

Umweltverträglichkeitsprüfung

**ImWind Erneuerbare Energie GmbH und
TPA Windkraft GmbH;**

Windpark Ladendorf II

ANHANG

FACHLICHE AUSEINANDERSETZUNG MIT DEN EINGELANGTEN STELLUNGNAHMEN

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht, UVP-
Behörde, WST1-UG-90

Bearbeitungszeitraum: Februar 2026

Inhalt

1.	Auflistung der Stellungnahmen zur Kundmachung des Antrags im Großverfahren	3
2.	Fachliche Beurteilung der Stellungnahmen	3
2.1.	Beurteilung durch den Sachverständigen für Biologische Vielfalt:	3
2.2.	Beurteilung durch den Sachverständigen für Lärmschutztechnik:	6
2.3.	Beurteilung durch den Sachverständigen für Luftreinhalte-technik:	11
2.4.	Beurteilung durch den Sachverständigen für Raumordnung, Landschafts- und Ortsbild:	14
2.5.	Beurteilung durch den Sachverständigen für Schattenwurf/Eisabfall:	26
2.6.	Beurteilung durch den Sachverständigen für Umwelthygiene:	28
2.7.	Beurteilung durch den Sachverständigen für Verkehrstechnik:	50

1. Auflistung der Stellungnahmen zur Kundmachung des Antrags im Großverfahren

lfd. Nr.	Nachname	Vorname	Titel	Biologische Vielfalt	Lärmschutztechnik	Luftreinhalte-technik	Raumordnung, Land-schafts- und Ortsbild	Schattenwurf/ Eisabfall	Umwelthygiene	Verkehrstechnik
1	Abteilung Landesstraßenbau und -verwaltung (ST4)									X
2	NÖ Umweltschutz			X						
3	Schier	Werner	Ing.		X	X	X	X	X	X

2. Fachliche Beurteilung der Stellungnahmen

2.1. Beurteilung durch den Sachverständigen für Biologische Vielfalt:

zur Stellungnahme 2, NÖ Umweltschutz:

In der Stellungnahme vom 6. Oktober 2025 betont die Niederösterreichische Umweltschutz, dass durch das geplante Vorhaben der gemäß BIRDLIFE ÖSTERREICH (2021) empfohlene Mindestabstand von Rotmilan- und Kaiseradlerbrutplätzen unterschritten werden würde. Die Beschwerdeführerin bemängelt, dass genaue Angaben zum Horststandort des Kaiseradlers im Fachbeitrag fehlen würden. Die Einschätzung der Projektwerberin, dass es aufgrund projektimmanenter Maßnahmen (Bauzeitbeschränkung und Betriebseinschränkung) zu keiner Verwirklichung der Verbotstatbestände (Tötung und Störung) gemäß § 18 NÖ Naturschutzgesetz 2000 kommen kann, ist für die Beschwerdeführerin nicht nachvollziehbar. Die Errichtung einer 261 m hohen WKA in 400 m Entfernung zum nachgewiesenen Kaiseradlerhorst stelle nach Einschätzung der Beschwerdeführerin einen massiven Eingriff dar. Die NÖ Umweltschutz bemängelt, dass lediglich für WKA LDII-02 Maßnahmen vorgesehen sind, für die restlichen WKA, welche mit einer Entfernung

von 700 m bis 1.400 m den Mindestabstand ebenfalls deutlich unterschreiten, sind bis auf allgemeine biotopverbessernde Maßnahmen, keine Minderungsmaßnahmen vorgesehen. Die NÖ Umweltanwaltschaft fordert konkrete Lenkungsmaßnahmen, welche durch ein umfassendes Monitoring begleitet werden sollen. Im Zuge des Monitorings sind die Raumnutzung sowie die Begründung und Nutzung von Brutplätzen zu dokumentieren. Eingriffe in festgestellte Brutplätze sowie der Verlust von Horststandorten seien umgehend an die Naturschutzbehörde zu melden.

Von Seiten des Sachverständigen wird festgehalten, dass im Zuge der Vollständigkeitsprüfung eine kartografische Verortung der Rotmilan- und Kaiseradlerhorste nachgefordert wurde. Diese wurden dem Sachverständigen von der Projektwerberin übermittelt.

Die Einschätzung der Beschwerdeführerin, dass die vorgesehenen Maßnahmen der Projektwerberin unzureichend sind, um negativen Auswirkungen des geplanten Vorhabens – insbesondere für den Kaiseradler – entgegenzuwirken, wird fachlich geteilt. Betriebszeiteinschränkungen sind nicht nur für WKA LDII-02 anzuwenden, sondern auch für die geplanten WKA LDII-01 und LDII-03. Zusätzlich wird das Flächenausmaß für lebensraumverbessernde Maßnahmen von 6 auf 8 ha erhöht. Genaue Angaben zur Bewirtschaftung der Maßnahmenflächen werden vom Sachverständigen ergänzt, um die Attraktivität der Flächen für Greifvögel zu sicherzustellen. Die vom Sachverständigen vorgeschlagenen Auflagen werden im Teilgutachten *Biologische Vielfalt* im Rahmen der Umweltverträglichkeitsprüfung Windpark Ladendorf II detailliert beschrieben.

Die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Auflage *Anlage von Nahrungshabitaten* wird für den Rotmilan mit mäßig bewertet, weil dadurch Lebensraum für Greifvögel aufgewertet wird, die Lenkungswirkung der anzulegenden Habitatflächen weg von Windparkbereichen hin zu den Nahrungsflächen aber bisher wissenschaftlich unzureichend quantifiziert ist (BLEW ET AL. 2018). Für den Kaiseradler wird die Wirksamkeit der Auflagen *Einschränkung der Betriebszeit* und *Anlage von Nahrungshabitaten* mit hoch bewertet. Die Art verbleibt mit mäßigen Auswirkungen. Es gibt es keinen Sachverhalt, der darüber hinaus durch ein Monitoring zu klären wäre.

Literatur:

BirdLife Österreich (2021): Leitfaden für ornithologische Erhebungen im Rahmen von Naturschutz und UVP-Verfahren zur Genehmigung von Windkraftanlagen und Abstandsempfehlungen für Windkraftanlagen

ImWind Erneuerbare Energie GmbH und TPA Windkraft GmbH; Windpark Ladendorf II;

fachliche Auseinandersetzung mit den eingelangten Stellungnahmen

zu Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. Leitfaden in Kooperation mit den Umweltanwaltschaften der Länder Kärnten & Niederösterreich. BirdLife Österreich, Wien, 40 pp.

Blew J., K. Albrecht, M. Reichenbach, S. Bußler, T. Grünkorn, K. Menke & O. Middeke (2018): Wirksamkeit von Maßnahmen gegen Vogelkollisionen an Windenergieanlagen. BfN-Skripten 518.

2.2. Beurteilung durch den Sachverständigen für Lärmschutztechnik:

zur Stellungnahme 3, Ing. Werner Schier:

Themenkreis schalltechnische Messungen für den WP Ladendorf II

Die Messungen des windbeeinflussten Hintergrundgeräusches wurden dem Stand der Technik entsprechend gemäß ÖNORM S 5004 durchgeführt. Die verwendeten Messgeräte entsprechen der Klasse 1 gemäß EN 61672-1. In der Messnorm wird angeführt, dass *der Beurteilungszeitraum sich nach der für die Beurteilung der Schallimmission maßgebenden Vorschrift (z. B. ÖAL Richtlinie 3) zu richten hat*. Im gegenständlichen Fall ist dies – für die Betriebsphase – die Checkliste Schall 2024.

In der Checkliste Schall 2024 wird eine 24-Stunden Messung gefordert. Ergänzend zu den gemäß ÖNORM S 5004 angeführten Messgrößen wird für den Nachtzeitraum eine Regressionsanalyse von 1-Minuten Messergebnissen (Dauerschallpegel $L_{A,eq}$ und Basispegel $L_{A,95}$) unter Berücksichtigung der im geplanten Areal zu messenden Windgeschwindigkeit in einer Höhe von 10 m über Grund durchgeführt.

Für den Immissionsbereich Ladendorf wurde der aus fachlicher Sicht geeignete Messpunkt MP-A im Südwesten von Ladendorf gewählt, die Situation um den Föhrenweg 6 sowie der bestehenden WEA wurde am 23.01.2026 besichtigt. Immissionsseitig konnten die WEA nicht zugeordnet werden, dies kann allerdings auch auf die vorherrschende Windsituation (Windrichtung, Gegenwindsituation, WEA etwa 9 bis 10 rpm) zurückgeführt werden.

Die Ergebnisse der Regressionsanalyse wurde im Rahmen der Vollständigkeitsprüfung nachvollzogen und lieferten plausible Ergebnisse.

Es kann dabei nicht ausgeschlossen werden, dass sich die Windverhältnisse im Windparkgelände und an den Immissionsstandorten nicht immer zeitsynchron verändern. Es kann z. B. im Windparkgelände eine konstante Windgeschwindigkeit vorherrschen, am Immissionsstandort jedoch schwankende Windverhältnisse. Somit sollten bei den schalltechnischen Untersuchungen die meteorologischen Daten im Windpark als auch in den Untersuchungsstandorten zeitsynchron aufgezeichnet werden. Schwankende Windverhältnisse am Immissionsstandort können einen massiven Einfluss auf die Untersuchungsergebnisse haben.

Zu dieser Fragestellung wurden weiterführende Betrachtungen auf Grundlage der vorliegenden 1-Minuten-Ergebnisse durchgeführt, und es zeigt sich, dass bei einer relativen

Verschiebung der Messdaten zwar vergleichbare Ergebnisse der Steigung und des Achsenschnitts ermittelt werden, das Bestimmtheitsmaß aber abnimmt.

Es wurde nunmehr exemplarisch für den Messpunkt MP-A eine Analyse mit Polynomen bis zum 3. Grad sowie eine Bin-Analyse (SUPPLEMENTARY GUIDANCE NOTE 2: DATA PROCESSING & DERIVATION OF ETSU-R-97 BACKGROUND CURVES) durchgeführt und es zeigt sich, dass sich vergleichbare Ergebnisse aus dem Datensatz ableiten lassen und zudem – auch bei selektiver Berücksichtigung der niedrigsten Ergebnisse – die Zielwerte eingehalten werden.

Methode	Ergebnisse der Regressionen bei Windgeschwindigkeit [dB]							
	3	4	5	6	7	8	9	10
1.O	33,8	35,9	37,9	40,0	42,0	44,1	46,1	48,2
2.O	33,2	35,8	38,0	39,9	41,5	42,7	43,5	44,0
3.O	32,9	35,8	38,1	39,9	41,6	43,3	45,3	47,8
Bin	33,8	35,9	37,9	39,6	41,6	-	-	-

Während der Messungen wurde eine maximale Windgeschwindigkeit von 7,7 m/s erfasst. Eine Extrapolation für die höheren Windgeschwindigkeiten ist möglich, insbesondere auch deshalb, weil diese Ergebnisse mit den Max-Werten der CLS begrenzt wurden.

Im Schreiben der NWU vom 10.11.2025 wird auf Seite 8 wie folgt ausgeführt.

Die Regression erlaubt es, aus den vorhandenen Messpunkten einen funktionalen Zusammenhang zwischen Windgeschwindigkeit und Schallpegel abzuleiten. Interpolation innerhalb des gemessenen Windbereichs (z. B. 3–10 m/s) sowie Extrapolation in begrenztem Umfang sind zulässig. Die dabei angewandte energetische Mittelung gewährleistet eine realitätsnahe Abbildung des Geräuschverhaltens unter verschiedenen Windbedingungen.

Es wird klargestellt, dass bei der Ermittlung der Regressionen keine energetische Betrachtungsweise angewandt wird, dies würde zu deutlich höheren Werten führen.

Vermutlich wurde mit der Aussage die Vorgehensweise der Messung ohne Bestandsanlagen und anschließende energetische Addition der betriebskausalen Immissionen (als $L_{A,eq}$) ebendieser Anlagen gemeint. Diese Vorgehensweise ist gemäß Checkliste vorgesehen.

In Bezug auf die angeführten Veränderungen in Bezug auf frühere Messungen wird darauf hingewiesen, dass in der aktuellen Ausgabe der Checkliste Schall Messungen in der Vegetationsphase vorgesehen sind, die angeführten Ergebnisse der Messungen im Rahmen des Vorhabens Windpark Ladendorf wurden bei Schneelage getätigt.

Immissionen in der Betriebsphase

Für die Beurteilung wurden die beiden Windparkvorhaben Ladendorf II und Kreuzstetten V wie ein Vorhaben betrachtet.

Betriebsmodus: WKA werden grundsätzlich leistungsoptimiert betrieben, wobei es unter gewissen Bedingungen auch zu einem schalloptimierten Betrieb kommen kann. Insbesondere dann, wenn es entsprechend den behördlichen Auflagen zu Überschreitungen von festgelegten Zielwerten kommen könnte.

