

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG IM VEREINFACHTEN VERFAHREN

**ImWind Erneuerbare Energie GmbH;
Windpark Scharndorf V**

TEILGUTACHTEN LÄRMSCHUTZTECHNIK

**Verfasser:
Ing. Tobias Bader**

24.02.2026

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht,
WST1-UG-72

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Unterlagenbeschreibung und verwendete Fachliteratur	7
2.1	Verwendete Unterlagen aus der Einreichung	7
2.2	Ergänzende Grundlagen	7
3	Fragenbereiche aus den Gutachtensgrundlagen	9
3.1	Risikofaktor 6:	9
3.2	Fragestellungen:	9
3.2.1	Sind die von der Projektwerberin vorgelegten Unterlagen plausibel und vollständig?	9
3.2.2	Entspricht das Projekt dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien, etc.?	9
3.2.3	Zu welchen Lärmemissionen kommt es durch das Vorhaben?	10
3.2.4	Werden durch besondere klimatische Bedingungen im Untersuchungsraum die Ausbreitungsbedingungen von Lärm beeinflusst?	11
3.2.5	Wie werden die Lärmimmissionen im Untersuchungsraum bewertet?	12
3.2.6	Welche Konsequenzen ergeben sich dadurch im Hinblick auf die nächste Wohnnachbarschaft?	13
3.2.7	Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?	13
3.2.8	Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?	14
4	Befund	15
4.1	Kurzbeschreibung	15
4.2	Betriebsphase	16
4.2.1	Beurteilungsmethodik	16
4.2.2	Untersuchungsraum – Betriebsphase – Projekt	16
4.2.3	Untersuchungsraum – Betriebsphase – Gesamtmissionen durch WEA	18
4.2.4	Bestandssituation	21
4.2.5	Emissionsdarstellung	26
4.2.6	Immissionsberechnung	27
4.3	Bauphase	29
4.3.1	Beurteilungsmethodik	29
4.3.2	Untersuchungsraum und Immissionspunkte	29
4.3.3	Bauzeiten	30
4.3.4	Induzierter Verkehr	30
4.3.5	Emissionsdarstellung	31
4.3.6	Immissionsberechnungen	33
4.3.7	Emissionsvergleich im öffentlichen Netz	33
5	Beurteilung der UVE	34
5.1	Vollständigkeit der Unterlagen	34
5.2	Beurteilung der schalltechnischen Untersuchungen	34
5.2.1	Beurteilung UVE-Bestand	35
5.2.2	Beurteilung der UVE-Bauphase	35
5.2.3	Beurteilung der UVE-Betriebsphase	35
5.2.4	Einfluss der Meteorologie	36
5.3	Schutzziele und Kontrolle des Erfüllungsgrades	38
5.3.1	Schutzgut	38
5.3.2	Richtwerte, Grenzwerte, Schutzziele	38
5.3.3	Festgelegte Schutzziele	42
5.3.4	Diskussion des Erfüllungsgrades von Schutzzielen	47
6	Gutachten:	51
6.1	Auflagenvorschläge	52

(LA1)	Fahrwege	52
(LA2)	Emissionen der Baugeräte	52
(LA3)	Kontrollmessungen Baugeräte	52
(LA4)	Information der Bewohner	52
(LA5)	Emissionsdaten WEA	53
(LA6)	Kontrolltätigkeiten WEA	53
7	Anlagen und Definitionen	54
7.1	Physikalische Größen	56

1 Einleitung

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Konsenswerberin beabsichtigt in der Gemeinde Scharndorf den Windpark Scharndorf V mit insgesamt 4 Windenergieanlagen (WEA) folgender Type zu errichten und zu betreiben:

- 4 WEA der Type Vestas V162-7.2 MW mit einer Engpassleistung von jeweils 7,2 MW, einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 119m (+ 3 m Fundamentüberhöhung).

Die Gesamtengpassleistung des Vorhabens beträgt demnach 28,8 MW.

Die Netzableitung ausgehend vom Windpark erfolgt mittels zwei 30 kV-Erdkabeltrassen hin zu den definierten Übergabepunkten an das Verteilnetz im Umspannwerk (UW) Sarasdorf. Die Eigentums- und elektrische Vorhabensgrenze sind mit den windparkseitigen Kabelendverschlüssen im UW definiert.

Teil des Vorhabens sind:

- Die Errichtung sowie der Betrieb der gegenständlichen WEA
- die Errichtung von Kabelleitungen zwischen den Windenergieanlagen sowie zum Umspannwerk (UW)
- die Errichtung bzw. Ertüchtigung der Zuwegung für den Antransport der Anlagenteile
- die Errichtung von Kranstellflächen für den Aufbau der WEA sowie weitere Infrastruktureinrichtungen und Lagerflächen in der Bauphase (z.B. Logistikfläche, Baustelleneinrichtungsfläche, Baucontainer, etc.)
- die Durchführung von vorhabensbedingten Rodungen
- die Errichtung diverser Nebenanlagen (Betriebsstation mit SCADA-Anlage, sowie die Errichtung von Kompensationsanlagen, Kompaktstationen und Eiswarnleuchten)
- die Umsetzung von ökologischen Maßnahmen „für die naturschutzfachliche Bewertung relevante Vorhabensbestandteile“,
- die Umsetzung der in der UVE vorgeschlagenen Maßnahmen. Diese werden von der Konsenswerberin in das Vorhaben mitaufgenommen.

Teile der externen Netzableitung bzw. Teile der Zuwegung sowie für das Vorhaben notwendige Rodungen befinden sich in den Gemeinden Göttlesbrunn-Arbesthal, Höflein, Trautmannsdorf an der Leitha, Bruck an der Leitha, Petronell-Carnuntum sowie Rohrau.

Die Anlagenteile werden über die Autobahn A4 bis zur Abfahrt Bruck/Leitha-Ost und weiter über die B211 und den „Alten Heinburgerweg“ antransportiert. Die Zuwegung erfolgt ab dem übergeordneten Straßennetz über bestehende Verkehrswege (Gemeindestraßen und Güterwege). Sämtliche übergeordnete Straßen vor der Vorhabensgrenze sind nicht Teil des Vorhabens.

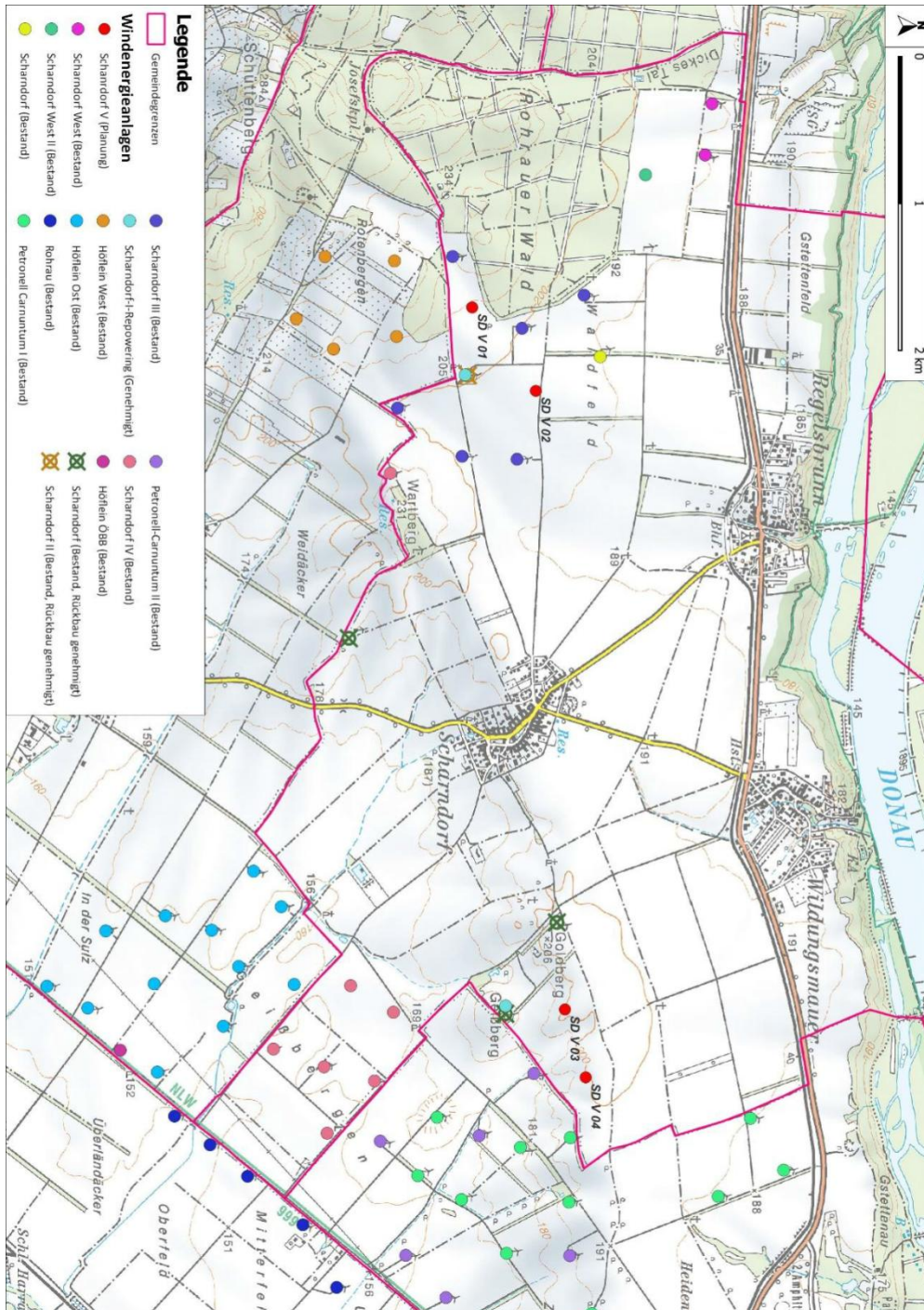


Abbildung: Übersichtslageplan

1.2 Rechtliche Grundlagen:

§3 Abs. 3 UVP-G 2000 gibt Folgendes vor:

... (3) Wenn ein Vorhaben einer Umweltverträglichkeitsprüfung zu unterziehen ist, sind die nach den bundes- oder landesrechtlichen Verwaltungsvorschriften, auch soweit sie im eigenen Wirkungsbereich der Gemeinde zu vollziehen sind, für die Ausführung des Vorhabens erforderlichen materiellen Genehmigungsbestimmungen von der Behörde (§ 39) in einem konzentrierten Verfahren mit anzuwenden (konzentriertes Genehmigungsverfahren).

Aus materieller (inhaltlicher) Sicht sind gemäß § 12a UVP-G 2000 bei der Erstellung der Zusammenfassenden Bewertung der Umweltauswirkungen die Anforderungen des § 17 Abs. 2 und 5 des UVP-G 2000 zu berücksichtigen:

.... (2) Soweit dies nicht schon in anzuwendenden Verwaltungsvorschriften vorgesehen ist, gelten im Hinblick auf eine wirksame Umweltvorsorge zusätzlich nachstehende Genehmigungsvoraussetzungen:

1. Emissionen von Schadstoffen, einschließlich der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (P-FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃), sind nach dem Stand der Technik zu begrenzen,
2. die Immissionsbelastung zu schützender Güter ist möglichst gering zu halten, wobei jedenfalls Immissionen zu vermeiden sind, die
 - a) das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn/Nachbarinnen gefährden,
 - b) erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, die Luft, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder
 - c) zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn/Nachbarinnen im Sinne des § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1994 führen,
3. Abfälle sind nach dem Stand der Technik zu vermeiden oder zu verwerten oder, soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, ordnungsgemäß zu entsorgen.

.... (5) Ergibt die Gesamtbewertung, dass durch das Vorhaben und seine Auswirkungen, insbesondere auch durch Wechselwirkungen, Kumulierung oder Verlagerungen, unter Beachtung auf die öffentlichen Interessen, insbesondere des Umweltschutzes,

schwerwiegende Umweltbelastungen zu erwarten sind, die durch Auflagen, Bedingungen, Befristungen, sonstige Vorschriften, Ausgleichsmaßnahmen oder Projektmodifikationen nicht verhindert oder auf ein erträgliches Maß vermindert werden können, ist der Antrag abzuweisen. Bei Vorhaben der Energiewende darf eine Abweisung nicht ausschließlich aufgrund von Beeinträchtigungen des Landschaftsbilds erfolgen, wenn im Rahmen der Energieraumplanung eine strategische Umweltprüfung durchgeführt wurde. Im Rahmen dieser Abwägung sind auch relevante Interessen der Materiengesetze oder des Gemeinschaftsrechts, die für die Realisierung des Vorhabens sprechen, zu bewerten. Dabei gelten Vorhaben der Energiewende als in hohem öffentlichen Interesse.

2 Unterlagenbeschreibung und verwendete Fachliteratur

2.1 Verwendete Unterlagen aus der Einreichung

Für die gegenständliche schalltechnische Beurteilung wurden folgende Unterlagen aus dem Einreichoperat herangezogen:

- | | | |
|-----|---------------|---|
| [1] | A.01.01.00-00 | Antrag |
| [2] | B.01.01.00-02 | Vorhabensbeschreibung |
| [3] | C.02.02.00-01 | Messbericht Umgebungsschallmessung |
| [4] | D.01.01.00-01 | UVE-Zusammenfassung.pdf |
| [5] | D.02.01.00-01 | Wirkfaktor Schall Bauphase |
| [6] | D.02.01.00-01 | Wirkfaktor Schall Betriebsphase |
| [7] | D.03.01.00-01 | Mensch-Gesundheit und Wohlbefinden-Schall Betriebsphase |
| [8] | D.03.02.00-01 | Mensch-Gesundheit und Wohlbefinden-Schall Bauphase |
| [9] | C.07.00.00-00 | Leistungsspezifikation V162-7.2 |

2.2 Ergänzende Grundlagen

- [G1] BGBl. II Nr. 249/2001 idgF „Verordnung des Bundesministers für Wirtschaft und Arbeit über Geräuschmissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen“
- [G2] „Verordnung über die Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Baulandwidmungen“ des Landes Niederösterreich mit Stand Februar 1998
- [G3] NÖ Landesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung
- [G4] Oö. Bautechnikverordnung 2013 (Oö. BauTV)
- [N1] ÖVE/ÖNORM EN 61400-11:2019 „Windenergieanlagen, Teil 11, Schallmessverfahren“; 1. Juni 2019
- [N2] ÖNORM ISO 9613-2, „Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien“, Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren (ISO 9613-2: 1996); Ausgabe 01.07.2008
- [N3] ÖNORM S 5004, „Messung von Schallimmissionen“; 15.04.2020
- [N4] ÖNORM S 5021, „Schalltechnische Grundlagen für die örtliche und überörtliche Raumplanung und Raumordnung“; 01.08.2017
- [N5] VDI 2714, „Schallausbreitung im Freien“, Januar 1988 (zurückgezogen, ersetzt durch [N2])

- [N6] RVS 04.02.11 „Umweltschutz, Lärm und Luftschadstoffe, Lärmschutz“; 1. März 2006 idgF inkl. 2. Abänderung mit Ausgabe 31.03.2009 (zurückgezogen, nur für Emissionsvergleich verwendet)
- [N7] ÖAL-Richtlinie Nr. 3 Blatt 1 „Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich“; Ausgabe 01. März 2008
- [N8] ÖAL-Richtlinie Nr. 6/18 „Die Wirkungen des Lärms auf den Menschen, Beurteilungshilfen für den Arzt“; Ausgabe 01.02.2011
- [N9] ÖAL Richtlinie Nummer 111, Lärmarmer Baubetrieb
- [N10] Checkliste Schall 2024
- [L1] Environmental Noise Guidelines for the European Region (2018), WHO
- [L2] WHO night noise guidelines for Europe
- [L3] Publikation „Ausnutzung der Richtcharakteristik zur Ertragssteigerung von Windenergieanlagen an vorbelasteten Standorten“ Lärmbekämpfung Bd.9 (2014) Nr.1 – Jänner 2014

3 Fragenbereiche aus den Gutachtensgrundlagen

Fragen zu Auswirkungen, Maßnahmen und Kontrolle des Vorhabens

3.1 Risikofaktor 6:

Gutachter: L

Untersuchungsphase: E/B/Z

Art der Beeinflussung: Beeinträchtigung der Luft durch Lärm

3.2 Fragestellungen:

3.2.1 Sind die von der Projektwerberin vorgelegten Unterlagen plausibel und vollständig?

Die von der Projektwerberin vorgelegten Unterlagen wurden hinsichtlich Vollständigkeit, Nachvollziehbarkeit und fachlicher Eignung geprüft und sind für die schalltechnische Beurteilung als ausreichend zu bewerten.

3.2.2 Entspricht das Projekt dem Stand der Technik und den anzuwendenden Gesetzen, Normen, Richtlinien, etc.?

Die Einreichunterlagen entsprechen aus schalltechnischer Sicht dem Stand der Technik. Die Bearbeitung erfolgte unter Anwendung der einschlägigen Richtlinien und Normen, insbesondere der ÖNORM S 5004, der ÖNORM EN ISO 9613-2, der ÖAL-Richtlinie Nr. 3, Blatt 1 und der Checkliste Schall 2024.

3.2.3 Zu welchen Lärmemissionen kommt es durch das Vorhaben?

Betriebsphase

Die Emissionen der geplanten WEA Vestas V162 werden in der schalltechnischen Projektierung auf Grundlage der Herstellerangaben berücksichtigt. Projektsgemäß ist ein leistungsoptimierter Betrieb vorgesehen.

WEA		Tages-, Abend und Nachtzeitraum, Schalleistungspegel $L_{W,A}$ [dB], leistungsoptimierter Betrieb, bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
Bez.	Type	3	4	5	6	7	8	9	10
SDV-1	Vestas V162- 7.2 MW, RD 162 m, NH 119 m	94,0	94,9	99,5	103,7	104,6	104,8	105,1	105,4
SDV-2									
SDV-3									
SDV-4									

Bauphase

Die Errichtungsdauer wird in der der Einlage C.02.08.00 mit 37 Wochen ausgewiesen.

Es werden folgende Geräte mit den angeführten Emissionen eingesetzt.

Bezeichnung	Emissionsansatz L _{W,A} [dB]
LKW	64
Planierdrauen (2 Stk.)	107
Vibrationswalze	107
Planierdraupe, Grader- Erdho- bel	104
LKW	64
Bagger	108
Walzenzug	107
Planierdraupe	104
Grader	104

Bezeichnung	Emissionsansatz L _{W,A} [dB]
Bagger	108
Betonrüttler (Tauchrüttler, Fla- schenrüttler)	97
Bagger	108
Baukran	104
Betonfahrmischer**	103
Stromaggregat	95
Betonpumpe**	109
Betonrüttler (Tauchrüttler, Fla- schenrüttler)	97
Bagger	108

3.2.4 Werden durch besondere klimatische Bedingungen im Untersuchungsraum die Ausbreitungsbedingungen von Lärm beeinflusst?

Die Schallausbreitungsberechnungen der UVE wurden gemäß ÖNORM ISO 9613, Teil 2, durchgeführt. Es keine Meteorologiekorrektur, durch Abschlag zur Berücksichtigung von Zeiten mit weniger ausbreitungsbegünstigten Bedingungen, angewendet. Das angewendete Prognoseverfahren gilt daher für:

- Mitwindausbreitung
- mäßige Bodeninversionen nachts

Für die Berechnungen wird eine Mitwind-Situation zwischen allen Quellen und den jeweiligen Immissionspunkten unterstellt. Da ein gleichzeitiges Vorliegen dieser Bedingungen praktisch ausgeschlossen werden kann, sind die berechneten Immissionspegel als konservative, sicherheitsorientierte Prognose zu bewerten. Die Erfahrung zeigt, dass über längere Zeit und verschiedene Wetterbedingungen gemessene und gemittelte Schalldruckpegel unterhalb der Rechenwerte für die Mitwindwetterlage ($C_{met} = 0$) liegen. Damit sind die berechneten Schallpegel für betroffene BürgerInnen als „auf der sicheren Seite gelegen“ einzustufen. Besondere klimatische Bedingungen wurden damit ausreichend berücksichtigt.

