8D, Maison, L-9769 Roder	73831	124473	484	Wohnhaus
2	23, Maison, L-9769 Roder	73987	124624	477	Wohnhaus
3	10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	73758	123177	524,5	Wohnhaus
4	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	73723	123081	522,5	Wohnhaus
5	24, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	73727	123918	505,7	Außenbereich
6	13, Op der Heed, L-9764 Marnach	73336	123690	530	Wohnhaus
7	18, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	73324	123984	518	Wohnhaus
8	1, Waldberg, L-9839 Rodershausen	76200	123810	402	Außenbereich
9	7, Duerschterhaischen, L-9833 Dorscheid	73575	122812	503	Außenbereich
10	11, An der Haech, L-9833 Dorscheid	73340	122527	496	Wohnhaus
11	13, Op der Aeltchen L-9839 Rodershausen	77114	122187	301,5	Wohnhaus
12	2, Millewee, L-9839 Rodershausen	77199	121907	264,5	Wh. Außen
13	16, Am Graaf, L-9808 Hosingen	74890	120511	505	Wohnhaus
14	1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach	77706	120274	259	Wohnhaus u. Recreation
15	2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach	78115	119378	306	Wohnhaus
16	32, Eesberwée, L-9809 Hosingen	74790	119765	495	Wohnhaus
17	9, Wuelesser Wee, L-9838 Eisenbach	78084	118658	302	Wohnhaus
18	8, Wuelesser Wee, L-9838 Eisenbach	78115	118618	288,5	Wohnhaus
19	20, Haaptstrooss, L-9838 Eisenbach	78044	118480	250	Wohnhaus
20	44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	77096	117063	498	Wohnhaus
21	34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	76988	116750	496	Wohnhaus
22	1, Burebiarg, L-9841 Wahlhausen	76305	116563	520	Wohnhaus
23	14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach	78297	118333	244	Wohnhaus
24	Schulweg 20, D-54689 Übereisenbach	78506	118493	253	Wohnhaus
25	42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	77019	116947	499	Wohnhaus
26	16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	76911	116531	507	Wohnhaus

In Anhang ist eine Dokumentation der Immissionsorte, insofern mit den Daten nach [4] zugänglich, enthalten.

In der nachfolgenden Tabelle 5 wird die Kategorisierung nach [1] und [2] vorgenommen und es werden insbesondere die Immissionsrichtwerte für den Nachtbetrieb der WEA (Betriebszustand P6 und PV) angegeben. Für die Tageszeit wird auf Tabelle 1 sinngemäß verwiesen.

Tabelle 5: Immissionsorte, Kategorisierung, Immissionswerte P6,PV für Nachtbetrieb

Nr.	Bezeichnung	PAG (+)	Zone [1]	Zone[2]	IW P6 nachts	IW PV nachts
1	8D, Maison, L-9769 Roder	MIX-v	II	B	37	40
2	23, Maison, L-9769 Roder	MIX-v	II	B	37	40
3	10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	HAB-1	II	B	37	40
4	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	HAB-1	II	B	37	40
5	24, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	Außenbereich	ext	E	39	42
6	13, Op der Heed, L-9764 Marnach	HAB-1	II	B	37	40
7	18, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	MIX-v	II	B	37	40
8	1, Waldberg, L-9839 Rodershausen	Außenbereich	ext	E	39	42
9	7, Duerschterhaischen, L-9833 Dorscheid	Außenbereich	ext	E	39	42
10	11, An der Haech, L-9833 Dorscheid	HAB-1	II	B	37	40
11	13, Op der Aeltchen L-9839 Rodershausen	HAB-1	II	B	37	40
12	2, Millewee, L-9839 Rodershausen	Außenbereich	ext	E	39	42
13	16, Am Graaf, L-9808 Hosingen	HAB-1	II	B	37	40
14	1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach	REC-3,2 /HAB-1	I / II	A / B	35/37	35 / 40
15	2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach	HAB-1	II	B	37	40
16	32, Eesberwée, L-9809 Hosingen	HAB-1	II	B	37	40
17	9, Wuelesser Wee, L-9838 Eisenbach	HAB-1	II	B	37	40
18	8, Wuelesser Wee, L-9838 Eisenbach	HAB-1	II	B	37	40
19	20, Haaptstrooss, L-9838 Eisenbach	HAB-1	II	B	37	40
20	44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	Außen	ext	E	39	42
21	34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	MIX-v	II	B	37	40
22	1, Burebiert, L-9841 Wahlhausen	Agglomeration	II	B	37	40
23	14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach	MIX-v	II	B	37	40
24	Schulweg 20, D-54689 Übereisenbach	D, wie MIX-v	II	B	37	40
25	42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	MIX-r	II	B	37	40
26	16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	HAB-1	II	B	37	40

(+) Bezeichnungen der Gebiete gemäß [4]

MIX-v Zone mixte villageoise

MIX-r Zone mixte rural

HAB-1 Zone d'habitation 1

REC-n Zone de loisirs et sports

D Der Immissionsort ist in auf dem Gebiet von Deutschland. Es wird wie MIX-v behandelt

5. Emissionskennwerte der WEA, Schallquellenmodell

In der nachfolgenden Tabelle 6 werden die Emissionskennwerte der geplanten WEA angegeben. Die Angaben erfolgen als Schalleistungspegel in Oktavbandbreite. Die Ausgangsdaten sind Herstellerangaben gemäß diverse Dokumente zu den jeweiligen WEA Typ.

