

SCHALLTECHNISCHES GUTACHTEN

über die in der Nachbarschaft zu erwartenden Schallauswirkungen
im Vergleich zu den Ergebnissen der UVP-2015
durch die geplante Änderung des Windpark-Projektes
WP Engelhartstetten mit V 136

Auftraggeber	WindLandKraft GmbH Agrarstraße 1 2284 Untersiebenbrunn
Auftrag vom / Zahl	09.04.2020
Unser Zeichen	0380-03/9-20
Ausgabedatum	04.12.2020
Sachbearbeiter	A. Gabriel
Anzahl der Textseiten	12
Anzahl der Beilagen in Blatt	16

INHALTSVERZEICHNIS

1	Gegenstand	3
2	Ausführung	4
2.1	Schallemissionen.....	4
2.1.1	Projektversion UVP 2015, Senvion 3.2M114	4
2.1.2	Projektänderung, Vestas V136 3,45 MW	5
2.1.3	Standorte.....	6
2.1.4	Fremdanlagen	7
2.2	Immissionspunkte.....	8
2.3	Schallimmissionen.....	8
2.3.1	Bewertung nach der UVP-Checkliste.....	9
3	Infraschall	11
3.1	Grundlagen.....	11
3.2	G-bewertete Schallimmissionen	11
4	Ergebnis	12
Beilagen:	Ergebnisse der Immissionsprognose und Bewertung	1-8
	Tabellen, Berechnung der Schallausbreitung	9-12
	Berechnung der G-bewerteten Schallimmissionen	13-16

Quellenverzeichnis, Voruntersuchungen:

UVE 2014 Schalluntersuchung WP Engelhartstetten, Novakustik 0380-03/5-14 vom 01.08.2014
Ergänzung zur Schalluntersuchung 0380-03/6-15 vom 29.06.2015

Quellenverzeichnis, Datenblätter:

Vestas V136-3.45 MW: Leistungsspezifikation Nr. 0054-4960 V06 vom 04.08.2017
Vestas 3-MW-Plattform: Allgemeine Beschreibung Nr. 0054-4961 V05 vom 24.04.2018
WIND-Consult: Nordex N90, Messung der Schallemission 03.09.2003
WIND-Consult: Enercon E-10/6.44, Messung der Schallemission 02.01.2002

1 GEGENSTAND

Die WindLandKraft GmbH plant auf dem Gebiet zwischen den Ortschaften Engelhartstetten, Lasseo und Großenbrunn den Betrieb eines Windenergieparks bestehend aus 13 Windenergieanlagen (WEA) vom Typ Senvion 3.2M114 (ursprünglich RePower) mit 143 m Nabenhöhe. Die Errichtung und der Betrieb der Anlagen wurden im UVP-Verfahren 2015 genehmigt.

Aufgrund der Insolvenz des Herstellers sollen nunmehr WEA von TYP VESTAS V 136-3,45 MW mit 166 m Nabenhöhe zum Einsatz kommen.

Von der Novakustik Lärmschutztechnik GmbH sollten die durch die Projektänderung zu erwartenden Schallauswirkungen untersucht werden. Für den Fall, dass mit im Vergleich zur Version 2015 Erhöhungen der betriebsspezifischen Schallimmissionen zu erwarten sind, die irrelevante Grenzen überschreiten, sollte eine Beurteilung nach den Kriterien der UVP-Checkliste-Schall durchgeführt werden. Für den Fall, dass die darin definierten Schutzziele nicht eingehalten werden, sollten die erforderlichen Einsätze von schallreduzierten Betriebsmodi angegeben und in das Projekt eingearbeitet werden.

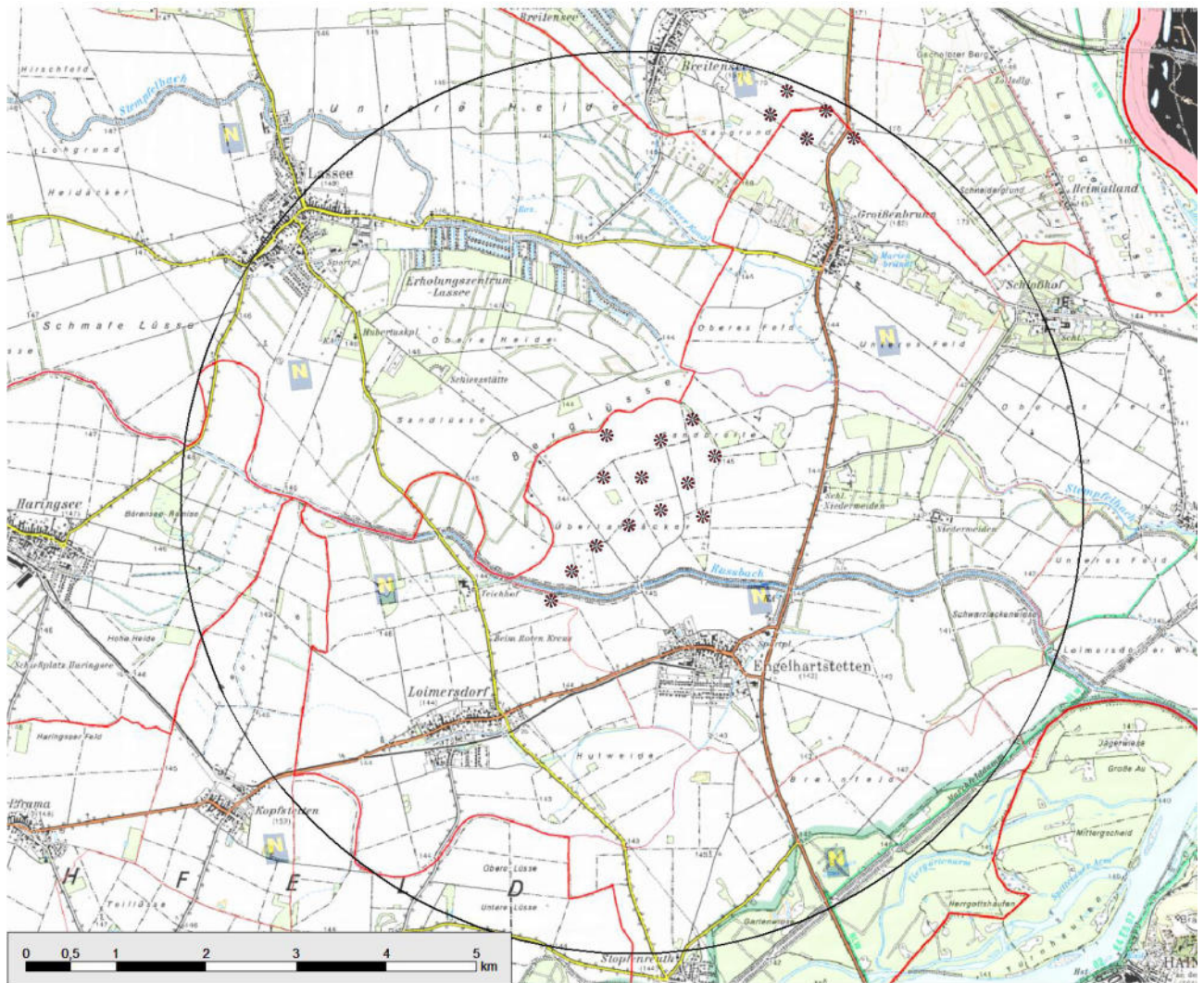


Abbildung 1: Auszug NÖ-Atlas, Lage der geplanten und bestehenden WEA im Umkreis von 5 km

2 AUSFÜHRUNG

Die Untersuchung wird nur für die Betriebsphase durchgeführt, da für die Geräusentwicklung der Bauphase gegenüber der UVE-Untersuchung 2014-2015 jedenfalls keine Änderungen zu erwarten sind.

Es wurde das Rechenmodell der UVE-Untersuchungen 2014-2015 an die Projektänderung 2020 angepasst und die Schallausbreitung erneut berechnet.