Mit Bezug auf die UVE kann es bei Immissionspunkt „HERR_01“ zu Überschreitungen kommen. Bei allen anderen Immissionspunkten kommt es auf Grund der durchgeführten Untersuchungen zu keinen Überschreitungen der Zielwerte. Hier gibt es jedoch von meiner Seite einen Einwand, da es aus derzeitiger Sicht nicht ausgeschlossen werden kann, dass es auch im Bereich meiner Liegenschaft zu Überschreitungen der Zielwerte kommen könnte.

In der UVE werden schallreduzierte Betriebsmodi betrachtet. Dort wird wie folgt ausgeführt.

Um die Umsetzbarkeit der oben beschriebenen Maßnahmen unter Berücksichtigung von ausschließlich gegenständlichen WEA darzulegen, wurden beispielhaft Schallmodi ermittelt, welche die Einhaltung der Zielwerte ermöglichen. Diese Kombination von Schallmodi ist nur eine Möglichkeit zur Umsetzung der Maßnahmen. Unter Umständen ist eine andere Kombination aus Ertragstechnischen Gründen zu bevorzugen.

Weiters können die erforderlichen Reduktionsmaßnahmen abweichen, sobald vermessene Anlagenemissionswerte vorhanden sind.

Nachfolgender Tabelle kann die beispielhafte Schallmodikombination für den Nachtzeitraum entnommen werden. Die Schallmodi für das Projekt Kreuzstetten V wurden mit den Auftraggebern beider Projekte abgestimmt.

Die als beispielhaft beschriebenen möglichen Maßnahmen wurde im Teilgutachten Lärmschutztechnik aufgegriffen und ein Auflagenvorschlag formuliert, der die Einhaltung dieser Emissionswerte sicherstellt. (siehe Anhang Nebenbestimmungen)

Immissionen bei Bautätigkeiten

Die Liegenschaft Föhrenweg 6 liegt mehr als 200 m von der nächstgelegenen Einfahrt zum geplanten Windpark entfernt. Für den näherliegenden Immissionspunkt IP_LADE_01 wurden $L_{r,Bau} = 54$ dB ermittelt.

Die Abgrenzung des induzierten Bauverkehrs (der in südlicher Richtung und damit nicht in Richtung der Liegenschaft geplant ist) erfolgte mittels Emissionsvergleichs. Eine Überlagerung mit dem WP Kreuzstetten ist nicht gegeben, siehe Ausführung im Teilgutachten

Lärmschutztechnik 3.3.6. In den Nachtstunden wird eine Veränderung der Emissionen von rd. 1 dB ausgewiesen. Für Immissionsbereiche, die nicht entlang der Fahrroute liegen, sind die Auswirkungen jedenfalls geringer.

Im Schreiben wird wie folgt angeführt:

Im Dokument wurde für Ladendorf ein Immissionspunkt gewählt und die Emissionen an Hand eines Rechenmodells berechnet. Obwohl voraussichtlich mit niedrigen Werten zu rechnen ist, würden mich auch die Emissions- bzw. Immissionsberechnungen für meine Liegenschaft interessieren (Koordinaten: $x = 11.882$ / $y = 376.979$, GK M34).

Der Aufwand für die Berechnung und Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich der Einhaltung der Schutzziele sollte kein allzu großer Aufwand sein. Relevant für mich wären die Rechenergebnisse der Anhebung der Emissionen durch den Verkehr im übergeordneten Verkehr und die Immissionen im untergeordneten Verkehr sowie die Wegebauarbeiten und die Bewertung der Ergebnisse inkl. Bewertung der Eingriffserheblichkeit. Kabelverlegearbeiten dürften scheinbar keine Rolle spielen. Zu berechnen sind dabei auch die Auswirkungen der Luftschadstoffimmissionen CO₂, NO_x, CO, PM₁₀ durch die zusätzlichen Transportfahrten.

Die Veränderungen durch den induzierten Verkehr liegen emissionsseitig bei rd. 3 dB. Auf Grund der Lage der Liegenschaft im Norden und der Fahrtrichtung nach Süden sind immissionsseitig jedenfalls geringere Auswirkungen gegeben. Für die Bautätigkeiten wurde in einem Abstand von rd. 100 m ein Immissionspegel von $L_{r,Bau} = 54$ dB ermittelt. Für die Liegenschaft Föhrenweg 6 in einem Abstand von rd. 200 m sind unter Berücksichtigung von punktförmigen Quellen (auf Grund der Entfernung z.B. auch Bagger u.dgl.) um zumindest 6 dB geringere Immissionen zu erwarten.

Infraschall

Durch die gegenständlichen 4 WEA wird für die Liegenschaft Föhrenweg 6 – unter Berücksichtigung der Nennleistung und Messungen an einer WEA mit 3 MW in einem Abstand von 1 km, die einen G-bewerteten Schalldruckpegel von 62 dB(G) lieferten – Infraschall in einer Größenordnung zwischen 69 und 72 dB(G) verursacht. Die Gesamtimmissionen von WEA im Umkreis von 5 km um den Immissionspunkt wurden mit 79 dB(G) ermittelt, wobei hier auch die geplanten WEA des WP Kreuzstetten inkludiert sind. Es wird darauf hingewiesen, dass beim UVS 2013 im Gutachten deutlich höhere Immissionen einer WEA mit 5 MW in einem Abstand von 1 km berücksichtigt wurden.

Zur Einordnung wird auf die Studie „Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines“, <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-907-3>, verwiesen. Ergänzend wird auf die Ausführungen des BRG in Bezug auf einen Rechenfehler bei der Ermittlung von Infraschallpegeln (Zusammengefasst unter https://www.bgr.bund.de/DE/Themen/Kernwaffenteststopp-Geogefahren/Projekte/Infraschall-Dienst_Bund/Is_WEA.html?nn=1137772) hingewiesen.

Die aktuelle Entwicklung der Beurteilung von WEA in Großbritannien „Draft updated guidance: Assessment and rating of wind turbine noise (accessible webpage)“, <https://www.gov.uk/government/consultations/assessment-and-rating-of-wind-turbine-noise-guidance-proposed-updates/draft-updated-guidance-assessment-and-rating-of-wind-turbine-noise-accessible-webpage#references>, sieht vor, dass zum Thema Infraschall keine Beurteilung erforderlich ist.

1.19 The term infrasound refers to sound at frequencies below 20 Hz, and for wind turbines is often related to the blade passage frequency. Research has shown that, for modern upwind turbines (i.e. turbines where the rotor is positioned upwind of the tower when in operation), the levels of infrasound at typical receptor distances are well below the threshold of perception. The scoping review [Reference 2¹] (p114) concluded that ‘the findings from the existing evidence base indicate that infrasound from wind turbines at typical exposure levels has no direct adverse effects on physical or mental health’.

In der angeführten Reference 2 steht wie folgt.

It has been demonstrated in controlled experiments, including the involvement of participants self-reporting to be sensitive to wind turbine infrasound, that exposure to infrasound at levels representative of wind turbine immissions at dwellings is not associated with physiological or psychological health effects, whereas the expectation of effects from being exposed to wind turbine infrasound, and positive or negative messages influencing that expectation, can affect health symptom reporting.

Overall, the findings from the existing evidence base indicate that infrasound from wind turbines at typical exposure levels has no direct adverse effects on physical or mental health, and reported symptoms of ill-health are more likely to be psychogenic in origin.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die schalltechnischen Untersuchungen der UVE dem Stand der Technik entsprechen und keine Ergänzungen erforderlich sind. Die Aussagen des Teilgutachtens Lärmschutztechnik bleiben vollinhaltlich aufrecht.

¹ <https://www.wsp.com/en-gb/insights/wind-turbine-noise-report>

2.3. Beurteilung durch den Sachverständigen für Luftreinhaltetechnik:

zur Stellungnahme 3, Ing. Werner Schier:

Zusammenfassung des Vorbringens betreffend Luftschadstoffe

In der Stellungnahme 3 wird ausgeführt, dass durch das Vorhaben beträchtliche Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch durch umweltrelevanten Wirkfaktoren wie Schall (Lärm), Luftschadstoffe, Schattenwurf und Verkehrserregung entstehen könnten und diese daher näher zu betrachten wären. Dem Einwender geht es neben einer (erheblichen) Belästigung und (erheblichen) Beeinträchtigung auch um eine weitere Verschlechterung der Lebensqualität sowie einer nachhaltigen Gesundheitsgefährdung. Aus seiner Sicht wäre sicherzustellen, dass es durch das gegenständliche Vorhaben insbesondere durch die genannten Wirkfaktoren zu keinen nachhaltigen negativen Auswirkungen kommt.

In der Stellungnahme wird weiters ausgeführt, dass temporäre Lärm- und Luftschadstoffimmissionen während der Bauphase störend und belästigend bis unerträglich sein können; vor allem wenn es zu einer Veränderung der Ortsüblichkeit durch diese umweltrelevanten Wirkfaktoren kommt. In der Bauphase ist mit verstärkten Verkehrsaufkommen insbesondere mit LKW zu rechnen (17.500 LKW-ähnliche Fahrten und 1.430 PKW-ähnliche Fahrten), folglich auch mit erhöhten Lärm- und Luftschadstoffimmissionen. Bei Kabelverlegearbeiten, Wegebauarbeiten, Verkehr im untergeordneten Straßennetz - bei einem Abstand zu Wohnbauland bzw. zu bewohnten Gebäuden kleiner 300 m – könne eine erhebliche Belästigung der Anrainer nicht von vornherein ausgeschlossen werden. In weiterer Folge wäre gegebenenfalls eine Immissionsberechnung durchzuführen. Zu berechnen wären dabei auch die Auswirkungen der Luftschadstoffimmissionen CO₂, NO_x, CO, PM₁₀ durch die zusätzlichen Transportfahrten.

Der Einwender führt weiters aus, dass durch die geringe Distanz zu seiner Liegenschaft Belastungen durch erhöhte Lärm- und Luftschadstoffimmissionen nicht ganz auszuschließen wären. Betreffend Luftschadstoffimmissionen wäre in einem behördlichen Fachgutachten für Luftreinhaltetechnik festzuhalten, dass es während der Bauphase durch den Baustellenverkehr zu keinen erhöhten Schadstoffimmissionen auf seiner Liegenschaft kommt (u. a. CO₂, NO_x, CO, PM₁₀). Es wäre in diesem Gutachten ggf. zu begründen, warum von einer Beurteilung des Sachbereichs Luft auf Grund nachweisbarer Schadstof-

femissionen durch den An- und Abtransport mit LKW abgesehen werden könne, da gerade seine Liegenschaft in unmittelbaren Nähe zur Windparkeinfahrt liegen würde.

Stellungnahme des SV für Luftreinhaltechnik

Bauphase

Lt. Verkehrskonzept der Einreichunterlagen (Einlage B.02.05.00-01) erfolgt der Materialan- und -abtransport ab der Windparkeinfahrt von bzw. nach Süden über die asphaltierte L10 Neubauer Straße und damit nicht durch das Siedlungsgebiet von Ladendorf. Die Abzweigung zur Windparkeinfahrt befindet sich in rd. 200 m Entfernung von der Liegenschaft des Einwenders (Ing. Werner Schier, Föhrenweg 6, Ladendorf). Der Weg im Bereich der Zufahrt zur L10 (der sich von der Abzweigung von der L10 von der nordöstlich gelegenen Liegenschaft des Einwenders in gerader Linie nach Südwesten entfernt) sowie der Verbindungsweg zwischen L10 und L6 werden bei lt. UVE und Vorhabensbeschreibung bei einer die Ortsüblichkeit übersteigenden Staubentwicklung während der Bauphase bewässert.

Die nächstgelegenen neu zu errichtende Windenergieanlagen (LDII-02, LDII-04) befinden sich rd. 1,9 - 2 km von der Liegenschaft des Einwenders entfernt.

Aus luftreinhalte technischer Sicht können relevante Immissionseinwirkungen durch Luftschadstoffe aufgrund des Baustellenverkehrs und der Bautätigkeiten bei den gegebenen Entfernungen von der ggst. Liegenschaft auch ohne Immissions-Ausbreitungsrechnung ausgeschlossen werden. **Relevante Immissionszunahmen (> 3% eines Jahresmittel-Grenzwertes des IG-L) der Schadstoffe Stickstoffdioxid NO₂, Feinstaub PM₁₀, Feinstaub PM_{2,5} und Staubbiederschlag sind im Bereich der gegenständlichen Liegenschaft für die Bauphase (und auch für die Nachsorge) auszuschließen.**

Die Emissionen von CO₂ infolge der Errichtung des geplanten Windparks Ladendorf II sind im Klima- und Energiekonzept (Einlage D.01.02.00-00) beschrieben. Insgesamt ergeben sich in der gesamten Bauphase Treibhausgasemissionen von rund 129 t CO₂-Äquivalenten. Demgegenüber steht eine jährliche CO₂-Einsparung während des Betriebs von rd. 9.350 t/a (verglichen mit Erdgas).