Tabelle 6a: Schalleistungspegel der geplanten WEA je Typ und Hersteller, nach Herstellerangaben

Ausgangsspektren (Oktaven) der schalltechnischen Berechnung											
	Kommentar	63 Hz 0°	125 Hz 30°	250 Hz 60°	500 Hz 90°	1 kHz 120°	2 kHz 150°	4 kHz 180°	8 kHz	gesamt >°	Meßbedingungen
1	Emissionskennwerte										
2	Pegel-Dummy	99,0	99,00	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0	99,0		Korrektur: rechnerische Stillelegung mit Rw
3											
4	Geplante Anlagen										Daten Enercon Betrieb
5	E-175 HT=162 EP5 6MW										Leistung über 6 MW auf 7.2 MW
6	vref,10m = 6 m/s	87,4	93,00	97,6	100,9	101,4	99,5	91,3	72,5	106,5	E-175 HT =162, EP5 über 6MW
7	vref,10m = Vollast	87,4	93,00	97,6	100,9	101,4	99,5	91,3	72,5	106,5	Vollast
8											
10	E-138 EP3 E2 TES										Leistung bis 4,2 MW
11	vref,10m = 6 m/s	86,5	92,50	96,4	99,7	101,7	97,9	88,9	70,1	105,8	E-138 HT=160 v10= 6m/s STE
12	vref,10m = Vollast	87,7	93,40	96,6	99,8	101,9	98,2	89,3	70,7	106,0	v10 Vollast =7,5 (h=160, v160= 11,5 m/s) 95%
13											
14	Geplante Anlagen										Daten Nordex Betrieb
15	N-175 6.X STE										Leistung bis 6,2 MW, Spektrum N163/6 STE
16	vref,10m = 6 m/s	88,8	95,60	99,0	99,5	100,4	98,3	89,0	72,5	106,0	N-175 HT=179 v10= 6m/s
17	vref,10m = Vollast	88,8	95,60	99,0	99,5	100,4	98,3	89,0	72,5	106,0	vH Vollast =13,5m/s (h=179, v= 11,5 m/s) 95%
18											
20	N-133 4.8										Leistung bis 4,8 MW,
21	vref,10m = 6 m/s	87,3	94,10	97,5	98,0	98,9	96,8	87,5	71,0	104,5	N-133 HT=164 v10= 6m/s
22	vref,10m = Vollast	87,3	94,10	97,5	98,0	98,9	96,8	87,5	71,0	104,5	vH Vollast =14m/s (h=164, v= 12 m/s) 95%
23											
24	Geplante Anlagen										Daten Vestas Betrieb
25	V172 7,2 MW										Leistung bis 7,2 MW,
26	vref,10m = 6 m/s	90,1	98,00	101,3	101,6	99,9	95,1	87,2	76,1	106,9	V172 HT=175 v10= 6m/s mit Serrations
27	vref,10m = Vollast	90,1	98,00	101,3	101,6	99,9	95,1	87,2	76,1	106,9	vH Vollast =15m/s (h=164, v= 11.5 m/s) 95%
28											
30	V136 4,2 MW										Leistung bis 4,2 MW, mit Serrations
31	vref,10m = 6 m/s	83,2	91,50	96,7	99,0	98,3	94,6	87,9	78,2	103,9	V136 HT=166 v10= 6m/s
32	vref,10m = Vollast	83,2	91,50	96,7	99,0	98,3	94,6	87,9	78,2	103,9	vH Vollast =14m/s (h=164, v= 12 m/s) 95%
33											

Ausgangsspektren (Oktaven) der schalltechnischen Berechnung											
	Kommentar	63 Hz 0°	125 Hz 30°	250 Hz 60°	500 Hz 90°	1 kHz 120°	2 kHz 150°	4 kHz 180°	8 kHz	gesamt >°	Meßbedingungen
	Fremdanlagen										
34											Daten Enercon Betrieb
35	E-115 3MW										Leistung bis 3 MW
36	vref,10m = 6 m/s	84,8	90,90	93,9	97,0	99,1	95,5	85,6	70,3	103,2	E-115 HT=135 v10= 6m/s
37	vref,10m = Vollast	86,4	92,50	95,5	98,6	100,7	97,1	87,2	71,9	104,8	v10 Vollast =8m/s
38											
39											Daten Enercon Betrieb
40	E-92 2,35 MW										Leistung bis 2,35 MW
41	vref,10m = 6 m/s	82,6	90,30	92,5	95,6	98,7	97,5	92,9	83,5	103,4	E-92 HT=138 v10= 6m/s
42	vref,10m = Vollast	83,8	91,50	93,7	96,8	99,9	98,7	94,1	84,7	104,7	v0 Vollast = 9m/s

Die Angaben aus Zeilen 34-42 beziehen sich auf Emissionskennwerte der Fremdanlagen der Vorbelastung nach Tabelle 3.

In der nachfolgenden Abbildung 1 werden die Oktavspektren nach Tabelle 6 für den Betriebszustand P6 dargestellt.