3.2.5 Wie werden die Lärmimmissionen im Untersuchungsraum bewertet?

Betriebsphase

Die Zielwerte 1 und 2 der Checkliste Schall werden in allen Zeitbereichen eingehalten. Die Zielwerte des Kriteriums 3a werden im Nachtzeitraum mit einer Ausnahme eingehalten. Für diesen Immissionspunkt wurde gezeigt, dass eine auf Grund der Widmung und Zonierung denkbare Erweiterung möglich scheint. Die Gesamtimmissionen von WEA im Untersuchungsraum von 5 km um die Immissionspunkte liegen unter bzw. beim Maximalwert-Summation der Checkliste Schall 2024 (Kriterium 3b).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die von den Sachverständigen der Fachbereiche Lärmschutz und Umwelthygiene einvernehmlich formulierten Schutzziele für die Betriebsphase im Nachtzeitraum eingehalten werden.

Dieses Ergebnis ist an die beantragten Emissionen des gegenständlichen Vorhabens gebunden. Angemerkt wird, dass die prognostizierten, betriebskausalen Immissionen überdies mit einem 3-dB-Sicherheitszuschlag behaftet sind.

Bauphase

Auf Grund der teilweise geringen Abstände zur Trassen- und Wegebau wurden vereinzelt Überschreitungen von technischen Richtwerten (konkret: Planungsrichtwert gemäß Flächenwidmung im Tageszeitraum) ausgewiesen. Für Objekte im Nahbereich des Trassenbaus sind Maßnahmen vorgesehen.

Im Nachtzeitraum sind – ausgehend von lärmarmen Montagetätigkeiten – Immissionen von $L_{r,Bau} = 40$ dB zu erwarten.

Für den baustelleninduzierten Lkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen konnte mittels eines rechnerischen Emissionsvergleichs nachgewiesen werden, dass durch die Fahrbewegungen auf den Zubringerstraßen keine relevanten Veränderungen der Emissionen verursacht werden

3.2.6 Welche Konsequenzen ergeben sich dadurch im Hinblick auf die nächste Wohnnachbarschaft?

Unter Zugrundelegung der nach einschlägigen technischen Richtlinien und Normen durchgeführten Untersuchungen ist davon auszugehen, dass in der Betriebsphase, bei Einhaltung der formulierten Auflagen, bei der nächstgelegenen Wohnnachbarschaft keine relevanten Immissionen einwirken.

In der Bauphase können die Vorgaben der NÖ Landesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung §10 (4) deutlich eingehalten werden.

3.2.7 Wie wird die Wirksamkeit der vom Projektwerber vorgesehenen Maßnahmen und Vorkehrungen bewertet?

Betriebsphase:

Durch die projektgemäß vorgesehenen Emissionsreduktionen durch den Einsatz von Sägezahn-Hinterkanten können die Zielwerte der Checkliste Schall eingehalten werden. Das Ergebnis der UVE/UVP ist an die Einhaltung der beantragten Emissionen gebunden. Da es sich bei den Ausgangsdaten um Herstellerangaben handelt ist aus schalltechnischer Sicht eine messtechnische Nachkontrolle erforderlich. Diesbezüglich wird auf die Auflagenvorschläge (LA5) und (LA6) hingewiesen.

Bauphase:

Auf Grund der teilweise geringen Abstände werden für einzelne Immissionsbereiche Überschreitungen der Planungsrichtwerte gemäß Flächenwidmung ausgewiesen und die folgende Maßnahmen definiert.

Als Maßnahme zur Reduktion der Immissionen an allen bewohnten Gebäuden im Umkreis von 300 m um die Kabeltrasse ist der Einsatz von lärmarmen Baumaschinen vorzusehen. – MN_Bauschall_01

Außerdem sind Ruhepausen in der Zeit von 12-13 Uhr einzuhalten, wenn Bauarbeiten im Nahbereich der Immissionspunkte durchgeführt werden (< 300 m zu bewohnten Gebäuden). – MN_Bauschall_02

Weiters soll die Bevölkerung im Nahbereich der Kabelverlegearbeiten (< 300 m) in ortsüblicher Art und Weise über Zeitpunkt, Dauer und Ausmaß der Kabelverlegearbeiten informiert werden, wobei die Telefonnummer des Bauleiters angegeben werden soll, um der Bevölkerung Möglichkeit zur direkten Information zu geben. Zusätzlich sind Informationen über mögliche Maßnahmen zum Selbstschutz wie z.B. Schließen der Fenster, Lüften über die abgewandte Seite und temporäre Verlegung der Schlaf-/ Ruhestelle anzugeben. – MN_Bauschall_03

3.2.8 Welche zusätzlichen/anderen Maßnahmen werden vorgeschlagen?

In der UVE wurden für die Betriebsphase keine Kontrollmaßnahmen vorgesehen. Die aus Sicht des SV erforderlichen Begrenzungen (LA5) und Nachkontrollen (LA6) werden als Auflagen vorgeschlagen.

Für die Bauphase wurde die projektsgemäß vorgesehene Maßnahme MN_Bauschall_03 konkretisiert und als Auflagenvorschlag (LA4) aufgenommen. Ergänzend wird im Vorschlag (LA1) eine Regelung für allenfalls erforderliche zusätzliche Baustraßen, in (LA2) die Emissionen der Baugeräte festgehalten sowie in (LA3) eine allenfalls anlassbezogen durchzuführende messtechnische Kontrolle der Emissionsdaten vorgeschlagen.

4 Befund

Die schalltechnischen Belange der UVE werden im Folgenden zusammengefasst.

4.1 Kurzbeschreibung

Die geplanten 4 WEA des WP Scharndorf V (SDV) sollen in der Gemeinde Scharndorf in der Eignungszone IN12 und IN14 errichtet werden.

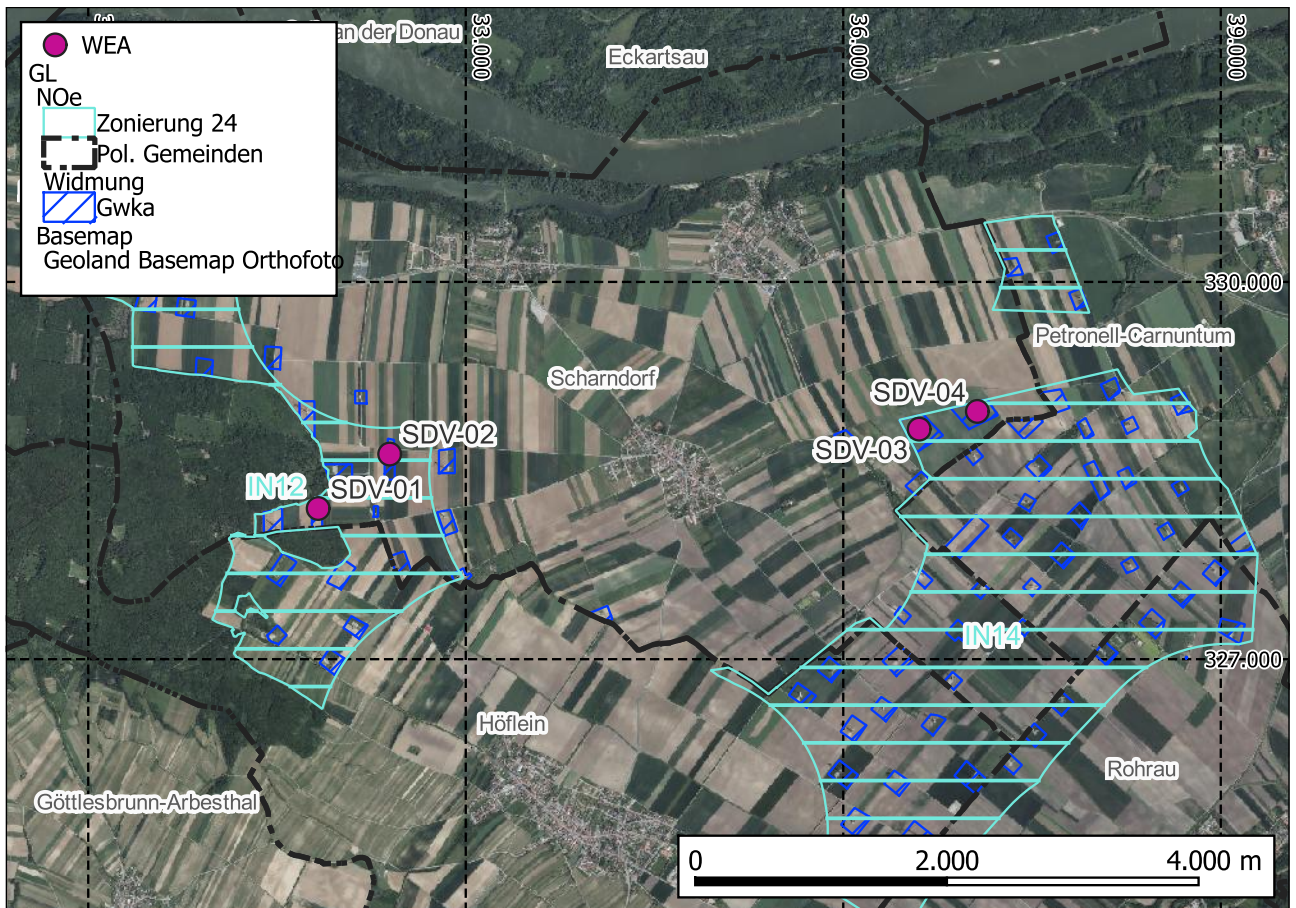


Abbildung 1: Lage der WEA

4.2 Betriebsphase

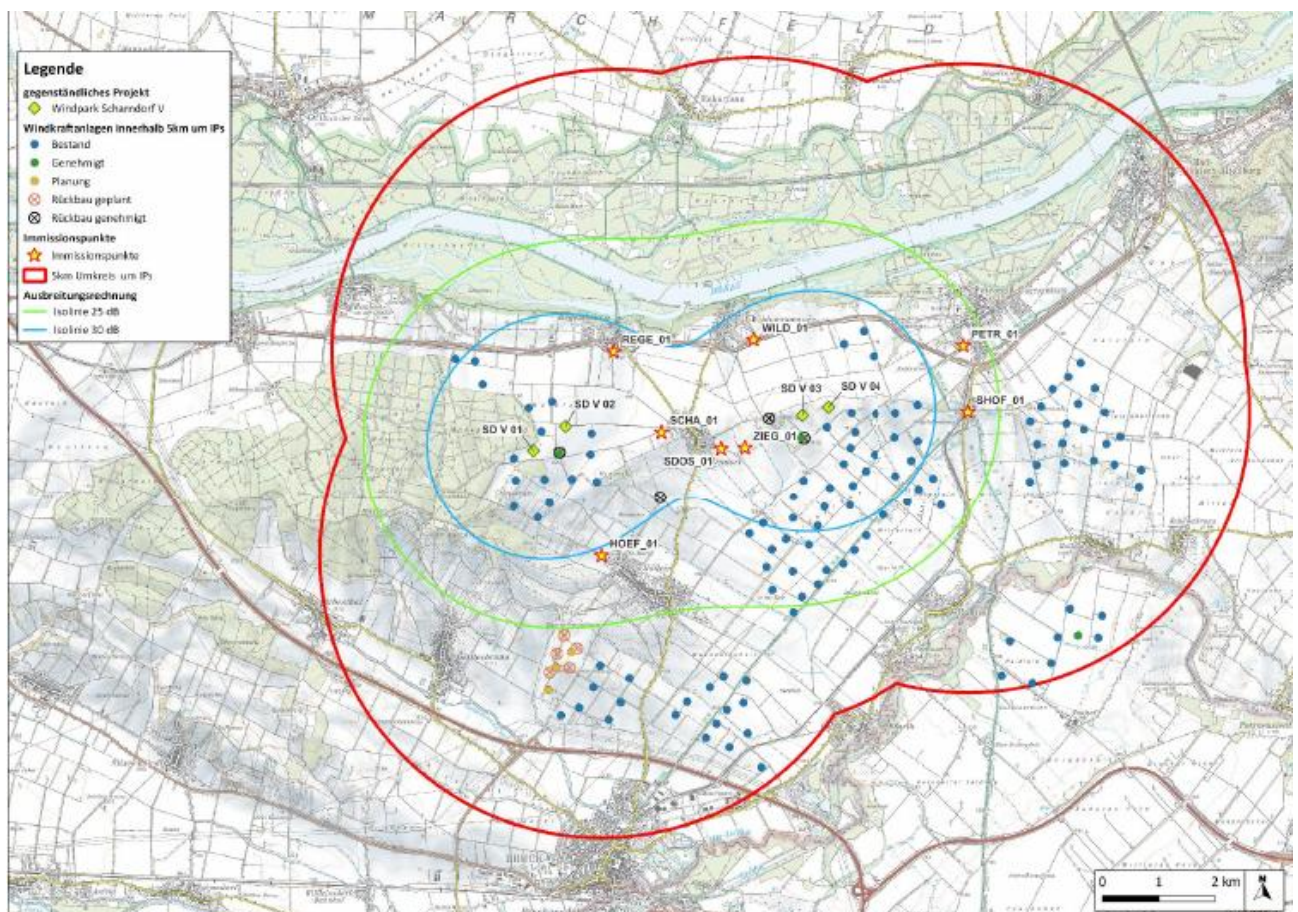
Die Bearbeitungen zur Betriebsphase im Fachbeitrag [7], dem Wirkfaktorenbericht [6] und dem Messbericht [3] enthalten.

4.2.1 Beurteilungsmethodik

Die Beurteilung in der Betriebsphase orientiert sich an der Checkliste Schall [N10]. Die Zielwerte des Kriteriums 3a wurden jedoch nicht gemäß Checkliste abgeleitet. Diesbezüglich werden ergänzend Untersuchungen im TGA angestellt.

4.2.2 Untersuchungsraum – Betriebsphase – Projekt

Der Untersuchungsraum zur Betriebsphase wurde derart gewählt, dass betriebskausale Immissionen $L_{BI} = 20$ dB abgebildet werden, (D03.01.01, Anhang A, 12.4 Rasterlärmkarte betriebskausale Immissionen, Seite 61)



Es wurden 8 Immissionspunkte im Bereich der nächstgelegenen Siedlungsbereiche bzw. Einzelgebäude gewählt.

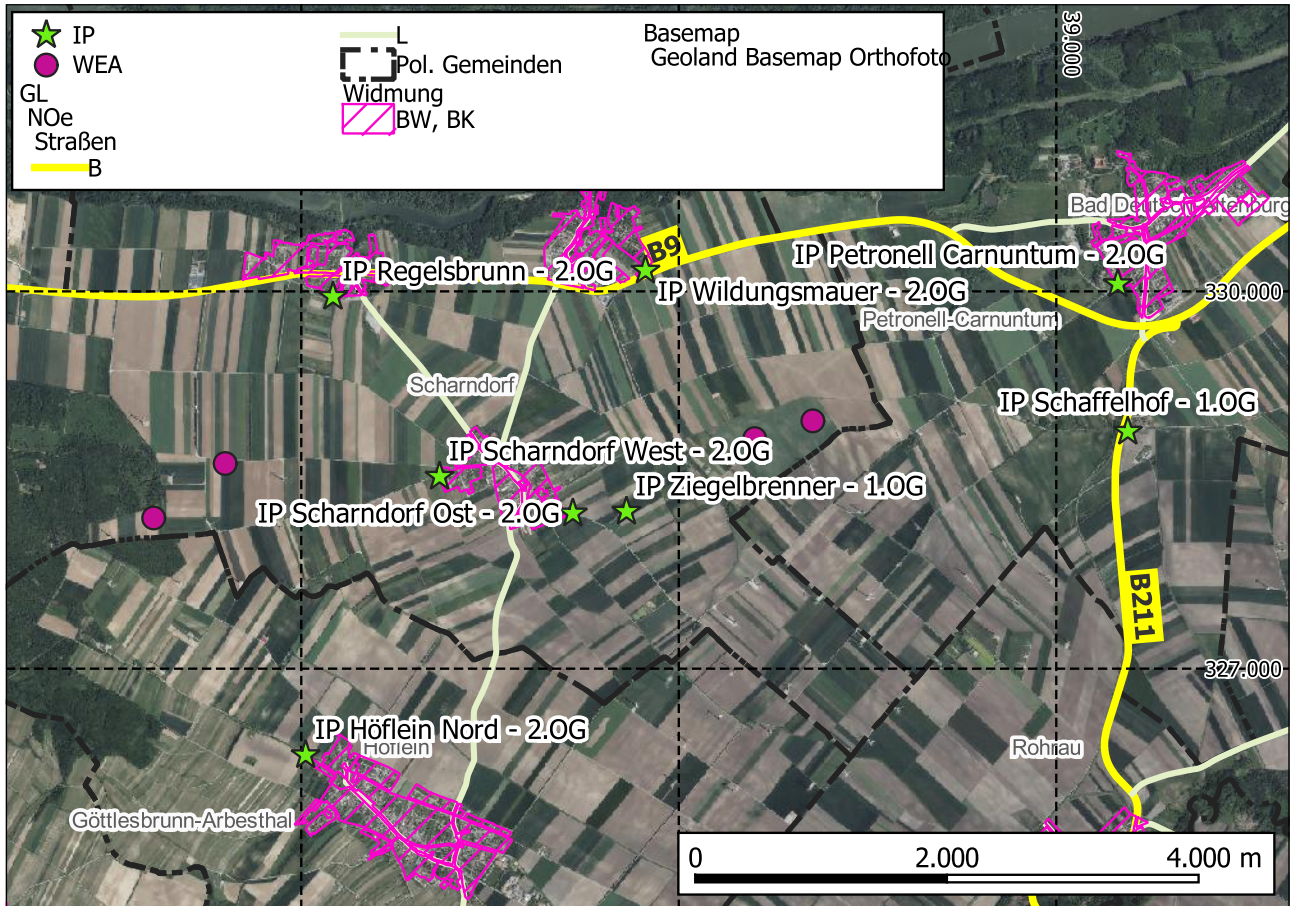


Abbildung 3: Lage der Immissionspunkte inklusive der Widmungsumhüllenden (12.01.2026)

Die Immissionspunkte sind in Richtung aller Siedlungsbereiche situiert und es können die Auswirkungen für alle Immissionsbereiche abgebildet werden.

4.2.3 Untersuchungsraum – Betriebsphase – Gesamtimmissionen durch WEA

Für die Untersuchung der Gesamtimmissionen durch WEA wurde ein Untersuchungsraum von 5 km um die Immissionspunkte berücksichtigt, d.h. alle bestehenden, geplanten, in Bau befindlichen und genehmigten WEA in diesem Umkreis wurden als Emissionsquelle berücksichtigt.