2.1 SCHALLEMISSIONEN

2.1.1 PROJEKTVERSION UVP 2015, SENVION 3.2M114

Tabelle 1: Schallemissionen L_{WA} , Nabenhöhe 143 m

V_{10m}	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
Leistungsoptimiert	95,9	98,4	102,6	104,2	104,2	103,9	103,8	103,8	103,8
SM II C, NH 143m	95,4	95,6	96,1	99,2	103,9	104,2	103,8	103,8	103,8
SM I 98,5, NH 143	96,0	97,5	98,2	98,5	98,5	98,4	98,0	97,9	97,9

V_{10m} Windgeschwindigkeit gemessen in 10 m Höhe über Bodenniveau in m/s

L_{WA} A-bewerteter Schalleistungspegel in dB

SM Sound Management, schallreduzierter Mode i oder II

Tabelle 2: Schallemissionen der projektspezifischen selektiven Betriebsmodi

V_{10m}	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
V_{NH}	4-6	6-7	7-8	8-10	10-11	11-13	13-22		
Mode 0, SM II C	95,4	95,6	96,1	99,2	103,9	104,2	103,8	103,8	103,8
Mode 1, Stopp	0	0	0	0	0	0	0	103,8	103,8
Mode 2, Stopp + MI 98,5	0	0	98,2	98,5	98,5	98,4	98,0	103,1	103,6
Mode 3, MI 98,5	95,4	95,6	96,1	99,2	98,5	98,4	103,8	103,8	103,8

V_{10m} Windgeschwindigkeit in m/s gemessen in 10 m Höhe über Bodenniveau

V_{NH} Windgeschwindigkeit in m/s gemessen in Nabenhöhe, ermittelt aus Generatorleistung

$L_{WA P_{opt}}$ A-bewerteter Schalleistungspegel in dB für den leistungsoptimierten Betrieb

$L_{WA red}$ A-bewerteter Schalleistungspegel in dB für den schalloptimierten Betrieb

P abgegebene elektrische Leistung in kW

¹⁾ Werte extrapoliert. Da keine Herstellerangaben vorhanden

Tabelle 3: Zuordnung der WEA zu den erforderlichen Betriebsmodi in den leisesten Nachtstunden

Mode 0	Alle WEA 0600-2200 Uhr, nachts keine Anlage ohne Schallreduktion
Mode 1	WEA 3, WEA 11, WEA 13
Mode 2	WEA 2, WEA4, WEA 9
Mode 3	WEA1, WEA 5, WEA 6, WEA 7, WEA 8, WEA 10, WEA12

Tabelle 4: A bewertete Oktavbandspektren bezogen auf 100 dB Gesamtschalleistungspegel in dB

63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Summe
80,1	86,9	92,6	94,7	93,7	92,0	88,4	72,0	100

2.1.2 PROJEKTÄNDERUNG, VESTAS V136 3,45 MW

Tabelle 5: Schallemissionen L_{WA} , Nabenhöhe 166 m mit Sägezahn-Hinterkante

V_{10m}	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
Leistungsoptimiert P01	93,5	97,4	101,9	105,3	105,4	105,4	105,4	105,4	105,4
SO01	93,5	97,4	101,9	104,4	104,4	104,4	104,4	104,4	105,4
SO02	93,5	97,4	101,8	103,5	103,5	103,5	103,5	103,5	105,4
SO03	93,5	97,4	101,3	101,8	101,0	100,4	100,2	101,3	101,3
SO04	93,5	97,4	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0	98,0

V_{10m} Windgeschwindigkeit gemessen in 10 m Höhe über Bodenniveau in m/s

L_{WA} A-bewerteter Schalleistungspegel in dB

SO schallreduzierte Modi

Tabelle 6: Schallemissionen der projektspezifischen selektiven Betriebsmodi

V_{10m}	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
V_{NH}	4-5,3	5,3-6,8	6,8-8,3	8,3-9,8	9,8-11,3	11,3-12,8	12,8-14,3	14,3-16,8	>16,8
Red1	93,5	97,4	98,0	98,0	98,0	98,0	100,2	103,5	105,4
Red2	0,0	0,0	0,0	98,0	98,0	98,0	100,2	101,3	105,4
Red3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	98,0	98,0	103,5	105,4
Red4	93,5	0,0	98,0	98,0	98,0	98,0	100,2	103,5	105,4
Red5	93,5	97,4	98,0	98,0	98,0	100,4	103,5	104,4	105,4
Red6	93,5	97,4	98,0	101,8	98,0	100,4	104,4	104,4	105,4
Red7	93,5	0,0	98,0	98,0	98,0	100,4	104,4	104,4	105,4

V_{10m} Windgeschwindigkeit in m/s gemessen in 10 m Höhe über Bodenniveau

V_{NH} Windgeschwindigkeit in m/s gemessen in Nabenhöhe, ermittelt aus Generatorleistung

$L_{WA} P_{opt}$ A-bewerteter Schalleistungspegel in dB für den leistungsoptimierten Betrieb

$L_{WA red}$ A-bewerteter Schalleistungspegel in dB für den schalloptimierten Betrieb

Tabelle 7: selektiver Einsatz der Betriebsmodi

V_{10m}	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
V_{NH}	4-5,3	5,3-6,8	6,8-8,3	8,3-9,8	9,8-11,3	11,3-12,8	12,8-14,3	14,3-16,8	>16,8
Red1	P01	P01	SO04	SO04	SO04	SO04	SO03	SO02	P01
Red2	AUS	AUS	AUS	SO04	SO04	SO04	SO03	SO03	P01
Red3	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	SO04	SO04	SO02	P01
Red4	P01	AUS	SO04	SO04	SO04	SO04	SO03	SO03	P01
Red5	P01	P01	SO04	SO04	SO04	SO03	SO02	SO01	P01
Red6	P01	P01	SO04	SO02	SO04	SO03	SO01	SO01	P01
Red7	P01	AUS	SO04	SO04	SO04	SO03	SO01	SO01	P01

Tabelle 8: Zuordnung der WEA zu den erforderlichen Betriebsmodi in den leisesten Nachtstunden

Red 1	ES1 + ES8
Red 2	ES2 + ES9
Red 3	ES3 + ES13
Red 4	ES4
Red 5	ES5
Red 6	ES3 + ES7 + ES11 + ES12
Red 7	ES10

Von Vestas wird kein Frequenzspektrum angegeben. Es wurde daher das Oktavbandspektrum der UVP-Checkliste-Schall eingesetzt.

Tabelle 9: A bewertete Oktavbandspektren in dB

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Summe
UVP-Checkliste	83,2	92,0	93,9	94,4	93,0	88,9	82,3	67,6	100
Projektspezifisch	88,6	97,4	99,3	99,8	98,4	94,3	87,7	73,0	105,4

2.1.3 STANDORTE

Im Zuge der Projektumsetzung ergaben sich bei einigen Standorten geringe Änderungen der Standort-Koordinaten.

Tabelle 10: Standortkoordinaten Gauß-Krüger M34

	UVE 2014-2015		Projektänderung 2020	
	X	Y	X	Y
ES 01	39.227	338.878	39.254	338.848
ES 02	39.478	339.152	39.486	339.177
ES 03	39.729	339.427	39.755	339.455
ES 04	40.119	339.698	40.117	339.691
ES 05	40.450	339.846	40.469	339.854
ES 06	40.958	339.780	40.940	339.785
ES 07	40.786	340.184	40.771	340.157
ES 08	40.223	340.281	40.256	340.217
ES 09	39.861	340.670	39.875	340.677
ES 10	40.466	340.608	40.477	340.625
ES 11	40.788	340.897	40.817	340.858
ES 12	41.061	340.412	41.067	340.452
ES 13	39.831	340.229	39.837	340.220
Nabenhöhe	143 m		166 m	

2.1.4 FREMDANLAGEN

Die im akustischen Umfeld bis 5 km Radius bestehenden bzw. genehmigten WEA blieben unverändert. Die Koordinaten wurden von der UVE 2014-2015 übernommen.

Windpark, WEA	X	Y	NH	Ø	Typ
Breitensee 1.1	41.866	344.498	86	44	E-40/6.44 0,6 MW
Breitensee 1.2	41.682	344.231	86	44	E-40/6.44 0,6 MW
Groissenbrunn I	42.302	344.273	50	30	N29 0,25 MW
Groissenbrunn II	42.604	343.978	50	30	N29 0,25 MW
Groissenbrunn III	42.089	343.967	65	40	E-40/5.40 0,5 MW

X, Y Standort-Koordinaten nach Gauß-Krüger M34

NH Nabenhöhe in m

Ø Rotordurchmesser in m

Über die Schallemissionen liegen nur Von der Enercon E-10/6.44 detaillierten Angaben vor. Vergleichbare Anlagen weisen im Vollbetrieb A-bewertete Schallemissionen L_{WA} von 100-103 dB auf. Für die gesicherte Ermittlung der kumulativen Schallimmissionen wurde ein L_{WA} von 104 dB für den Vollbetrieb gerechnet. Für die windabhängigen Schallemissionen wurden die typischen Kenndaten von Anlagen älterer Bauart herangezogen.

Tabelle 11: Schallemissionen L_{WA} , der WEA im Windpark Breitensee-Groissenbrunn

v_{10m}	3	4	5	6	7	8	9	10	>10
leistungsoptimierter Betrieb	90,0	94,0	97,5	101,9	103,6	104,0	104,0	104,0	104,0

Tabelle 12: A bewertete Oktavbandspektren in dB

	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	8kHz	Summe
UVP-Checkliste	83,2	92,0	93,9	94,4	93,0	88,9	82,3	67,6	100
Anlagenspezifisch	87,2	96,0	97,9	98,4	97,0	92,9	86,3	71,6	104

2.2 IMMISSIONSPUNKTE

Die Koordinaten der Immissionspunkte wurden aus der UVE 2014-2015 übernommen.

Immissionsort	X	Y	Z	GH	h
IP01, Engelhartstetten	40.634,5	338.574,9	144,2	140,2	4,0
IP02, Teichhof	38.383,0	339.017,7	144,0	134,0	4,0
IP03, Wolfshof	39.054,1	340.026,9	143,7	139,7	4,0
IP04, Lassesee EHZ	40.084,9	341.883,5	147,0	139,7	7,3
IP05, Groißenbrunn	42.275,7	342.390,5	145,7	141,7	4,0
IP06a, Schloss Niederweiden	42.269,8	340.066,8	144,5	140,5	4,0
IP06b, Niederweiden	43.471,8	339.781,1	144,1	140,1	4,0
IP07, Schlosshof	44.543,2	341.847,4	164,3	160,3	4,0

X, Y Standort-Koordinaten nach Gauß-Krüger M34

Z Höhe des Immissionspunktes in m üdA

GH Geländehöhe in m üdA

h Höhe des Immissionspunktes über Bodenniveau in m

Die für die Immissionsberechnung der Bauphase zusätzlichen Punkte P8 bis P10 wurden für die Untersuchung der Betriebsphase nicht berücksichtigt.