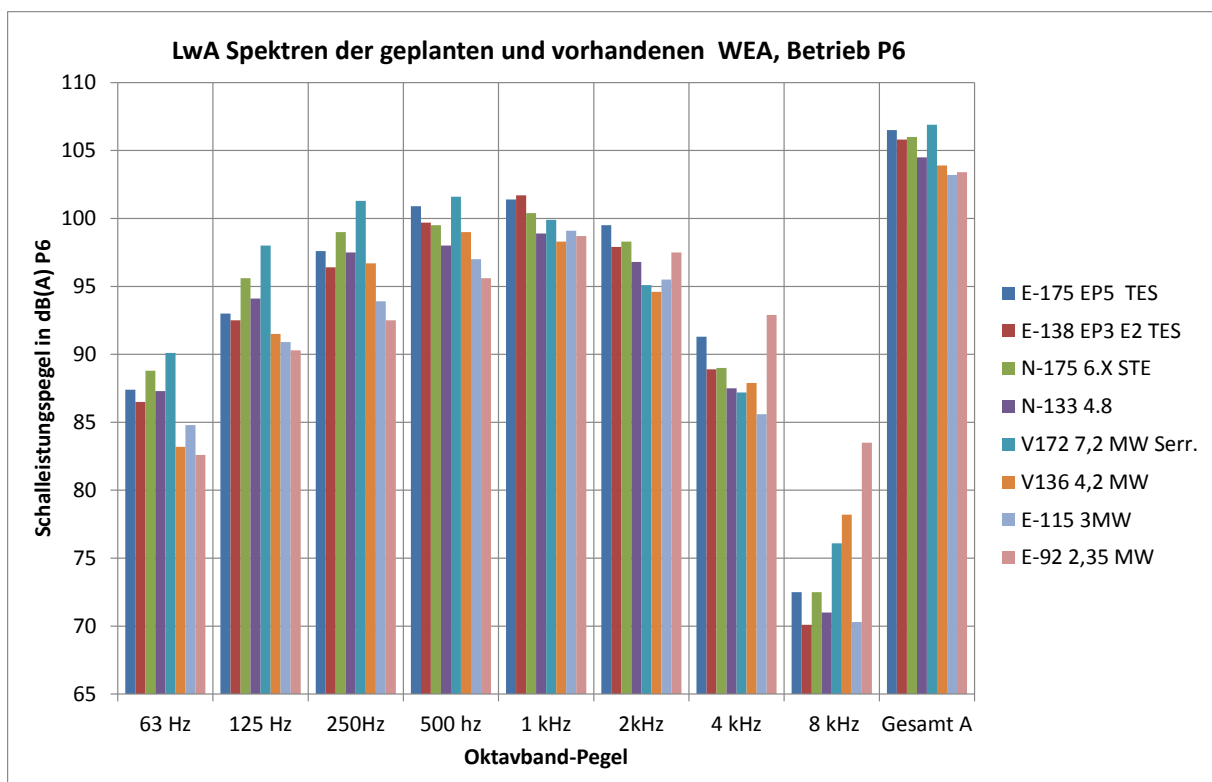


Abbildung 1: Schalleistungsspektren der WEA, Oktaven und Gesamtpegel in A-Bewertung

Es ist anzumerken, dass die Daten der V-172 im Bereich niedriger Frequenzen bedeutend höher liegen als bei den anderen Hersteller.

Mit den Ansätzen in Tabelle 6a und den Standortangaben nach den Tabellen 2 und 3 wird das Schallquellenmodell für die Schallimmissionsberechnungen erstellt. Die numerische Struktur des Modells ist tabellarisch in der nachfolgenden Tabelle 6b zusammengefasst.

Tabelle 6b: Schallleistungspegel der geplanten WEA je Typ und Hersteller, Koordinaten

	Nr.	Kommentar	Emission Nr.	Emission dB(A)		hQ m	x-Q (m)	y-Q (m)	Richt- wirk. Nr.	Lw dB(A)
1		Windpark Housen (Juli 2023)								
2		WEA 1 bis WEA 6								
3										
4		Ansatz 1: ENERCON								
5		Ansatz 2: NORDEX								
6		Ansatz 3: VESTAS								
7										
8		Spektralberechnungen								
9		Betrieb v10=6m/s								
10										
11	A1	Variante ENERCON								
12										
13	1	WEA1 E-175	6,0	106,5		162,0	74581,0	123877,0		106,5
14	2	WEA2 E-175	6,0	106,5		162,0	75346,0	122963,0		106,5
15	3	WEA3 E-175	6,0	106,5		162,0	76422,0	121202,0		106,5
16	4	WEA4 E-138	11,0	105,8		160,0	76487,0	119394,0		105,8
17	5	WEA5 E-175	6,0	106,5		162,0	77213,0	117916,0		106,5
18	6	WEA6 E-138	11,0	105,8		160,0	77949,0	117430,0		105,8
19	ZS	Summe ENERCON								114,0
20										
21	A2	Variante NORDEX								
22										
23	11	WEA1 N-175	16,0	106,0		179,0	74581,0	123877,0		106,0
24	12	WEA2 N-175	16,0	106,0		179,0	75346,0	122963,0		106,0
25	13	WEA3 N-175	16,0	106,0		179,0	76422,0	121202,0		106,0
26	14	WEA4 N-133	21,0	104,5		164,0	76487,0	119394,0		104,5
27	15	WEA5 N-175	16,0	106,0		179,0	77213,0	117916,0		106,0
28	16	WEA6 N-133	21,0	104,5		164,0	77949,0	117430,0		104,5
29	ZS	Summe NORDEX								113,3
30										
31	A3	Variante VESTAS								
32										
33	21	WEA1 V172	26,0	106,9		175,0	74581,0	123877,0		106,9
34	22	WEA2 V172	26,0	106,9		175,0	75346,0	122963,0		106,9
35	23	WEA3 V172	26,0	106,9		175,0	76422,0	121202,0		106,9
36	24	WEA4 V136	31,0	103,9		166,0	76487,0	119394,0		103,9
37	25	WEA5 V172	26,0	106,9		175,0	77213,0	117916,0		106,9
38	26	WEA6 V136	31,0	103,9		166,0	77949,0	117430,0		103,9
39	ZS	Summe VESTAS								113,9
40										
41										
42	VB	Andere WEA im Betrieb								
43		bei Parc Hosingen / Clervaux								
44		und Umgebung								
45										