Zu beachten ist dabei, dass CO₂ ein klimawirksames Gas ist und zu die CO₂-Emission zu keinen erhöhten Schadstoffimmissionen auf der Liegenschaft des Einwenders führen.

Betriebsphase

In der Betriebsphase kommt es durch das Vorhaben zu keinen relevanten Schadstoffemissionen. Die gelegentlichen Wartungsfahrten sind vernachlässigbar.

2.4. Beurteilung durch den Sachverständigen für Raumordnung, Landschafts- und Ortsbild:

zur Stellungnahme 3, Ing. Werner Schier:

Allgemein ist zur abgegebenen Stellungnahme anzumerken, dass der Windpark Ladendorf I und insbesondere das zugehörige Widmungsverfahren nicht Gegenstand der Beurteilung durch den Sachverständigen sind.

Einwendung:

Stellungnahme Ing. Schier S. 9/10

...

7. Landschaftsbild und Eisabfall

Derzeit gibt es im „Windpark Ladendorf I“ von Ladendorf aus in Blickrichtung Süden zwischen der Neubauer Straße 2 WKA und den weiter westlich gelegenen 4 WKA noch eine freie Sichtachse von rund 1.200 m.

Nun sollen von den neuen vier WKA, drei WKA (LDII-01, LDII-02 und LDII-03) so situiert werden, dass sie den wesentlichen Bereich des „Windpark Ladendorf I“ verdichten. Aus meiner Sicht entspricht diese Vorgehensweise auch dem NÖ ROG 2014.

Die vierte WKA (LD-04) soll aber genau in der noch freien oben genannten Sichtachse errichtet werden. Vom Sachverständigen für Landschaftsplanung wurde im Rahmen des Behördenverfahren zum „Windpark Ladendorf I“ explizit festgehalten, dass eine Sichtachse entlang des Neubauer Baches zwischen Neubau bzw. Neubau-Kreuzstetten und Ladendorf durch die Anordnung der Windenergieanlagen freigehalten ist. Daraus lässt sich interpretieren, dass diese Sichtachse auch weiterhin erhalten bleiben muss, um einen freien Ausblick der angrenzenden Wohngebiete sicherzustellen. Die WKA LDII-04 darf alleine aus diesem Grunde nicht genehmigt bzw. errichtet werden.

Stellungnahme:

Das Ziel des Sektoralen Raumordnungsprogramms über die Windkraftnutzung in Niederösterreich ist die Festlegung von Zonen, die die Aufstellung einer genügenden Anzahl von Windkraftanlagen ermöglicht, um die Ziele des NÖ Klima- und Energiefahrplanes 2020 bis 2030 zu erreichen. Die Widmungsart „Grünland-Windkraftanlagen“ darf nur in den dargestellten Zonen festgelegt werden.

Die geplanten Anlagestandorte sind gemäß § 20 Abs 2 Z 19 NÖ ROG 2014 seit 2025 als „Grünland-Windkraftanlagen“ (Gwka) gewidmet und liegen innerhalb der mit der „Verordnung über ein Sektorales Raumordnungsprogramm über die Windkraftnutzung in NÖ“ ausgewiesenen Eignungszone „WE08“.

Die Zone „WE08“ wurde mit der Stammverordnung (LGBl. 8001/1-0) des Sektoralen Raumordnungsprogrammes im Jahr 2014 festgelegt.

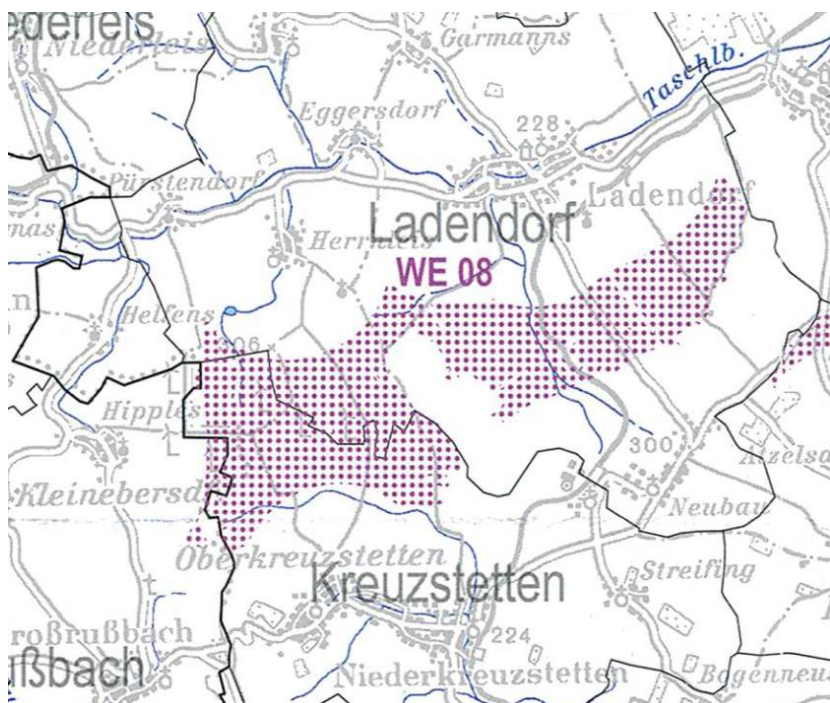
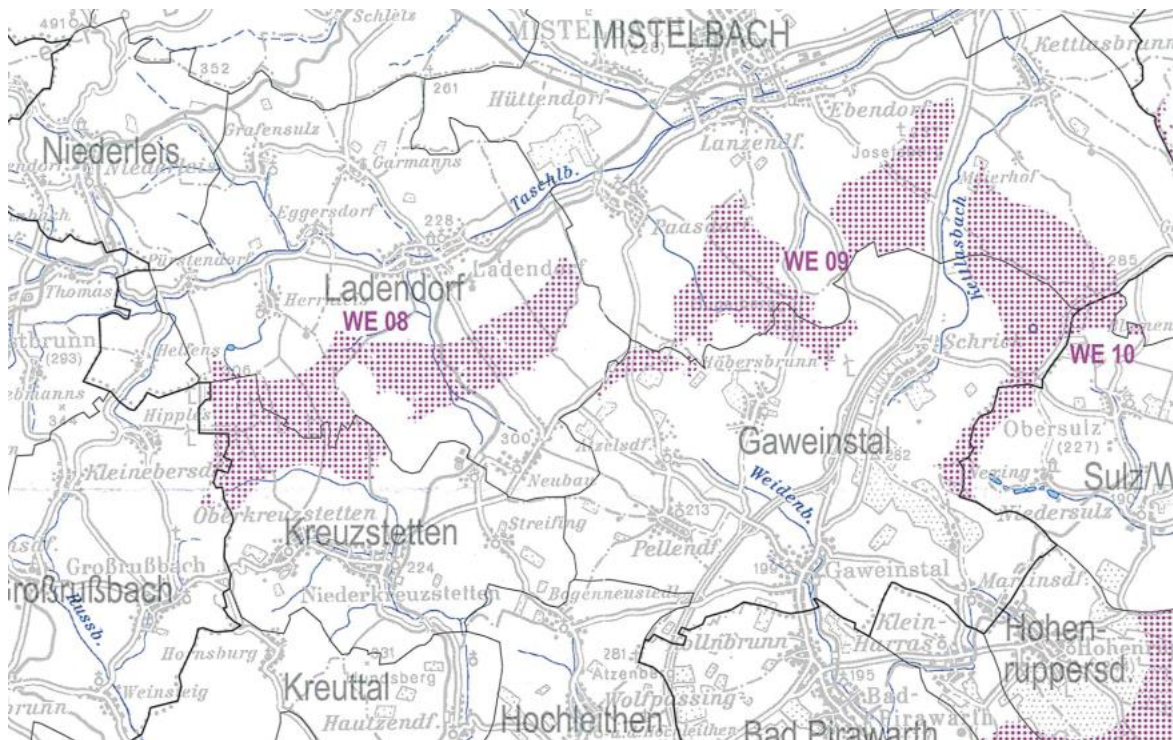


Abbildung 1: Ausschnitt Sektorales Raumordnungsprogramm über die Windkraftnutzung in NÖ, Karte (Anlage 1) Stand 2014, Quelle: <https://www.ris.bka.gv.at>)

Im Rahmen der Novelle des Sektorales Raumordnungsprogrammes (rechtsgültig seit August 2024) wurden gemäß Umweltbericht folgende Änderungen an der Zone WE08 vorgenommen.

WE08	WE08-R1	Ladendorf	Anpassung an Mindestabstandszone zu Wohnbauland
WE08	WE08-R2	Ladendorf	Lage im Bereich einer Richtfunkverbindung (noch nicht konsumierter Teilbereich der Zone) sowie in Teilbereichen: Streichung des nicht konsumierten Zonenteils aufgrund der Novelle des UVP Gesetzes (keine zeitnahe Umsetzung durch Standortgemeinde erwartbar, siehe auch WE08-R6, WE08-R7).
WE08	WE08-R4	Ladendorf	Reduktion wegen Überlagerung mit Naturdenkmal (siehe auch Rückmeldung der Gemeinde WE08-R5)
WE08	WE08-R3	Kreuzstetten	Abstand zu Wohnbauland wird vergrößert, daher Streichung des nicht konsumierten Zonenteils aufgrund der Novelle des UVP Gesetzes (keine zeitnahe Umsetzung durch Standortgemeinde erwartbar).
WE08	WE08-R5	Ladendorf	Berücksichtigung des Naturdenkmals Lindenallee samt 500m-Puffer, daher Streichung des nicht konsumierten Zonenteils aufgrund der Novelle des UVP Gesetzes (keine zeitnahe Umsetzung durch Standortgemeinde erwartbar).
WE08	WE08-R6	Ladendorf	Abstand zu Wohnbauland wird vergrößert, daher Streichung des nicht konsumierten Zonenteils aufgrund der Novelle des UVP Gesetzes (keine zeitnahe Umsetzung durch Standortgemeinde erwartbar).
WE08	WE08-R7	Ladendorf	Abstand zu Wohnbauland wird vergrößert, daher Streichung des nicht konsumierten Zonenteils aufgrund der Novelle des UVP Gesetzes (keine zeitnahe Umsetzung durch Standortgemeinde erwartbar).

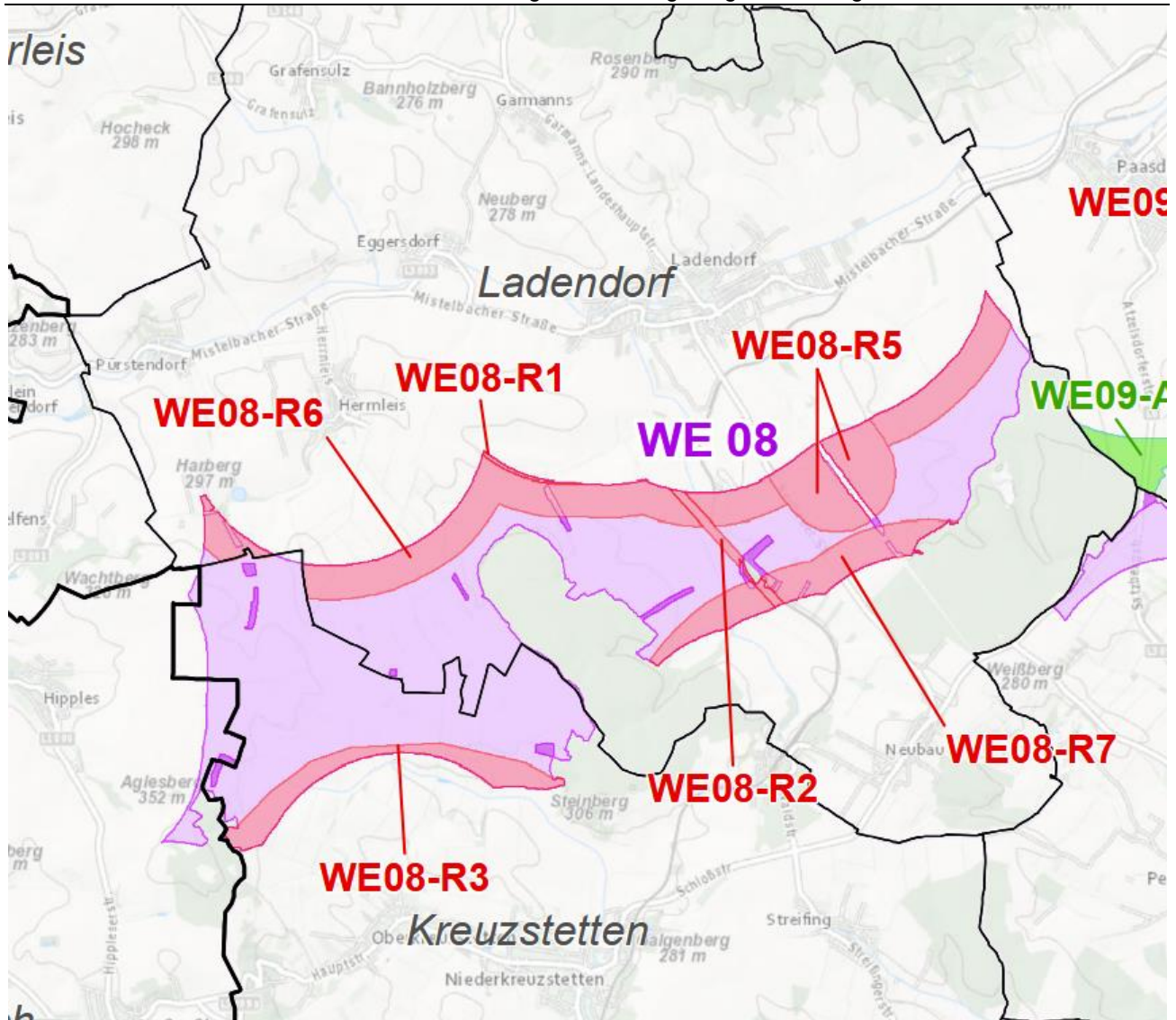


Abbildung 2: Ausschnitt Sektorales Raumordnungsprogramm über die Windkraftnutzung in Niederösterreich Novelle 1 Änderungen an den Windkraftzonen, Karte : Weinviertel Stand 2044, Quelle: https://www.raumordnung-noe.at/fileadmin/root_raumordnung/land/ueberoertliche_raumordnung/ROP_Windkraft/1_Novelle_2024/TeilC_3_7_Karte_4_Aenderungs%C3%BCbersicht_A0_Weinviertel_20240402.pdf)