2.3 SCHALLIMMISSIONEN

Die detaillierten Ergebnisse sind in den Beilagen Nr.01 bis Nr.11 enthalten.

Der Vergleich der Schallemissionen mit den Werten der UVE 2014-2015 zeigt für das Projekt 2020 mit leistungsoptimierten Betriebs deutlich höhere Werte.

Damit wären auch entsprechend höhere Schallimmissionen und Überschreitungen der Schutzziele gemäß der UVP-Checkliste-Schall zu erwarten. Es wurden daher die in Kapitel 2.1.2 angegebenen selektiven Einsätze der schallreduzierten Betriebsmodi modelliert, um die geforderten Schutzziele einzuhalten.

2.3.1 BEWERTUNG NACH DER UVP-CHECKLISTE

Die detaillierten Bewertungstabellen sind in den Beilagen Nr.01 bis Nr.08 enthalten.

Tabelle 13: Bewertung der betriebspezifischen Schallimmissionen mit Schallreduktion, Teil 1

	V _{10m}	3	4	5	6	7	8	9	10
IP01, Engelhartstetten	L _r 2020	28,2	30,9	32,7	35,1	33,5	35,5	38,4	40,0
	L _r UVE 2014-2015	28,1	28,3	31,5	33,5	33,1	33,0	37,1	39,4
	Änderung	+0,1	+2,6	+1,2	+1,6	+0,4	+2,5	+1,3	+0,6
	L _{A,95,UVP}	25,4	28,6	31,8	35,0	38,1	41,3	44,3	46,0
	L _r +L _{A,95,UVP}	30,0	32,9	35,3	38,0	39,4	42,3	45,3	47,0
	UVP CHL	30,4	33,6	36,8	38,0	41,1	44,3	46,0	47,0
	Kriterium 1	-0,4	-0,7	-1,5	+0,0	-1,7	-2,0	-0,7	-0,0
	Zielwert	28,8	31,9	35,1	35,0	38,1	41,3	41,1	40,1
	Kriterium 2	-0,6	-1,0	-2,4	+0,0	-4,6	-5,8	-2,7	-0,2
	L _{r,kumulativ}	28,2	30,9	32,7	35,1	33,7	35,6	38,5	40,0
	GW _{kumulativ}	40	40	41	42	43	44	45	45
	Kriterium 3	-11,8	-9,1	-8,3	-6,9	-9,3	-8,4	-6,5	-5,0
IP02, Teichhof	L _r 2020	26,4	29,7	30,9	32,9	32,4	33,6	36,0	38,4
	L _r UVE 2014-2015	27,4	27,6	30,8	32,8	32,4	32,3	36,4	38,5
	Änderung	-1,0	+2,1	+0,1	+0,1	+0,0	+1,3	-0,4	-0,1
	L _{A,95,UVP}	29,7	32,6	35,5	38,4	40,9	42,6	44,3	46,0
	L _r +L _{A,95,UVP}	31,4	34,4	36,8	39,5	41,5	43,1	44,9	46,7
	UVP CHL	34,7	37,6	38,5	41,4	43,9	45,6	46,0	47,0
	Kriterium 1	-3,3	-3,2	-1,7	-1,9	-2,4	-2,5	-1,1	-0,3
	Zielwert	33,1	36,0	35,5	38,4	40,9	42,6	41,1	40,1
	Kriterium 2	-6,6	-6,3	-4,6	-5,5	-8,4	-8,9	-5,1	-1,7
	L _{r,kumulativ}	26,5	29,7	31,0	33,1	32,6	33,8	36,1	38,5
	GW _{kumulativ}	40	40	41	42	43	44	45	45
	Kriterium 3	-13,5	-10,3	-10,0	-8,9	-10,4	-10,2	-8,9	-6,5
IP03, Wolfshof	L _r 2020	28,7	31,0	33,2	35,9	35,1	37,5	39,7	42,2
	L _r UVE 2014-2015	28,6	28,8	33,6	35,2	34,8	34,7	38,1	42,0
	Änderung	+0,1	+2,2	-0,4	+0,7	+0,3	+2,8	+1,6	+0,2
	L _{A,95,UVP}	25,4	27,8	30,2	32,6	35,0	37,5	39,9	42,3
	L _r +L _{A,95,UVP}	30,3	32,7	34,9	37,6	38,1	40,5	42,8	45,3
	UVP CHL	30,4	32,8	35,2	37,6	38,0	40,5	42,9	45,3
	Kriterium 1	-0,0	-0,1	-0,3	-0,1	+0,0	+0,0	-0,1	-0,1
	Zielwert	28,7	31,1	33,6	36,0	35,0	37,4	39,9	42,3
	Kriterium 2	-0,0	-0,2	-0,4	-0,1	+0,1	+0,0	-0,2	-0,1
	L _{r,kumulativ}	28,7	31,0	33,2	36,0	35,3	37,6	39,7	42,2
	GW _{kumulativ}	40	40	41	42	43	44	45	45
	Kriterium 3	-11,3	-9,0	-7,8	-6,0	-7,7	-6,4	-5,3	-2,8
IP04, Lassee EHZ	L _r 2020	26,7	29,2	31,2	34,2	32,4	34,3	37,7	38,6
	L _r UVE 2014-2015	26,2	26,4	29,5	31,6	31,1	31,0	35,1	37,9
	Änderung	+0,5	+2,8	+1,7	+2,6	+1,3	+3,3	+2,6	+0,7
	L _{A,95,UVP}	23,6	26,3	29,1	31,8	34,5	37,2	39,9	42,6
	L _r +L _{A,95,UVP}	28,4	31,0	33,3	36,2	36,6	39,0	42,0	44,1
	UVP CHL	28,6	31,3	34,1	36,8	38,0	40,2	42,9	45,6
	Kriterium 1	-0,2	-0,3	-0,8	-0,6	-1,4	-1,2	-1,0	-1,6
	Zielwert	27,0	29,7	32,4	35,1	35,4	37,2	39,9	42,6
	Kriterium 2	-0,3	-0,5	-1,2	-0,9	-3,1	-2,8	-2,2	-4,1
	L _{r,kumulativ}	26,9	29,5	31,7	34,8	33,6	35,2	38,1	38,9
	GW _{kumulativ}	40	40	41	42	43	44	45	45
	Kriterium 3	-13,1	-10,5	-9,3	-7,2	-9,4	-8,8	-6,9	-6,1

Tabelle 14: Bewertung der betriebsspezifischen Schallimmissionen mit Schallreduktion, Teil 2