	Nr.	Kommentar	Emission Nr.	Emission dB(A)		hQ m	x-Q (m)	y-Q (m)	Richt-wirk. Nr.	Lw dB(A)
46	51	WKAF1 E-115	36,0	103,2		135,0	75326,0	124234,0		103,2
47	52	WKAF2 E-115	36,0	103,2		135,0	74369,0	121961,0		103,2
48	53	WKAF3 E-92	41,0	103,4		135,0	75860,0	115276,0		103,4
49	54	WKAF4 E-115	36,0	103,2		135,0	72987,4	120205,0		103,2
50	55	WKAF5 E-115	36,0	103,2		135,0	72973,0	118002,0		103,2
51										
52	ZS	Summe Vorbelastung								110,3
53										
54	GS	Gesamtpegel								119,1
55										

Die Spalten der Tabelle 6b haben folgende Bedeutung:

- Emission Nr./ dB(A) überträgt die Oktavspektren nach Tabelle 6a
- hQ ist die Nabenhöhe über Gelände
- xQ(m) / yQ(m) sind die zugehörigen LUREF Koordinaten der modellierten Punktquellen.
- Lw dB(A) ist der rechnerisch verwendete, frequenzabhängige Schallleistungspegel. Die dazugehörigen Oktavbandpegel werden gemäß der Tabelle 6a zugeordnet.

Die weiteren Berechnungen erfolgen, wie bereits erwähnt, nach ISO 9613-2 [3] unter weitgehender Berücksichtigung der Topographie und für eine Höhe des Immissionspunktes von 6 m über Boden.

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen werden in dem nachfolgenden Kapitel mitgeteilt.

6. Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnungen (P6 nachts), Bewertungen

In den nachfolgenden Tabellen 7, 8 und 9 werden die Ergebnisse der Schallausbreitungsrechnung dargestellt, je vorgesehener Variante des Anlagentyps. Die Berechnungen erfolgen jeweils für den Zustand P6 und die Beurteilung für die Nachtzeit.

Tabelle 7: Variante **WEA Enercon**, Nachtzeit, Zustand P6

Nr .	Bezeichnung	(*)Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	IW P6 nachts	Differenz in dB
1	8D, Maison, L-9769 Roder	27,8	36,2	36,8	37	-0,2
2	23, Maison, L-9769 Roder	29,0	36,2	37,0	37	0,0
3	10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	30,4	36,0	37,0	37	0,0
4	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	30,7	35,3	36,6	37	-0,4
5	24, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	27,3	37,2	37,6	39	-1,4
6	13, Op der Heed, L-9764 Marnach	27,2	33,8	34,6	37	-2,4
7	18, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	25,0	33,5	34,1	37	-2,9
8	1, Waldberg, L-9839 Rodershausen	32,3	35,1	37,0	39	-2,0
9	7, Duerschterhaischen, L-9833 Dorscheid	31,1	33,4	35,4	39	-3,6
10	11, An der Haech, L-9833 Dorscheid	31,4	31,2	34,3	37	-2,7
11	13, Op der Aeltchen L-9839 Rodershausen	18,3	33,4	33,5	37	-3,5
12	2, Millewee, L-9839 Rodershausen	17,9	34,7	34,8	39	-4,2
13	16, Am Graaf, L-9808 Hosingen	29,6	32,8	34,5	37	-2,5
14	1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach		33,9	33,9	35/37	-1,1 / -3,1
15	2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach		31,3	31,3	37	-5,7
16	32, Eesberwée, L-9809 Hosingen	28,2	31,7	33,3	37	-3,7
17	9, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach		36,1	36,1	37	-0,9
18	8, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach		36,2	36,2	37	-0,8
19	20, Hauptstrooss, L-9838 Eisenbach		37,2	37,2	37	0,2
20	44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	22,7	39,4	39,5	39	0,5
21	34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	20,4	36,4	36,5	37	-0,5
22	1, Burebiert, L-9841 Wahlhausen	24,2	32,3	32,9	37	-4,1
23	14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach		34,7	34,7	37	-2,3
24	Schulweg 20, D-54689 Übereisenbach		34,2	34,3	37	
25	42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	23,4	38,0	38,2	37	1,2
26	16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	25,8	34,6	35,1	37	-1,9

(*) Vorbelastung unter 15 dB(A) wird vernachlässigt

Daraus ergibt sich, dass an diversen Orten der Immissionswert nachts knapp, stellenweise bis 1,2 dB(A) (gelb) überschritten wird. Die Toleranz von 2 dB wird an mehreren Punkten nicht eingehalten (rot). Eine Überschreitung um mehr als +1 dB(A) (IP 25) deutet, wegen geringer Toleranzbreite, ein Problem mit den Immissionsrichtwerten tagsüber an. Die höchste Vorbelastung ist allerdings am IP in Waldberg (IP8) festzustellen.