Im Bereich der Lindenallee wurde ein Teil der Zone mit einem Radius von 500 Meter gestrichen, weiters wurden die Abstände zu Wohnbauland auf 1.500m vergrößert und die entsprechenden Zonenbereiche gestrichen.

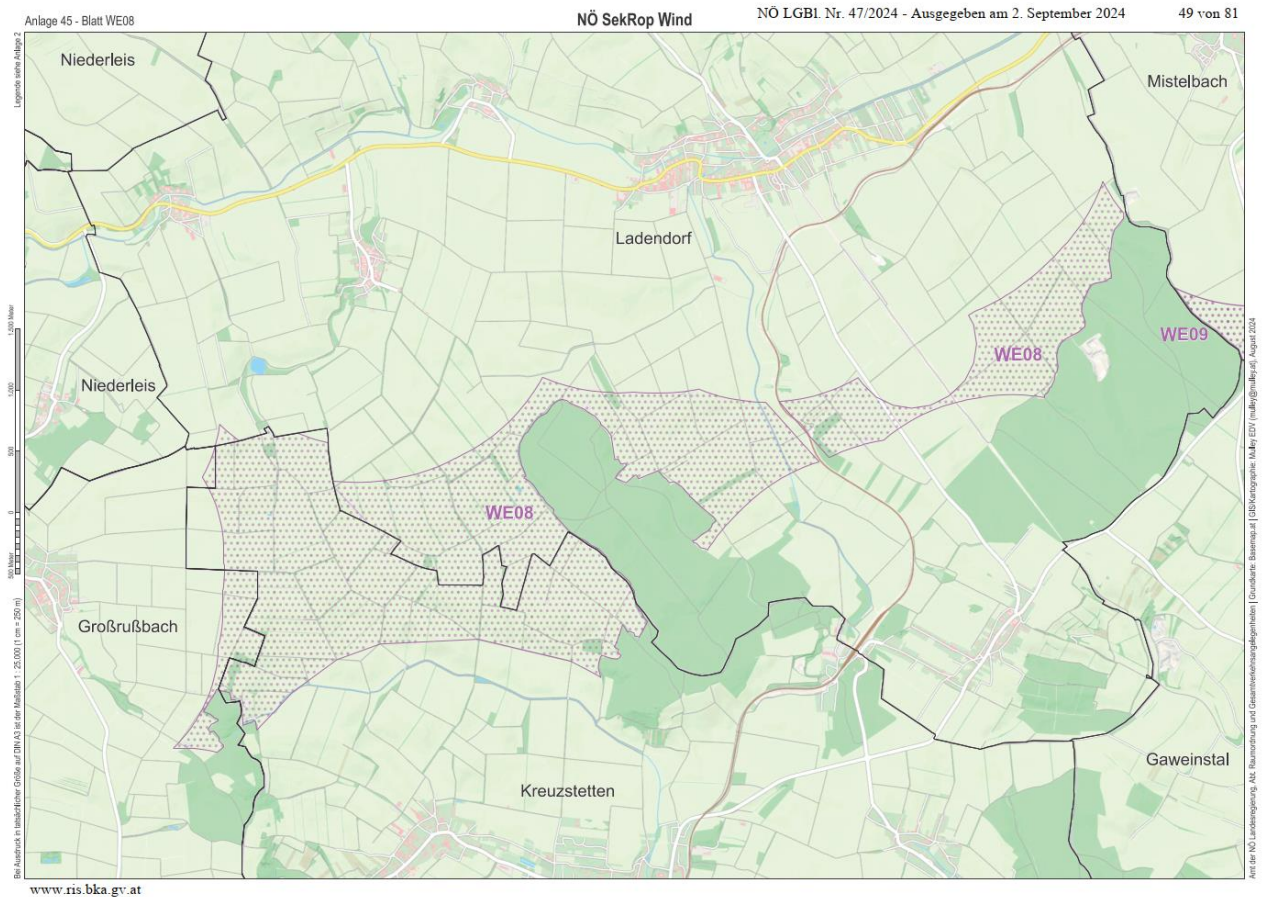


Abbildung 3: Ausschnitt Sektorales Raumordnungsprogramm über die Windkraftnutzung in NÖ, Karte (Anlage 45) Stand 2024, Quelle: <https://www.ris.bka.gv.at>

Die Ausweisung jener Flächen als Grünland-Windkraftanlage (Gwka), auf denen die Errichtung der ggst. Windkraftanlagen geplant ist, erfolgte auf Grundlage des Gemeinderatsbeschlusses vom Juni 2024.

Im Zuge des Widmungsverfahrens erfolgte die Vorlage zur Genehmigung bei der Aufsichtsbehörde (Amt der NÖ Landesregierung), somit wurden die Flächenwidmung von der übergeordneten Behörde geprüft. Die Stellungnahme des Amtssachverständigen für Raumordnung wurde gemäß Erläuterungsbericht zur Beschlussfassung (GZ. 11.110-23/02) berücksichtigt. Die Stellungnahme bezog sich auf Angaben zum Bodenverbrauch und der Zuweisung sowie die Einhaltung des Mindestabstandes zum Wohnbauland in der Gemeinde Kreuzstetten. Alle Prüfschritte im Widmungsverfahren wurden eingehalten, die Widmung wurde mit 01.03.2025 rechtskräftig.

Marktgemeinde Ladendorf

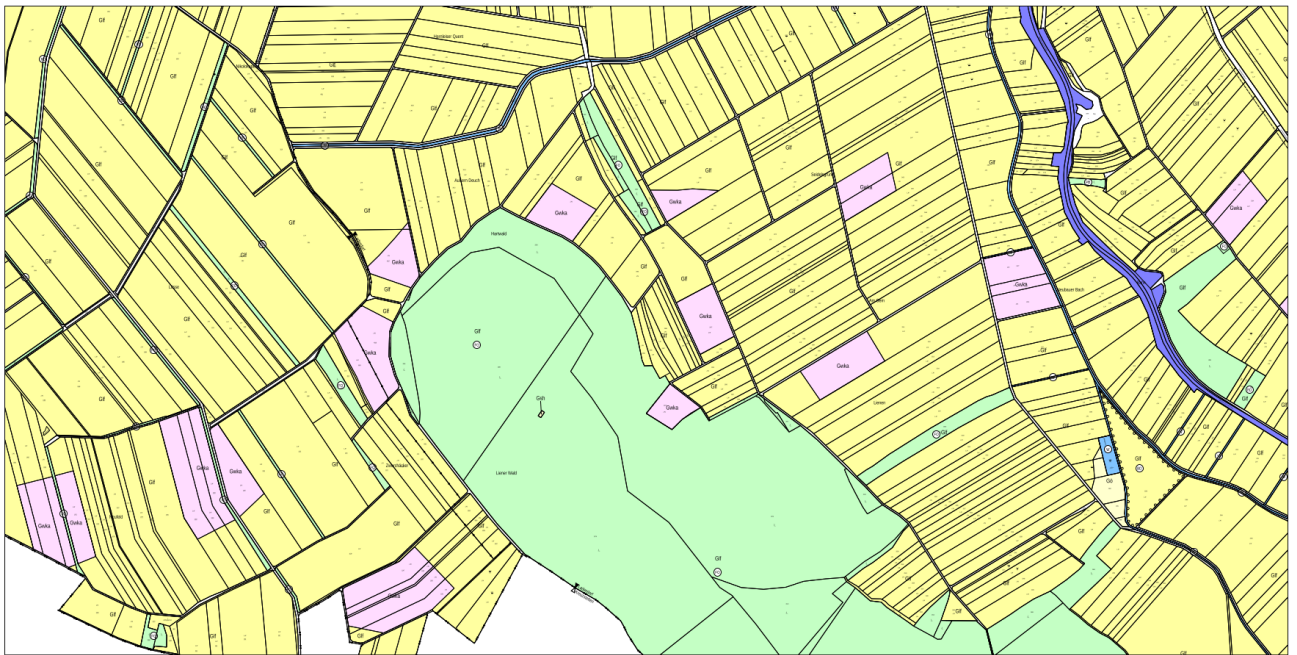


Abbildung 4: Ausschnitt aus dem Flächenwidmungsplan der Gemeinde Ladendorf (Quelle: Beantwortung Anfrage Gemeinde Ladendorf, 05.12.2025)

Das geplante Vorhaben „Windpark Ladendorf II“ wurde im Rahmen des ggst. UVP-Genehmigungsverfahrens auf Basis der rechtskräftigen Widmungen (Rechtskraft seit 01.03.2025) geprüft.

Die dargestellten Entwicklungen zeigen, dass sich seit der damaligen Anmerkung im Rahmen der Verhandlung Ladendorf I die fachlichen Rahmenbedingungen wesentlich weiterentwickelt haben. Dies umso mehr, dass aufgrund der Hinweise der Gemeinde Ladendorf die Abstände zu den Siedlungsflächen deutlich vergrößert wurden und damit ein Beitrag zum Schutz des Landschaftsbildes geleistet wurde.

Einwendung:

Stellungnahme Ing. Schier S. 30

- Im Dokument findet sich auch der Begriff einer „historischen Allee“. Hier ist festzuhalten, dass es sich dabei um ein einzigartiges Naturdenkmal in der Katastralgemeinde Ladendorf handelt.

Stellungnahme

Hinsichtlich der Beurteilung der Auswirkungen wird auf die Ausführungen im UVP-Teilgutachten Fachbereich „Raumordnung, Landschafts- und Ortsbild“ verwiesen.

Einwendung:

Stellungnahme Ing. Schier S. 30/31

- Mit Bezug auf das Landschaftsbild und den Verweis auf die Methodik von Knollconsult darf festgehalten werden, dass es nach dieser Methodik und mit Bezug auf die Genehmigung des Windparks Ladendorf I, keinesfalls die WKA LDII-04 errichtet werden darf. Es kommt zu einem erheblichen Eingriff in das Landschaftsbild respektive bestehender Sichtachse zwischen Ladendorf und Neubau. Betroffen davon sind in der Katastralgemeinde Ladendorf insbesondere die Gartengasse und Feldgasse sowie in der Katastralgemeinde Neubau der Jubiläums-Steg und die Steinbruchgasse.

...

Stellungnahme:

Es ist festzuhalten, dass die Errichtung von Windkraftanlagen grundsätzlich mit Veränderungen des Landschaftsbildes verbunden ist. Die Auswirkungen des Vorhabens auf das Landschaftsbild und den Erholungswert der Landschaft werden im UVP-Teilgutachten zum Fachbereich „Raumordnung, Landschafts- und Ortsbild“ eingehend geprüft.

Die Eingriffserheblichkeit wird teilraumbezogen gemäß der Beurteilungsmethode der RVS 04.01.11 Umweltuntersuchung, welche auf der Methode der ökologischen Risikoanalyse basiert, durch die Verknüpfung der Sensibilität des Ist-Zustandes mit der Eingriffsintensität des Vorhabens ermittelt.