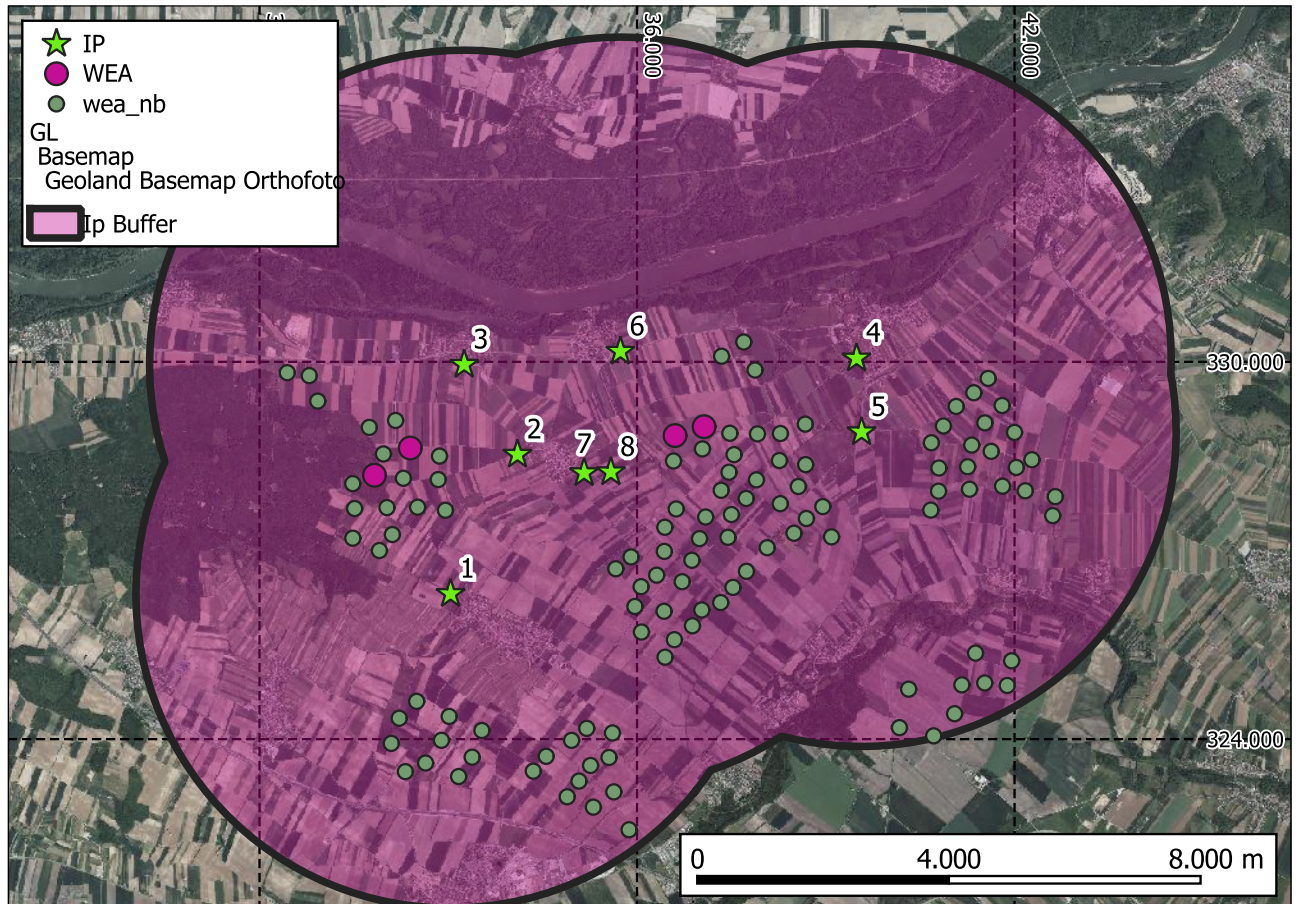


Abbildung 4: Lage der berücksichtigten WEA für die Ermittlung der Gesamtimmissionen (Innerhalb des 5 km Buffers)

Ein Abgleich mit den Daten der AustroControl (17.01.2026) zeigte, dass die relevanten WEA berücksichtigt wurden.

Konkret wurden für die Berechnungen die folgenden WEA berücksichtigt, es werden auch die Emissionen bei 3 und 10 m/s gezeigt.

Tabelle 1: Bezeichnung der berücksichtigten benachbarten WEA

Beschreibung		Koordinaten 31256			NH	Schalleistungspegel $L_{w,A}$ [dB], bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]	
ID	Type	X	Y	Z	[m]	3	10
1	VENSYS 126 3800 126.2	41525	324897	153,3	136,9	89,0	105,0
2	V136-4.2 4200	32286	328152	201,9	149,0	92,0	104,0
3	V150-5.6 5600	36579	328427	193,1	125,0	93,0	105,0
4	V162-7.2 7200	32497	324604	210,5	122,0	94,0	105,0
5	V162-7.2 7200	32220	324336	194,7	122,0	94,0	105,0
6	V162-7.2 7200	32094	323936	179,5	122,0	94,0	105,0
7	E-101 3000 1	40869	328984	188,7	135,4	92,0	106,0
8	E-101 3000 1	41527	329033	184,6	135,4	92,0	106,0
9	E-101 3000 1	41999	328882	184,2	135,4	92,0	106,0
10	E-101 3000 1	41072	329294	185,9	135,4	92,0	106,0
11	E-101 3000 1	41802	329309	183,8	135,4	92,0	106,0
12	E-101 3000 1	41352	329512	185,0	135,4	92,0	106,0
13	E-101 3000 1	41580	329740	185,6	135,4	92,0	106,0
14	E-101 3000 1	34350	323495	174,9	135,4	92,0	106,0
15	E-101 3000 1	34556	323731	170,1	135,4	92,0	106,0
16	E-101 3000 1	34959	323984	165,7	135,4	92,0	106,0
17	E-101 3000 1	35200	324175	168,6	135,4	92,0	106,0
18	E-101 3000 1	34890	323087	170,5	135,4	92,0	106,0
19	E-101 3000 1	35077	323337	168,1	135,4	92,0	106,0
20	E-101 3000 1	35261	323585	166,5	135,4	92,0	106,0
21	E-101 3000 1	35609	324102	168,8	135,4	92,0	106,0
22	E-101 3000 1	35305	322922	163,8	135,4	92,0	106,0
23	E-101 3000 1	35631	323165	160,9	135,4	92,0	106,0
24	E-101 3000 1	35554	323712	163,1	135,4	92,0	106,0
25	E-101 3000 1	35873	322563	157,9	135,4	92,0	106,0
26	V90 2000 90.0	33014	324365	208,5	105,0	91,0	104,0
27	V90 2000 90.0	33534	324141	191,7	105,0	91,0	104,0
28	V90 2000 90.0	32891	323985	202,2	105,0	91,0	104,0
29	V90 2000 90.0	33379	323717	185,0	105,0	91,0	104,0
30	V90 2000 90.0	32639	323624	179,3	105,0	91,0	104,0
31	V90 2000 90.0	33164	323409	177,0	105,0	91,0	104,0
32	E-101 3000 1	35662	326713	160,0	135,4	92,0	106,0
33	E-101 3000 1	35904	326901	156,5	135,4	92,0	106,0
34	E-101 3000 1	36064	326428	157,4	135,4	92,0	106,0
35	E-101 3000 1	36311	326611	153,7	135,4	92,0	106,0
36	E-101 3000 1	36433	326989	155,0	135,4	92,0	106,0
37	E-101 3000 1	36069	325707	154,8	135,4	92,0	106,0
38	E-101 3000 1	35966	326113	156,4	135,4	92,0	106,0
39	E-101 3000 1	36429	326037	153,7	135,4	92,0	106,0
40	E-101 3000 1	36717	326507	152,1	135,4	92,0	106,0
41	E-101 3000 1	36445	325307	150,2	135,4	92,0	106,0
42	E-101 3000 1	36593	325585	151,6	135,4	92,0	106,0
43	E-101 3000 1	37029	326058	150,7	135,4	92,0	106,0
44	V126-3.3 GridSt	31511	327671	232,7	117,0	95,0	108,0
45	V126-3.3 GridSt	32025	327686	220,5	137,0	95,0	108,0
46	V126-3.3 GridSt	32111	327257	218,9	137,0	95,0	108,0
47	V126-3.3 GridSt	31905	327003	223,2	137,0	95,0	108,0
48	V126-3.3 GridSt	31482	327199	248,6	117,0	95,0	108,0
49	E-66/20.70 2	40677	328717	191,4	98,0	100,0	103,0
50	E-66/20.70 2	41319	328680	190,2	98,0	100,0	103,0

Beschreibung		Koordinaten 31256			NH	Schalleistungspegel L _{W,A} [dB], bei Windgeschwindigkeit v _{10m} [m/s]	
ID	Type	X	Y	Z	[m]	3	10
51	E-66/20.70 2	41628	328580	189,7	98,0	100,0	103,0
52	E-66/20.70 2	42275	328447	187,8	98,0	100,0	103,0
53	E-66/20.70 2	41254	328335	184,5	98,0	100,0	103,0
54	E-66/20.70 2	41808	328026	178,9	98,0	100,0	103,0
55	E-66/20.70 2	42170	327953	187,1	98,0	100,0	103,0
56	E-66/20.70 2	42647	327860	187,3	98,0	100,0	103,0
57	E-66/20.70 2	42606	327558	186,4	98,0	100,0	103,0
58	E-101 3000 1	40797	328315	174,0	135,4	92,0	106,0
59	E-101 3000 1	42027	328324	187,6	135,4	92,0	106,0
60	E-101 3000 1	40668	327646	153,0	135,4	92,0	106,0
61	E-101 3000 1	40791	327947	159,5	135,4	92,0	106,0
62	E-101 3000 1	41283	327978	166,6	135,4	92,0	106,0
63	V112 3000 112.	40714	324056	152,0	119,0	95,0	107,0
64	V112 3000 112.	40170	324186	151,6	119,0	95,0	107,0
65	E-101 3000 1	41379	325372	152,5	99,0	91,0	106,0
66	E-101 3000 1	41953	325249	153,5	99,0	91,0	106,0
67	E-101 3000 1	41162	324867	152,2	135,4	92,0	106,0
68	E-101 3000 1	41883	324857	155,6	135,4	92,0	106,0
69	E-101 3000 1	40316	324798	152,8	135,4	92,0	106,0
70	V112 3000 112.	41046	324408	152,6	119,0	95,0	107,0
71	E-101 3000 1	38563	328021	162,7	135,4	92,0	106,0
72	E-101 3000 1	38679	328369	163,9	135,4	92,0	102,0
73	E-101 3000 1	37461	328248	166,7	135,4	92,0	106,0
74	E-101 3000 1	38278	328864	189,5	135,4	92,0	102,0
75	E-101 3000 1	37039	328619	177,9	135,4	92,0	106,0
76	E-101 3000 1	38276	327748	158,3	135,4	92,0	106,0
77	E-101 3000 1	37499	327575	161,7	135,4	92,0	106,0
78	E-101 3000 1	37329	326175	149,8	135,4	92,0	106,0
79	E-101 3000 1	37524	326417	149,8	135,4	92,0	106,0
80	E-101 3000 1	37738	326672	152,0	135,4	92,0	106,0
81	E-101 3000 1	38068	327048	155,4	135,4	92,0	106,0
82	E-101 3000 1	38494	327278	155,9	135,4	92,0	106,0
83	E-101 3000 1	38691	327512	156,1	135,4	92,0	106,0
84	E-101 3000 1	38952	327701	156,9	135,4	92,0	106,0
85	E-101 3000 1	39091	327220	152,2	135,4	92,0	106,0
86	V80-2.0MW 200	32162	329071	190,8	100,0	92,0	104,0
87	E-101 3000 1	31481	328067	221,0	135,4	92,0	106,0
88	E-101 3000 1	32840	328131	200,3	135,4	92,0	106,0
89	E-101 3000 1	32512	327692	202,4	135,4	92,0	106,0
90	E-101 3000 1	31744	328961	192,1	135,4	92,0	106,0
91	E-101 3000 1	32860	328505	194,2	135,4	92,0	106,0
92	E-101 3000 1	31969	328539	200,3	99,0	91,0	106,0
93	E-126 EP3 40	36441	327373	161,1	135,0	89,0	106,0
94	V126-3.45 HTq	36622	327664	165,9	137,0	93,0	107,0
95	SV 3.2M122 NES	37445	327213	156,8	139,0	96,0	105,0
96	V117-3.45 3450	37090	327536	162,1	139,0	95,0	109,0
97	SV 3.2M122 NES	36993	327192	161,3	139,0	96,0	105,0
98	V117-3.45 3450	36872	326848	155,5	139,0	95,0	109,0

Beschreibung		Koordinaten 31256			NH	Schalleistungspegel $L_{w,A}$ [dB], bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]	
ID	Type	X	Y	Z	[m]	3	10
99	SV 3.2M122 NES	32954	327643	211,6	139,0	96,0	105,0
100	V112 3000 112.	30441	329831	190,6	119,0	95,0	107,0
101	V112 3000 112.	30790	329784	190,4	119,0	95,0	107,0
102	E-101 3000 1	32317	323487	170,8	135,4	92,0	106,0
103	E-66/20.70 2	37875	329873	189,8	98,0	100,0	103,0
104	E-66/20.70 2	37343	330093	189,9	98,0	100,0	103,0
105	E-66/20.70 2	37696	330319	188,2	98,0	100,0	103,0
106	E-66/20.70 2	38673	329013	190,1	98,0	100,0	103,0
107	E-66/20.70 2	37734	327830	165,7	98,0	100,0	103,0
108	E-66/20.70 2	37897	328127	166,5	98,0	100,0	103,0
109	E-66/20.70 2	37337	327961	182,0	98,0	100,0	103,0
110	E-66/20.70 2	37541	328528	178,1	98,0	100,0	103,0
111	E-66/20.70 2	37914	328858	193,8	98,0	100,0	103,0
112	E-66/20.70 2	37475	328868	196,0	98,0	100,0	103,0
113	E-66/20.70 2	38262	328434	171,6	98,0	100,0	103,0
114	V126-3.3 GridSt	30925	329379	194,2	117,0	95,0	108,0
115	VENSYS 126 3800 126.2	36880	325806	150,9	136,9	89,0	105,0

4.2.4 Bestandssituation

Für die Ermittlung der ortsüblichen Schallimmission bzw. der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse wurden schalltechnische Messungen gemäß ÖNORM S 5004 [N3] sowie Auswertungen gemäß Checkliste Schall 2024 an ausgewählten, repräsentativen Standorten im Tages- Abend- und Nachtzeitraum durchgeführt.

Zur möglichst allseitigen Erfassung wurden in der UVE [3] die Ergebnisse von 9 Messungen im Bereich der nächstgelegenen Siedlungsgebiete angeführt und 7 für die Beurteilung des gegenständlichen Vorhabens herangezogen. Die Messpunkte wurden vor Ort so situiert, dass die jeweilige ortsübliche Schallimmission in der Nähe der umliegenden Wohnhäuser repräsentativ wiedergegeben wird. Die Mikrofonhöhe wurde in einer Höhe von 4 m über Grund gewählt.

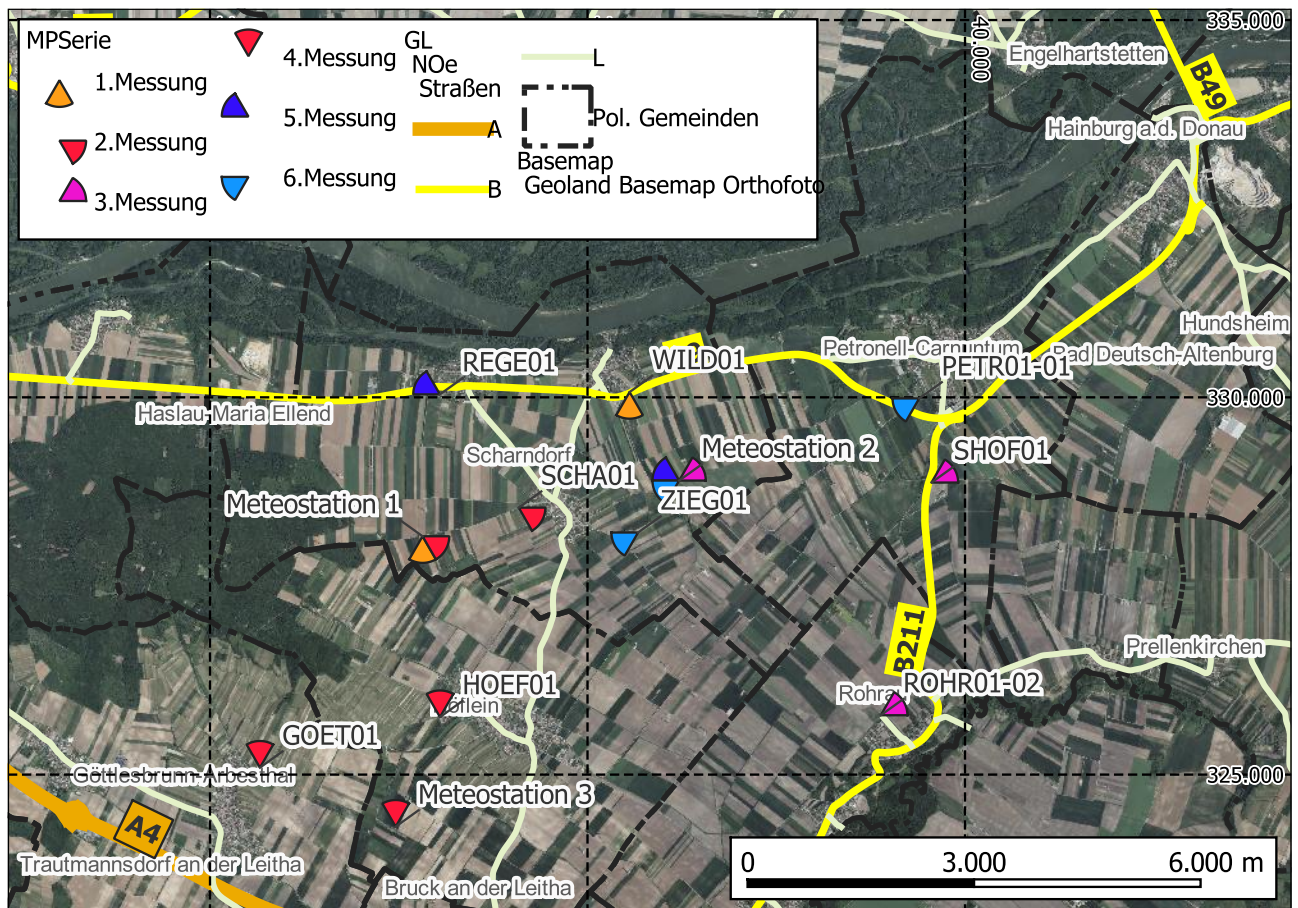


Abbildung 5: Lage der Messpositionen (MP)

4.2.4.1 Ergebnisse der 1-Stunden Messungen

Die Ergebnisse der 1-Stunden Messungen gemäß ÖNORM S 5004 aus [3] sind in *Tabelle 2* zusammengefasst. Die Ergebnisse der Messungen an den Messpunkten GOET und ROHR werden für die gegenständlichen Betrachtungen nicht verwendet, da sie Immissionsbereiche abdecken, die deutlich weiter entfernt sind und daher auch nicht im Bereich der gewählten Immissionspunkte liegen.