Tabelle 8: Variante **WEA Nordex**, Nachtzeit, Zustand P6

Nr .	Bezeichnung	(*)Vor-belastung	Zusatz-belastung	Gesamt-belastung	IW P6 nachts	Differenz in dB
1	8D, Maison, L-9769 Roder	27,8	36,2	36,8	37	-0,2
2	23, Maison, L-9769 Roder	29,0	36,3	37,0	37	0,0
3	10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	30,4	36,0	37,0	37	0,0
4	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	30,7	35,4	36,7	37	-0,3
5	24, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	27,3	37,5	37,9	39	-1,1
6	13, Op der Heed, L-9764 Marnach	27,2	33,9	34,8	37	-2,2
7	18, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	25,0	33,6	34,2	37	-2,8
8	1, Waldberg, L-9839 Rodershausen	32,3	35,2	37,0	39	-2,0
9	7, Duerschterhaischen, L-9833 Dorscheid	31,1	33,5	35,5	39	-3,5
10	11, An der Haech, L-9833 Dorscheid	31,4	31,6	34,5	37	-2,5
11	13, Op der Aeltchen L-9839 Rodershausen	18,3	33,5	33,7	37	-3,5
12	2, Millewee, L-9839 Rodershausen	17,9	34,7	34,8	39	-4,2
13	16, Am Graaf, L-9808 Hosingen	29,6	32,9	34,6	37	-2,4
14	1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach		33,7	33,8	35/37	-1,2/-3,2
15	2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach		31,1	31,2	37	-5,3
16	32, Eesberwée, L-9809 Hosingen	28,2	31,8	33,4	37	-3,6
17	9, Wuelesser Wee, L-9838 Eisenbach		35,7	35,8	37	-1,2
18	8, Wuelesser Wee, L-9838 Eisenbach		35,8	35,8	37	-1,2
19	20, Haaptstrooss, L-9838 Eisenbach		36,8	36,8	37	-0,2
20	44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	22,7	38,9	39,0	39	0,0
21	34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	20,4	36,0	36,2	37	-0,8
22	1, Burebiere, L-9841 Wahlhausen	24,2	32,2	32,9	37	-4,1
23	14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach		34,7	34,7	37	-2,3
24	Schulweg 20, D-54689 Übereisenbach		34,1	34,1	37	-2,9
25	42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	23,4	37,6	37,8	37	0,8
26	16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	25,8	34,3	34,9	37	-2,1

(*) Vorbelastung unter 15 dB(A) wird vernachlässigt

Die Ergebnisse nach Tabelle 8 sind vergleichbar zu Tabelle 7. Die eigentlichen Überschreitungen sind etwas geringer.

Tabelle 9: Variante **WEA Vestas**, Nachtzeit, Zustand P6

Nr.	Bezeichnung	(*)Vorbelastung	Zusatzbelastung	Gesamtbelastung	IW P6 nachts	Differenz in dB
1	8D, Maison, L-9769 Roder	27,8	37,9	38,3	37	1,3
2	23, Maison, L-9769 Roder	29,0	37,9	38,5	37	1,5
3	10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	30,4	37,7	38,4	37	1,4
4	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	30,7	37,1	38,0	37	1,0
5	24, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	27,3	39,0	39,3	39	0,3
6	13, Op der Heed, L-9764 Marnach	27,2	35,7	36,3	37	-0,7
7	18, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	25,0	35,4	35,8	37	-1,2
8	1, Waldberg, L-9839 Rodershausen	32,3	37,0	38,2	39	-0,8
9	7, Duerschterhaischen, L-9833 Dorscheid	31,1	35,3	36,7	39	-2,3
10	11, An der Haech, L-9833 Dorscheid	31,4	33,4	35,5	37	-1,5
11	13, Op der Aeltchen L-9839 Rodershausen	18,3	35,2	35,3	37	-1,7
12	2, Millewee, L-9839 Rodershausen	17,9	36,4	36,4	39	-2,6
13	16, Am Graaf, L-9808 Hosingen	29,6	34,3	35,6	37	-1,4
14	1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach		34,7	34,8	35/37	-0,2 /-2,2
15	2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach		31,9	32,0	37	-5
16	32, Eesberwée, L-9809 Hosingen	28,2	32,8	34,1	37	-2,9
17	9, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach		36,8	36,8	37	-0,2
18	8, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach		36,8	36,8	37	-0,2
19	20, Haaptstrooss, L-9838 Eisenbach		37,7	37,7	37	0,7
20	44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	22,7	39,8	39,9	39	0,9
21	34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	20,4	36,9	37,0	37	0,0
22	1, Burebiere, L-9841 Wahlhausen	24,2	33,3	33,8	37	-3,2
23	14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach		36,0	36,0	37	-1,0
24	Schulweg 20, D-54689 Übereisenbach		35,1	35,1	37	-1,9
25	42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	23,4	38,6	38,7	37	1,7
26	16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	25,8	35,2	35,7	37	-1,3

(*) Vorbelastung unter 15 dB(A) wird vernachlässigt

Aus der Tabelle 9 geht hervor, dass die Gesamtimmisionen im Durchschnitt höher liegen als bei den Angaben nach Tabelle 7 (Enercon) und Tabelle 8 (Nordex), obwohl nach den Schallleistungspegel nur um 0,5 dB bis 1 dB höhere Emissionskennwerte bei den Vestas-WEA vorgegeben werden. Auf die größeren Entfernungen, die hier betrachtet werden, bewirken die hohen Emissionsanteile im Frequenzbereich unter 500 Hz geringere Pegelabnahmen, so dass die Anzahl der Überschreitungen der Immissionswerte höher liegt und die benötigten Toleranzen bei der Prognose nur im geringem Umfang gegeben sind. Die Überschreitungen über +1 dB(A) deuten an, unter Berücksichtigung der Toleranz, dass auch tagsüber eine Begrenzung der Emissionen erforderlich sein kann.

Im Anhang sind dazu exemplarischen Lärmkarten dargestellt.