Tabelle: Schema zur Ermittlung der Eingriffserheblichkeit; Farbcode in RGB; keine / sehr gering: RGB 150/200/100; gering: RGB 250/250/150; mäßig: RGB 250/200/0; hoch: RGB 250/100/100; sehr hoch: RGB 250/100/250 (Quelle: RVS 04.01.11 Umweltuntersuchung)

Erheblichkeit		Eingriffsintensität			
		gering	mäßig	hoch	sehr hoch
Bedeutung des Ist-Zustandes (Sensibilität)	gering				
	mäßig				
	hoch				
	sehr hoch				

Beurteilung der Erheblichkeit	keine / sehr gering	gering	mittel	hoch	sehr hoch
-------------------------------	---------------------	--------	--------	------	-----------

Eine relevante Maßnahmenwirksamkeit wird nicht einberechnet, sodass die verbleibenden Auswirkungen den ermittelten Eingriffserheblichkeiten entsprechen.

Die Bewertung der Eingriffsintensität erfolgt anhand der Wirkfaktoren Flächeninanspruchnahme, Zerschneidung der Landschaft und visuelle Störungen. Die Auswirkungsanalyse zur Bewertung der visuellen Störungen erfolgt mit Hilfe von Fotomontagen und Sichtbarkeitsanalysen.

Im Untersuchungsraum (10 km-Radius um Windkraftanlagen) werden folgende Landschaftsteilräume abgegrenzt: Ladendorfer Hügelland, Gaweinsthaler Hügelland, Zayatlung, Mistelbacher Hügelland, Leiser Berge, Bisambergzug und Wolkersdorfer Hügelland.

Die vier Windkraftanlagen sind im Landschaftsteilraum Ladendorfer Hügelland geplant.

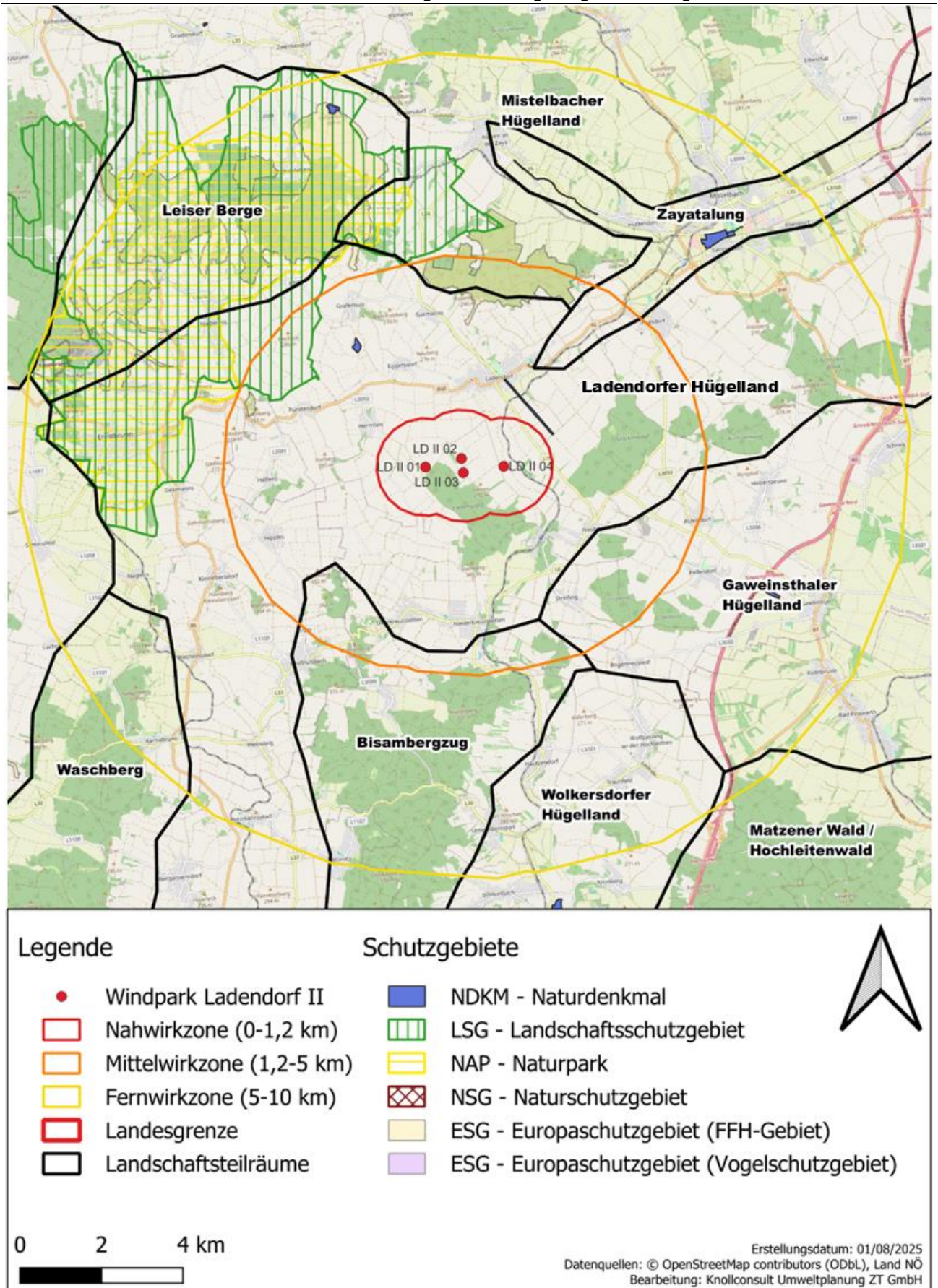


Abbildung 5: Abgrenzung Landschaftsteilräume im Untersuchungsraum (Nahwirkzone, Mittelwirkzone, Fernwirkzone) (Quelle: eigene Bearbeitung)

Nachfolgend ein Auszug aus dem Gutachten zur Bewertung der Auswirkungen visueller Störungen auf den Landschaftsteilraum Ladendorfer Hügelland:

Tabelle 1: Auswirkungsanalyse Wirkfaktor Visuelle Störungen, Landschaftsteilraum Ladendorfer Hügelland (Projektstandort, NWZ, MWZ, FWZ)

Teilraum Ladendorfer Hügelland (Projektstandort, NWZ, MWZ, FWZ)
<p><i>Der Untersuchungsraum des Landschaftsteilraums umfasst den Projektstandort und liegt in der Nah-, Mittel- und Fernwirkzone.</i></p> <p><i>Das Vorhaben ist vom Untersuchungsraum des Landschaftsteilraums gemäß Sichtbarkeitsanalyse, welche Sichtverschattungen mittels Oberflächenmodell berücksichtigt, überwiegend sichtbar, wobei die Sichtachsen durch die Windkraftanlagen im Nahbereich der geplanten Anlagen vorbelastet sind. Bereichsweise bestehen Sichtverschattungen durch das Geländere Relief, Gebäude sowie Gehölz- und größere Waldbestände (Lienwald, Stocketwald, Haintaler Wald, Kühbodenwald, Schrickner Wald).</i></p> <p><i>In Abhängigkeit von der Entfernung zum Betrachter werden die geplanten Anlagen unterschiedlich dominant wahrgenommen. Besonders dominant wirkt der Eingriff im Nahbereich der geplanten Anlagen. Mit zunehmender Entfernung verringert sich die Dominanzwirkung. Die geplanten Anlagen werden in der Mittelwirkzone nicht mehr so dominant wahrgenommen. Von der Fernwirkzone werden die geplanten Anlagen aufgrund der weiten Entfernung nicht mehr dominant wahrgenommen. Auch bei gegebener Sichtbeziehung ist keine wesentliche Bildprägung mehr vorhanden.</i></p> <p><i>Durch die vier geplanten Windkraftanlagen werden höhenwirksame technogene Elemente in die Landschaft eingebracht, wobei die Fremdkörperwirkung durch die Windkraftanlagen im Nahbereich der geplanten Anlagen reduziert ist. Die geplanten Windkraftanlagen liegen innerhalb eines bestehenden Windparkareals (Ladendorf). Das geplante Vorhaben ist räumlich als Erweiterung des bestehenden Windparkkonglomerats zu sehen. Durch das Einbringen von vier zusätzlichen Windkraftanlagen kommt es zu einer Fortführung und Verstärkung der technogenen Überprägung der Landschaft. Der Landschaftscharakter bzw. das Erscheinungsbild des Landschaftsteilraums werden aufgrund der Vorbelastung jedoch nicht wesentlich verändert.</i></p> <p><i>Da nur vergleichsweise kleinräumig hohe Dominanzwirkungen in der Nahwirkzone durch die geplanten Windkraftanlagen zu erwarten sind und sich die Dominanzwirkung mit zunehmender Entfernung verringert, technogene Vorbelastungen durch Windkraftanlagen im Nahbereich der geplanten Anlagen bestehen und somit die Fremdkörperwirkung der Windkraftanlagen reduziert ist, die Sichtbarkeiten bereichsweise eingeschränkt sind, und der Landschaftscharakter bzw. das Erscheinungsbild des Landschaftsteilraums nicht wesentlich verändert wird, kann die Eingriffsintensität als mäßig bis hoch eingestuft werden.</i></p> <p><i>Die Eingriffserheblichkeit und die verbleibenden Auswirkungen durch visuelle Störungen werden für das Landschaftsbild und den Erholungswert der Landschaft durch Verknüpfung einer gering bis mäßigen bzw. mäßigen Sensibilität und mit einer mäßigen bis hohen Eingriffsintensität als mittel eingestuft.</i></p>

Insgesamt werden mittlere verbleibende Auswirkungen für das Landschaftsbild und den Erholungswert der Landschaft festgestellt.

Für weiterführende Details wird auf die Ausführungen im UVP-Teilgutachten Fachbereich „Raumordnung, Landschafts- und Ortsbild“ verwiesen.

Einwendung:

Stellungnahme Ing. Schier S. 31

- In der Darstellung der „Relevanzmatrix Windkraftvorhaben (Betriebsphase)“ ist beim Themenbereich „Leben, Gesundheit und Wohlbefinden“ und dem Schutzgut Mensch, die Sichtbarkeit des Vorhabens jedenfalls als prioritär auszuweisen, d. h. farblich grau zu markieren (relevant), da insbesondere die WKA LD-II-04 erhebliche Auswirkungen auf die Sichtbarkeit der unmittelbar angrenzenden Wohngebiete in Ladendorf und Neubau hätte.

Stellungnahme:

Es wird auf die Ausführungen im UVP-Teilgutachten Fachbereich „Raumordnung, Landschafts- und Ortsbild“ verwiesen.

Einwendung:

Stellungnahme Ing. Schier S. 32

- Eine der geplanten WKA erreicht inkl. Fußpunkthöhe eine maximale Gesamthöhe von 513 m und überragt somit die größte naturbelassene Bodenerhebung in der Umgebung der Marktgemeinde Ladendorf, nämlich den Buschberg mit 491 m ü. A. Somit prägen hinkünftig in beeindruckender Art und Weise die extrem großen technogenen Anlagen des „Windpark Ladendorf II“ das Landschaftsbild. Ob dieses prägende Landschaftsbild zukünftig von jedermann – insbesondere von der angrenzenden und betroffener Bevölkerung - goutiert wird, wird sich noch weisen.

Stellungnahme:

Das geplante Vorhaben umfasst die Errichtung und den Betrieb von 4 Windkraftanlagen (WKA). Folgende WKA sind geplant:

- 1 x Vestas V150-6.0 MW (mit einer Nennleistung von 6,0 MW, Rotordurchmesser von 150 m und Nabenhöhe von 169 m)
- 3 x Vestas V172-7.2 MW (mit einer Nennleistung von 7,2 MW, Rotordurchmesser von 172 m und einer Nabenhöhe von 175 m).

Die für die Beurteilung berücksichtigte Gesamtanlagenhöhe setzt sich aus der Nabenhöhe und dem halben Rotordurchmesser zusammen.

Einwendung:

Stellungnahme Ing. Schier S. 32/33

- Mit Stand Oktober 2025 sind in unmittelbarer Nähe zum gegenständlichen Vorhaben keine weiteren Anträge für den Ausbau/Rückbau von WKA eingereicht worden, sodass für die kumulative Auswirkungen von WKA die in Betrieb befindlichen Anlagen und die geplanten WKA zu berücksichtigen sind.

Stellungnahme:

Hinsichtlich der Beurteilung der Auswirkungen wird auf die Ausführungen oben sowie im UVP-Teilgutachten Fachbereich „Raumordnung, Landschafts- und Ortsbild“ verwiesen.

2.5. Beurteilung durch den Sachverständigen für Schattenwurf/Eisabfall:

zur Stellungnahme 3, Ing. Werner Schier:

Betreffend den Fachbereich Schattenwurf wird vorgebracht:

„Für mich sind im gegenständlichen Vorhaben prioritär die Emissionen der umwelt-relevanten Wirkfaktoren wie der Schall (Lärm), die Luftschadstoffe, der Schattenwurf und die Verkehrserregung näher zu betrachten, da diese beträchtliche Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch haben können.