Tabelle 2: Ergebnisse der 1-Stunden Messungen

Messpunkt	Zeitraum				Dauer [h]	Messergebnisse [dB]						
						L _{A,95}		L _{A,eq}			L _{A,1}	
						von	bis	von	bis	Mittel	von	bis
WILD01	25/05/2023 – 26/05/2023	T	15:00	19:00	4	48,3	51,0	67,7	68,4	68,1	75,3	76,3
		A	19:00	22:00	3	40,8	47,8	62,9	66,0	64,7	72,6	74,3
		N	22:00	06:00	8	36,5	46,2	56,5	68,0	62,3	69,8	77,0
		T	06:00	14:00	8	47,7	51,2	67,1	69,5	68,5	75,8	79,0
SCHA01	26/05/2023 – 27/05/2023	T	15:00	19:00	4	41,3	43,3	47,8	53,8	51,4	56,5	60,6
		A	19:00	22:00	3	37,2	38,9	42,4	44,6	43,5	50,5	54,4
		N	22:00	06:00	8	33,0	36,5	35,3	43,9	40,1	39,6	50,4
		T	06:00	13:00	7	37,3	43,1	41,7	53,8	49,2	48,8	62,4
SHOF01; ROHR01-02	16/06/2023 – 17/06/2023	T	06:00	14:00	8	39,5	41,8	53,8	59,2	58,0	65,6	68,1
		A	19:00	22:00	3	39,5	41,8	55,4	57,6	56,4	65,4	66,6
		N	22:00	06:00	8	36,6	40,0	44,8	53,9	50,5	58,1	65,2
		T	14:00	18:00	4	38,9	41,2	57,8	59,1	58,5	66,7	67,5
T		06:00	14:00	8	35,6	38,6	41,7	58,0	53,5	46,6	71,0	
A		19:00	22:00	3	37,2	38,7	45,9	49,1	47,4	55,7	61,6	
N		22:00	06:00	8	32,9	38,9	37,7	44,3	41,0	41,5	57,9	
T		14:00	18:00	4	35,8	38,4	43,0	69,5	63,6	52,7	83,2	
HOEF01; GOET01	22/06/2023 – 23/06/2023	T	17:00	19:00	2	35,9	39,8	52,0	53,4	52,8	61,6	64,7
		A	19:00	22:00	3	30,9	35,3	45,8	58,1	54,0	58,8	69,0
		N	22:00	06:00	8	29,7	37,3	39,0	49,4	45,9	43,1	59,9
		T	06:00	13:00	7	36,6	43,0	48,0	58,5	54,3	56,9	70,4
T		18:00	19:00	1	34,9	34,9	58,9	58,9	58,9	71,9	71,9	
A		19:00	22:00	3	32,5	34,9	51,4	60,4	57,1	64,8	74,4	
N		22:00	06:00	8	31,5	38,9	46,9	56,6	52,4	56,4	69,6	
T		06:00	13:00	7	38,4	44,8	55,8	59,7	57,9	67,7	72,2	
REGE01	17/07/2023 - 18/07/2023	T	17:00	19:00	2	37,8	40,6	49,2	73,2	70,2	61,2	90,3
		A	19:00	22:00	3	38,5	50,6	46,4	53,8	51,8	54,1	62,3
		N	22:00	06:00	8	30,8	46,4	40,1	49,9	47,1	48,3	56,4
		T	06:00	19:00	13	35,2	43,5	47,7	57,8	53,9	60,4	68,5
ZIEG01; PETR01-01	15/07/2023 – 17/07/2023	T	17:00	19:00	2	45,9	46,0	58,6	63,7	61,9	70,2	76,6
		A	19:00	22:00	3	46,5	55,2	58,1	59,3	58,6	61,0	71,3
		N	22:00	06:00	8	40,4	58,2	45,1	58,9	54,0	50,1	60,0
		T	06:00	19:00	13	38,2	43,2	45,8	61,2	56,6	54,8	75,5
		A	19:00	22:00	3	42,7	52,0	51,6	56,7	55,4	61,2	68,2
		N	22:00	06:00	8	35,4	56,4	43,0	57,8	53,2	52,1	61,3
		T	06:00	17:00	11	36,0	43,9	49,6	56,6	53,1	57,4	68,8
		T	17:00	19:00	2	43,8	44,0	47,7	49,6	48,8	52,6	56,7
PETR01-01		A	19:00	22:00	3	43,7	58,0	48,2	61,0	56,8	55,2	63,2
		N	22:00	06:00	8	32,3	59,9	36,5	61,4	53,6	44,0	63,4
		T	06:00	19:00	13	26,0	42,3	35,2	58,2	51,8	47,6	63,2
		A	19:00	22:00	3	25,6	48,1	35,7	55,0	50,4	44,7	61,5
		N	22:00	06:00	8	29,4	51,1	34,1	56,7	49,0	39,1	62,7
		T	06:00	17:00	11	32,8	40,3	38,0	45,3	41,6	43,6	52,4

4.2.4.2 Ergebnisse der Auswertung gemäß Checkliste Schall

Ergänzend zu den schalltechnischen Messungen wurden die Windverhältnisse im Bereich der geplanten WEA in 10 m Höhe ermittelt und es wurde eine Regressionsanalyse auf Grundlage von 1-Minuten Ergebnissen des Dauerschallpegels ($L_{A,eq}$) und des Basispegels ($L_{A,95}$) sowie der Windgeschwindigkeit (v_{10m}) durchgeführt. Für den IP Ziegelbrenner werden die Ergebnisse der Messungen an der Messposition SCHA01 herangezogen.

Tabelle 3: Ergebnisse der Auswertungen gemäß Checkliste Schall, $L_{A,95}$, Nachtzeitraum

Immissionspunkt	Windbeeinflusstes Hintergrundgeräusch							
	$L_{HG,mess}$ [dB] bei v_{10m} [m/s] Nacht							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	34,3	35,2	36,2	37,1	38,1	39,1	40,0	41,0
IP Scharndorf West	34,5	35,2	36,0	36,7	37,4	38,2	38,9	39,7
IP Regelsbrunn	37,1	37,6	38,1	38,7	39,2	39,7	40,2	40,7
IP Petronell Carnuntum	42,4	42,6	42,8	43,0	43,2	43,4	43,6	43,8
IP Schaffelhof	37,6	38,3	39,0	39,7	40,4	41,1	41,8	42,5
IP Wildungsmauer	36,7	38,6	40,6	42,5	44,4	46,3	48,2	50,1
IP Scharndorf Ost	30,8	33,1	35,3	37,5	39,7	42,0	44,2	46,4
IP Ziegelbrenner	30,8	33,1	35,3	37,5	39,7	42,0	44,2	46,4

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse liegen teilweise über den Max-Werten der CLS und wurden entsprechend angepasst.

Tabelle 4: Begrenztes windbeeinflusstes Hintergrundgeräusch gemäß Checkliste Schall, $L_{A,95}$, Nachtzeitraum

Immissionspunkt	begrenztes windbeeinflusstes Hintergrundgeräusch							
	L_{HG} [dB] bei v_{10m} [m/s] Nacht							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	34,1	35,2	36,2	37,1	38,1	39,1	40,0	41,0
IP Scharndorf West	34,1	35,2	36,0	36,7	37,4	38,2	38,9	39,7
IP Regelsbrunn	34,1	35,8	37,5	38,7	39,2	39,7	40,2	40,7
IP Petronell Carnuntum	34,1	35,8	37,5	39,2	40,9	42,6	43,6	43,8
IP Schaffelhof	34,1	35,8	37,5	39,2	40,4	41,1	41,8	42,5
IP Wildungsmauer	34,1	35,8	37,5	39,2	40,9	42,6	44,3	46,0
IP Scharndorf Ost	30,8	33,1	35,3	37,5	39,7	42,0	44,2	46,0
IP Ziegelbrenner	30,8	33,1	35,3	37,5	39,7	42,0	44,2	46,0

4.2.4.3 Rechtlicher Bestand

Für die Ermittlung des rechtlichen Bestands wurden die Immissionen der folgenden WEA – in Form des A-bewerteten Dauerschallpegels – energetisch zu den begrenzten Messergebnissen addiert und für die Beurteilung an den Immissionspunkten herangezogen.

- Neuhof IV (1x Vensys 126- 3.8MW NH 137m)
- Scharndorf I Repowering (1x Vestas V136-4.2MW NH 149+3m und 1x Vestas V150-5.6MW NH 125+3m)
- Höflein Repowering (3x Vestas V162-7.2MW NH 122m), dieser WP war zum Zeitpunkt der Einreichung noch nicht genehmigt, zwischenzeitlich liegt ein Genehmigungsbescheid WST1-UG-66/032-2025 vom 19. August 2025 vor.

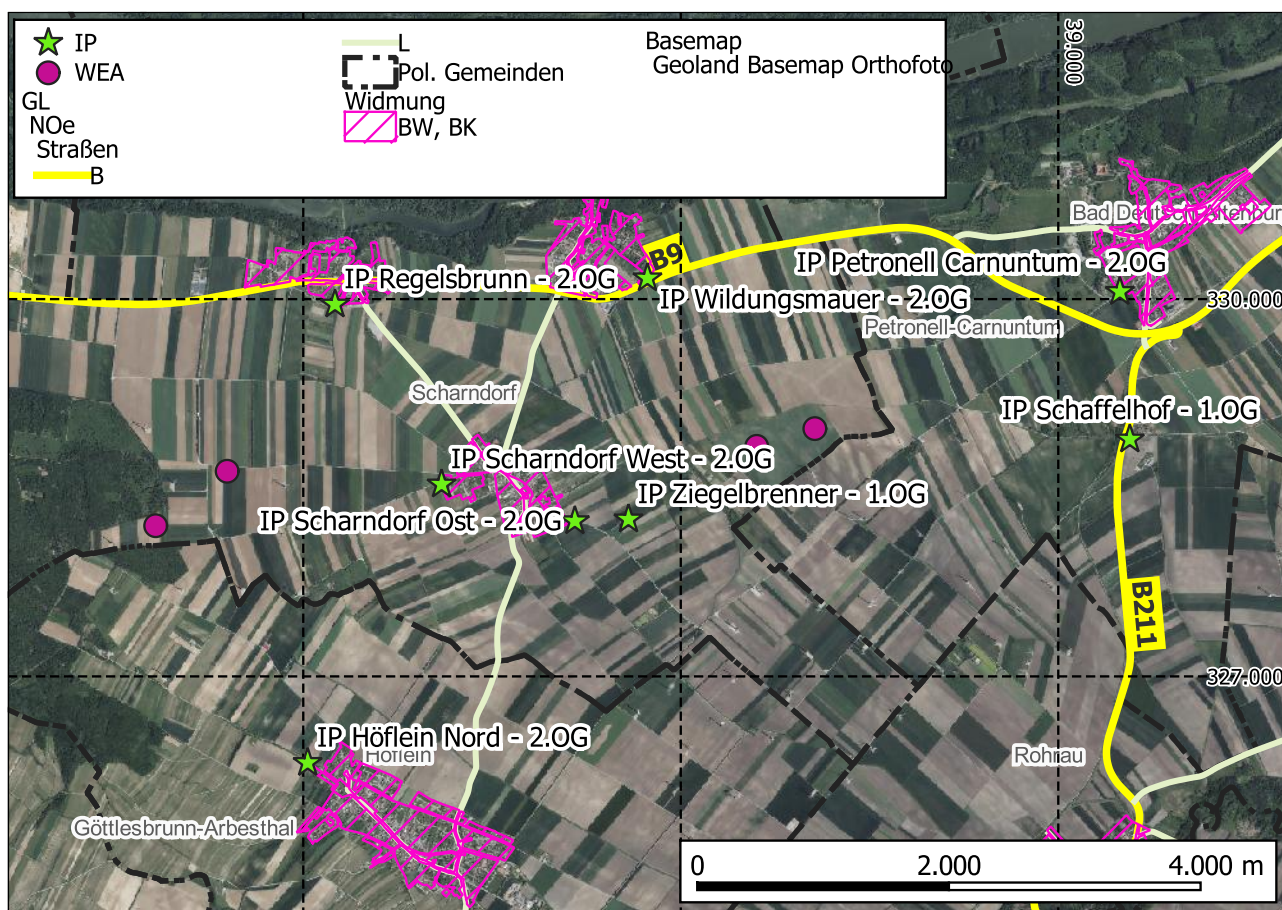


Abbildung 6: Lage der WEA des betrachteten rechtlichen Bestands

Tabelle 5: Rechtlicher, nicht messbarer Bestand

Immissionspunkt	Nicht messbarer rechtlicher Bestand							
	L _{BR,nm} als L _{A,eq} [dB] bei v _{10m} [m/s] Nacht							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	18,0	19,8	24,6	28,2	28,9	29,1	29,3	29,6
IP Scharndorf West	14,5	18,1	23,0	25,8	26,1	26,3	26,3	26,4
IP Regelsbrunn	12,2	15,8	20,9	23,6	23,8	23,9	23,9	24,0
IP Petronell Carnuntum	6,8	10,4	15,0	18,2	18,7	19,2	19,2	19,1
IP Schaffelhof	7,5	11,1	15,8	19,1	19,6	20,0	20,0	20,0
IP Wildungsmauer	13,1	16,8	21,3	24,1	24,7	25,2	25,2	25,1
IP Scharndorf Ost	16,7	20,4	24,9	27,7	28,2	28,7	28,7	28,7
IP Ziegelbrenner	19,5	23,2	27,7	30,5	31,0	31,5	31,5	31,5

In Summe wird die folgende Vorbelastung für die Beurteilung herangezogen.

Tabelle 6: Berücksichtigtes windbeeinflusstes Hintergrundgeräusch

Immissionspunkt	Begrenztes windbeeinflusstes Hintergrundgeräusch inklusive rechtllichem, nicht messbaren Bestand L _{RB,nm} [dB]							
	L _{HGR} [dB] bei v _{10m} [m/s] Nacht							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	34,2	35,3	36,5	37,6	38,6	39,5	40,4	41,3
IP Scharndorf West	34,1	35,3	36,2	37,0	37,7	38,5	39,1	39,9
IP Regelsbrunn	34,1	35,8	37,6	38,8	39,3	39,8	40,3	40,8
IP Petronell Carnuntum	34,1	35,8	37,5	39,2	40,9	42,6	43,6	43,8
IP Schaffelhof	34,1	35,8	37,5	39,2	40,4	41,1	41,8	42,5
IP Wildungsmauer	34,1	35,9	37,6	39,3	41,0	42,7	44,4	46,0
IP Scharndorf Ost	31,0	33,3	35,7	37,9	40,0	42,2	44,3	46,1
IP Ziegelbrenner	31,1	33,5	36,0	38,3	40,2	42,4	44,4	46,2

4.2.5 Emissionsdarstellung

Die Emissionen der geplanten WEA werden auf Grundlage von Herstellerangaben berücksichtigt, es wurde das Emissionsspektrum der CLS verwendet.

Tabelle 7: Emissionen der WEA, Tages- und Abendzeitraum

WEA		Tages-, Abend und Nachtzeitraum, Schalleistungspegel L _{W,A} [dB], leistungsoptimierter Betrieb, bei Windgeschwindigkeit v _{10m} [m/s]							
Bez.	Type	3	4	5	6	7	8	9	10
SDV-1	Vestas V162- 7.2 MW, RD 162 m, NH 119 m	94,0	94,9	99,5	103,7	104,6	104,8	105,1	105,4
SDV-2									
SDV-3									
SDV-4									

4.2.6 Immissionsberechnung

Die zu erwartenden Lärmimmissionen wurden mit der Software SoundPlan, Version 9.0, auf Grundlage eines dreidimensionalen Geländemodells berechnet. Die Ausbreitungsberechnung erfolgte gemäß ÖNORM ISO 9613, Teil 2. Bei Berechnungen mit dieser Rechenvorschrift wird eine mittlere Mitwindsituation zwischen jeder Quelle und jedem Empfänger berücksichtigt. Es wurde keine meteorologische Korrektur angewandt. Die Schirmung der betriebskausalen Immissionen wurden entsprechend der normativen Vorgaben begrenzt.

Um eventuelle Ergebnis-Unsicherheiten der Mess- und Rechenverfahren sowie ein mögliches höheres Belästigungspotential der Immission von WEA – z.B. im Vergleich zum Straßenverkehrslärm – abzudecken, wurden die Prognosewerte mit einem 3-dB-Sicherheitszuschlag versehen und werden in weiterer Folge als Beurteilungspegel bezeichnet. Alle im TGA ausgewiesenen Immissionspegel von WEA sind Beurteilungspegel.

4.2.6.1 Ausbreitungsparameter

Die Teilpegel der WEA zu den einzelnen Immissionspunkten sind im Anhang A (12.1) enthalten. Mit den Emissionsdaten konnten die Ergebnisse für den leistungs- und den schalloptimierten Betrieb nachvollzogen werden.

4.2.6.2 Immissionen des gegenständlichen Vorhabens

Durch den Betrieb der gegenständlichen WEA sind im Bereich der Immissionspunkte die folgenden Immissionspegel zu erwarten.

4.2.6.2.1 Tages-, Abend und Nachtzeitraum

Durch den Betrieb der 4 WEA des WP SDV die folgenden Immissionen verursacht.

Tabelle 8: Immissionen des Vorhabens SDV

Immissionspunkt	Immissionspegel - leistungsoptimierte Betriebsweise							
	L _{Bi} [dB] bei v _{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	18,6	19,5	24,1	28,3	29,2	29,4	29,7	30,0
IP Scharndorf West	21,6	22,5	27,1	31,3	32,2	32,4	32,7	33,0
IP Regelsbrunn	21,3	22,2	26,8	31,0	31,9	32,1	32,4	32,7
IP Petronell Carnuntum	15,8	16,7	21,3	25,5	26,4	26,6	26,9	27,2
IP Schaffelhof	15,8	16,7	21,3	25,5	26,4	26,6	26,9	27,2
IP Wildungsmauer	22,0	22,9	27,5	31,7	32,6	32,8	33,1	33,4
IP Scharndorf Ost	22,1	23,0	27,6	31,8	32,7	32,9	33,2	33,5
IP Ziegelbrenner	23,8	24,7	29,3	33,5	34,4	34,6	34,9	35,2

4.2.6.3 Immissionen benachbarter WEA

Für die Ableitung der Zielwerte des Kriteriums 3a sowie für die Bildung des Gesamtimmis-
sionspegels durch WEA (L_{Sum}) ist es erforderlich, die Immissionen aller WEA im
Untersuchungsraum zu ermitteln. Die Berechnungen lieferten – für den relevanten Nacht-
zeitraum – die folgenden Ergebnisse.

Tabelle 9: Immissionen der benachbarten WEA im Untersuchungsraum

Immissionspunkt	Immissionen benachbarter WEA							
	L _{NB} [dB] bei Windgeschwindigkeit v _{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	31,3	34,8	39,1	42,2	43,0	43,2	43,3	43,3
IP Scharndorf West	30,7	33,8	37,8	40,8	41,9	42,1	42,3	42,3
IP Regelsbrunn	28,3	31,4	35,5	38,7	40,0	40,2	40,3	40,2
IP Petronell Carnuntum	34,1	35,4	37,5	40,0	41,5	41,5	41,7	41,8
IP Schaffelhof	36,6	38,1	40,4	43,1	44,7	44,5	44,6	44,8
IP Wildungsmauer	31,3	32,9	35,5	38,0	39,1	39,3	39,5	39,6
IP Scharndorf Ost	32,4	35,1	38,7	41,6	42,7	42,9	43,4	43,4
IP Ziegelbrenner	33,5	36,2	39,9	42,9	43,9	44,1	44,5	44,5

Die höchsten Immissionen durch bestehende WEA wurden für den Immissionsbereich
Schaffelhof bzw. Ziegelbrenner mit mehr als 44 dB ermittelt.

4.2.6.4 Gesamtimmissionen durch WEA

Die energetische Summe der Immissionen des gegenständlichen Vorhabens L_{BI} und der umliegenden WEA (L_{NB}) ergibt die Gesamtimmissionen durch WEA, die auf einen Immissionspunkt einwirken.

Tabelle 10: Gesamtimmissionen durch WEA im Untersuchungsraum

Immissionspunkt	Gesamtimmissionen WEA							
	L_{Sum} [dB] bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	32	35	39	42	43	43	43	43
IP Scharndorf West	31	34	38	41	42	43	43	43
IP Regelsbrunn	29	32	36	39	41	41	41	41
IP Petronell Carnuntum	34	35	38	40	42	42	42	42
IP Schaffelhof	37	38	40	43	45	45	45	45
IP Wildungsmauer	32	33	36	39	40	40	40	41
IP Scharndorf Ost	33	35	39	42	43	43	44	44
IP Ziegelbrenner	34	36	40	43	44	45	45	45

Die maximalen Immissionen mit rd. $L_{SUM} = 45$ dB wurden für die Immissionspunkte Schaffelhof und Ziegelbrenner ermittelt.

4.3 Bauphase

Die Bearbeitungen zur Bauphase sind in [5] und [8] enthalten.

4.3.1 Beurteilungsmethodik

Die Beurteilung der Immissionen der Bautätigkeiten erfolgt gemäß den Vorgaben der ÖAL Richtlinie Nummer 3, Blatt 1. Der induzierte Bauverkehr wird anhand der Checkliste Schall eingestuft.

4.3.2 Untersuchungsraum und Immissionspunkte

Es wurden 2 exponiert gelegene Immissionspunkte herangezogen. Diese Immissionspunkte liegen im Bereich der exponiertest gelegenen Wohnbereiche zu dem Wegebau und zur Trasse. Die Immissionen der Tätigkeiten an den WEA-Standorten wurden auf Grund des großen Abstands von mehr als 1.000 m nicht berechnet.