Münster, 29.07.2023 Mz

7. Schallminderungsmaßnahmen

Im Einzelnen lässt sich aus den vorliegenden, detaillierten Berechnungen je Immissionsort, also den Beiträgen der einzeln einwirkenden Schallquellen, den(die) Hauptanteil(e) bestimmen. Damit kann also eine Strategie für Lärminderungsmaßnahmen je Variante erarbeitet werden.

Nachfolgend wird aus der Datenanalyse und mit diesem methodischen Ansatz ein Maßnahmenkatalog zur Lärminderung im Nachtbetrieb (P6) skizziert.

7.1 Variante Enercon-WEA

Aus der Tabelle 7 folgt am **IP25** eine Überschreitung insgesamt von **1,2 dB(A)** bei PV6 in der Nachtzeit. Das hat zur Folge, dass auch tagsüber für einen Immissionswert von 40 dB(A) nach Tabelle 1 eine Toleranz von weniger als 2 dB gegeben ist. Somit ergibt sich:

Tagesbetrieb: **WEA 5** ist um **-1 dB(A)** zu mindern

Nachtbetrieb: **WEA 5** ist um **-4 dB(A)** und **WEA 6** um **-3 dB(A)** zu mindern

Diese Maßnahmen bewirken auch ausreichende Toleranzen an den benachbarten Immissionsorten im Einwirkungsbereich der WEA5 und WEA 6.

Aus der Tabelle 7 folgen auch quasi Überschreitungen im Bereich von **IP2** und **IP3** bei Roder und Dorscheid (Lehmkaul). Als Minderungsmaßnahme folgt hier zusätzlich:

Nachtbetrieb: **WEA 1** ist um **-5 dB(A)** zu mindern.

In der nachfolgenden Tabelle 10 werden die Ergebnisse dieser Maßnahmen (Nachtbetrieb) zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 10: Variante **WEA Enercon**, Nachtzeit, Zustand P6, mit Minderungsmaßnahmen

Nr.	Bezeichnung	Gesamt- belastung nachts ohne Minderungs- maßnahmen	(*)Gesamt- belastung nachts mit Minderungs- maßnahmen	IW P6 nachts	Differenz in dB
1	8D, Maison, L-9769 Roder	36,8	33,6	37	-3,4
2	23, Maison, L-9769 Roder	37,0	33,9	37	-3,1
3	10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	37,0	34,9	37	-2,1
4	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	36,6	34,8	37	-2,2
5	24, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	37,6	33,7	39	-5,3
6	13, Op der Heed, L-9764 Marnach	34,6	32,1	37	-4,9
7	18, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	34,1	31,1	37	-5,9
8	1, Waldberg, L-9839 Rodershausen	37,0	36,4	39	-2,6
9	7, Duerschterhaischen, L-9833 Dorscheid	35,4	34,1	39	-4,9
10	11, An der Haech, L-9833 Dorscheid	34,3	33,5	37	-2,7
11	13, Op der Aeltchen L-9839 Rodershausen	33,5	33,4	37	-3,6
12	2, Millewee, L-9839 Rodershausen	34,8	34,8	39	-4,2
13	16, Am Graaf, L-9808 Hosingen	34,5	34,2	37	-2,8
14	1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach	33,9	33,4	35/37	-1,6 / -3,6
15	2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach	31,3	29,8	37	-7,2
16	32, Eesberwée, L-9809 Hosingen	33,3	33,0	37	-4,0
17	9, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach	36,1	32,9	37	-4,1
18	8, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach	36,2	33,0	37	-4,0
19	20, Haaptstrooss, L-9838 Eisenbach	37,2	33,7	37	-2,3
20	44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	39,5	36,3	39	-2,7
21	34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	36,5	33,4	37	-3,6
22	1, Burebiereg, L-9841 Wahlhausen	32,9	30,4	37	-6,6
23	14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach	34,7	31,8	37	-5,2
24	Schulweg 20, D-54689 Übereisenbach	34,3	31,5	37	-5,5
25	42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	38,2	35,0	37	-2,0
26	16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	35,1	32,5	37	-4,5

(*) **WEA1: -5 dB(A), WEA5: -4 dB(A), WEA6: -3dB(A)**

7.2 Variante Nordex-WEA

Aus der Tabelle 8 folgt am **IP25** eine Überschreitung insgesamt von **0,8 dB(A)** bei PV6 in der Nachtzeit. Somit ergibt sich:

Nachtbetrieb: **WEA 5** ist um **-4 dB(A)** und **WEA 6** um **-3 dB(A)** zu mindern

Diese Maßnahmen bewirken auch ausreichende Toleranzen an den benachbarten Immissionsorten im Einwirkungsbereich der WEA5 und WEA 6.

Aus der Tabelle 7 folgen auch quasi Überschreitungen im Bereich von **IP2** und **IP3** bei Roder und Dorscheid (Lehmkaul). Als Minderungsmaßnahme folgt hier zusätzlich:

Nachtbetrieb: **WEA 1** ist um **-5 dB(A)** zu mindern.