	V _{10m}	3	4	5	6	7	8	9	10
IP05, Großenbrunn	L _r 2020	21,3	24,2	25,8	28,8	26,3	28,5	32,0	32,7
	L _r UVE 2014-2015	20,5	20,7	22,6	25,1	24,6	24,5	29,2	31,3
	Änderung	+0,8	+3,5	+3,2	+3,7	+1,7	+4,0	+2,8	+1,4
	L _{A,95,UVP}	25,6	28,0	30,4	32,8	35,2	37,6	39,9	42,3
	L _r +L _{A,95,UVP}	27,0	29,5	31,7	34,2	35,7	38,1	40,6	42,8
	UVP CHL	30,6	33,0	35,4	37,8	38,2	40,6	42,9	45,3
	Kriterium 1	-3,6	-3,5	-3,7	-3,5	-2,5	-2,5	-2,3	-2,5
	Zielwert	29,0	31,4	33,7	36,1	35,1	37,5	39,9	42,3
	Kriterium 2	-7,7	-7,1	-7,9	-7,3	-8,8	-9,0	-7,9	-9,6
	L _{r,kumulativ}	23,8	27,2	29,9	33,8	34,5	35,2	36,3	36,5
	GW _{kumulativ}	40	40	41	42	43	44	45	45
	Kriterium 3	-16,2	-12,8	-11,1	-8,2	-8,5	-8,8	-8,7	-8,5
	IP06a, Schloss Niederw.	L _r 2020	27,0	30,3	31,5	34,6	31,8	34,0	37,6
L _r UVE 2014-2015		27,3	27,5	28,9	31,6	31,0	30,9	35,9	37,0
Änderung		-0,3	+2,8	+2,6	+3,0	+0,8	+3,1	+1,7	+1,2
L _{A,95,UVP}		24,8	28,4	32,1	35,7	39,4	42,6	44,3	46,0
L _r +L _{A,95,UVP}		29,1	32,5	34,8	38,2	40,1	43,2	45,1	46,7
UVP CHL		29,8	33,4	37,1	38,7	42,4	45,6	46,0	47,0
Kriterium 1		-0,7	-1,0	-2,3	-0,5	-2,3	-2,4	-0,9	-0,3
Zielwert		28,1	31,8	35,4	35,7	39,4	42,6	41,1	40,1
Kriterium 2		-1,1	-1,5	-3,9	-1,1	-7,6	-8,6	-3,5	-1,9
L _{r,kumulativ}		27,1	30,4	31,7	34,8	32,5	34,5	37,8	38,4
GW _{kumulativ}		40	40	41	42	43	44	45	45
Kriterium 3		-12,9	-9,6	-9,3	-7,2	-10,5	-9,5	-7,2	-6,6
IP06b, Niederweiden		L _r 2020	20,5	23,6	25,0	27,9	25,4	27,5	31,0
	L _r UVE 2014-2015	20,2	20,4	22,1	24,7	24,1	24,0	28,8	30,3
	Änderung	+0,3	+3,2	+2,9	+3,2	+1,3	+3,5	+2,2	+1,5
	L _{A,95,UVP}	25,4	28,9	32,3	35,7	39,1	42,6	44,3	46,0
	L _r +L _{A,95,UVP}	26,6	30,0	33,0	36,4	39,3	42,7	44,5	46,2
	UVP CHL	30,4	33,9	37,3	38,7	42,1	45,6	46,0	47,0
	Kriterium 1	-3,8	-3,9	-4,3	-2,3	-2,8	-2,9	-1,5	-0,8
	Zielwert	28,8	32,2	35,6	35,7	39,1	42,5	41,1	40,1
	Kriterium 2	-8,3	-8,7	-10,7	-7,8	-13,7	-15,0	-10,1	-8,3
	L _{r,kumulativ}	20,7	23,9	25,5	28,6	27,1	28,7	31,6	32,3
	GW _{kumulativ}	40	40	41	42	43	44	45	45
	Kriterium 3	-19,3	-16,1	-15,5	-13,4	-15,9	-15,3	-13,4	-12,7
	IP07, Schlosshof	L _r 2020	15,7	18,7	20,2	23,1	20,8	22,9	26,3
L _r UVE 2014-2015		14,8	15,0	17,0	19,5	19,1	19,0	23,5	25,3
Änderung		+0,9	+3,7	+3,2	+3,6	+1,7	+3,9	+2,8	+1,9
L _{A,95,UVP}		25,6	28,0	30,4	32,8	35,2	37,6	39,9	42,3
L _r +L _{A,95,UVP}		26,0	28,5	30,8	33,2	35,3	37,7	40,1	42,5
UVP CHL		30,6	33,0	35,4	37,8	38,2	40,6	42,9	45,3
Kriterium 1		-4,6	-4,5	-4,6	-4,6	-2,8	-2,9	-2,8	-2,9
Zielwert		29,0	31,4	33,7	36,1	35,1	37,5	39,9	42,3
Kriterium 2		-13,3	-12,7	-13,5	-13,1	-14,3	-14,6	-13,6	-15,2
L _{r,kumulativ}		17,1	20,4	22,7	26,3	26,5	27,4	28,9	29,4
GW _{kumulativ}		40	40	41	42	43	44	45	45
Kriterium 3		-22,9	-19,6	-18,3	-15,7	-16,5	-16,6	-16,1	-15,6

Mit dem geplanten selektiven Einsatz der schallreduzierten Betriebsmodi werden bei den oben aufgelisteten lärmexponiert gelegenen Ortschaften die Schutzziele der UVP-Checkliste eingehalten.

3 INFRASCHALL

3.1 GRUNDLAGEN

Der durch WEA verursachte Infraschall wurde in mehreren internationalen Studien untersucht. Es zeigte sich, dass sich der Infraschall wie jede Schall- oder Druckwelle nach allen freien Richtungen gleichförmig ausbreitet. Die Pegelabnahme beträgt somit 6 dB je Entfernungsverdoppelung. Zum Unterschied vom Schall im hörbaren Bereich treten im Infraschallbereich aufgrund der großen Wellenlänge keine Minderungen durch Bodendämpfung, Luftdämpfung oder Schallhindernisse auf.

Um die Wahrnehmung von Infraschall durch normal empfindende Menschen messtechnisch darzustellen, wurde die frequenzabhängige Filterkurve nach der G-Bewertung empirisch ermittelt.

In mehrfachen internationalen Studien wurde ein Zusammenhang zwischen dem G-bewerteten Schalldruckpegel, der elektrischen Leistung P von Windenergieanlagen und der Entfernung wie folgt ermittelt:

Formel 1: Berechnung des von Windenergie-Anlagen ausgehenden Infraschalls

Basiswerte:

Anlagentyp: LUV-Läufer
Bezugsleistung P_0 : 3 MW
Bezugsabstand r_0 : 1.000 m
Infraschallabgabe: 65 dB G-bewertet

Berechnung der Infraschallimmissionen:

Pegelabnahme mit der Entfernung: 6 dB/Abstandsverdoppelung bzw. $20 \times \log(r_0/r)$

Änderung mit der elektr. Leistung der Anlage: $11 \times \log(P/P_0)$

r_0	Bezugsabstand 1.000 m
r	Diagonalabstand zwischen Anlagenkanzlel und Immissionspunkt in m
P	elektrische Leistung der Anlage in MW
P_0	Bezugsleistung 3 MW

Eine 2015 durchgeführte Schalluntersuchung in Bad Deutsch-Altenburg über die Schallemissionen einer ENERCON E85 mit 3 MW bestätigte diesen Ansatz.

3.2 G-BEWERTETE SCHALLIMMISSIONEN

In den Beilagen Nr.13 bis Nr.16 wurden die bei den Immissionspunkten zu erwartenden G-bewerteten Schallimmissionen für den gleichzeitigen Vollbetrieb aller WEA berechnet.

Für die lärmexponierte Wohnlagen wurde ein betriebsspezifischer G-Wert von ca. 75 dB ermittelt, so dass die zukünftige betriebsspezifische Infraschallbelastung gesichert unter 80 dB bleibt.

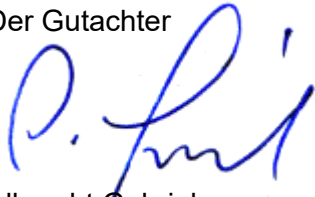
Bei allen anderen Wohnlagen sind betriebsspezifische G-Werte von ca. 64-73 dB zu erwarten.

4 ERGEBNIS

Die Ergebnisse der Schalluntersuchung für die Betriebsphase zeigen, dass durch die Projektänderung mit den vorgesehenen schallreduzierten Betriebsmodi (lt. Kapitel 2.1.2) das Schutzziel gegenüber den lärmexponierten Wohnbereichen gemäß den Kriterien der UVP-Checkliste-Schall erfüllt bleibt.

Bei der Bauphase sind Erhöhungen der in der UVE-Untersuchung 2015 ausgewiesenen Schallimmissionen jedenfalls nicht zu erwarten.

Der Gutachter



Albrecht Gabriel

NOVAKUSTIK Lärmschutztechnik GmbH

**WP Engelhartstetten, Projektänderung,
Rechenlauf V136 + Kumulative Mittelwerte LA,eq,
Schalluntersuchung 0380-03/9-20, Beilage 9**