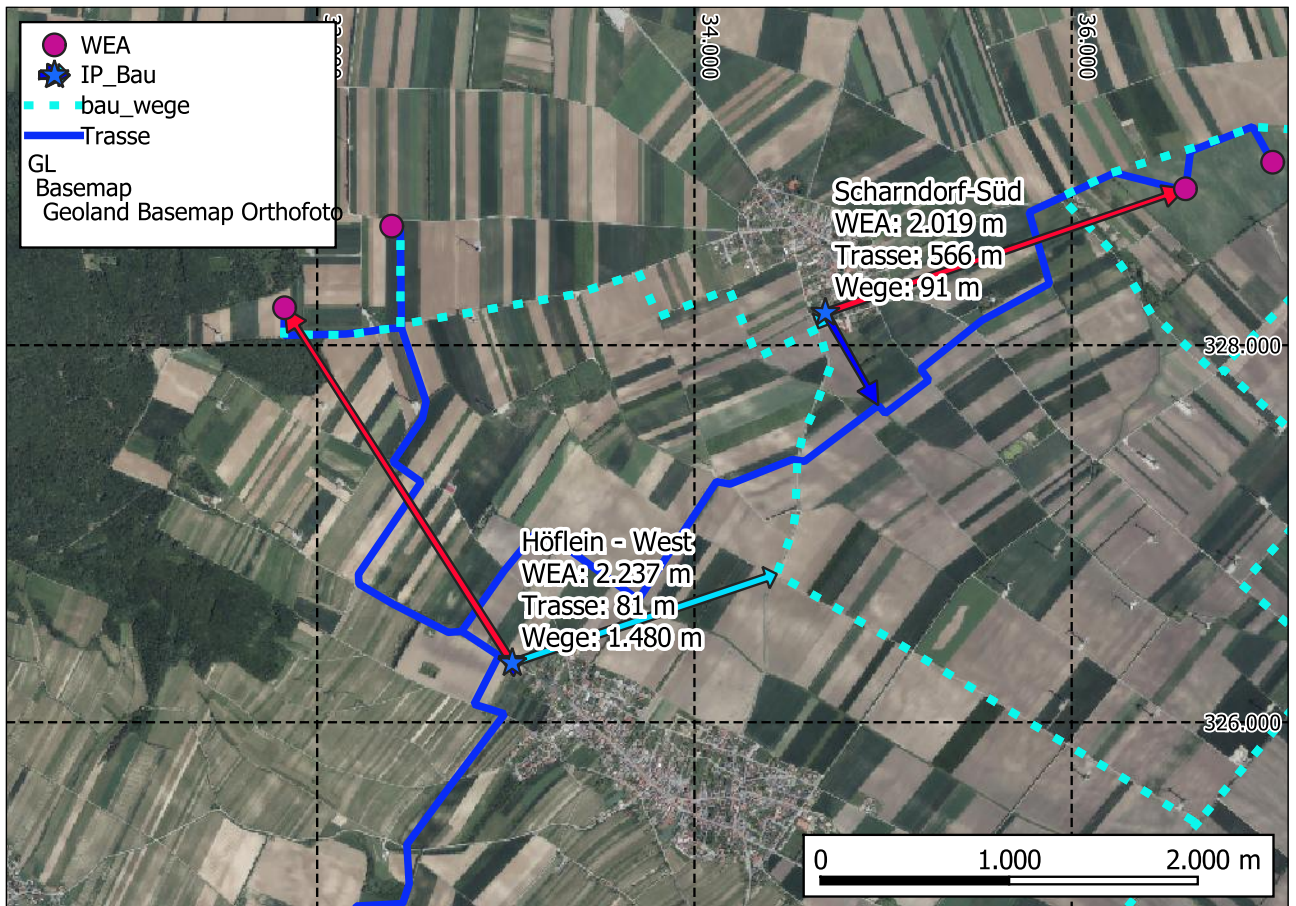


Abbildung 7: Lage der Immissionspunkte in der Bauphase, Lage der WEA, des Wegebaus und der Trasse

4.3.3 Bauzeiten

Die Bautätigkeit im Windparkgelände ist prinzipiell so geplant, dass die lärmintensiven Arbeiten werktags in einer Zeit von 06-19 Uhr durchgeführt werden. Baumaßnahmen an den Windkraftanlagenstandorten, wie das Heben von Turmsegmenten mittels Krans und das Zusammensetzen der Turmsegmente oder andere nicht lärmintensive Tätigkeiten, können auch Sonn- und Feiertags bzw. in der Nachtzeit von 19-06 Uhr stattfinden. Weiterfolgend werden unter "Nachtzeit" alle Zeiträume werktags von 19 bis 6 Uhr sowie sonn- und feiertags ganztägig

verstanden.

4.3.4 Induzierter Verkehr

Der Baustellenverkehr soll wie folgt abgewickelt werden.

Im Zuge der Bautätigkeiten ist mit max. 26 LKW-Fahrten je Stunde auf der öffentlichen Zufahrtsstraße B211, ausgehend von der A4 (Abfahrt 36 Bruck/ Leitha-Ost), zu rechnen.

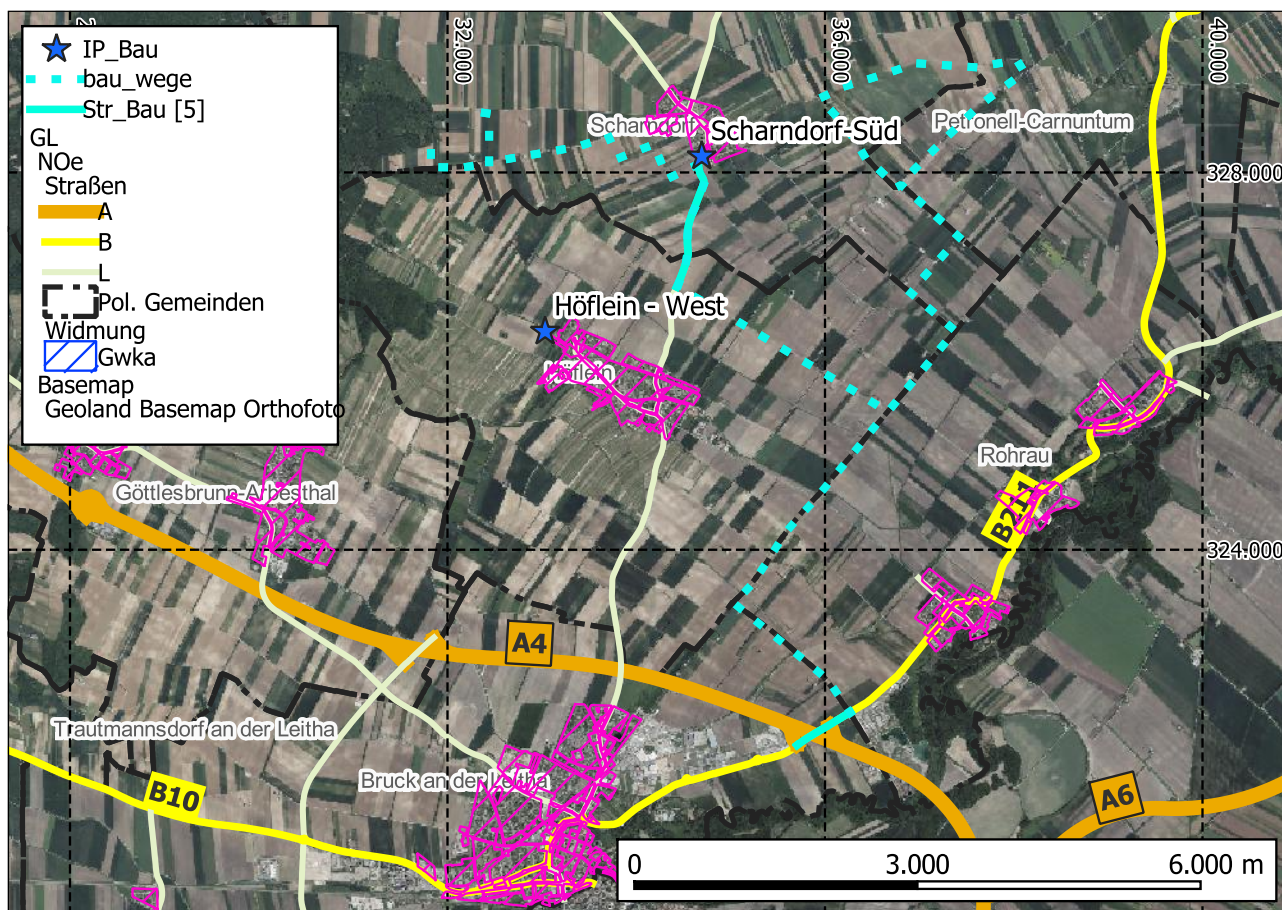


Abbildung 8: Lage der angeführten Routen

4.3.5 Emissionsdarstellung

Die Emissionen der Bautätigkeiten erfolgte auf Grundlage der zu erwartenden Einsatzzeiten und der Emissionen der Baugeräte.

4.3.5.1 Verwendete Geräte

Die berücksichtigten Emissionen der vorgesehenen Baugeräte sind in nachstehender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 11: Emissionen der Baugeräte

Bezeichnung	Emissionsansatz L _{w,A} [dB]
LKW	64
Planierraupen (2 Stk.)	107
Vibrationswalze	107
Planierraupe, Grader- Erdho- bel	104
LKW	64
Bagger	108
Walzenzug	107
Planierraupe	104
Grader	104

Bezeichnung	Emissionsansatz L _{w,A} [dB]
Bagger	108
Betonrüttler (Tauchrüttler, Fla- schenrüttler)	97
Bagger	108
Baukran	104
Betonfahrmischer**	103
Stromaggregat	95
Betonpumpe**	109
Betonrüttler (Tauchrüttler, Fla- schenrüttler)	97
Bagger	108

4.3.5.2 Bautätigkeiten

Die Emissionen der einzelnen Vorgänge wurden in der schalltechnischen Betrachtung auf Grundlage der Emissionsdaten der eingesetzten Baugeräte und deren Einsatzzeiten ermittelt.

Tabelle 12: Emissionen der Bautätigkeiten

Bauphase	Emissionsquelle	Emissionsan-satz [dB]	
		L _{W,A}	L _{W,A,Sp}
Verkehr / Transport	1 LKW > 7,5 t - Fahren auf Schotter < 30 km/h	64,0/m	110
	LKW > 7,5 t - Fahren auf Asphalt < 30 km/h	61,0/m	110
	LKW: Bremse, Entlüftung - Spitzen, lärmarme LKW		102
Kabelverlegung (Pflugverfahren)	Kabelpflug Tross*	111,0	119
Kabelverlegung (offene Bauweise)	Kabelpflug Tross*, Bagger	112,0	120
Kabelverlegung (Spülbohrung)	Kabelpflug Tross*, Bagger, Spülbohrer	113,0	121
Kabelverlegung (Felsbohrung)	Kabelpflug Tross*, Bagger, Felsfrä-ser	118,0	126
Wegebau (Zuwegung, Kranstellfläche, Logistikflächen, Aus-weichbuchten und Bodenlagerflächen)	Wegebau Tross*	114,0	124
Anlagenbau (Fundamentbau, Schalungsbau und Eisenflechten)	Summe Baugeräte WKA Tag	113,0	120
Anlagenbau (Fundamentbau)	Summe Baugeräte WKA Nacht	108,0	116
Rammarbeiten (Rammarbeiten, Pfählen)	Ramme	118,0	125
Transport	1 LKW > 7,5 t - Fahren auf Schotter < 30 km/h	63,7/m	110
	Kabelpflug Tross	78,0/m	119
	Kettenbagger, Bagger	107,8	115
Kabelverlegung	Felsfräser	117,0	125
	Spülbohrer	104,1	107
Wegebau (Zuwegung, Kranstellfläche, Logistikflächen, Aus-weichbuchten und Bodenlagerflächen)	Wegebau Tross	80,4/m	124
Anlagenbau (Fundamentbau, Schalungsbau und Eisenflechten)	Summe Baugeräte WKA Tag	112,7	116
Anlagenbau (Fundamentbau)	Summe Baugeräte WKA Nacht	108,1	120
Rammarbeiten (Rammarbeiten, Pfählen)	Ramme	118,0	125

Die maximalen Emissionen sind beim Fundamentbau zu erwarten. Die maßgeblichen Emissionsquellen sind die möglicherweise erforderlichen Rammarbeiten. Für den Anlagenbau werden in den Nachtstunden mit L_{W,A} = 108 dB um rd. 5 dB geringere Emissionen ausgewiesen. Für die Berechnung der Immissionen der Linienquellen wird angeführt, dass diese mit der Einstellung „Maximale Emission konzentriert an einem Punkt“ durchgeführt wurden. Diese Vorgehensweise beinhaltet Sicherheiten in Bezug auf den Immissions- und Nachbar-schutz.

4.3.6 Immissionsberechnungen

Die zu erwartenden Lärmimmissionen wurden mit der Software SoundPlan, Version 9.0, auf Grundlage eines dreidimensionalen Geländemodells berechnet. Die Immissionen von Bautätigkeiten wurden in weiterer Folge mit einem generellen Anpassungswert von 5 dB gemäß den Vorgaben der [G3] bzw. [N7] sowie mit einem zusätzlichen Aufschlag von 1 dB auf Grund der teilweisen Berechnung ohne Oktavbanddaten beaufschlagt..

Die Ergebnisse der Immissionsberechnungen für die Tätigkeit, inklusive der Zuschläge sowie eines Korrekturwertes auf Grund der Dauer (Kabelverlegearbeiten, nicht länger als 3 Tage, Wegebauarbeiten nicht länger als eine Woche, jeweils im Nahbereich) sind in nachstehender Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 13: Immissionen durch die Bautätigkeiten

Immissionspunkt	Immissionspegel Bauphase [dB]	
	L _{r,Bau}	L _{A,Sp}
HOEF_01_Hoeflein-West	58	69
SCHD_01_Scharndorf-Süd	53	73

Für die Nachtstunden wird angeführt, dass das Schutzziel Nr. 2, die Unterschreitung des um 5 dB verringerten in Niederösterreich gültigen Flächenwidmungsrichtwertes für die Nachtzeit, ohne geeignete Maßnahme an den Immissionspunkten eingehalten werden kann.

4.3.7 Emissionsvergleich im öffentlichen Netz

Im Zuge der Bautätigkeiten ist mit max. 26 LKW-Fahrten je Stunde auf der öffentlichen Zufahrtsstraße B211, ausgehend von der A4 (Abfahrt 36 Bruck/ Leitha-Ost), zu rechnen.

Für die Straßenabschnitte der B211 mit einem ausgewiesenen JDTV von 6.280 Kfz/24 h wird angeführt, dass die Anhebungen durch das gegenständliche Vorhaben mit maximal 1,0 dB deutlich unter 3 dB liegen. In den Abend und Nachtstunden werden ebenfalls Veränderungen ausgewiesen, es wird davon ausgegangen, dass bei den Berechnungen – wie in anderen Projekten des Erstellers – 5 % der Fahrten außerhalb des Tageszeitraums berücksichtigt wurden. Die ausgewiesene Veränderung konnte im Detail nicht nachvollzogen werden, eine Nachberechnung mit den Ausgangsdaten lieferte im Tageszeitraum eine Veränderung von rd. 1,5 dB und in den Abend- und Nachtstunden mit einem induzierten Lkw pro Stunde jeweils 0,2 dB.

5 Beurteilung der UVE

Die schalltechnische Überprüfung des vorliegenden UVE-Projektes des Fachbereiches „Lärmschutz“ erfolgt im Wesentlichen nachfolgenden Kriterien:

- Vollständigkeit der Unterlagen
- Beurteilung der schalltechnischen Untersuchungen
- Einfluss der Meteorologie
- Kontrolle des Erfüllungsgrades von vorgegebenen Schutzzielen
- Kontrollmaßnahmen

5.1 Vollständigkeit der Unterlagen

Die vorliegenden Unterlagen inkl. Nachreichungen sind für die schalltechnische Beurteilung ausreichend.

5.2 Beurteilung der schalltechnischen Untersuchungen

Die in der UVE dargelegten schalltechnischen Untersuchungen für die Betriebs- und Bauphase weisen einen angemessenen Grad an Detaillierung, Transparenz und Nachvollziehbarkeit auf. Die Ausarbeitungen in der UVE sind sowohl für die Bau- als auch für die Betriebsphase als plausibel, schlüssig und nachvollziehbar zu beurteilen.

Die in der UVE enthaltenen Berechnungen für die Betriebsphase sowie für die Bauphase wurden unter Anwendung von einschlägig anerkannten Regeln der Technik erstellt. Die wesentlichen Regelwerke bilden dabei die RVS 04.02.11 [N6] und die ÖNORM ISO 9613-2 [N2].

5.2.1 Beurteilung UVE-Bestand

Die messtechnischen Bestandsaufnahmen wurden unter Beachtung einschlägiger technischer Regelwerke durchgeführt. Die durchgeführten Auswertungen entsprechen dem Stand der Technik [N3] ,[N10] . Die Lage und Anzahl der festgelegten Messpositionen ist für die schalltechnische Beurteilung ausreichend.

5.2.2 Beurteilung der UVE-Bauphase

Die durchgeführten Untersuchungen zur Bauphase wurden überprüft und entsprechen den einschlägig anerkannten Regeln der Technik. Die getroffenen Emissionsansätze für die relevanten Baugeräte sind als plausibel zu bewerten. Die verwendete Software SoundPlan wurde im Rahmen von Ringversuchen evaluiert.

Bei den im Tageszeitraum vorgesehenen Bautätigkeiten werden die Planungsrichtwerte gemäß Flächenwidmung an einzelnen Immissionspunkten geringfügig überschritten. In den Nachtstunden sind lediglich lärmarme Tätigkeiten vorgesehen, es wird angeführt, dass lediglich Immissionen von $L_{r,Bau} = 40$ dB auftreten werden.

Für den baustelleninduzierten Lkw-Verkehr ergibt die Berechnung, dass aufgrund der maximal 26 Lkw-Fahrten pro Stunde auf den betrachteten Straßenabschnitten Emissionsänderungen von weniger als 3 dB zu erwarten sind.

Angemerkt wird, dass Sondertransporte einer behördlichen Sondergenehmigung bedürfen und daher im gegenständlichen Verfahren auf öffentlichen Straßen aus Sicht des SV nicht beurteilungsrelevant sind.

5.2.3 Beurteilung der UVE-Betriebsphase

Die Überprüfung der UVE-Unterlagen ergab, dass die schalltechnische Untersuchung zur Betriebsphase des gegenständlichen WP unter Beachtung der einschlägig anerkannten Regeln der Technik erfolgte. Die getroffenen Emissionsansätze wurden überprüft und sind als plausibel und nachvollziehbar zu bewerten. Die verwendete Software WindPro (Modul Decibel) wurde mit Nachberechnungen mit der evaluierten Software SoundPlan, Version 9.1, verglichen und es zeigt sich gute Übereinstimmung.

Die Emissionen der WEA wurden in der UVE mit einem 3-dB-Sicherzuschlag beaufschlagt, sodass die Prognosen aus Sicht des Immissionsschutzes als konservativ und auf der sicheren Seite liegend zu bewerten sind. Durch den SV durchgeführte Nachberechnungen der UVE - Prognosen zur Kontrolle der betrieblichen Immissionen sowie der Zielwert-Erfüllung

ergaben eine sehr gute Übereinstimmung der Ergebnisse. Bei der Überprüfung der Zielwerte und deren Einhaltung lagen die ermittelten Abweichungen bei lediglich rundungsbedingten, irrelevanten 0,1 dB.

5.2.4 Einfluss der Meteorologie

Die meteorologischen Bedingungen können die Schallausbreitung wesentlich beeinflussen. Die an interessierenden Punkten in der Nachbarschaft auftretenden Schallimmissionen werden in der UVE unter Berücksichtigung der Schallaussendung (Emission) und der Schallausbreitungsbedingungen (Transmission) gemäß facheinschlägigen Richtlinien und Normen berechnet. Nach dem in der UVE angewandten Verfahren gemäß ÖNORM ISO 9613, Teil 2, [N2] werden dabei A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel ($L_{A,eq}$) sowie Spitzenpegel ($L_{A,Sp}$ Bauphase) von Quellen bekannter Schallemission unter meteorologischen Bedingungen ermittelt, welche die Schallausbreitung begünstigen. Die Ergebnisse von Ausbreitungsberechnungen gemäß [N2] gelten sowohl für Mitwindausbreitung als auch gleichwertig für die Ausbreitung bei gut entwickelten, mäßigen Bodeninversionen, wie sie in klaren, windstillen Nächten gewöhnlich auftreten.

Die Mitwindausbreitungs-Bedingungen, sind wie folgt spezifiziert [N2] :

Windrichtung innerhalb eines Winkels von $\pm 45^\circ$ von der Richtung, die das Zentrum der vorherrschenden Schallquelle und den spezifizierten Immissionspunkt verbindet, wobei der Wind von der Quelle zum Empfänger bläst, und

Windgeschwindigkeit zwischen ungefähr 1 m/s und 5 m/s, gemessen in einer Höhe von 3 m bis 11 m über Boden.