Dabei geht es neben einer (erheblichen) Belästigung und (erheblichen) Beeinträchtigung auch um eine weitere Verschlechterung der Lebensqualität sowie einer nachhaltige Gesundheitsgefährdung. Es muss jedenfalls nachvollziehbar zu 100% dargestellt und gewährleistet werden, dass es durch das gegenständliche Vorhaben insbesondere durch die oben genannten Wirkfaktoren zu keinen nachhaltigen negativen Auswirkungen kommt.“

Es erfolgte eine Untersuchung/Beurteilung der zu erwartenden Schattenimmissionen, dazu sei auf das Sachverständigen-Gutachten verwiesen.

Weiteres Vorbringen betreffend den Fachbereich Schattenwurf:

„Auf Grund der vorliegenden Informationen und des Berechnungsmodells sowie mit Bezug auf den Immissionspunkt in Ladendorf, ist trotz exponierter Lage und Größe der WKA mit einer Gesamthöhe von bis zu 513 m (WKA-Anlage inkl. Fußpunkthöhe), eine Beeinträchtigung durch Schattenwurf auf meiner Liegenschaft mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen, nachgewiesen auch durch den vom Antragsteller errechneten Untersuchungsraum. [...]“

Das Grundstück des Beschwerdeführers 1876/3, KG Ladendorf, befindet sich nördlich des untersuchten Immissionspunkts „IP03 LD“.

Die Lage des zitierten Grundstücks ist in der nachstehenden Abbildung (Ausschnitt aus Einlage D.03.01.03-00, S. 7, Abbildung 2) als grüner Kreis skizziert. Die blaue Linie zeigt den Schattenwurf-Einflussbereich der gegenständlichen Windkraftanlagen, der Stern den Immissionspunkt „IP03 LD“.

Das Grundstück befindet sich außerhalb des dargestellten Schattenwurf-Einflussbereichs. Ausgehend von den gegenständlichen Windkraftanlagen sind dahingehend keine relevanten Schattenimmissionen zu erwarten.

„Zudem befindet sich in unmittelbarer Nähe zu dieser WKA [Anmerkung des SV: Windkraftanlage „LD II-04“] eine Straße, die nicht nur von landwirtschaftlichen Fahrzeugen benutzt wird, sondern auch von Radfahrer und Spaziergeher. Hier stellt sich die Frage, ob bei der Benützung der Straße bei kalten Jahreszeiten nicht doch eine Gefahr durch Eisabfall ausgeht. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Untersuchungen und angeführten Maßnahmen kommt der Antragsteller zum Ergebnis, dass trotz eines geringen Restrisikos das Vorhaben in Bezug auf Eisabfall umweltverträglich ist.“

27

2.6. Beurteilung durch den Sachverständigen für Umwelthygiene:

zur Stellungnahme 3, Ing. Werner Schier:

Herr Ing. Schier befürchtet, dass es aufgrund der hohen Zahl an Windkraftanlagen (WKA) in unmittelbarer Nähe seiner Liegenschaft zu weiteren und zunehmend erheblichen Lärmbelastigungen kommen könnte. Er teilt mit, dass bereits der bestehende Windpark Ladendorf I bei ihm zu erheblichen Lärmbelastigungen führe. Ob es durch den geplanten Windpark zu gesundheitlichen Beeinträchtigungen oder Gefährdungen (Spätfolgen) kommt, kann aus seiner Sicht nicht abschließend beurteilt werden.

Er fordert, dass jedenfalls nachvollziehbar zu 100 % gewährleistet werden muss, dass das gegenständliche Vorhaben zu keinen negativen Auswirkungen (Lärm, Luftschadstoffe, Schattenwurf und Verkehrserregung) führen wird.

Betreffend Infraschall fordert er ein umweltmedizinisches Gutachten der Behörde, dass ein Risiko durch Infraschall auf die Gesundheit der angrenzenden Bevölkerung nicht nur abschätzen, sondern auch zu 100% ausschließen kann. Er fordert, dass kein Gesundheitsrisiko durch Infraschallimmissionen durch die Kumulation der WKA ausgehen darf.

Weiters verweist er auf die Bauphase, hier werden alle Fahrten über die neu zu errichtende Abzweigung bei der L10 (Zuwegung zur Windparkeinfahrt) und des neu zu errichtenden Zufahrtsweges in das Windparkgelände geführt, wobei diese Zuwegung nur rund 200 m von seiner Liegenschaft entfernt ist. Er fordert, dass geprüft wird ob erhöhte Luftschadstoffimmissionen (PM10, Nox, ...) in seinem Bereich auftreten. Auch ist der Baulärm zu prüfen.

Hierzu halte ich aus fachlicher Sicht Folgendes fest:

Zur Lärmbelastigung und zur Frage einer Gefährdung der Gesundheit durch Lärm durch den Betrieb der Windräder:

Der Betriebslärm des gegenständlichen Windparks wurde mit dem messtechnisch ermittelten Umgebungsgeräusch (Basispegel) verglichen und entsprechend den Vorgaben der Checkliste Schall in der geltenden Fassung geprüft. Das Betriebsgeräusche darf geringfügig höhere Pegelwerte aufweisen als das messtechnisch ermittelte Umgebungsgeräusch, das ist aus fachlicher Sicht als zulässig anzusehen, derartiges kann aber zu einer Hörbar-

Wie in meinem Gutachten vom 18.11.2025 ausgeführt, ist bei den vorliegenden Beurteilungspegeln von keiner besondere Auffälligkeit des Betriebslärms auszugehen, eine Wahrnehmbarkeit leiser windparkspezifischer Geräusche in ruhigen Abend- und Nachtstunden ist aber möglich. Die Wahrnehmbarkeit von windparkspezifischen Geräuschen kann subjektiv belästigen. Eine Belästigung wäre nur dann sicher auszuschließen, wenn keine Wahrnehmbarkeit möglich ist. Das ist im konkreten Fall aber definitiv nicht der Fall.

Im Verwaltungsverfahren sind Belästigungen in Bezug auf ein gesundes, normal empfindendes Kind und einen gesunden, normal empfindenden Erwachsenen zu untersuchen. Dies bedeutet auch, dass jegliche subjektive Einstellung zu einem potentiellen Lärmverursacher, sei diese nun positiv oder negativ, ausgeschlossen werden muss.

Dieser hohe Anspruch an die Objektivität macht es verständlich, dass den technischen Maßzahlen hohes Gewicht beigemessen wird.

Beurteilt wird daher wie sich die durch die Betriebsanlage verursachten Änderungen der tatsächlichen örtlichen Verhältnisse auf ein gesundes, normal empfindendes Kind und auf einen gesunden, normal empfindenden Erwachsenen auswirken.

Das erfolgt im Vergleich mit den ermittelten Messwerten unter Berücksichtigung des Absolutwertes der Betriebslärmimmissionen. In diesem Zusammenhang erwähnenswert ist die Tatsache, dass das Betriebsgeräusch mit einem Anpassungswert versehen ist. Dieser beträgt plus drei Dezibel (+ 3 dB), was bedeutet, dass der Windpark nicht einmal sondern zweimal berücksichtigt wurde.

Unter dieser Voraussetzung ist festzuhalten, dass aus fachlicher Sicht von keiner erheblich belästigenden Wirkung auszugehen ist, dies gilt für alle betrachteten Immissionspunkte und auch für die Liegenschaft Föhrenweg 6 in Ladendorf.

Weiters erfolgt eine Summenbetrachtung. Alle im relevanten Umfeld befindlichen Windkraftanlagen werden dabei berücksichtigt. Es wird dabei davon ausgegangen, dass das Geräuschmaximum aller Windkraftanlagen in Richtung des betrachteten Immissionspunktes weist, und damit werden höhere Lärmimmissionen prognostiziert als in der Realität zu erwarten sind.

Als Richtwert für die Summenbelastung werden 45 dB angesetzt.

Es ist dies der Wert den die WHO als Richtwert für außen in der Nacht ansieht.

Auch hier ist ein Anpassungswert zu verwenden. **Im konkreten Fall wirken in Ladendorf Pegel bis 40 dB ein. Eine Gefahr für die Gesundheit besteht daher nicht.**

Zur Bauphase – Lärm:

Der schalltechnische Sachverständige schreibt, dass für den nächstgelegenen Immissionspunkt IP-LADE-01 ein $L_{r,Bau}$ von 54 dB ermittelt wurde. Die Liegenschaft des Beschwerdeführers befindet sich etwas weiter weg und dort sind geringere Immissionen zu erwarten.

Die Baulärmimmissionen, die durch den LKW-Verkehr im Bereich der Abzweigung zur Windparkeinfahrt hervorgerufen werden, sind im Bereich des Beschwerdeführers sicherlich wahrnehmbar, es ist aber anzunehmen, dass sie sich nicht von anderen LKW-Fahrten unterscheiden werden. Da sie maßgeblich in der Regelarbeitszeit werktags von 06:00 bis 19:00 auftreten werden, wo auch andere lärmverursachende Fahrzeuge die Landesstraße benutzen, ist von keiner erheblich belästigenden Einwirkung auszugehen.

Die Baulärm-Einwirkungen sind zeitlich begrenzt und nicht als erheblich zu beurteilen. Eine Gefahr für die Gesundheit besteht nicht.

Zur Bauphase – Luft:

Der von der Behörde bestellte Sachverständige für Luftreinhaltung schreibt in seiner Stellungnahme, dass der Materialan- und -abtransport ab der Windparkeinfahrt von bzw. nach Süden über die asphaltierte L10 Neubauer Straße und damit nicht durch das Siedlungsgebiet von Ladendorf führt. Die Abzweigung zur Windparkeinfahrt befindet sich in rd. 200 m Entfernung von der Liegenschaft des Einwenders (Ing. Werner Schier, Föhrenweg 6, Ladendorf).

Weiters teilt der Sachverständige mit, dass der Weg im Bereich der Zufahrt zur L10 (der sich von der Abzweigung von der L10 von der nordöstlich gelegenen Liegenschaft des Einwenders in gerader Linie nach Südwesten entfernt) sowie der Verbindungsweg zwischen L10 und L6 lt. UVE und Vorhabensbeschreibung bei einer die Ortsüblichkeit übersteigenden Staubentwicklung während der Bauphase bewässert werden wird.

Der Sachverständige kommt zum Schluss, dass aus luftreinhalte-technischer Sicht relevante Immissionseinwirkungen durch Luftschadstoffe aufgrund des Baustellenverkehrs und der Bautätigkeiten bei den gegebenen Entfernungen von der ggst. Liegenschaft auch ohne Immissions-Ausbreitungsrechnung im Bereich des Einwenders ausgeschlossen werden können (relevante Immissionszunahmen ($> 3\%$ eines Jahresmittel-Grenzwertes des IG-L) der Schadstoffe Stickstoffdioxid NO_2 , Feinstaub PM_{10} , Feinstaub $PM_{2,5}$ und Staubnie-

derschlag sind im Bereich der gegenständlichen Liegenschaft für die Bauphase (und auch für die Nachsorge) auszuschließen).

Aus fachlich-medizinischer Sicht ist daher auszuschließen, dass es im Bereich des Beschwerdeführers zu nachteiligen gesundheitlichen Auswirkungen durch Luftschadstoffe kommen kann, auch erhebliche Belästigungen sind keine zu erwarten.

Zur Frage des Infraschalls:

Über Infraschall in Zusammenhang mit Windkraftanlagen wird oft diskutiert, so auch im Zusammenhang mit dem Windpark Ladendorf II, dabei wird die Frage aufgeworfen, ob diese spezielle Schallqualität eine Gefahr für die Gesundheit und das Wohlbefinden von Menschen sein kann.

Im Zuge des Apollo Weltraumprogramms der USA wurde erforscht, ob Infraschall den Astronauten beim Start der Rakete gefährlich werden kann.

Im Rahmen eines Raketenstarts wurden Schallpegel in der Höhe von 140 bis 150 dB im Frequenzbereich bis 100 Hz gemessen (Hz = Hertz, 1 Hz ist eine Schallwelle mit einer Schwingung pro Sekunde).

Ausgestattet mit Ohrenschützern war dies den Astronauten ohne Probleme möglich. In weiteren Untersuchungen zeigte sich, dass eine 24-stündige Exposition gegenüber Infraschallpegel von 120 – 130 dB keine gesundheitliche Beeinträchtigung bedeutet, inwieweit dies belästigend wirkt, wurde nicht erhoben.

Im Zuge der Technisierung unserer Umwelt kommt es in den letzten Jahrzehnten zu einer Zunahme tieffrequenter Schallquellen im Wohnbereich.

Einige dieser Quellen wirken nur vorübergehend ein bzw. sind nur kurzfristig in Betrieb (Staubsauger, Waschmaschine), andere emittieren kontinuierlich (Kühlschrank, Heizungsanlagen).