WP	WEA	Lw	d	Adiv	Ko	Agr	Abar	Aatm	Amisc	ADI	dLrefl	LA,eq
IP01, Engelhartstetten												
WP Breitensee 1	BS 1.1	104,0	6051	-86,6	0	0,3	0,0	-7,8		0,0	0,0	9,8
WP Breitensee 1	BS 2.1	104,0	5754	-86,2	0	0,2	0,0	-7,6		0,0	0,0	10,5
WP Goissenbrunn	GB 1	104,0	5938	-86,5	0	0,3	0,0	-7,7		0,0	0,0	10,1
WP Goissenbrunn	GB 2	104,0	5752	-86,2	0	0,2	0,0	-7,6		0,0	0,0	10,5
WP Goissenbrunn	GB 3	104,0	5586	-85,9	0	0,2	0,0	-7,5		0,0	0,0	10,8
WP Engehartstetten	WEA 01	105,4	1415	-74,0	0	-0,1	0,0	-2,9		0,0	0,0	28,4
WP Engehartstetten	WEA 02	105,4	1308	-73,3	0	-0,1	0,0	-2,8		0,0	0,0	29,2
WP Engehartstetten	WEA 03	105,4	1256	-73,0	0	-0,1	0,0	-2,7		0,0	0,0	29,7
WP Engehartstetten	WEA 04	105,4	1241	-72,9	0	-0,1	0,0	-2,7		0,0	0,0	29,8
WP Engehartstetten	WEA 05	105,4	1301	-73,3	0	-0,1	0,0	-2,8		0,0	0,0	29,3
WP Engehartstetten	WEA 06	105,4	1259	-73,0	0	-0,1	0,0	-2,7		0,0	0,0	29,6
WP Engehartstetten	WEA 07	105,4	1597	-75,1	0	-0,1	0,0	-3,2		0,0	0,0	27,0
WP Engehartstetten	WEA 08	105,4	1693	-75,6	0	-0,1	0,0	-3,4		0,0	0,0	26,4
WP Engehartstetten	WEA 09	105,4	2243	-78,0	0	-0,1	0,0	-4,2		0,0	0,0	23,2
WP Engehartstetten	WEA 10	105,4	2064	-77,3	0	-0,1	0,0	-3,9		0,0	0,0	24,1
WP Engehartstetten	WEA 11	105,4	2296	-78,2	0	-0,1	0,0	-4,2		0,0	0,0	22,9
WP Engehartstetten	WEA 12	105,4	1935	-76,7	0	-0,1	0,0	-3,7		0,0	0,0	24,9
WP Engehartstetten	WEA 13	105,4	1834	-76,3	0	-0,1	0,0	-3,6		0,0	0,0	25,5
IP02, Teichhof												
WP Breitensee 1	BS 1.1	104,0	6495	-87,2	0	0,3	0,0	-8,1		0,0	0,0	8,9
WP Breitensee 1	BS 2.1	104,0	6171	-86,8	0	0,3	0,0	-7,9		0,0	0,0	9,6
WP Goissenbrunn	GB 1	104,0	6557	-87,3	0	0,3	0,0	-8,1		0,0	0,0	8,8
WP Goissenbrunn	GB 2	104,0	6514	-87,3	0	0,3	0,0	-8,1		0,0	0,0	8,9
WP Goissenbrunn	GB 3	104,0	6184	-86,8	0	0,3	0,0	-7,9		0,0	0,0	9,6
WP Engehartstetten	WEA 01	105,4	903	-70,1	0	-0,1	0,0	-2,1		0,0	0,0	33,2
WP Engehartstetten	WEA 02	105,4	1124	-72,0	0	-0,1	0,0	-2,5		0,0	0,0	30,8
WP Engehartstetten	WEA 03	105,4	1448	-74,2	0	-0,1	0,0	-3,0		0,0	0,0	28,1
WP Engehartstetten	WEA 04	105,4	1865	-76,4	0	-0,1	0,0	-3,6		0,0	0,0	25,3
WP Engehartstetten	WEA 05	105,4	2252	-78,0	0	-0,1	0,0	-4,2		0,0	0,0	23,1
WP Engehartstetten	WEA 06	105,4	2672	-79,5	0	-0,1	0,0	-4,7		0,0	0,0	21,1
WP Engehartstetten	WEA 07	105,4	2651	-79,5	0	-0,1	0,0	-4,7		0,0	0,0	21,2
WP Engehartstetten	WEA 08	105,4	2229	-78,0	0	-0,1	0,0	-4,1		0,0	0,0	23,2
WP Engehartstetten	WEA 09	105,4	2236	-78,0	0	-0,1	0,0	-4,1		0,0	0,0	23,2
WP Engehartstetten	WEA 10	105,4	2641	-79,4	0	-0,1	0,0	-4,7		0,0	0,0	21,2
WP Engehartstetten	WEA 11	105,4	3055	-80,7	0	-0,1	0,0	-5,2		0,0	0,0	19,4
WP Engehartstetten	WEA 12	105,4	3047	-80,7	0	-0,1	0,0	-5,2		0,0	0,0	19,5
WP Engehartstetten	WEA 13	105,4	1890	-76,5	0	-0,1	0,0	-3,7		0,0	0,0	25,1
IP03, Wolfshof												
WP Breitensee 1	BS 1.1	104,0	5283	-85,5	0	0,2	0,0	-7,2		0,0	0,0	11,5
WP Breitensee 1	BS 2.1	104,0	4959	-84,9	0	0,2	0,0	-7,0		0,0	0,0	12,3
WP Goissenbrunn	GB 1	104,0	5347	-85,6	0	0,2	0,0	-7,3		0,0	0,0	11,4
WP Goissenbrunn	GB 2	104,0	5313	-85,5	0	0,2	0,0	-7,3		0,0	0,0	11,4
WP Goissenbrunn	GB 3	104,0	4975	-84,9	0	0,2	0,0	-7,0		0,0	0,0	12,3
WP Engehartstetten	WEA 01	105,4	1206	-72,6	0	-0,1	0,0	-2,6		0,0	0,0	30,1
WP Engehartstetten	WEA 02	105,4	967	-70,7	0	-0,1	0,0	-2,2		0,0	0,0	32,4
WP Engehartstetten	WEA 03	105,4	917	-70,2	0	-0,1	0,0	-2,1		0,0	0,0	33,0
WP Engehartstetten	WEA 04	105,4	1124	-72,0	0	-0,1	0,0	-2,5		0,0	0,0	30,9
WP Engehartstetten	WEA 05	105,4	1433	-74,1	0	-0,1	0,0	-3,0		0,0	0,0	28,2
WP Engehartstetten	WEA 06	105,4	1905	-76,6	0	-0,1	0,0	-3,7		0,0	0,0	25,0
WP Engehartstetten	WEA 07	105,4	1729	-75,7	0	-0,1	0,0	-3,4		0,0	0,0	26,1
WP Engehartstetten	WEA 08	105,4	1227	-72,8	0	-0,1	0,0	-2,6		0,0	0,0	29,9
WP Engehartstetten	WEA 09	105,4	1057	-71,5	0	-0,1	0,0	-2,3		0,0	0,0	31,5
WP Engehartstetten	WEA 10	105,4	1548	-74,8	0	-0,1	0,0	-3,1		0,0	0,0	27,4
WP Engehartstetten	WEA 11	105,4	1955	-76,8	0	-0,1	0,0	-3,8		0,0	0,0	24,7
WP Engehartstetten	WEA 12	105,4	2062	-77,3	0	-0,1	0,0	-3,9		0,0	0,0	24,1
WP Engehartstetten	WEA 13	105,4	820	-69,3	0	-0,1	0,0	-1,9		0,0	0,0	34,2

**WP Engelhartstetten, Projektänderung,
Rechenlauf V136 + Kumulative Mittelwerte LA,eq,
Schalluntersuchung 0380-03/9-20, Beilage 10**