Die geschätzte Genauigkeit wird bei Berechnung nach [N2] für den energieäquivalenten A-bewerteten Dauerschallpegel ($L_{A,eq}$) für breitbandige Geräusche bei Mitwind wie folgt angegeben.

Tabelle 14: Angaben zur Genauigkeit der Ausbreitungsberechnungen

Höhe h [m]	Entfernung d	
	0 < d < 100 m	100 m < d < 1000 m
0 < h < 5	+/- 3 dB	+/- 3 dB
5 < h < 30	+/- 1 dB	+/- 3 dB
h.mittlere Höhe von Quelle und Empfänger d.Entfernung zwischen Quelle und Empfänger		
Anmerkung: Diese Abschätzungen wurden in Situationen ermittelt, in denen keine Reflexionen vorlagen oder Dämpfungen infolge Abschirmung erfolgten.		

Bei Gegenwind und bei erwärmtem Boden können – je nach Abstand und Höhe – Schall-
druckpegel auftreten, die um mehr als 20 dB unter den berechneten Werten liegen.

Gemäß [N5] können die in einzelnen Situationen durch unterschiedliche witterungsabhän-
gige Ausbreitungsbedingungen gegenüber den für die durchschnittliche Mitwindwetterlage
erhaltenen Rechenergebnisse, abhängig von der Entfernung, folgende Abweichungen auf-
weisen:

Tabelle 15: Schwankungsbereich der Schallimmissionen im Vergleich zur mittleren Mitwindwetterlage

Schwankungsbereich der Schallimmissionen im Vergleich zur mittleren Mitwindwetterlage				
Windrichtung	Entfernung Emissionsquelle zu Immissionspunkt			
	100 m	300 m	500 m	1000 m
Mitwind	0 dB / - 1 dB	+ 2 dB / - 2 dB	+ 3 dB / - 3 dB	+ 3 dB / - 6 dB
Querwind	- 1 dB / - 2 dB	- 2 dB / - 5 dB	- 3 dB / - 7 dB	- 6 dB / - 13 dB
Gegenwind	- 2 dB / - 3 dB	- 5 dB / - 8 dB	- 7 dB / - 13 dB	- 13 dB / - 21 dB

Die angeführten Pegeländerungen beziehen sich auf bodennahe Quellen und sind im ge-
genständlichen Fall im Wesentlichen für lärmintensive Tätigkeiten in der Bauphase relevant.
Bei hohen Quellen, wie insbesondere Windenergieanlagen, sind ausgeprägte Auswirkungen,
insbesondere bei Gegenwind nicht zu erwarten. So zeigt [L3] auf, dass bei
Windenergieanlagen die Richtcharakteristik bei Mit- und Gegenwind nahezu idente Ausprä-
gungen aufweist und insbesondere bei Gegenwind im Vergleich zu bodennahen Quellen mit
keinen Pegelabnahmen zu rechnen ist. Auch bei Querwind ist bei hohen Quellen nur mit
begrenzten Pegelabnahmen bis ca. 3 dB zu rechnen.

Bei den Schallausbreitungsberechnungen in der UVE wurde keine Meteorologiekorrektur,
durch Abschlag zur Berücksichtigung von Zeiten mit weniger ausbreitungsbegünstigten Be-
dingungen, angewendet. Meteorologische Korrekturen wurden generell auf $C_{met} = 0$ gesetzt.

Das angewendete Prognoseverfahren gilt daher für:

- Mitwindausbreitung
- mäßige Bodeninversionen nachts

wobei Mitwind-Bedingungen von allen Quellen zu allen Immissionsorten simultan unterstellt
werden – was in der Realität nicht vorkommen kann – und daher die Berechnungen eine
zusätzliche Sicherheitsmarge beinhalten.

Die Erfahrung zeigt, dass über längere Zeit und verschiedene Wetterbedingungen gemessene und gemittelte Schalldruckpegel unterhalb der Rechenwerte für die Mitwindwetterlage ($C_{met} = 0$) liegen. Damit sind die berechneten Schallpegel für betroffene BürgerInnen als „auf der sicheren Seite gelegen“ einzustufen. Besondere klimatische Bedingungen wurden damit ausreichend berücksichtigt.

5.3 Schutzziele und Kontrolle des Erfüllungsgrades

Im Folgenden wird das Schutzziel definiert, technische Richt- und Grenzwerte angeführt und die Einhaltung derselben überprüft.

5.3.1 Schutzgut

Das Schutzgut aus schalltechnischer Sicht ist der Mensch. Die zu schützenden Bereiche sind jene, welche dem regelmäßigen Aufenthalt der im Untersuchungsraum lebenden Menschen dienen, also Wohngebiete, Erholungsgebiete und andere Bereiche, in denen Menschen durch Lärm belastet werden. Überdies werden Teile der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung bei Bedarf auch zur Beurteilung anderer umweltrelevanter Fachbereiche herangezogen.

5.3.2 Richtwerte, Grenzwerte, Schutzziele

Im Folgenden werden technische Richt- und Grenzwerte angeführt sowie Schutzziele definiert.

5.3.2.1 Betriebsphase

In der Betriebsphase wird bei der Beurteilung in zu einen der Einfluss des gegenständlichen Vorhabens auf die Umgebungssituation ermittelt und in einem zweiten Schritt werden die Gesamtmissionen der WEA im Untersuchungsraum betrachtet.

5.3.2.1.1 Gegenständliches Vorhaben

In der ÖNORM S 5021 [N4] sind Planungsrichtwerte in Abhängigkeit des Gebietsnutzung wie folgt zusammengestellt:

Tabelle 16: Planungsrichtwerte für unterschiedliche Nutzungen

Kategorie	Gebiet	Standplatz	Beurteilungspegel, in dB			L _{r,DEN} in dB
			Tag	Abend	Nacht	
1	Bauland	Ruhegebiet, Kurgebiet	45	40	35	45
2		Wohngebiet in Vororten, Wochenend- haus- gebiet, ländliches Wohngebiet	50	45	40	50
3		städtisches Wohngebiet, Gebiet für Bauten land- und forstwirtschaftlicher Betriebe mit Wohnungen	55	50	45	55
4		Kerngebiet (Büros, Geschäfte, Handel, Ver- waltungsgebäude ohne wesentlicher störender Schallemission, Wohnungen, Krankenhäuser) Gebiet für Betriebe ohne Schallemission	60	55	50	60
5		Gebiet für Betriebe mit gewerblichen und in- dustriellen Gütererzeugungs- und Dienstleistungsstätten	65	60	55	65
6		Gebiet mit besonders großer Schall-emis- sion (z.B. Industriegebiete)	1)	1)	1)	1)
1	Grünland	Kurbezirk	45	40	35	45
2		Parkanlagen, Naherholungsgebiet	50	45	40	50

¹⁾ Für Industriegebiete besteht kein Ruheanspruch, daher sind auch keine Richtwerte festgelegt.

In der „Verordnung über die Bestimmung des äquivalenten Dauerschallpegels bei Baulandwidmungen“ [G2] sind die zulässigen äquivalenten Dauerschallpegel für Wohn- und Agrargebiete mit 55 dB tags und 45 dB nachts festgelegt. Diese festgelegten Grenzwerte entsprechen vergleichsweise den Planungsrichtwerten der ÖNORM S 5021, Kategorie 3. [N4]

Vereinzelt mögliche Wohnbebauungen im Grünland (z. B. so genannte „Sternchenbauten“) werden der Baulandkategorie 3 gemäß ÖNORM S 5021 für „land- und forstwirtschaftliche Bauten mit Wohnungen“ zugeordnet.

5.3.2.1.2 Gesamtmissionen durch WEA

Für die Gesamtmissionen durch WEA (gegenständliche Anlagen inklusive WEA benachbarter Windparks) wird in der Checkliste Schall [N10] folgendes angeführt.

Der Maximalwert Summation – Gesamtbelastung für alle betriebskausalen Immissionen aller im akustischen Einflussbereich zu berücksichtigenden WEA – beträgt $L_{SUM,max} = 45$ dB nachts für alle Windgeschwindigkeiten.

Der angeführte Maximalwert $L_{SUM,max}$ stellt die insgesamt zulässige Gesamtbelastung durch WEA dar, und darf durch den Einfluss des gegenständlichen Vorhabens in keinem Fall überschritten werden. Bei einer Überschreitung im Bestand dürfen die bestehenden Gesamtmissionen durch das Vorhaben nicht verändert werden. Die Überprüfung erfolgt dabei durch auf „ganze-Dezibel“ gerundete Werte.

Vergleichsweise sei angeführt, dass die WHO [L2] für Gebiete mit ständiger Wohnnutzung als Richtwert für den vorbeugenden Gesundheitsschutz 55 dB am Tag und 45 dB nachts empfiehlt. Diese WHO-Vorsorgewerte entsprechen sowohl der [G3] NÖ Landesstraßen-Lärmmissionsschutzverordnung [G2], als auch den Planungsrichtwerten gemäß ÖNORM S 5021, Kategorie 3. [N4]

In den Leitlinien für Umgebungslärm der WHO für die Europäische Region [L1] wird betreffend Lärm von Windenergieanlagen folgende Empfehlung formuliert:

Für die durchschnittliche Lärmbelastung empfiehlt die LEG¹⁾ bedingt, durch Windenergieanlagen bedingte Lärmmissionen auf weniger als 45 dB L_{den} zu verringern, [...]

In Bezug auf die durchschnittliche nächtliche Lärmbelastung L_{night} durch Windenergieanlagen wird keine Empfehlung abgegeben.

1)... Leitlinienentwicklungsgruppe

5.3.2.2 Bauphase

Für die Beurteilung von Baulärm ausgehend von der Errichtung von WEA gibt es keine gesetzliche Regelung.

Im Land Niederösterreich wird die Beurteilung Baulärm, ausgehend von Bautätigkeiten an Landesstraße in der LStLärmIV [G3] wie folgt geregelt.

Die Beurteilung der baubedingten Schallmissionen erfolgt gemäß den Vorgaben der §§ 10 und 11. Grundlage für die Ermittlung der Beurteilungspegel $L_{r,Bau}$ bildet die ÖNORM EN ISO 9613-2, wobei die Emissionsdaten der eingesetzten Baugeräte sowie die jeweiligen Einwirkzeiten der einzelnen Bauvorgänge und die Verkehrszahlen des baustelleninduzierten Verkehrs berücksichtigt werden. Für den Tages- und Abendzeitraum wird jeweils ein sogenanntes Regelmonat, das aus 20 Werktagen besteht, betrachtet. An Wochenenden sowie im Nachtzeitraum erfolgt die Beurteilung auf Basis einzelner Tage.

Gemäß § 11 Abs. 2 ist für baubedingte Schallimmissionen grundsätzlich ein Anpassungswert von +5 dB anzusetzen, hiervon ausgenommen ist Baustellenverkehr, soweit dieser mit dem Verkehrslärm öffentlicher Straßen vergleichbar ist.

Für die Beurteilung der Zulässigkeit von Baulärm werden im ersten Schritt die in § 10 Abs. 1 definierten Schwellenwerte herangezogen. Werden diese Schwellenwerte im jeweiligen Zeitabschnitt (Tag, Abend, Nacht) nicht überschritten, gelten die Schallimmissionen jedenfalls als zulässig. Liegen die berechneten Pegel oberhalb dieser Werte, erfolgt die Beurteilung in Abhängigkeit von der Gebietsnutzung auf Basis der nutzungsspezifischen Schwellenwerte gemäß § 10 Abs. 2. Zusätzlich sieht § 10 Abs. 3 vor, dass baubedingte Schallimmissionen auch dann als zulässig gelten, wenn der Beurteilungspegel den maßgeblichen Umgebungslärmpegel nicht überschreitet, soweit die Grenzwerte des § 10 Abs. 4 eingehalten werden.

Wenn die Grenzwerte gemäß § 10 Abs. 4 überschritten werden, ist eine fallbezogene Einzelfallbeurteilung durchzuführen.

Tabelle 17: Grenzwerte §10 (4)

	Tag	Abend	Nacht
Werktag	$L_{r,Bau,Tag,W} \leq 67,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,W} \leq 60,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Nacht} \leq 55,0 \text{ dB}$
Samstag	$L_{r,Bau,Tag,Sa} \leq 60,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,Sa} \leq 55,0 \text{ dB}$	
Sonntag	$L_{r,Bau,Tag,So} \leq 55,0 \text{ dB}$	$L_{r,Bau,Abend,So} \leq 55,0 \text{ dB}$	

Bei der Zielwertfestlegung werden zur fachlichen Orientierung auch die Regelungen des Bundeslandes Oberösterreich mit einbezogen, wo Baulärm in der **Oö. Bautechnikverordnung** 2013, § 12 [G4] behandelt wird.

(1) Bauarbeiten, die im Freien Lärm erzeugen, dürfen in Wohn- und Kurgebieten gemäß § 22 Abs. 1 und 3 Oö. Raumordnungsgesetz 1994 an Sonn- und gesetzlichen Feiertagen überhaupt nicht, von Montag bis Freitag nur in der Zeit von 6:00 Uhr bis 20:00 Uhr und an Samstagen nur von 7:00 Uhr bis 14:00 Uhr vorgenommen werden. In allen anderen Baulandgebieten gemäß §§ 21 bis 24 Oö. Raumordnungsgesetz 1994, mit Ausnahme von Industriegebieten, dürfen lärm erzeugende Bauarbeiten werktags in der Zeit von 6:00 Uhr bis 20:00 Uhr durchgeführt werden.

(2) Darüber hinaus dürfen in den Zeiten gemäß Abs. 1 sowie bei Bauvorhaben in Industriegebieten alle im Zuge einer Bauarbeit erzeugten Geräusche, bezogen auf das offene Fenster des nächstgelegenen Aufenthaltsraums von Nachbarliegenschaften einen maximal zulässigen Schalldruckpegel (Beurteilungspegel) des dort herrschenden Gesamtlärms von

55 dB in Wohn- und Kurgebieten bzw. von 70 dB in allen anderen Baulandgebieten nicht überschreiten. Wiederkehrende Lärmspitzen dürfen 85 dB nicht überschreiten.

(3) Die Baubehörde hat von den Bestimmungen der Abs. 1 und 2 befristete Ausnahmen im notwendigen Ausmaß zu gewähren, wenn

1. in Ansehung der technischen Erfordernisse das Bauvorhaben andernfalls nicht ausgeführt werden könnte, oder

2. die Bauausführung andernfalls einen im Vergleich zu den Gesamtkosten des Bauvorhabens unverhältnismäßigen wirtschaftlichen Aufwand erfordern würde, und berechtigten Interessen der Sicherheit und Gesundheit von Nachbarn durch geeignete Ersatzmaßnahmen Rechnung getragen wird.

In ÖAL-Richtlinie Nr. 3, Blatt 1 „Beurteilung von Schallimmissionen im Nachbarschaftsbereich“ [N7] wird Baulärm in Kapitel 8 behandelt. Auszugsweise sei angeführt, dass sich hier die Schallimmissionsgrenzen an den Planungsrichtwerten der ÖNORM S 5021 [N4] orientieren.

Grundsätzlich geht die Beurteilung von Baulärm davon aus, dass wegen der temporären Belastung ein höheres Schallimmissionsniveau zulässig ist als bei ständig einwirkenden und in der Dauer unbegrenzten Anlagengeräuschen. Bei der Bildung des Beurteilungspegels sind daher überdies auch Korrekturen zur Berücksichtigung der Dauer des Baubetriebes vorgesehen.

5.3.3 Festgelegte Schutzziele

Da die Betriebsgeräusche von Windenergieanlagen mit zunehmenden Windgeschwindigkeiten ansteigen und andererseits auch die Umgebungsgeräusche ohne Windenergieanlage windabhängig sind, ist es erforderlich, den Vergleich der relevanten Daten in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit durchzuführen. Unter Berücksichtigung dieses Aspektes sowie der vorstehend angeführten fachlichen Grundlagen wurden durch die Sachverständigen der Fachbereiche Lärmschutz und Umwelthygiene einvernehmlich folgende Schutzziele formuliert.

5.3.3.1 Betriebsphase

Unterhalb des Immissionsniveaus L_{HG} von 35 dB nachts dürfen die betriebskausalen Immissionen der WEA L_{BI} das windbeeinflusste Hintergrundgeräusch geringfügig überschreiten.

Im Pegelbereich des Immissionsniveaus (L_{HG}) von 35 dB bis 45 dB nachts dürfen die betriebskausalen Immissionen der WEA (L_{BI}) in gleicher Höhe wie das windinduzierte Hintergrundgeräusch (L_{HG}) liegen.

Ab einem Immissionsniveau (L_{HG}) von 45 dB nachts darf die Anhebung durch betriebskausale Immissionen der WEA (L_{BI}) nur mehr max. 1 dB betragen (Irrelevanzkriterium zur Betriebsphase).

Die durch Trendlinien ermittelten, windbeeinflussten Hintergrundgeräusche inklusive des rechtlichen Bestandes bilden die Grundlage für die Ableitung der Zielwerte/Grenzwerte der Gesamtimmission in der Betriebsphase wie folgt.

Tabelle 18: Zielwertermittlung gemäß Checkliste Schall 2024

Bedingung Nr.	Bedingungen zur Zielwertermittlung / Gesamtimmission			
1	Bereich 1	wenn $HG \leq 33,0$ dB	dann folgt	$ZW_{GI,K1} = HG + 5,0$ dB
2	Übergang Bereich 1-2	wenn $HG > 33,0$ dB und $HG \leq 35,0$ dB	dann folgt	$ZW_{GI,K1} = 38,0$ dB
3	Bereich 2	wenn $HG > 35,0$ dB und $HG \leq 43,0$ dB	dann folgt	$ZW_{GI,K1} = HG + 3,0$ dB
4	Übergang Bereich 2-3	wenn $HG > 43,0$ dB und $HG \leq 45,0$ dB	dann folgt	$ZW_{GI,K1} = 46,0$ dB
5	Bereich 3	wenn $HG > 45,0$ dB	dann folgt	$ZW_{GI,K1} = HG + 1,0$ dB

Unter Zugrundelegung der ermittelten windbeeinflussten Hintergrundgeräusche leiten sich folgende Zielwerte für die „Gesamtimmission-Betriebsphase“ sowie für die „betriebskausalen Immissionen allein“ in der Betriebsphase ab.

Die Zielwerte für die betriebskausalen Immissionen alleine (Kriterium 2) erfolgen durch energetische Subtraktion des ermittelten Hintergrundgeräusches von den Zielwerten des Kriteriums 1.

Auf Grundlage der ermittelten Umgebungssituation leiten sich die folgenden Zielwerte für die Gesamtimmissionen (L_{GI}), $ZW_{GI,K1}$, ab.

5.3.3.1.1 Zielwerte Kriterium 1 und Kriterium 2

Tabelle 19: Zielwerte für das Kriterium 1 der Checkliste Schall 2024

Immissionspunkt	Zielwerte Gesamtimmissionen $ZW_{GI,K1}$ [dB]							
	bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	38,0	38,3	39,5	40,6	41,6	42,5	43,4	44,3
IP Scharndorf West	38,0	38,3	39,2	40,0	40,7	41,5	42,1	42,9
IP Regelsbrunn	38,0	38,8	40,6	41,8	42,3	42,8	43,3	43,8
IP Petronell Carnuntum	38,0	38,8	40,5	42,2	43,9	45,6	46,0	46,0
IP Schaffelhof	38,0	38,8	40,5	42,2	43,4	44,1	44,8	45,5
IP Wildungsmauer	38,0	38,9	40,6	42,3	44,0	45,7	46,0	47,0
IP Scharndorf Ost	36,0	38,0	38,7	40,9	43,0	45,2	46,0	47,1
IP Ziegelbrenner	36,1	38,0	39,0	41,3	43,2	45,4	46,0	47,2

Die Zielwerte der betriebskausalen Immissionen (L_{BI}), $ZW_{BI,K2}$, sind die folgenden.