In der nachfolgenden Tabelle 11 werden die Ergebnisse dieser Maßnahmen (Nachtbetrieb) zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 11: Variante **WEA Nordex**, Nachtzeit, Zustand P6, mit Minderungsmaßnahmen

Nr.	Bezeichnung	Gesamt- belastung nachts ohne Minderungs- maßnahmen	(*)Gesamt- belastung nachts mit Minderungs- maßnahmen	IW P6 nachts	Differenz in dB
1	8D, Maison, L-9769 Roder	36,8	33,6	37	-3,4
2	23, Maison, L-9769 Roder	37,0	34,0	37	-3,0
3	10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	37,0	35,0	37	-2,0
4	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	36,7	34,9	37	-2,1
5	24, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	37,9	34,5	39	-4,5
6	13, Op der Heed, L-9764 Marnach	34,8	32,3	37	-4,7
7	18, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	34,2	31,3	37	-5,7
8	1, Waldberg, L-9839 Rodershausen	37,0	36,4	39	-2,6
9	7, Duerschterhaischen, L-9833 Dorscheid	35,5	34,2	39	-4,8
10	11, An der Haech, L-9833 Dorscheid	34,5	33,6	37	-3,4
11	13, Op der Aeltchen L-9839 Rodershausen	33,7	33,5	37	-3,5
12	2, Millewee, L-9839 Rodershausen	34,8	34,7	39	-4,3
13	16, Am Graaf, L-9808 Hosingen	34,6	34,3	37	-2,8
14	1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach	33,8	33,2	35/37	-1,8 / -3,8
15	2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach	31,2	29,7	37	-7,3
16	32, Eesberwée, L-9809 Hosingen	33,4	33,0	37	-4,0
17	9, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach	35,8	32,5	37	-4,5
18	8, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach	35,8	32,6	37	-4,4
19	20, Haaptstrooss, L-9838 Eisenbach	36,8	33,3	37	-3,3
20	44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	39,0	35,8	39	-3,2
21	34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	36,2	33,0	37	-4,0
22	1, Burebiere, L-9841 Wahlhausen	32,9	30,4	37	-6,6
23	14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach	34,7	31,7	37	-5,3
24	Schulweg 20, D-54689 Übereisenbach	34,1	31,4	37	-5,6
25	42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	37,8	34,7	37	-2,3
26	16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	34,9	32,3	37	-4,7

(*) **WEA1: -5 dB(A), WEA5: -4 dB(A), WEA6: -3dB(A)**

7.3 Variante Nordex-WEA

Aus der Tabelle 9 folgt am **IP25** eine Überschreitung von insgesamt von **1,7 dB(A)** bei PV6 in der Nachtzeit. Das hat zur Folge, dass auch tagsüber für einen Immissionswert von 40 dB(A) nach Tabelle 1 eine Toleranz von weniger als 2 dB gegeben ist. Somit ergibt sich:

Tagesbetrieb: **WEA 5** ist um **-1 dB(A)** zu mindern.

Nachtbetrieb: **WEA 5** ist um **-5 dB(A)** und **WEA 6** um **-3 dB(A)** zu mindern.

Diese Maßnahmen bewirken auch ausreichende Toleranzen an den benachbarten Immissionsorten im Einwirkungsbereich der WEA5 und WEA 6.

Aus der Tabelle 9 folgen auch Überschreitungen über 1 dB(A) im Bereich von **IP1, IP2, IP3 und IP4** bei Roder und Dorscheid (Lehmkaul). Als Minderungsmaßnahme folgt hier zusätzlich:

Tagesbetrieb: **WEA 1** ist um **-1 dB(A)** zu mindern

Nachtbetrieb: **WEA 1** ist um **-6 dB(A)** und **WEA 2** ist um **-3 dB(A)** zu mindern.

Die Minderungsmaßnahmen sind also sinngemäß stärker als bei den anderen Varianten.

In der nachfolgenden Tabelle 12 werden die Ergebnisse dieser Maßnahmen (Nachtbetrieb) zusammenfassend dargestellt.

Tabelle 12: Variante **WEA Vestas**, Nachtzeit, Zustand P6, mit Minderungsmassnahmen

Nr.	Bezeichnung	Gesamt- belastung nachts ohne Minderungs- massnahmen	(*)Gesamt- belastung nachts mit Minderungs- massnahmen	IW P6 nachts	Differenz in dB
1	8D, Maison, L-9769 Roder	38,3	33,9	37	-3,1
2	23, Maison, L-9769 Roder	38,5	34,2	37	-2,8
3	10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	38,4	35,0	37	-2,0
4	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid	38,0	34,8	37	-2,2
5	24, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	39,3	34,6	39	-4,4
6	13, Op der Heed, L-9764 Marnach	36,3	32,4	37	-4,6
7	18, Dosberstrooss, L-9763 Marnach	35,8	31,4	37	-5,6
8	1, Waldberg, L-9839 Rodershausen	38,2	36,1	39	-2,9
9	7, Duerschterhaischen, L-9833 Dorscheid	36,7	34,2	39	-4,8
10	11, An der Haech, L-9833 Dorscheid	35,5	33,7	37	-3,3
11	13, Op der Aeltchen L-9839 Rodershausen	35,3	35,0	37	-2,0
12	2, Millewee, L-9839 Rodershausen	36,4	36,2	39	-2,8
13	16, Am Graaf, L-9808 Hosingen	35,6	34,9	37	-2,1
14	1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach	34,8	34,0	35/37	-1,0 / -3,0
15	2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach	32,0	30,3	37	-6,7
16	32, Eesberwée, L-9809 Hosingen	34,1	33,3	37	-3,7
17	9, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach	36,8	32,8	37	-4,2
18	8, Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach	36,8	32,8	37	-4,2
19	20, Haaptstrooss, L-9838 Eisenbach	37,7	33,5	37	-3,5
20	44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	39,9	35,9	39	-3,1
21	34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	37,0	33,2	37	-3,8
22	1, Burebierg, L-9841 Wahlhausen	33,8	30,7	37	-6,3
23	14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach	36,0	32,2	37	-4,8
24	Schulweg 20, D-54689 Übereisenbach	35,1	31,7	37	-5,3
25	42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	38,7	34,8	37	-2,2
26	16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen	35,7	32,4	37	-4,6

(*) **WEA1: -6 dB(A), WEA2: -3dB(A), WEA5: -5 dB(A), WEA6: -3dB(A)**

8. Lagepläne und Lärmkarten

Die beigefügten Lagepläne im Anhang dokumentieren die Lage der WEA und der Immissionspunkten im Bereich der Gemeinde Clairvaux (Roder, Marnach) und Parc Hosingen.