WP	WEA	Lw	d	Adiv	Ko	Agr	Abar	Aatm	Amisc	ADI	dLrefl	LA,eq
IP04, Lassee EHZ												
WP Breitensee 1	BS 1.1	104,0	3166	-81,0	0	-0,1	0,0	-5,3		0,0	0,0	17,6
WP Breitensee 1	BS 2.1	104,0	2842	-80,1	0	-0,1	0,0	-4,9		0,0	0,0	18,9
WP Goissenbrunn	GB 1	104,0	3262	-81,3	0	-0,1	0,0	-5,4		0,0	0,0	17,3
WP Goissenbrunn	GB 2	104,0	3279	-81,3	0	0,0	0,0	-5,4		0,0	0,0	17,2
WP Goissenbrunn	GB 3	104,0	2894	-80,2	0	-0,1	0,0	-5,0		0,0	0,0	18,7
WP Engehartstetten	WEA 01	105,4	3150	-81,0	0	-0,1	0,0	-5,3		0,0	0,0	19,1
WP Engehartstetten	WEA 02	105,4	2778	-79,9	0	-0,1	0,0	-4,8		0,0	0,0	20,6
WP Engehartstetten	WEA 03	105,4	2455	-78,8	0	-0,1	0,0	-4,4		0,0	0,0	22,1
WP Engehartstetten	WEA 04	105,4	2199	-77,8	0	-0,1	0,0	-4,1		0,0	0,0	23,4
WP Engehartstetten	WEA 05	105,4	2070	-77,3	0	-0,1	0,0	-3,9		0,0	0,0	24,1
WP Engehartstetten	WEA 06	105,4	2269	-78,1	0	-0,1	0,0	-4,2		0,0	0,0	23,0
WP Engehartstetten	WEA 07	105,4	1864	-76,4	0	-0,1	0,0	-3,6		0,0	0,0	25,3
WP Engehartstetten	WEA 08	105,4	1683	-75,5	0	-0,1	0,0	-3,4		0,0	0,0	26,4
WP Engehartstetten	WEA 09	105,4	1235	-72,8	0	-0,1	0,0	-2,6		0,0	0,0	29,9
WP Engehartstetten	WEA 10	105,4	1326	-73,4	0	-0,1	0,0	-2,8		0,0	0,0	29,1
WP Engehartstetten	WEA 11	105,4	1271	-73,1	0	-0,1	0,0	-2,7		0,0	0,0	29,5
WP Engehartstetten	WEA 12	105,4	1740	-75,8	0	-0,1	0,0	-3,4		0,0	0,0	26,1
WP Engehartstetten	WEA 13	105,4	1692	-75,6	0	-0,1	0,0	-3,4		0,0	0,0	26,4
IP05, Groißenbrunn												
WP Breitensee 1	BS 1.1	104,0	2151	-77,6	0	-0,1	-0,1	-4,1		0,0	0,0	22,1
WP Breitensee 1	BS 2.1	104,0	1938	-76,7	0	-0,1	-0,1	-3,8		0,0	0,0	23,3
WP Goissenbrunn	GB 1	104,0	1887	-76,5	0	-0,1	-0,1	-3,7		0,0	0,0	23,6
WP Goissenbrunn	GB 2	104,0	1626	-75,2	0	-0,1	0,0	-3,3		0,0	0,0	25,4
WP Goissenbrunn	GB 3	104,0	1592	-75,0	0	-0,1	0,0	-3,2		0,0	0,0	25,6
WP Engehartstetten	WEA 01	105,4	4657	-84,4	0	-0,1	0,0	-6,9		0,0	0,0	14,1
WP Engehartstetten	WEA 02	105,4	4260	-83,6	0	-0,1	0,0	-6,5		0,0	0,0	15,3
WP Engehartstetten	WEA 03	105,4	3872	-82,8	0	-0,1	0,0	-6,1		0,0	0,0	16,5
WP Engehartstetten	WEA 04	105,4	3462	-81,8	0	-0,1	0,0	-5,6		0,0	0,0	17,9
WP Engehartstetten	WEA 05	105,4	3118	-80,9	0	-0,1	0,0	-5,3		0,0	0,0	19,2
WP Engehartstetten	WEA 06	105,4	2932	-80,3	0	-0,1	0,0	-5,0		0,0	0,0	19,9
WP Engehartstetten	WEA 07	105,4	2697	-79,6	0	-0,1	0,0	-4,7		0,0	0,0	21,0
WP Engehartstetten	WEA 08	105,4	2972	-80,5	0	-0,1	0,0	-5,1		0,0	0,0	19,8
WP Engehartstetten	WEA 09	105,4	2956	-80,4	0	-0,1	0,0	-5,1		0,0	0,0	19,8
WP Engehartstetten	WEA 10	105,4	2528	-79,0	0	-0,1	0,0	-4,5		0,0	0,0	21,7
WP Engehartstetten	WEA 11	105,4	2122	-77,5	0	-0,1	0,0	-4,0		0,0	0,0	23,8
WP Engehartstetten	WEA 12	105,4	2289	-78,2	0	-0,1	0,0	-4,2		0,0	0,0	22,9
WP Engehartstetten	WEA 13	105,4	3272	-81,3	0	-0,1	0,0	-5,4		0,0	0,0	18,6
IP06a, Schloss Niederweiden												
WP Breitensee 1	BS 1.1	104,0	4451	-84,0	0	0,1	0,0	-6,6		0,0	0,0	13,6
WP Breitensee 1	BS 2.1	104,0	4207	-83,5	0	0,1	0,0	-6,4		0,0	0,0	14,2
WP Goissenbrunn	GB 1	104,0	4208	-83,5	0	0,1	0,0	-6,4		0,0	0,0	14,2
WP Goissenbrunn	GB 2	104,0	3927	-82,9	0	0,0	0,0	-6,1		0,0	0,0	15,1
WP Goissenbrunn	GB 3	104,0	3906	-82,8	0	0,0	0,0	-6,1		0,0	0,0	15,1
WP Engehartstetten	WEA 01	105,4	3255	-81,2	0	-0,1	0,0	-5,4		0,0	0,0	18,6
WP Engehartstetten	WEA 02	105,4	2929	-80,3	0	-0,1	0,0	-5,0		0,0	0,0	19,9
WP Engehartstetten	WEA 03	105,4	2594	-79,3	0	-0,1	0,0	-4,6		0,0	0,0	21,4
WP Engehartstetten	WEA 04	105,4	2194	-77,8	0	-0,1	0,0	-4,1		0,0	0,0	23,4
WP Engehartstetten	WEA 05	105,4	1822	-76,2	0	-0,1	0,0	-3,6		0,0	0,0	25,5
WP Engehartstetten	WEA 06	105,4	1371	-73,7	0	-0,1	0,0	-2,9		0,0	0,0	28,7
WP Engehartstetten	WEA 07	105,4	1511	-74,6	0	-0,1	0,0	-3,1		0,0	0,0	27,6
WP Engehartstetten	WEA 08	105,4	2027	-77,1	0	-0,1	0,0	-3,9		0,0	0,0	24,3
WP Engehartstetten	WEA 09	105,4	2481	-78,9	0	-0,1	0,0	-4,5		0,0	0,0	21,9
WP Engehartstetten	WEA 10	105,4	1890	-76,5	0	-0,1	0,0	-3,7		0,0	0,0	25,1
WP Engehartstetten	WEA 11	105,4	1662	-75,4	0	-0,1	0,0	-3,3		0,0	0,0	26,6
WP Engehartstetten	WEA 12	105,4	1276	-73,1	0	-0,1	0,0	-2,7		0,0	0,0	29,5
WP Engehartstetten	WEA 13	105,4	2445	-78,8	0	-0,1	0,0	-4,4		0,0	0,0	22,1

**WP Engelhartstetten, Projektänderung,
Rechenlauf V136 + Kumulative Mittelwerte LA,eq,
Schalluntersuchung 0380-03/9-20, Beilage 11**

WP	WEA	Lw	d	Adiv	Ko	Agr	Abar	Aatm	Amisc	ADI	dLrefl	LA,eq
IP06b, Niederweiden												
WP Breitensee 1	BS 1.1	104,0	4984	-84,9	0	0,2	-0,3	-7,8		0,0	0,0	11,2
WP Breitensee 1	BS 2.1	104,0	4798	-84,6	0	0,2	-0,2	-7,5		0,0	0,0	11,8
WP Goissenbrunn	GB 1	104,0	4643	-84,3	0	0,2	-0,2	-7,2		0,0	0,0	12,4
WP Goissenbrunn	GB 2	104,0	4287	-83,6	0	0,1	-0,1	-6,8		0,0	0,0	13,6
WP Goissenbrunn	GB 3	104,0	4410	-83,9	0	0,1	-0,1	-6,9		0,0	0,0	13,2
WP Engehartstetten	WEA 01	105,4	4321	-83,7	0	-0,1	0,0	-6,5		0,0	0,0	15,1
WP Engehartstetten	WEA 02	105,4	4036	-83,1	0	-0,1	0,0	-6,3		0,0	0,0	15,9
WP Engehartstetten	WEA 03	105,4	3735	-82,4	0	-0,1	0,0	-6,0		0,0	0,0	16,9
WP Engehartstetten	WEA 04	105,4	3362	-81,5	0	-0,1	0,0	-5,5		0,0	0,0	18,3
WP Engehartstetten	WEA 05	105,4	3010	-80,6	0	-0,1	0,0	-5,1		0,0	0,0	19,6
WP Engehartstetten	WEA 06	105,4	2540	-79,1	0	-0,1	0,0	-4,5		0,0	0,0	21,7
WP Engehartstetten	WEA 07	105,4	2732	-79,7	0	-0,1	0,0	-4,8		0,0	0,0	20,8
WP Engehartstetten	WEA 08	105,4	3250	-81,2	0	-0,1	0,0	-5,5		0,0	0,0	18,5
WP Engehartstetten	WEA 09	105,4	3714	-82,4	0	-0,1	-0,1	-6,1		0,0	0,0	16,8
WP Engehartstetten	WEA 10	105,4	3121	-80,9	0	-0,1	0,0	-5,4		0,0	0,0	19,0
WP Engehartstetten	WEA 11	105,4	2869	-80,1	0	-0,1	0,0	-5,0		0,0	0,0	20,1
WP Engehartstetten	WEA 12	105,4	2505	-79,0	0	-0,1	0,0	-4,5		0,0	0,0	21,8
WP Engehartstetten	WEA 13	105,4	3667	-82,3	0	-0,1	-0,1	-6,0		0,0	0,0	16,9
IP07, Schlosshof												
WP Breitensee 1	BS 1.1	104,0	3769	-82,5	0	0,0	-1,3	-6,9		0,0	0,0	13,3
WP Breitensee 1	BS 2.1	104,0	3725	-82,4	0	0,0	-1,0	-6,8		0,0	0,0	13,7
WP Goissenbrunn	GB 1	104,0	3304	-81,4	0	0,0	-0,8	-6,3		0,0	0,0	15,6
WP Goissenbrunn	GB 2	104,0	2883	-80,2	0	-0,1	-0,5	-5,6		0,0	0,0	17,6
WP Goissenbrunn	GB 3	104,0	3244	-81,2	0	-0,1	-0,6	-6,1		0,0	0,0	16,0
WP Engehartstetten	WEA 01	105,4	6080	-86,7	0	0,0	0,0	-8,0		0,0	0,0	10,8
WP Engehartstetten	WEA 02	105,4	5723	-86,1	0	0,0	0,0	-7,7		0,0	0,0	11,5
WP Engehartstetten	WEA 03	105,4	5355	-85,6	0	0,0	0,0	-7,5		0,0	0,0	12,3
WP Engehartstetten	WEA 04	105,4	4928	-84,8	0	-0,1	0,0	-7,1		0,0	0,0	13,4
WP Engehartstetten	WEA 05	105,4	4539	-84,1	0	-0,1	0,0	-6,8		0,0	0,0	14,4
WP Engehartstetten	WEA 06	105,4	4156	-83,4	0	-0,1	0,0	-6,4		0,0	0,0	15,6
WP Engehartstetten	WEA 07	105,4	4136	-83,3	0	-0,1	0,0	-6,4		0,0	0,0	15,6
WP Engehartstetten	WEA 08	105,4	4590	-84,2	0	-0,1	0,0	-6,8		0,0	0,0	14,3
WP Engehartstetten	WEA 09	105,4	4818	-84,6	0	-0,1	0,0	-7,0		0,0	0,0	13,7
WP Engehartstetten	WEA 10	105,4	4253	-83,6	0	-0,1	0,0	-6,5		0,0	0,0	15,3
WP Engehartstetten	WEA 11	105,4	3858	-82,7	0	-0,1	0,0	-6,1		0,0	0,0	16,5
WP Engehartstetten	WEA 12	105,4	3749	-82,5	0	-0,1	0,0	-6,0		0,0	0,0	16,9
WP Engehartstetten	WEA 13	105,4	4985	-84,9	0	-0,1	0,0	-7,2		0,0	0,0	13,2