Tabelle 20: Zielwerte für das Kriterium 2 der Checkliste Schall 2024

Immissionspunkt	Zielwert betriebskausale Immissionen $ZW_{BI,K2}$ [dB]							
	bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	35,7	35,3	36,5	37,6	38,6	39,5	40,3	41,3
IP Scharndorf West	35,7	35,3	36,2	37,0	37,7	38,5	39,1	39,9
IP Regelsbrunn	35,7	35,8	37,6	38,8	39,3	39,8	40,3	40,8
IP Petronell Carnuntum	35,7	35,8	37,5	39,2	40,9	42,6	42,3	42,0
IP Schaffelhof	35,7	35,8	37,5	39,2	40,4	41,1	41,8	42,5
IP Wildungsmauer	35,7	35,8	37,6	39,3	41,0	42,7	41,0	40,2
IP Scharndorf Ost	34,3	36,2	35,7	37,9	40,0	42,2	41,1	40,2
IP Ziegelbrenner	34,5	36,1	36,0	38,3	40,2	42,4	40,8	40,3

5.3.3.1.2 Betrachtungen zum Kriterium 3a und 3b

In den Nachtstunden wird ergänzend zum Kriterium 1 und 2 der Maximalwert-Summutation sowie die Auswirkung des Vorhabens auf das Entwicklungspotential der Region über den Zielwert $ZW_{Sum,BI,K3}$ überprüft.

In der UVE wird dieses Beurteilungsschritt – konkret die Abfrage des Kriteriums 3a – nicht durchgeführt. Dies wird folgendermaßen begründet.

Für die Beurteilung der Einhaltung der Schutzziele wird hinsichtlich der Kriterien 1, 2 und 3b vollinhaltlich der Checkliste Schall gefolgt. Das Kriterium 3a, welches inhaltlich im Kern einen Vorhaltewert in Abhängigkeit der bestehenden Nachbaranlagen darstellt, wird für die Beurteilung nicht angewendet. Dies wird damit begründet, da nach Ansicht der VerfasserIn im konkreten Projekt auch ohne Anwendung dieses Kriteriums alle für die Hintanhaltung einer unzumutbaren Belästigung oder einer Gefährdung des Lebens oder der Gesundheit

der Anrainer notwendigen Schritte durchgeführt werden. Für darüberhinausgehende Vorhaltenwerte konnten keine fachlichen oder juristischen verbindlichen Grundlagen gefunden werden.

Die Intention des Kriteriums 3a ist, dass generell Spielraum für zusätzliche Projekte oder Repoweringvorhaben verfügbar und damit eine weitere Entwicklung möglich bleibt.

Es wird auch auf das Minimierungsgebot des UVP-G und die Vorgaben des NÖ Raumordnungsgesetz 2014 (NÖ ROG 2014) hingewiesen, da dort festgehalten ist, *dass auf Erweiterungsmöglichkeiten bestehender Windkraftanlagen (Windparks) Bedacht zu nehmen ist.*

Aus technischer Sicht seien zudem auf die Ausführungen der ÖAL 3, Blatt 1, erwähnt.

4.1.8 Berücksichtigung möglicher Zusatzbelastungen durch eine Vorsorgekorrektur

Es ist zu prüfen, ob sich die Einflussbereiche anderer möglicher betrieblicher Emissionen wie Betriebserwartungsflächen mit dem Einflussbereich der zu beurteilenden Anlage überschneiden. In diesem Fall ist nach folgender Bedingung vorzugehen:

$$L_{r, \text{spez}} \leq L_{r, \text{PW}} - 5 \text{ dB} - 10 \cdot \lg(n+1) \quad (12)$$

mit:

$L_{r, \text{spez}}$ Beurteilungspegel der spezifischen Schallimmission

$L_{r, \text{PW}}$ Planungswert für die spezifische Schallimmission

n Anzahl der gegebenenfalls zusätzlich zu erwartenden Anlagen, welche im Einflussbereich der zu beurteilenden Anlage zu berücksichtigen sind.

Ist die oben genannte Bedingung erfüllt, gilt die Anlage auch unter Berücksichtigung der Vorsorgekorrektur ohne weitere Maßnahmen als genehmigungsfähig.

ANMERKUNG:

In besonderen Fällen kann die Aufteilung der Immissionsanteile auch aliquot zu Flächenanteilen der für künftige Nutzung durch Anlagen ausgewiesenen Flächen erfolgen. In diesem Fall ist die Ermittlung über die flächenbezogenen Schalleistungspegel unter Berücksichtigung der entsprechenden Entfernungen durchzuführen.

Diesbezüglich kann auf die Methodik der ÖAL Richtlinien Nummer 41 hingewiesen werden.

Bei der Beurteilung von WEA wird durch die Anwendung des Kriteriums 3a eine sofortige Vollausschöpfung des auf Grund der Adaptierungen der Checkliste Schall 2024 zusätzlichen Kontingents bei mittleren Windgeschwindigkeiten hintangehalten, um Planungsreserven sicherzustellen.

Der definierte Maximalwert-Summation für die Gesamtimmissionen durch WEA – $L_{Sum,max}$ – darf nicht überschritten werden. Sollten der Maximalwert-Summation durch die bestehenden Immissionen (L_{NB}) bereits erreicht bzw. überschritten werden, müssen die zusätzlichen Immissionen (L_{BI}) um 15 dB unter den bestehenden Immissionen (L_{NB}) liegen.

Für das Kriterium 3a wurden in der UVE von den Vorgaben der Checkliste Schall abgewichen, da kein Vorhaltemaß zur Sicherung von Planungsreserven für zukünftige Vorhaben berücksichtigt wurde.

Aus fachlicher Sicht ist diese Reserve mit Hinweis auf das Minimierungsgebot sowie den Ausführung des NÖ ROG 2014 jedoch zielführend und grundsätzlich vorzusehen.

Mit der Methodik der Checkliste Schall 2024 errechnen sich die folgenden Zielwerte.

Tabelle 21: Zielwerte Kriterium 3a der Checkliste Schall 2024

Immissionspunkt	Zielwert betriebskausale Immissionen $ZW_{BI,K3a}$ [dB]							
	bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	39,2	39,0	38,2	36,6	35,7	35,4	35,2	35,2
IP Scharndorf West	39,2	39,1	38,6	37,5	36,8	36,6	36,5	36,5
IP Regelsbrunn	39,3	39,2	38,9	38,3	37,9	37,8	37,8	37,8
IP Petronell Carnuntum	39,0	38,9	38,6	37,9	37,1	37,1	37,0	36,9
IP Schaffelhof	38,8	38,5	37,7	35,5	31,1	32,1	31,6	30,5
IP Wildungsmauer	39,2	39,1	38,9	38,5	38,2	38,2	38,1	38,1
IP Scharndorf Ost	39,2	39,0	38,3	37,0	36,0	35,8	35,1	35,1
IP Ziegelbrenner	39,1	38,8	37,9	35,8	34,0	33,5	32,1	32,1

5.3.3.2 Bauphase

Grundsätzlich ist aus schalltechnischer Sicht anzustreben, dass baulärmbedingte Immissionen auf das Niveau der Planungsrichtwerte gem. ÖNORM S 5021 [N4] bzw. gemäß [G3] NÖ Landesstraßen-Lärmimmissionsschutzverordnung [G2] begrenzt werden, sofern dies technisch möglich ist und nicht unverhältnismäßig hohe Mehrkosten verursacht. Da es sich bei baubedingten Immissionen aber um temporäre Belastungen handelt, ist aus schalltechnischer Sicht kurzfristig auch ein höheres Immissionsniveau vertretbar als vergleichsweise bei ständig einwirkenden und in der Dauer unbegrenzten Anlagengeräuschen.

5.3.4 Diskussion des Erfüllungsgrades von Schutzzielen

Im Folgenden werden die Immissionen der Bau- und Betriebsphase den definierten Schutzzielen gegenübergestellt.

5.3.4.1 Bauphase

Auf Grund der teilweise geringen Abstände von unter 100 m wurden vereinzelt Überschreitungen von technischen Richtwerten (konkret: Planungsrichtwert gemäß Flächenwidmung im Tageszeitraum) ausgewiesen.

Im Nachtzeitraum wird angeführt, dass – ausgehend von lärmarmen Montagetätigkeiten im Bereich der WEA Standorte – Immissionen von maximal $L_{r,Bau} = 40$ dB zu erwarten sind.

Für den baustelleninduzierten Lkw-Verkehr auf öffentlichen Straßen konnte nachgewiesen werden, dass durch die Fahrbewegungen auf den Zubringerstraßen keine relevanten Veränderungen der Emissionen verursacht werden

5.3.4.2 Betriebsphase

Eine Überprüfung der Schutzziele bei dem gemäß UVE beantragten leistungsoptimierten Betrieb der gegenständlichen WEA zeigt für den kritischen Nachtzeitraum folgendes Bild.

Tabelle 22: Zielwerterfüllung nach Kriterium 1 (GI), Nachtzeitraum

Immissionspunkt	Zielwerterfüllung Gesamtimmissionen PRF _{ZW,GI,K1} [dB]							
	bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	-3,7	-2,9	-2,8	-2,5	-2,5	-2,6	-2,7	-2,7
IP Scharndorf West	-3,6	-2,8	-2,5	-1,9	-1,9	-2,1	-2,1	-2,2
IP Regelsbrunn	-3,7	-2,8	-2,7	-2,3	-2,3	-2,3	-2,3	-2,4
IP Petronell Carnuntum	-3,8	-2,9	-2,9	-2,8	-2,8	-2,9	-2,3	-2,1
IP Schaffelhof	-3,8	-2,9	-2,9	-2,8	-2,8	-2,8	-2,8	-2,9
IP Wildungsmauer	-3,6	-2,8	-2,6	-2,3	-2,4	-2,6	-1,3	-0,7
IP Scharndorf Ost	-4,5	-4,3	-2,4	-2,0	-2,3	-2,5	-1,4	-0,8
IP Ziegelbrenner	-4,2	-3,9	-2,2	-1,8	-1,9	-2,4	-1,1	-0,7

Tabelle 23: Zielwerterfüllung nach Kriterium 2 (BI), Nachtzeitraum

Immissionspunkt	Zielwerterfüllung betriebskausale Immissionen PRF _{ZW,BI,K2} [dB]							
	bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	-17,1	-15,8	-12,4	-9,3	-9,4	-10,1	-10,6	-11,3
IP Scharndorf West	-14,1	-12,8	-9,1	-5,7	-5,5	-6,1	-6,4	-6,9
IP Regelsbrunn	-14,4	-13,6	-10,8	-7,8	-7,4	-7,7	-7,9	-8,1
IP Petronell Carnuntum	-19,9	-19,1	-16,2	-13,7	-14,5	-16,0	-15,4	-14,8
IP Schaffelhof	-19,9	-19,1	-16,2	-13,7	-14,0	-14,5	-14,9	-15,3
IP Wildungsmauer	-13,7	-12,9	-10,1	-7,6	-8,4	-9,9	-7,9	-6,8
IP Scharndorf Ost	-12,2	-13,2	-8,1	-6,1	-7,3	-9,3	-7,9	-6,7
IP Ziegelbrenner	-10,7	-11,4	-6,7	-4,8	-5,8	-7,8	-5,9	-5,1

Es zeigt sich, dass die Anforderungen der CLS 2024 an allen Immissionspunkten und bei allen Windgeschwindigkeiten erfüllt werden.

Tabelle 24: Prüfung der Einhaltung der Zielwerte des Kriteriums 3a der Checkliste Schall 2024

Immissionspunkt	Zielwerterfüllung Kriterium 3a PRF _{ZW,SUM,BI,K3} [dB] bei Windgeschwindigkeit v _{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	-20,6	-19,5	-14,1	-8,3	-6,5	-6,0	-5,5	-5,2
IP Scharndorf West	-17,6	-16,6	-11,5	-6,2	-4,6	-4,2	-3,8	-3,5
IP Regelsbrunn	-18,0	-17,0	-12,1	-7,3	-6,0	-5,7	-5,4	-5,1
IP Petronell Carnuntum	-23,2	-22,2	-17,3	-12,4	-10,7	-10,5	-10,1	-9,7
IP Schaffelhof	-23,0	-21,8	-16,4	-10,0	-4,7	-5,5	-4,7	-3,3
IP Wildungsmauer	-17,2	-16,2	-11,4	-6,8	-5,6	-5,4	-5,0	-4,7
IP Scharndorf Ost	-17,1	-16,0	-10,7	-5,2	-3,3	-2,9	-1,9	-1,6
IP Ziegelbrenner	-15,3	-14,1	-8,6	-2,3	0,4	1,1	2,8	3,1

Ein Vergleich der betriebskausalen Immissionen (LBI) des gegenständlichen Vorhabens mit den Zielwerten des Kriteriums 3a zeigt am Immissionspunkt Ziegelbrenner eine rechnerische Überschreitung. Da das Kriterium 3a der Sicherung von Entwicklungsreserven dient, wird für diesen Bereich eine weiterführende fachliche Bewertung durchgeführt.

Nachstehende Grafik zeigt die Lage des Immissionspunkts Ziegelbrenner, der nächstgelegenen Eignungszone sowie der bestehenden und der geplanten WEA. Der horizontale Abstand zur nächstgelegenen WEA des Vorhabens wird gezeigt.

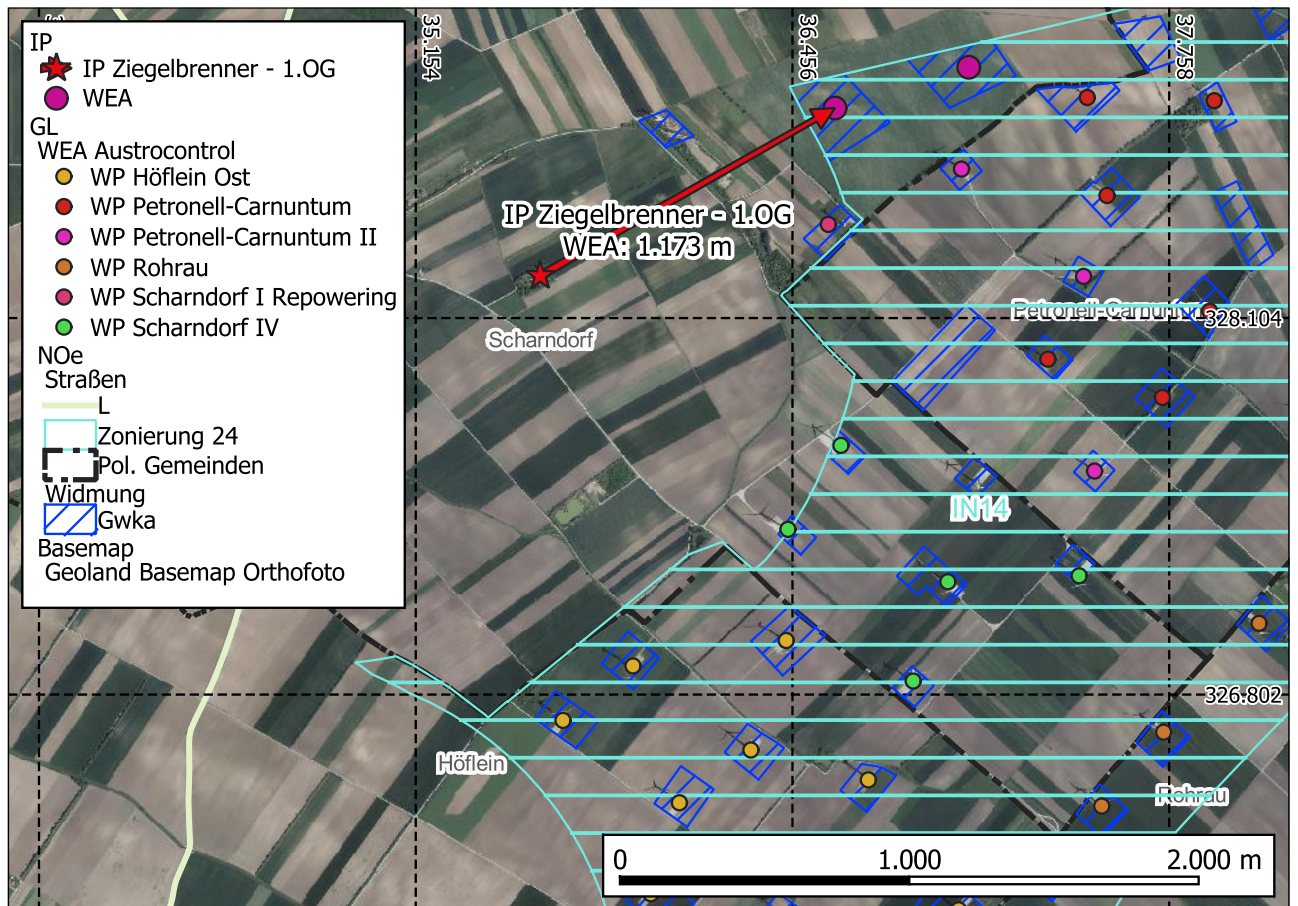


Abbildung 9; Lage der WEA um den Immissionspunkt Ziegelbrenner

In der Eignungszone IN14 sind noch 2 ungenutzte gewidmete Flächen im Nahbereich ersichtlich, die in einem Abstand von 1.400 bis 1.600 m liegen. Die gewidmete Fläche außerhalb der Zonierung liegt in einem Abstand von rd. 630 m. Die nächstgelegenen WEA des Vorhabens liegen rd. 1.200 und 1.600 m entfernt.

Die Gesamtimmissionen werden durch die Immissionen der benachbarten WEA bestimmt.

Eine Nachberechnung (nur maximale Emission, alle WEA mit dem Emissionsspektrum der CLS) zeigte, dass 10 WEA einen Teilimmissionspegel von mehr als 30 dB verursachen und die maximalen Teilimmissionen bei rd. 35 dB liegen.

Stellt man die Situation vor und nach Realisierung des gegenständlichen Vorhabens dar, so zeigt sich folgendes.

Tabelle 25: Auswirkung des Vorhabens auf die verbleibende Marge am IP Ziegelbrenner

Immissionspunkt		Darstellung der Auswirkungen [dB] bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
		3	4	5	6	7	8	9	10
IP Ziegelbrenner	L _{BI}	23,8	24,7	29,3	33,5	34,4	34,6	34,9	35,2
	L _{NB}	33,5	36,2	39,9	42,9	43,9	44,1	44,5	44,5
	L _{SUM}	33,9	36,5	40,3	43,4	44,4	44,6	45,0	45,0
	ΔL	-9,7	-11,5	-10,6	-9,4	-9,5	-9,5	-9,6	-9,3
	ΔL_{SUM}	0,4	0,3	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Marge vorher	45,1	44,8	44,0	41,8	40,1	39,5	38,1	38,1
	Marge nachher	45,1	44,8	43,8	41,1	38,7	37,8	35,3	35,0
	Veränderung	0,0	0,0	0,2	0,7	1,4	1,7	2,8	3,1

Damit verbleibt für die noch ungenutzten gewidmeten Flächen in der Eignungszone IN14 eine mit dem gegenständlichen Vorhaben vergleichbare Immissionsmarge. Eine Einschränkung der Entwicklungsmöglichkeiten durch das Vorhaben ist aus schalltechnischer Sicht daher nicht zu erwarten.“

Eine Gegenüberstellung der Immissionen aller WEA im Untersuchungsraum mit dem Maximalwert Summation der Checkliste Schall 2024 zeigt folgendes.

Tabelle 26: Zielwerterfüllung nach Kriterium 3b in den Nachtstunden

Immissionspunkt	Zielwerterfüllung Gesamtimmisionen PRF _{L,SUM,max} [dB] bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
IP Höflein Nord	-13	-10	-6	-3	-2	-2	-2	-2
IP Scharndorf West	-14	-11	-7	-4	-3	-2	-2	-2
IP Regelsbrunn	-16	-13	-9	-6	-4	-4	-4	-4
IP Petronell Carnuntum	-11	-10	-7	-5	-3	-3	-3	-3
IP Schaffelhof	-8	-7	-5	-2	0	0	0	0
IP Wildungsmauer	-13	-12	-9	-6	-5	-5	-5	-4
IP Scharndorf Ost	-12	-10	-6	-3	-2	-2	-1	-1
IP Ziegelbrenner	-11	-9	-5	-2	-1	0	0	0

Der Maximalwert Summation wird nicht überschritten.