Exemplarisch wird im Anhang auch eine Lärmkarte - in drei Abschnitten - der Immissionsprognose „nachts P6“ für die **Variante Enercon** dargestellt. Die Ergebnisse für Variante Nordex sind sehr ähnlich. Die Daten für Vestas liegen generell um ca. 1-2 dB höher.

Aus der Tabelle 6 erkennt man, dass der Unterschied P6 / PV bei den neueren Anlagen sehr gering ist, so dass die Lärmkarten auch für PV-Betrieb gelten können.

Aus den Lärmkarten kann man auch erkennen, inwiefern die Lärmvorbelastung (s. Tabelle 3) zusätzlich einwirkt.

Für eine Immissionsprognose mit Toleranz von 2 dB(A) ist die Isolinie 35 dB(A) bezüglich Gebiete der Zone B maßgebend. Für Immissionsorte im Außenbereich ist dann die Isolinie 37 dB(A) maßgebend.

Dr. Sergio C. Martinez

Münster, den 29. Juli 2023

Dokumente und Quellen

- [1] Règlement grand-ducal du 13.02.1979 concernant le niveau de bruit dans les alentours immédiats des établissements et des chantiers, MEMORIAL Journal Officiel du Grand-Duché de Luxembourg, A — N° 21, p. 400, 21 mars 1979
- [2] Jahresbericht 2013 des Umweltministeriums (Seiten 50, 51) (vgl. Internet-Site [http://www.gouvernement.lu/1138816/publications/?utf8=%E2%9C%93&publication_search\[page\]=1&search_class=publication_search&publication_search\[facet_filter\]\[publication_type\]=rapport-activite](http://www.gouvernement.lu/1138816/publications/?utf8=%E2%9C%93&publication_search[page]=1&search_class=publication_search&publication_search[facet_filter][publication_type]=rapport-activite)) sowie die Studie „Geräuschentwicklung von Windenergieanlagen – Grundlagen zur Beurteilung des Lärmimpakts“, TÜV-Rheinland Bericht Nr. 936/21219826/10 vom 18. Juli 2013.
- [3] ISO 9613-2, « Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren“, Oktober 1999
- [4] Topographische Karten, Luftaufnahmen, Adressen, plan cadastral und PAG-Informationen je Immissionsort, Juli 2023, Geoportail Luxembourg

Dokumentation der Immissionsorte (Bilder aus Google Wiev) [4]

	
8D, Maison, L-9769 Roder Zone mixte villageoise	23, Maison, L-9769 Roder Zone mixte villageoise
	
10, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid HAB-1 Zone d'habitation 1	8, Lehmkaul, L-9833 Dorscheid HAB-1 Zone d'habitation 1

	
<p>24, Dosberstroos, L-9763 Marnach Außenbereich</p>	<p>18, Dosberstroos, L-9763 Marnach Zone mixte villgeoise, MIX-v</p>
	<p>1, Waldberg, L-9839 Rodershausen Außenbereich</p> <p>7, Duersterhaischen, L-9833 Dorscheid Außenbereich</p> <p>11, An der Haech, L-9833 Dorscheid Zone d'habitation HAB-1</p> <p>13, Op der Aeltchen, L-9839 Rodershausen Zone d'habitation HAB-1</p>
<p>13, Op der Heed, L-9764 Marnach Zone d'habitation HAB-1</p>	<p>Ohne Bilder Google Wiew</p>







2, Millewee, L-9839 Rodershausen
Außenbereich

16, Am Graaf, L-9808 Hosingen
Zone d'habitation HAB-1



1A, Kounenhaff, L-9838 Eisenbach
Euro Parc, REC-3,2 , Zone Loisirs et sports

2, Am Becherduerf, L-9838 Eisenbach
Zone d'habitation, HAB-1

	
<p>32, Eesberwée, L-9809 Hosingen Zone d'habitation HAB-1</p>	<p>8 (9), Wuelessen Wee, L-9838 Eisenbach Zone d'habitation HAB-1</p>
	
<p>20, Haapstroos, L-9838 Eisenbach Zone d'habitation HAB-1</p>	<p>44, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen Außerhalb, am Rande Betrieb</p>

	
<p>34, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen Zone mixte villageoise MIX-v</p>	<p>1, Burerbiert, L-9841 Wahlhausen Agglomeration am Rande</p>
	
<p>12/14, Am enneschten Eck, L-9838 Eisenbach Zone mixte villageoise, MIX-v</p>	<p>42, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen Zone mixte rurale MIX-r, secteur protégée type « Environnement construit »</p>



16, Am Duerf, L-9841 Wahlhausen
Zone d'habitation HAB-1

Lagepläne und Lärmkarten

- Lageplan 1: WP Housen, WEA1 und WEA 2 und Fremdanlagen
- Lageplan 2: WP Housen, WEA 3 und WEA 4
- Lageplan 3: WP Housen, WEA 5 und WEA 6 und Fremdanlagen
- Lärmkarte 1: WP Housen, WEA1 und WEA 2, Variante Enercon
- Lärmkarte 2: WP Housen, WEA 3 und WEA 4, Variante Enercon
- Lärmkarte 3: WP Housen, WEA 5 und WEA 6 , Variante Enercon