Neueste schalltechnische Untersuchungen zeigen, dass Waschmaschinen im Betrieb deutliche niederfrequente Geräusche emittierten (Quelle: Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Februar 2016 (3. Auflage, Februar 2020)

<https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/84558>

Bei einer in Betrieb befindlichen Waschmaschine wurden in rund 0,5 m Entfernung im Infraschallbereich unter 20 Hertz Terzpegel zwischen 44 und 76 dB gemessen. In drei Meter Entfernung im nächsthöheren Geschoß, durch eine Decke getrennt, waren es direkt über der Waschmaschine Terzpegel von 29 bis 60 dB.

Die Vermessung einer anderen Waschmaschine zeigte in einer Entfernung von ca. 0,5 m Terzpegel unterhalb von 20 Hz von 35 bis 70 dB. Im Nebenraum – durch eine Wand getrennt, in etwa 5 m Entfernung waren es Terzpegel zwischen 26 und 71 dB.

Die höchsten Pegel traten im Schleudergang und die niedrigsten im Waschgang auf.

Weitere Messungen wurden bei Heizungen und Kühlschränken durchgeführt. Im Infraschallbereich unterhalb von 20 Hz konnten an einer Ölheizung Pegel von etwa 55 bis 70 dB gemessen werden, im tieffrequenten Bereich zwischen 20 und 80 Hz lagen die Terzpegel zwischen 55 und 60 dB. An einer Gastherme waren Infraschallpegel zwischen 40 und 50 dB zu messen, mit tieffrequenten Geräuschen (20 bis 80 Hz) von 40 bis 50 dB.

An einem Kühlschrank konnten in einem Abstand von 0,5 m im Infraschallbereich Terzpegel zwischen 32 und 50 dB gemessen werden (im Bereich von 20 bis 80 Hz waren es Terzpegel zwischen 17 und 50 dB).

Messungen in anderen Räumen zeigen deutlich, dass Gebäudeteile höhere Frequenzen besser dämpfen als tieffrequente.

Tieffrequenter Schall bzw. Infraschall unterscheidet sich zwar nicht grundsätzlich vom bekannten Hörschall, weist aber doch Eigenheiten auf.

Nachfolgend werden die Eigenheiten, die im Zusammenhang mit Schall dieser Wellenlänge zu beachten sind, aufgezeigt:

Tieffrequenter Schall ist Schall im Frequenzbereich unter 100 Hz. bzw. Schall, dessen vorherrschender Energieanteil im Frequenzbereich unter 112 Hz (obere Grenze des Terzbandes mit der nominalen Mittenfrequenz 100 Hz) liegt.

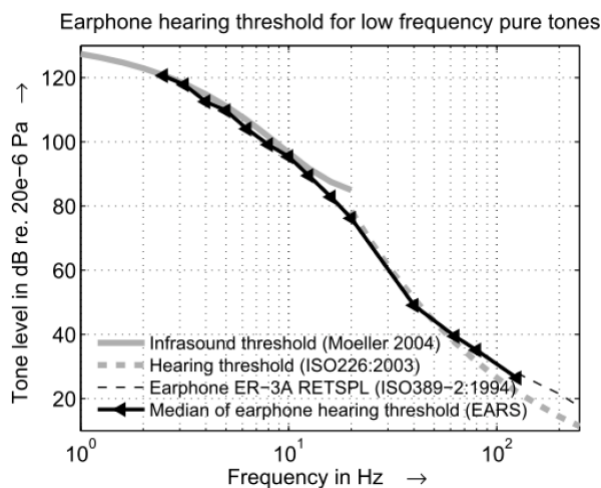
Infraschall ist Schall im Frequenzbereich unter 20 Hz und damit Teil des tieffrequenten Schalls.

Ab einem Frequenzbereich von unter 200 Hz sind Geräusche bei entsprechenden Schallpegeln zwar hörbar, jedoch verschwindet die Tonhöhenempfindung immer mehr je tiefer die Frequenz wird. Das normale Hören wird durch sogenannte Fluktuationen (Schwebungen) ersetzt.

Geräusche unter 20 Hz mit hohen Pegeln werden auf verschiedene Weise gespürt (Pulsationen, Vibrationen, Ohrendruck) oder gefühlt (Unwohlsein, Unsicherheit, Angst). So kla-

gen Betroffene über ein im Kopf auftretendes Dröhn-, Schwingungs- oder Druckgefühl, was zwangsläufig zur Belästigung führt.

Infraschall ist – entgegen der landläufigen Meinung – wahrnehmbar und auch hörbar. Die Wahrnehmungsschwelle wurde bis herab zu 2,5 Hz untersucht und es zeigt sich, dass überschwellige Immissionen über das Ohr wahrgenommen werden, wobei die Wahrnehmungsschwelle bei Tönen tiefer Frequenz deutlich höher liegt als bei Tönen hoher Frequenz.



Quelle: Ears Project News: Hearing Threshold for pure tones at infrasound frequencies, No.6, March 2014

Table 1: Average monaural hearing threshold for eighteen normal hearing subjects aged between 18 and 25 years.

Frequency (Hz)	Hearing threshold (dB re 20 μ Pa)
2,5	120,66
3,15	117,85
4	112,56
5	109,75
6,3	104,05
8	99,15
10	95,42
12,5	89,50
16	82,82
20	76,18
40	49,10
63	39,42
80	35,10
125	26,40

Im tieffrequenten Bereich müssen also höhere Schalldruckpegel einwirken damit es zu einer Wahrnehmung kommt.

Bei den Experimenten zur Hörschwelle hat sich gezeigt, dass es zwar hoher Schallpegel bedarf, um eine Wahrnehmung zu erreichen, dass aber schon eine geringe Erhöhung des einwirkenden Schallpegels über diese Wahrnehmbarkeitsschwelle zu einer deutlichen Wahrnehmbarkeit führt.

Derartiges ist im höheren Frequenzbereich nicht der Fall.

Im Bereich über 200 Hz geht man davon aus, dass eine Erhöhung des Schallpegels um 10 dB in etwa einer Verdoppelung der Lautstärke (equal loudness gemessen in phon) entspricht (siehe nächste Grafik).

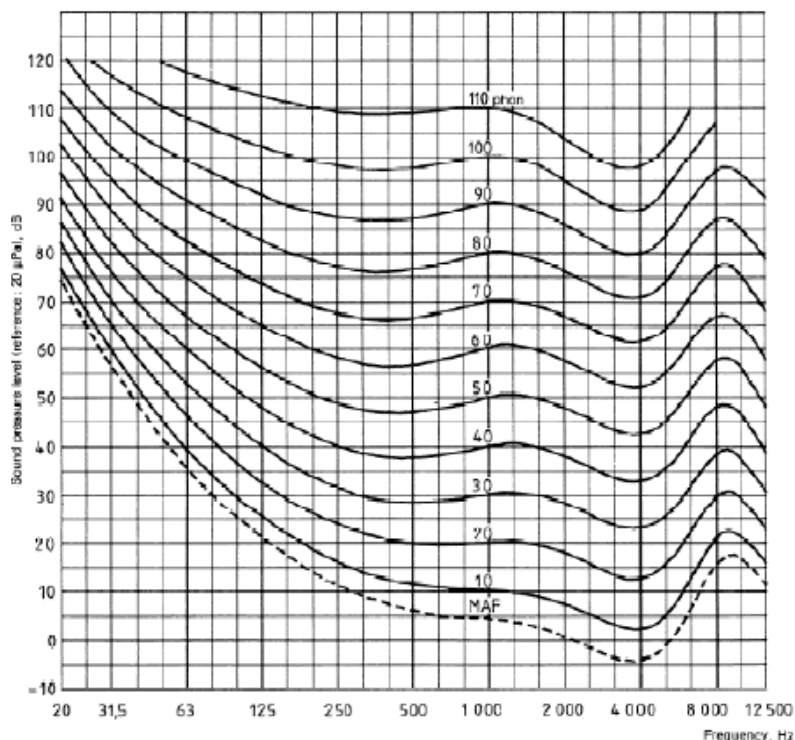


Figure 8. Equal loudness contours (ISO 226).

Wie die Kurve oben zeigt, stimmt diese Faustregel im Bereich unter ca. 100 Hz nicht mehr.

Im Bereich von 20 Hz ist mit einer Verdopplung der Lautstärke bei einer Erhöhung des Schalldruckpegels um 5 dB auszugehen, bei niedrigeren Frequenzen können noch geringere Erhöhungen des Schalldruckpegels zu einer Verdopplung der Lautstärkeempfindung führen.

Daher ist auch die Behauptung, dass es im Infraschallbereich schon dann zu erheblichen Belästigungen kommen kann, wenn die Wahrnehmungsschwelle nur geringfügig überschritten wird als plausibel anzusehen (siehe auch nachfolgende Grafik).

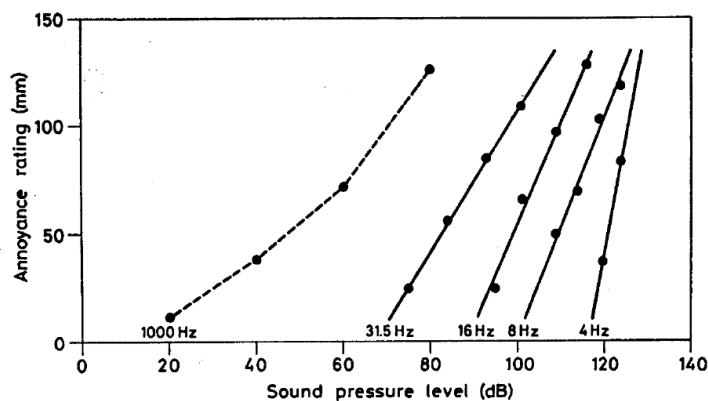


Figure 14. Annoyance rating, showing rapid growth at low frequencies.

Eine weitere Besonderheit ist, dass tieffrequenter Schall aufgrund seiner großen Wellenlänge durch Hindernisse kaum abgeschirmt werden kann.

Die periodischen Druckschwankungen der Luft breiten sich mit einer Schallgeschwindigkeit von rund 340 Meter pro Sekunde aus.

Schwingungen niedriger Frequenz haben daher große, hochfrequente Schwingungen kleine Wellenlängen.

So hat Schall mit einer Frequenz von 100 Hz eine Wellenlänge von 3,4 m, Schall mit 20 Hz eine Wellenlänge von etwa 17 m und bei einer Frequenz von einer Schwingung pro Sekunde (1 Hz) beträgt die Wellenlänge 340 m.

Schallwellen laufen um ein Hindernis herum, wenn das Hindernis kleiner ist als die Welle lang.

Eine Besonderheit besteht außerdem in der vergleichsweise geringen Dämpfung tieffrequenter Schallwellen durch Wände und Fenster, so dass Einwirkungen auch im Inneren von Gebäuden auftreten.

Neben dem Auftreten von stehenden Wellen zwischen Gebäudefassaden im Außenbereich können auch im Inneren von Gebäuden derartige Einwirkungen vorkommen. Im Infraschallbereich können diese jedoch nur in großen Hallen oder z.B. Kirchen entstehen; im Größenbereich üblicher Wohnräume liegen die Grundschrwingungen bei höheren Frequenzen.

Besonders zu beachten ist, dass die herkömmliche Art der Beurteilung von Schall bei Schall, der seinen Energieanteil hauptsächlich im tieffrequenten Bereich hat, nicht zielführend ist.

So wird Lärm im Verwaltungsverfahren A-bewertet gemessen oder berechnet (z.B. der energieäquivalente Dauerschallpegel beim Verkehrslärm)

Bei der A-Bewertung handelt es sich um einen Filter, der für breitbandigen Schall im Niederpegelbereich eine gute Abbildung der menschlichen Wahrnehmung ermöglicht.

Die A-Bewertung filtert aber tieffrequente Anteile des Frequenzspektrums (so erfolgt bei 10 Hz ein Abzug von 70 dB).

Etwas, was z.B. bei der C-Bewertung des gemessenen Schalls nicht in gleichem Ausmaße passiert (siehe nachfolgende Abbildung).