6 Gutachten:

Die in der UVE behandelten Themen zur Bauphase und Betriebsphase weisen einen angemessenen Grad an Qualität, Detaillierung, Transparenz und Nachvollziehbarkeit auf. Die Bearbeitung erfolgte unter Anwendung der einschlägigen Richtlinien und Normen, insbesondere der ÖNORM S 5004, der ÖNORM EN ISO 9613-2, der ÖAL-Richtlinie Nr. 3, Blatt 1 und der Checkliste Schall 2024.

Die Immissionen der Bautätigkeiten an den Anlagenstandorten sind im Tageszeitraum aus schalltechnischer Sicht als unkritisch zu beurteilen. In den Nachtstunden sind lediglich lärmarme Tätigkeiten geplant.

Zur Betriebsphase ist festzuhalten, dass die durch die Sachverständigen der Fachbereiche Lärmschutz und Umwelthygiene einvernehmlich formulierten Schutzziele auf Basis der durchgeführten Prognosen eingehalten werden. Die WEA werden mit speziellen Flügelprofilen (Sägezahn-Hinterkanten, STE, TES) ausgestattet und leistungsoptimiert betrieben.

Die in der UVE ausgewiesenen Ergebnisse zur Betriebsphase basieren hinsichtlich der relevanten Emissionsdaten auf Herstellerangaben und wurden mit einem Sicherheitszuschlag von + 3 dB behaftet.

Weiters ist zu berücksichtigen, dass die Schallausbreitungsberechnungen gemäß ÖNORM ISO 9613, Teil 2, [N2] unter Annahme einer „Mitwindsituation“ für sämtliche im Einflussbereich gelegene, geplante Quellen bzw. Windenergieanlagen durchgeführt wurden. Da ein gleichzeitiges Vorliegen von Mitwindsituationen zwischen allen Anlagen und allen Immissionspunkten in der Natur praktisch ausgeschlossen werden kann, sind die durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen jedenfalls mit einer zusätzlichen Sicherheitsmarge behaftet.

6.1 Auflagenvorschläge

(LA1) Fahrwege

In der Bauphase sind alle nicht öffentlichen Fahrwege für die erforderlichen Lkw-Transporte so zu wählen, dass zu den nächstgelegenen bewohnten Nachbarobjekten ein Mindestabstand von 15 m eingehalten wird. Die Einhaltung dieser Vorgabe ist der Behörde vor Baubeginn zu übermitteln.

(LA2) Emissionen der Baugeräte

Seitens des Bauwerbers ist sicherzustellen, dass im Zusammenhang mit dem Baustellenbetrieb dem Stand der Technik entsprechend lärmarme Geräte verwendet werden. Die Grenzwerte der 249. Verordnung (BGBl. II Nr. 249/2001 idgF) des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit über Geräuschemissionen von zur Verwendung im Freien vorgesehenen Geräten und Maschinen sind für alle verwendeten Maschinen und Geräte einzuhalten. Die Einhaltung dieser Vorgabe ist der Behörde vor Baubeginn zu bestätigen.

(LA3) Kontrollmessungen Baugeräte

Auf Anforderung der Behörde sind binnen 1 Monat die auf der Baustelle eingesetzten Maschinen durch eine akkreditierte Prüfstelle, einen Ziviltechniker oder einen allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen auf die Einhaltung der Grenzwerte gemäß Auflage (LA2) überprüfen zu lassen. Als eingehalten gelten die Grenzwerte, wenn der gemessene Schalleistungspegel um nicht mehr als 3 dB über dem Grenzwert der Verordnung gemäß Auflage (LA2) liegt. Die Nachweise sind unverzüglich an die UVP-Behörde zu übermitteln.

(LA4) Information der Bewohner

Die Bevölkerung im Nahbereich der Kabelverlege- und Wegebauarbeiten (< 300 m) ist rechtzeitig vor Baubeginn in geeigneter Art und Weise über Zeitpunkt, Dauer und Ausmaß der Tätigkeiten zu informieren, wobei die Kontaktdaten einer mit entsprechenden Befugnissen ausgestatteten Person anzugeben ist. Zusätzlich sind Informationen über mögliche Maßnahmen zum Selbstschutz wie z.B. Schließen der Fenster, Lüften über die abgewandte Seite und temporäre Verlegung der Schlaf-/ Ruhestelle anzugeben.

(LA5) Emissionsdaten WEA

Alle Windenergieanlagen (WEA) des gegenständlichen WP Scharndorf V sind mit schalloptimierten Flügelenden (STE) auszustatten. Ein leistungsoptimierter Betrieb ist nur zulässig, sofern die nachstehenden A-bewerteten Schalleistungspegel ($L_{W,A}$) in Abhängigkeit von der Windgeschwindigkeit (v_{10m}) nicht überschritten werden.

WEA		Tages-, Abend und Nachtzeitraum, Schalleistungspegel $L_{W,A}$ [dB], leistungsoptimierter Betrieb, bei Windgeschwindigkeit v_{10m} [m/s]							
Bez.	Type	3	4	5	6	7	8	9	10
SDV-1	Vestas V162- 7.2 MW, RD 162 m, NH 119 m	94,0	94,9	99,5	103,7	104,6	104,8	105,1	105,4
SDV-2									
SDV-3									
SDV-4									

(LA6) Kontrolltätigkeiten WEA

Binnen 6 Monaten ab Inbetriebnahme des gegenständlichen Windparks Scharndorf V – und in der Folge auf Anforderung der Behörde – sind die Geräuschemissionen von **einer WEA** zu ermitteln.

Die Messungen sind gemäß dem Stand der Technik (das ist derzeit ÖVE/ÖNORM EN 61400-11:2019 „Windenergieanlagen, Teil 11, Schallmessverfahren“; 01.06 2019), durch einen befugten Gutachter (akkreditierte Prüfstelle, Ziviltechniker oder allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten Sachverständigen) im leistungsoptimierten Betrieb durchzuführen.

Die Beauftragung hat an einen Gutachter zu erfolgen, welcher nicht bereits im Rahmen des Genehmigungsverfahrens tätig war. Es ist der messtechnische / rechnerische Nachweis erbringen zu lassen, dass die prognostizierten, betriebskausalen Immissionen des gegenständlichen Windparks unter Berücksichtigung der messtechnisch ermittelten Emissionen inklusive des Spektrums an den, der Beurteilung zugrunde gelegten, Immissionspunkten eingehalten werden. Der schriftliche Bericht ist der Behörde unverzüglich vorzulegen.

Sollten die beantragten Emissionen überschritten werden oder eine relevante Abweichung vom berücksichtigten Emissionsspektrum ermittelt werden, so sind entsprechende Schallschutzmaßnahmen zu setzen (z. B. schalloptimierter Betrieb der Anlagen) und ist die Einhaltung der projizierten Emissionen/Immissionen unverzüglich durch eine akkreditierte Prüfstelle, einen Ziviltechniker oder einen allgemein beeideten und gerichtlich zertifizierten

Sachverständigen nachweisen zu lassen. Der schriftliche Nachweis ist der Behörde unverzüglich vorzulegen.

7 Anlagen und Definitionen

WEA	Windenergieanlage
WP	Windpark
$L_{A,eq}$, $L_{A,95}$, $L_{A,1}$	Schalltechnische Kenngrößen, Definitionen siehe ÖNORM S 5004
$L_{HG,Reg,T}$, A,N	Ergebnisse der Regressionsermittlung für den Tages-, Abend und Nachtzeitraum
L_{HG}	Windbeeinflusstes Hintergrundgeräusch von 3 bis 10 m/s, für Abend und Tageszeitraum Index A bzw. T ergänzen
$L_{HG,min/}$ $L_{HG,max}$	Minimum/Maximum des windbeeinflusstes Hintergrundgeräusches, dass für den Regelfall verwendet werden darf bzw. muss.
L_{HGR}	Rechtlicher Bestand windbeeinflusstes Hintergrundgeräusch von 3 bis 10 m/s unter Berücksichtigung der Immissionen bereits genehmigter aber noch nicht in Betrieb befindlicher WEA ($L_{RB,nm}$ als $L_{A,eq}$ ohne Sicherheitszuschlag)
$L_{RB,nm}$	Immissionen bereits genehmigter aber noch nicht in Betrieb befindlicher WEA ($L_{RB,nm}$, $L_{A,eq}$ ohne Sicherheitszuschlag)
$L_{RB,nRep}$	Genehmigten betriebskausalen Immissionen der verbleibenden – nicht vom Repowering betroffenen – WEA
v_{10m}	Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe über Grund
L_{BI}	betriebskausale Immissionen der zu beurteilenden WEA, Einreichprojekt allein (eventuell kumuliert)
L_{GI}	Gesamtimmission Einreichprojekt allein (eventuell kumuliert)
	Energetische Summe aus L_{HG} und L_{BI}
$ZW_{GI,K1}$	Zielwerte der Gesamtimmission L_{GI} für v_{10m} von 3 bis 10 m/s, ermittelt auf Grundlage von L_{HG} bzw. L_{HGR}
$PRF_{GI,K1}$	Prüfung der Einhaltung der Zielwerte der Gesamtimmission
	$PRF_{GI} = L_{GI} - ZW_{GI}$
$ZW_{BI,K2}$	Zielwerte der betriebskausalen Immissionen L_{BI} für v_{10m} von 3 bis 10 m/s
	Energetische Subtraktion: $ZW_{GI,K1}$ minus L_{HG}
$PRF_{BI,K2}$	Prüfung der Einhaltung der Zielwerte der betriebskausalen Immissionen
	$PRF_{BI} = L_{BI} - ZW_{BI}$
L_{NB}	Summe aller an einem Immissionspunkt einwirkenden WEA im Untersuchungsraum ohne das zu beurteilende Vorhaben, inklusive bestehender oder genehmigter (noch nicht in Betrieb stehender) wie auch beantragter Windenergieanlagen sowie beim Teil-Repowering inklusive der nicht vom Repowering betroffenen WEA $L_{NB,nRep}$
L_{SUM}	Summe aller an einem Immissionspunkt einwirkenden WEA bestehend aus L_{NB} sowie gegebenenfalls auch $L_{NB,nRep}$ im Untersuchungsraum mit dem zu beurteilenden Vorhaben (eventuell kumuliert) L_{BI} , dieser Wert ist auf ganze Dezibel gerundet anzugeben.
	Energetische Summe aus L_{BI} und L_{NB} sowie gegebenenfalls auch $L_{NB,nRep}$
$L_{SUM,max}$	Maximalwert Summation Gesamtbelastung
$ZW_{Sum,BI}$, $,K3$	Zielwert Summation Gesamtbelastung für das konkret zu beurteilende Vorhaben
$PRF_{Sum,BI,K3}$	Prüfung der Zielwertehaltung Summation durch das gegenständliche Vorhaben
	$PRF_{SUM,BI} = L_{BI} - ZW_{SUM,BI}$
$PRF_{L,SUM}$, M,max	Prüfung der Einhaltung der Zielwerte der Summation Gesamtbelastung durch die Summe aller an einem Immissionspunkt einwirkenden WEA im Untersuchungsraum mit dem zu beurteilenden Vorhaben
	$PRF_{L,SUM,max} = L_{SUM} - L_{SUM,max}$
$L_{r,Bau}$	Beurteilungspegel in der Bauphase, inklusive Anpassungswert
$L_{A,Bau,max}$	Kennzeichnender Spitzenpegel durch Bautätigkeiten

A-BEWERTUNG

Der A-bewertete Schalldruckpegel $L_{p,A}$ ist der mit A-Bewertung gemäß ÖVE/ÖNORM EN 61672 Teil1 ermittelte Schalldruckpegel.

BASISPEGEL ($L_{A,95}$)

Der in 95 % der Messzeit überschrittene A-bewertete Schalldruckpegel der Schallpegelhäufigkeitsverteilung eines beliebigen Geräusches.

GRUNDGERÄUSCHPEGEL ($L_{A,Gg}$)

Der geringste an einem Ort während eines bestimmten Zeitraumes gemessene A-bewertete Schalldruckpegel in dB, der durch entfernte Geräusche verursacht wird und bei dessen Einwirkung Ruhe empfunden wird. Er ist der niedrigste Wert, auf welchen die Anzeige des Schallpegelmessers (Anzeigedynamik "schnell") wiederholt zurückfällt.

Er kann nur dann ermittelt werden, wenn benachbarte Betriebe oder andere Schallquellen, die an der Erzeugung von deutlich erkennbaren Schallereignissen beteiligt sind, abgeschaltet werden können. In diesem Fall kann, wenn eine Schallpegel-Häufigkeitsverteilung vorliegt, in bestimmten Fällen der in 95 % des Messzeitraumes überschrittene Schalldruckpegel L_{95} als Grundgeräuschpegel eingesetzt werden.

ENERGIEÄQUIVALENTER DAUERSCHALLPEGEL ($L_{A,eq}$)

Einzahlangabe, die zur Beschreibung von Schallereignissen mit schwankendem Schalldruckpegel dient. Der energieäquivalente Dauerschallpegel wird als jener Schalldruckpegel errechnet, der bei dauernder Einwirkung dem unterbrochenen Geräusch oder Geräusch mit schwankendem Schalldruckpegel energieäquivalent ist.

Grundsätzlich bestehen drei Methoden der Bestimmung des energieäquivalenten Dauerschallpegels:

- Integration des Quadrats des Schalldrucks
- Abtastverfahren
- Klassierungsverfahren

MITTLERER SPITZENPEGEL ($L_{A,1}$)

Der in 1 % der Messzeit überschrittene A-bewertete Schalldruckpegel.

MAXIMALPEGEL ($L_{A,max}$)

Der höchste während der Messzeit auftretende A-bewertete, mit der Anzeigedynamik „schnell“ oder „impuls“ ermittelte Schalldruckpegel.

BEURTEILUNGSPEGEL (L_r)

Der auf die Bezugszeit bezogene A-bewertete energieäquivalente Dauerschallpegel des zu beurteilenden Geräusches, der - wenn nötig - mit Zuschlägen versehen ist. Er ist die wesentliche Grundlage für die Beurteilung einer Schallimmissionssituation.

EINZELEREIGNISPEGEL ($L_{A,E}$ oder $L_{A,sel}$)

Schallpegel, der zur Beschreibung eines einzelnen Schallereignisses dient und der bei einer Sekunde Dauer den gleichen Energieinhalt wie das über den gesamten Zeitverlauf schwankende, gesamte Schallereignis hat.

GESAMTSCHALLIMMISSION

Summe aller Schalleinwirkungen aus der Umgebung.

SPEZIFISCHE SCHALLIMMISSION

Spezielles, einer bestimmten Schallquelle oder einer Gruppe von Schallquellen zuordenbares Geräusch (z.B. Gebläse allein, Motor allein oder Betriebslärm allein, Verkehrslärm allein).

ORTSÜBLICHE SCHALLIMMISSION

Nach Abschaltung aller an der zu untersuchenden, spezifischen Schallimmission beteiligten Schallquellen am Messort üblicherweise vorhandenes Geräusch (z. B. Immission aus Verkehrsanlagen, bereits genehmigten Betriebsanlagen oder Betriebsanlagenteilen, natürliche Geräusche).

Tagzeitraum: Zeitraum zwischen 06:00 und 19:00 Uhr

Abendzeitraum: Zeitraum zwischen 19:00 und 22:00 Uhr

Nachtzeitraum: Zeitraum zwischen 22:00 und 06:00 Uhr

GENAUIGKEIT DES VERFAHRENS NACH ÖNORM S 5004

Die Unsicherheit bei der Bestimmung des Schalldruckpegels entsprechend der Prüfnorm ÖNORM S 5004 hängt von mehreren Faktoren ab, welche die Ergebnisse beeinflussen. Einige betreffen Umgebungsbedingungen, andere die Messtechniken.

Entsprechend Anhang A der ÖNORM S 5004 beträgt der Vertrauensbereich der Ergebnisse unter Anwendung der Prüfnorm ÖNORM S 5004:

Vertrauensbereiche für den A-bewerteten, energieäquivalenten Dauerschallpegel, in [dB]

Geräuschart	für $L_{A,eq}$
Straßenverkehr	1,1
Anlagengeräusche	2,0

Vertrauensbereiche für den A-bewerteten, energieäquivalenten Dauerschallpegel und die Schallpegel- Häufigkeitsverteilungen bei typischem Straßenverkehr, in [dB]

Messpunkt	für $L_{A,eq}$	für $L_{A,95}$	für $L_{A,1}$
vor dem geöffneten Fenster	0,9	1,1	1,5
im Raum bei geöffnetem Fenster	0,7	1,0	0,8
an der Grenzfläche	0,6	0,7	1,0

7.1 Physikalische Größen

Der Schalldruckpegel ¹⁾ ist:

$$L_p = 10 \lg (p^2/p_0^2) \text{ [dB]} = 20 \lg (p/p_0) \text{ [dB]}$$

dabei ist p der effektive Schalldruck
 p_0 der Bezugsschalldruck

¹⁾ Der Schalldruckpegel wird üblicherweise als Schallpegel bezeichnet.

Der Bezugsschalldruck für Luftschall ist:

$$p_0 = 20 \mu\text{Pa} = 2 \cdot 10^{-5} \text{ N/m}^2$$

Der Schallschnellepegel ist:

$$L_v = 10 \lg (v^2/v_0^2) \text{ [dB]} = 20 \lg (v/v_0) \text{ [dB]}$$

dabei ist v die effektive Schallschnelle
 v_0 die Bezugsschallschnelle

Die Bezugsschallschnelle für Luftschall ist:

$$v_0 = 50 \text{ nm/s}$$

Der Schallintensitätspegel ist:

$$L_I = 10 \lg (I/I_0) \text{ [dB]}$$

dabei ist I die Schallintensität
 I_0 die Bezugsschallintensität

Die Bezugsschallintensität für Luftschall ist:

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2 = 1 \text{ pW/m}^2$$

Der Schalleistungspegel ist:

$$L_W = 10 \lg (W/W_0) \text{ [dB]}$$

dabei ist W die Schalleistung
 W_0 die Bezugsschalleistung

Die Bezugsschalleistung für Luftschall ist:

$$W_0 = 10^{-12} \text{ W} = 1 \text{ pW}$$

Lautheit:

$$N = 2 \cdot 0,1(L_N - 40)$$

	$L_N = 40 + (33 \lg N)$
Sie wird auch annähernd dargestellt durch:	$\lg N = 0,03 (L_N - 40)$ Lautheit N in sone Lautstärkepegel L_N in phone
Messfläche S [m²]:	Die Messfläche ist eine gedachte Fläche (Hüllfläche), die die Maschine umhüllt oder auf der die Messpunkte liegen.
Messflächenmaß L_s [dB]:	$L_s = 10 \lg (s/s_0)$ dB $s_0 = 1 \text{ m}^2$ - Bezugsflächeninhalt
Luftdruck- und Lufttemperatur-Korrektur K_0 [dB]:	Korrektur mit dem Ziel, den Schalleistungspegel auf die Normalbedingungen des Luftdruckes von 100 mbar = 10^5 Pa und der Lufttemperatur von 20 °C zu beziehen. $k_0 = 20 \lg \left[\left(\frac{293}{273+t} \right)^{1/2} \frac{p}{1000} \right]$
Fremdgeräuschkorrektur K_1 [dB]:	Die Fremdgeräuschkorrektur ist eine Korrektur zur rechnerischen Ausschaltung des Einflusses von Fremdgeräuschen. $k_1 = 10 \lg \left[1 - \frac{1}{10^{0,1\Delta L}} \right]$ ΔL : Differenz Messwert/Fremdgeräusch
Umgebungskorrektur K_2 [dB]:	Ist eine Korrektur zur rechnerischen Ausschaltung des Einflusses der Umgebung.
Messflächen-Schalldruckpegel \overline{L}_p [dB]:	Wird aus den Messwerten berechnet: $\overline{L}_p = \overline{L}'_p - K_0 - K_1 - K_2$ $\overline{L}'_p = 10 \lg \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{p,i}} \right]$
Schalleistungspegel $L_{W,A}$ [dB]:	$L_{W,A} = \overline{L}_p (A) + L_s$