Legende

WP		Gruppenname
WEA		Name der Schallquelle
Lw	dB(A)	Schalleistungspegel pro Anlage
d	m	Entfernung Schallquelle - Immissionsort
Adiv	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung
Ko	dB	Zuschlag für gerichtete Abstrahlung
Agr	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Bodeneffekt
Abar	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Abschirmung
Aatm	dB	Mittlere Dämpfung aufgrund Luftabsorption
Amisc	dB	Mittlere Minderung durch Bewuchs, Industriegelände und Bebauung
ADI	dB	Mittlere Richtwirkungskorrektur
dLrefl	dB	Pegelerhöhung durch Reflexionen
LA,eq	dB(A)	Unbewerteter Schalldruck am Immissionsort
Ls=Lw+Ko+ADI+Adiv+Agr+Abar+Aatm+Afol_site_house+Awind+dLrefl		

Berechnung der G-bewerteten Infraschallimmissionen

Gruppe	WEA	Typ	L _{WA}	d	P [MW]	L _{G,1000m}	A _{div,G}	L _{G,imm}
IP01, Engelhartstetten								
WP Breitensee 1	BS 1.1	E40/6.44	104,0	6.051	0,60	57,3	-15,6	41,7
WP Breitensee 1	BS 2.1	E40/6.44	104,0	5.754	0,60	57,3	-15,2	42,1
WP Goissenbrunn	GB 1	N29	104,0	5.938	0,25	53,1	-15,5	37,7
WP Goissenbrunn	GB 2	N29	104,0	5.752	0,25	53,1	-15,2	37,9
WP Goissenbrunn	GB 3	E40/5.40	104,0	5.586	0,50	56,4	-14,9	41,5
WP Engelhartstetten	WEA 01	V136	105,4	1.415	3,45	65,7	-3,0	62,7
WP Engelhartstetten	WEA 02	V136	105,4	1.308	3,45	65,7	-2,3	63,3
WP Engelhartstetten	WEA 03	V136	105,4	1.256	3,45	65,7	-2,0	63,7
WP Engelhartstetten	WEA 04	V136	105,4	1.241	3,45	65,7	-1,9	63,8
WP Engelhartstetten	WEA 05	V136	105,4	1.301	3,45	65,7	-2,3	63,4
WP Engelhartstetten	WEA 06	V136	105,4	1.259	3,45	65,7	-2,0	63,7
WP Engelhartstetten	WEA 07	V136	105,4	1.597	3,45	65,7	-4,1	61,6
WP Engelhartstetten	WEA 08	V136	105,4	1.693	3,45	65,7	-4,6	61,1
WP Engelhartstetten	WEA 09	V136	105,4	2.243	3,45	65,7	-7,0	58,7
WP Engelhartstetten	WEA 10	V136	105,4	2.064	3,45	65,7	-6,3	59,4
WP Engelhartstetten	WEA 11	V136	105,4	2.296	3,45	65,7	-7,2	58,4
WP Engelhartstetten	WEA 12	V136	105,4	1.935	3,45	65,7	-5,7	59,9
WP Engelhartstetten	WEA 13	V136	105,4	1.834	3,45	65,7	-5,3	60,4
Summe								73,1
IP02, Teichhof								
WP Breitensee 1	BS 1.1	E40/6.44	104,0	6.495	0,60	57,3	-16,3	41,1
WP Breitensee 1	BS 2.1	E40/6.44	104,0	6.171	0,60	57,3	-15,8	41,5
WP Goissenbrunn	GB 1	N29	104,0	6.557	0,25	53,1	-16,3	36,8
WP Goissenbrunn	GB 2	N29	104,0	6.514	0,25	53,1	-16,3	36,9
WP Goissenbrunn	GB 3	E40/5.40	104,0	6.184	0,50	56,4	-15,8	40,6
WP Engelhartstetten	WEA 01	V136	105,4	903	3,45	65,7	+0,9	66,6
WP Engelhartstetten	WEA 02	V136	105,4	1.124	3,45	65,7	-1,0	64,7
WP Engelhartstetten	WEA 03	V136	105,4	1.448	3,45	65,7	-3,2	62,5
WP Engelhartstetten	WEA 04	V136	105,4	1.865	3,45	65,7	-5,4	60,3
WP Engelhartstetten	WEA 05	V136	105,4	2.252	3,45	65,7	-7,1	58,6
WP Engelhartstetten	WEA 06	V136	105,4	2.672	3,45	65,7	-8,5	57,1
WP Engelhartstetten	WEA 07	V136	105,4	2.651	3,45	65,7	-8,5	57,2
WP Engelhartstetten	WEA 08	V136	105,4	2.229	3,45	65,7	-7,0	58,7
WP Engelhartstetten	WEA 09	V136	105,4	2.236	3,45	65,7	-7,0	58,7
WP Engelhartstetten	WEA 10	V136	105,4	2.641	3,45	65,7	-8,4	57,2
WP Engelhartstetten	WEA 11	V136	105,4	3.055	3,45	65,7	-9,7	56,0
WP Engelhartstetten	WEA 12	V136	105,4	3.047	3,45	65,7	-9,7	56,0
WP Engelhartstetten	WEA 13	V136	105,4	1.890	3,45	65,7	-5,5	60,1
Summe Bestand								72,0

Berechnung der G-bewerteten Infraschallimmissionen

Gruppe	WEA	Typ	L _{WA}	d	P [MW]	L _{G,1000m}	A _{div,G}	L _{G,imm}
IP03, Wolfshof								
WP Breitensee 1	BS 1.1	E40/6.44	104,0	5.283	0,60	57,3	-14,5	42,9
WP Breitensee 1	BS 2.1	E40/6.44	104,0	4.959	0,60	57,3	-13,9	43,4
WP Goissenbrunn	GB 1	N29	104,0	5.347	0,25	53,1	-14,6	38,6
WP Goissenbrunn	GB 2	N29	104,0	5.313	0,25	53,1	-14,5	38,6
WP Goissenbrunn	GB 3	E40/5.40	104,0	4.975	0,50	56,4	-13,9	42,5
WP Engelhartstetten	WEA 01	V136	105,4	1.206	3,45	65,7	-1,6	64,0
WP Engelhartstetten	WEA 02	V136	105,4	967	3,45	65,7	+0,3	66,0
WP Engelhartstetten	WEA 03	V136	105,4	917	3,45	65,7	+0,8	66,4
WP Engelhartstetten	WEA 04	V136	105,4	1.124	3,45	65,7	-1,0	64,7
WP Engelhartstetten	WEA 05	V136	105,4	1.433	3,45	65,7	-3,1	62,5
WP Engelhartstetten	WEA 06	V136	105,4	1.905	3,45	65,7	-5,6	60,1
WP Engelhartstetten	WEA 07	V136	105,4	1.729	3,45	65,7	-4,8	60,9
WP Engelhartstetten	WEA 08	V136	105,4	1.227	3,45	65,7	-1,8	63,9
WP Engelhartstetten	WEA 09	V136	105,4	1.057	3,45	65,7	-0,5	65,2
WP Engelhartstetten	WEA 10	V136	105,4	1.548	3,45	65,7	-3,8	61,9
WP Engelhartstetten	WEA 11	V136	105,4	1.955	3,45	65,7	-5,8	59,8
WP Engelhartstetten	WEA 12	V136	105,4	2.062	3,45	65,7	-6,3	59,4
WP Engelhartstetten	WEA 13	V136	105,4	820	3,45	65,7	+1,7	67,4
Summe Bestand								75,1
IP04, Lassee EHZ								
WP Breitensee 1	BS 1.1	E40/6.44	104,0	3.166	0,60	57,3	-10,0	47,3
WP Breitensee 1	BS 2.1	E40/6.44	104,0	2.842	0,60	57,3	-9,1	48,2
WP Goissenbrunn	GB 1	N29	104,0	3.262	0,25	53,1	-10,3	42,9
WP Goissenbrunn	GB 2	N29	104,0	3.279	0,25	53,1	-10,3	42,8
WP Goissenbrunn	GB 3	E40/5.40	104,0	2.894	0,50	56,4	-9,2	47,2
WP Engelhartstetten	WEA 01	V136	105,4	3.150	3,45	65,7	-10,0	55,7
WP Engelhartstetten	WEA 02	V136	105,4	2.778	3,45	65,7	-8,9	56,8
WP Engelhartstetten	WEA 03	V136	105,4	2.455	3,45	65,7	-7,8	57,9
WP Engelhartstetten	WEA 04	V136	105,4	2.199	3,45	65,7	-6,8	58,8
WP Engelhartstetten	WEA 05	V136	105,4	2.070	3,45	65,7	-6,3	59,3
WP Engelhartstetten	WEA 06	V136	105,4	2.269	3,45	65,7	-7,1	58,6
WP Engelhartstetten	WEA 07	V136	105,4	1.864	3,45	65,7	-5,4	60,3
WP Engelhartstetten	WEA 08	V136	105,4	1.683	3,45	65,7	-4,5	61,1
WP Engelhartstetten	WEA 09	V136	105,4	1.235	3,45	65,7	-1,8	63,8
WP Engelhartstetten	WEA 10	V136	105,4	1.326	3,45	65,7	-2,5	63,2
WP Engelhartstetten	WEA 11	V136	105,4	1.271	3,45	65,7	-2,1	63,6
WP Engelhartstetten	WEA 12	V136	105,4	1.740	3,45	65,7	-4,8	60,9
WP Engelhartstetten	WEA 13	V136	105,4	1.692	3,45	65,7	-4,6	61,1
Summe Bestand								72,0

Berechnung der G-bewerteten Infraschallimmissionen

Gruppe	WEA	Typ	L _{WA}	d	P [MW]	L _{G,1000m}	A _{div,G}	L _{G,imm}
IP05, Groißenbrunn								
WP Breitensee 1	BS 1.1	E40/6.44	104,0	2.151	0,60	57,3	-6,7	50,7
WP Breitensee 1	BS 2.1	E40/6.44	104,0	1.938	0,60	57,3	-5,7	51,6
WP Goissenbrunn	GB 1	N29	104,0	1.887	0,25	53,1	-5,5	47,6
WP Goissenbrunn	GB 2	N29	104,0	1.626	0,25	53,1	-4,2	48,9
WP Goissenbrunn	GB 3	E40/5.40	104,0	1.592	0,50	56,4	-4,0	52,4
WP Engelhartstetten	WEA 01	V136	105,4	4.657	3,45	65,7	-13,4	52,3
WP Engelhartstetten	WEA 02	V136	105,4	4.260	3,45	65,7	-12,6	53,1
WP Engelhartstetten	WEA 03	V136	105,4	3.872	3,45	65,7	-11,8	53,9
WP Engelhartstetten	WEA 04	V136	105,4	3.462	3,45	65,7	-10,8	54,9
WP Engelhartstetten	WEA 05	V136	105,4	3.118	3,45	65,7	-9,9	55,8
WP Engelhartstetten	WEA 06	V136	105,4	2.932	3,45	65,7	-9,3	56,3
WP Engelhartstetten	WEA 07	V136	105,4	2.697	3,45	65,7	-8,6	57,1
WP Engelhartstetten	WEA 08	V136	105,4	2.972	3,45	65,7	-9,5	56,2
WP Engelhartstetten	WEA 09	V136	105,4	2.956	3,45	65,7	-9,4	56,3
WP Engelhartstetten	WEA 10	V136	105,4	2.528	3,45	65,7	-8,1	57,6
WP Engelhartstetten	WEA 11	V136	105,4	2.122	3,45	65,7	-6,5	59,1
WP Engelhartstetten	WEA 12	V136	105,4	2.289	3,45	65,7	-7,2	58,5
WP Engelhartstetten	WEA 13	V136	105,4	3.272	3,45	65,7	-10,3	55,4
Summe Bestand								67,8
WP Goissenbrunn								
WP Breitensee 1	BS 1.1	E40/6.44	104,0	4.451	0,60	57,3	-13,0	44,3
WP Breitensee 1	BS 2.1	E40/6.44	104,0	4.207	0,60	57,3	-12,5	44,8
WP Goissenbrunn	GB 1	N29	104,0	4.208	0,25	53,1	-12,5	40,6
WP Goissenbrunn	GB 2	N29	104,0	3.927	0,25	53,1	-11,9	41,2
WP Goissenbrunn	GB 3	E40/5.40	104,0	3.906	0,50	56,4	-11,8	44,6
WP Engelhartstetten	WEA 01	V136	105,4	3.255	3,45	65,7	-10,3	55,4
WP Engelhartstetten	WEA 02	V136	105,4	2.929	3,45	65,7	-9,3	56,3
WP Engelhartstetten	WEA 03	V136	105,4	2.594	3,45	65,7	-8,3	57,4
WP Engelhartstetten	WEA 04	V136	105,4	2.194	3,45	65,7	-6,8	58,8
WP Engelhartstetten	WEA 05	V136	105,4	1.822	3,45	65,7	-5,2	60,5
WP Engelhartstetten	WEA 06	V136	105,4	1.371	3,45	65,7	-2,7	62,9
WP Engelhartstetten	WEA 07	V136	105,4	1.511	3,45	65,7	-3,6	62,1
WP Engelhartstetten	WEA 08	V136	105,4	2.027	3,45	65,7	-6,1	59,5
WP Engelhartstetten	WEA 09	V136	105,4	2.481	3,45	65,7	-7,9	57,8
WP Engelhartstetten	WEA 10	V136	105,4	1.890	3,45	65,7	-5,5	60,1
WP Engelhartstetten	WEA 11	V136	105,4	1.662	3,45	65,7	-4,4	61,3
WP Engelhartstetten	WEA 12	V136	105,4	1.276	3,45	65,7	-2,1	63,6
WP Engelhartstetten	WEA 13	V136	105,4	2.445	3,45	65,7	-7,8	57,9
Summe Bestand								71,3

Berechnung der G-bewerteten Infraschallimmissionen

Gruppe	WEA	Typ	L _{WA}	d	P [MW]	L _{G,1000m}	A _{div,G}	L _{G,imm}
IP06b, Niederweiden								
WP Breitensee 1	BS 1.1	E40/6.44	104,0	4.984	0,60	57,3	-14,0	43,4
WP Breitensee 1	BS 2.1	E40/6.44	104,0	4.798	0,60	57,3	-13,6	43,7
WP Goissenbrunn	GB 1	N29	104,0	4.643	0,25	53,1	-13,3	39,8
WP Goissenbrunn	GB 2	N29	104,0	4.287	0,25	53,1	-12,6	40,5
WP Goissenbrunn	GB 3	E40/5.40	104,0	4.410	0,50	56,4	-12,9	43,6
WP Engelhartstetten	WEA 01	V136	105,4	4.321	3,45	65,7	-12,7	53,0
WP Engelhartstetten	WEA 02	V136	105,4	4.036	3,45	65,7	-12,1	53,5
WP Engelhartstetten	WEA 03	V136	105,4	3.735	3,45	65,7	-11,4	54,2
WP Engelhartstetten	WEA 04	V136	105,4	3.362	3,45	65,7	-10,5	55,1
WP Engelhartstetten	WEA 05	V136	105,4	3.010	3,45	65,7	-9,6	56,1
WP Engelhartstetten	WEA 06	V136	105,4	2.540	3,45	65,7	-8,1	57,6
WP Engelhartstetten	WEA 07	V136	105,4	2.732	3,45	65,7	-8,7	56,9
WP Engelhartstetten	WEA 08	V136	105,4	3.250	3,45	65,7	-10,2	55,4
WP Engelhartstetten	WEA 09	V136	105,4	3.714	3,45	65,7	-11,4	54,3
WP Engelhartstetten	WEA 10	V136	105,4	3.121	3,45	65,7	-9,9	55,8
WP Engelhartstetten	WEA 11	V136	105,4	2.869	3,45	65,7	-9,2	56,5
WP Engelhartstetten	WEA 12	V136	105,4	2.505	3,45	65,7	-8,0	57,7
WP Engelhartstetten	WEA 13	V136	105,4	3.667	3,45	65,7	-11,3	54,4
Summe Bestand								66,9
IP07, Schlosshof								
WP Breitensee 1	BS 1.1	E40/6.44	104,0	3.769	0,60	57,3	-11,5	45,8
WP Breitensee 1	BS 2.1	E40/6.44	104,0	3.725	0,60	57,3	-11,4	45,9
WP Goissenbrunn	GB 1	N29	104,0	3.304	0,25	53,1	-10,4	42,7
WP Goissenbrunn	GB 2	N29	104,0	2.883	0,25	53,1	-9,2	43,9
WP Goissenbrunn	GB 3	E40/5.40	104,0	3.244	0,50	56,4	-10,2	46,2
WP Engelhartstetten	WEA 01	V136	105,4	6.080	3,45	65,7	-15,7	50,0
WP Engelhartstetten	WEA 02	V136	105,4	5.723	3,45	65,7	-15,2	50,5
WP Engelhartstetten	WEA 03	V136	105,4	5.355	3,45	65,7	-14,6	51,1
WP Engelhartstetten	WEA 04	V136	105,4	4.928	3,45	65,7	-13,9	51,8
WP Engelhartstetten	WEA 05	V136	105,4	4.539	3,45	65,7	-13,1	52,5
WP Engelhartstetten	WEA 06	V136	105,4	4.156	3,45	65,7	-12,4	53,3
WP Engelhartstetten	WEA 07	V136	105,4	4.136	3,45	65,7	-12,3	53,3
WP Engelhartstetten	WEA 08	V136	105,4	4.590	3,45	65,7	-13,2	52,4
WP Engelhartstetten	WEA 09	V136	105,4	4.818	3,45	65,7	-13,7	52,0
WP Engelhartstetten	WEA 10	V136	105,4	4.253	3,45	65,7	-12,6	53,1
WP Engelhartstetten	WEA 11	V136	105,4	3.858	3,45	65,7	-11,7	53,9
WP Engelhartstetten	WEA 12	V136	105,4	3.749	3,45	65,7	-11,5	54,2
WP Engelhartstetten	WEA 13	V136	105,4	4.985	3,45	65,7	-14,0	51,7
Summe Bestand								63,9