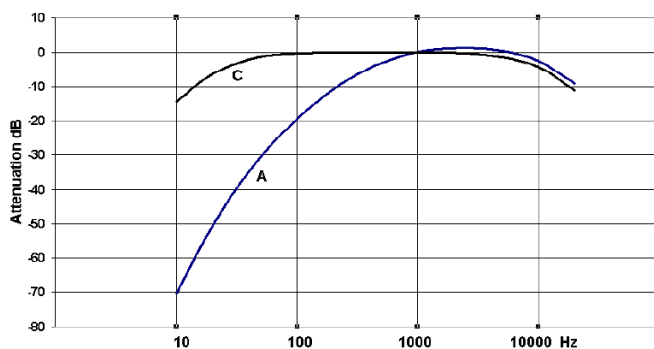


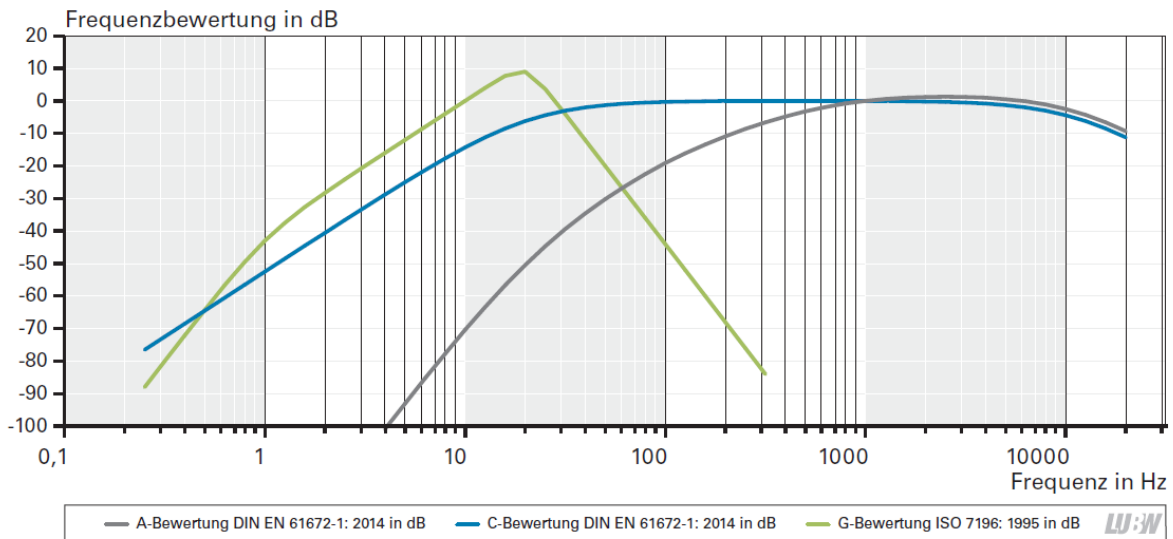
Figure 4. Sound level meter weighting curves – A and C.

Weist das zu beurteilende Geräusch bzw. der zu beurteilende Lärm keine ausgeprägten tieffrequenten Anteile auf ist das auch sinnvoll, warum sollen tieffrequente Bereiche bzw. der Bereich des Infraschalls berücksichtigt werden, wenn diese soundso so gering sind, dass sie gar nicht in die Nähe der Wahrnehmbarkeitsschwelle kommen.

Bei dominierend tieffrequenten Geräuschquellen ist dies aber nicht zielführend, da der belastende und in diesem Fall möglicherweise wahrnehmbar störende Schallanteil durch die A-Bewertung vermindert bzw. abgeschwächt wird.

Zur Untersuchung einer allfälligen Störwirkung von Infraschall empfiehlt sich daher die Betrachtung der ungefilterten Schalldruckpegel bei den jeweiligen Terzmittenfrequenzen.

Alternativ kann auch die G-Bewertung, die speziell für Infraschall entwickelt worden ist, herangezogen werden.



Zur Wahrnehmbarkeit eines Pegelwertes der in dB(G) gemessen wurde, wird auf folgende Angaben aus der Literatur verwiesen:

„Die Schwelle, ab welcher G-bewertete Pegel wahrgenommen werden können, wird in der Literatur mit 90-100 dB(G) [Daga 98; Klaus Betke & Hermann Remmers, Universität Oldenburg und deutsches Umweltbundesamt; „Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall“, März 2014] bzw. mit 95-100dB(G) [Henrik Moller & Christian Sejer Pederson; Universität Aalborg, in der Studie „Tieffrequenter Lärm von großen Windkraftanlagen“, 2010] angegeben.“

Ergänzend ist hierzu noch auszuführen, dass es in Queensland, Australien einen Richtwert für Infraschall in der Gesetzgebung gibt.

Dieser Wert liegt bei 85 dB(G) und gilt innerhalb eines Hauses in den Tag-, Abend- und Nachtstunden, Quelle: Ecoaccess Guidelines for the Assessment of low frequency Noise, Cedric Roberts

Dänemark nennt in der environmental noise regulation vom 17. Jänner 2012 einen Grenzwert für Infraschall:

In Räumen, die bewohnt werden, gilt ein G-bewerteter Infraschallpegel von 85 dB, dieser Wert gilt auch für Büroräume und Klassenzimmer, für Räume in Industriebetrieben gilt ein Wert von 90 dB(G).

Gemäß dem Entwurf der DIN 45680 (Messung und Beurteilung tieffrequenter Geräuschmissionen) vom Juni 2020 ist davon auszugehen, dass im Frequenzbereich von 1

Hz bis 20 Hz Geräusche mit einem G-bewerteten Schalldruckpegel von nahezu 100 dB für einen durchschnittlichen Zuhörer gerade noch wahrnehmbar sind. Ein Geräusch in der Größenordnung von 120 dB (G-bewertet) kann als sehr laut bezeichnet werden. G bewertete Schallpegel unter 90 sind für die menschliche Wahrnehmung in der Regel nicht von Bedeutung.

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachten liegt nur der Entwurf dieser Norm vor.

Wie kann man sich nun aber Infraschall bzw. tieffrequenten Schall vorstellen.

Jeder von uns der ein Auto in Betrieb nimmt, kann sich Infraschall persönlich erlebbar machen.

Die Dissertation „Messung und Bewertung von niederfrequenten Luftdruckschwankungen und Infraschall in Personenkraftwagen bei unterschiedlichen Fahrbedingungen“ von Michal El-Nounou, 2006 hat mittels zweier Fahrzeuge (Mercedes 203 CL und Mercedes 638/2) gezeigt, dass bei unterschiedlichen Fahrbedingungen (Schiebedach offen/zu, Fenster offen/zu, Stadtfahren, Autobahnfahrten, ...) Infraschall-Summenpegel zwischen 81 und 121 dB gemessen werden können.

Wenn man auch von Unterschieden bei den Autos ausgehen muss, so kann doch angenommen werden, dass bei einer Autofahrt in Österreich mit 130 km/h und einem halb geöffneten Seitenfenster ein Infraschallpegel über der Wahrnehmbarkeitsschwelle im Innenraum und somit am Ohr der Fahrzeuginsassen zu erwarten ist. Eine Gefahr für die Gesundheit ist nicht zu befürchten, den Grad der Belästigung, der durch diesen „Lärm“ entsteht, kann jeder für selbst bestimmen.

Diese Ergebnisse zu Infraschall in fahrenden Autos wird auch im Bericht „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg bestätigt (siehe Tabelle 2-1 des Berichts).

Die Tatsache, dass es im fahrenden Autor zu Einwirkungen von Infraschall kommen kann, zeigt auch, dass in der Arbeitsumgebung tieffrequente Schallimmissionen von Bedeutung sein können.

Vorgaben betreffend Infraschall am Arbeitsplatz sind mir aus Österreich nicht bekannt, die Broschüre „Grenzwerte am Arbeitsplatz“ der SUVA 2024 (Schweizerische Unfallversicherungsanstalt) hält aber fest, dass Infraschall im Frequenzbereich von 2 Hz bis 20 Hz nach heutigem Stand des Wissens keine Gehörschädigung verursacht, wenn der Mittelungspegel (bezogen auf 8 Stunden pro Tag) unter 135 dB und der Maximalpegel unter 150 dB zu

liegen kommt. Störungen des Wohlbefindens können auftreten, wenn der Mittelungspegel 120 dB übersteigt.

Im Bericht „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg finden sich auch Messungen in Städten und in der Natur.

Bei den Messungen in der Karlsruher Innenstadt (Friedrichsplatz) konnte beobachtet werden, dass der G-bewertete Pegel von tagsüber 65 dB(G) auf Nachtwerte um 50 dB(G) absinkt. Windgeräusche spielten bei diesen Messungen keine Rolle. Im Bereich der tieffrequenten Geräusche zwischen 25 und 80 Hz konnten relativ hohe Terzpegel bis zu 60 dB (unbewertet) festgestellt werden, die wohl auf Verkehrsgерäusche zurückzuführen sind, auch wenn der Friedrichsplatz nicht direkt an eine viel befahrene Straße angrenzt.

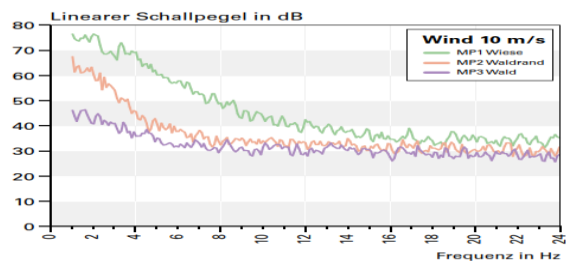
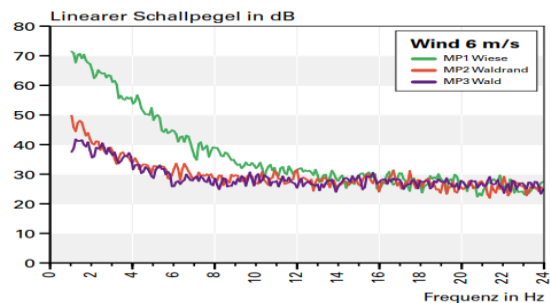
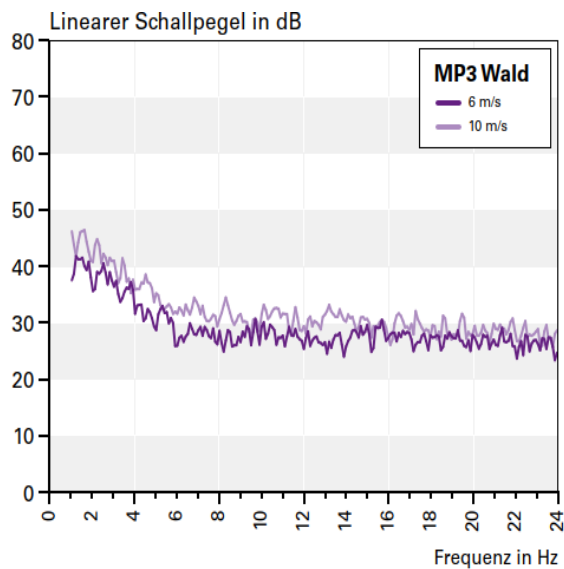
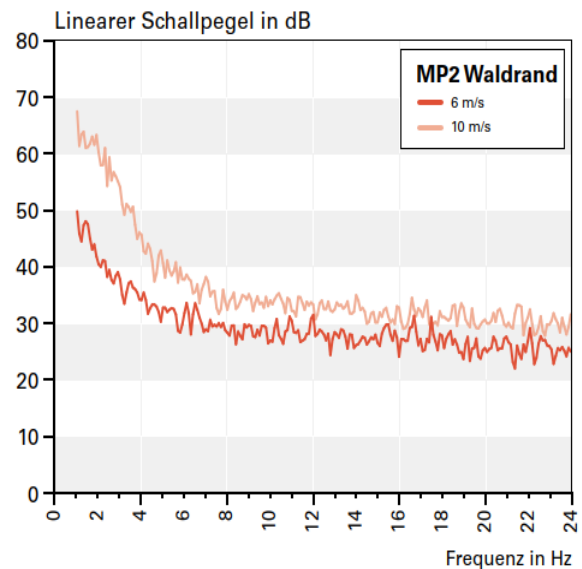
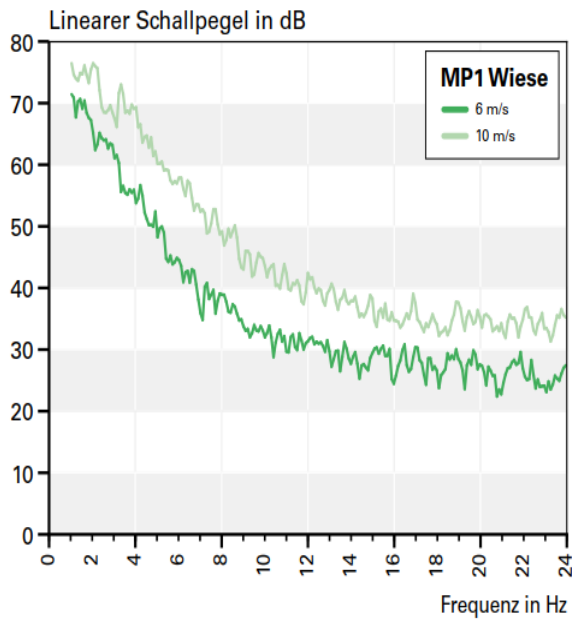
Infraschall tritt im Rahmen von Tätigkeiten auf, die vom Menschen verursacht bzw. beeinflusst werden, aber Infraschall ist keineswegs auf menschliche Aktivitäten beschränkt.

So gibt es sehr viele Quellen die Infraschall erzeugen können, neben künstlichen sind dies auch viele natürliche Quellen.

Was natürliche Quellen betrifft, ist der Wind eine bzw. die wesentliche Quelle für Infraschall.

Die nachfolgenden Grafiken sind dem Messbericht „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013-2015“ der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg entnommen.

Messungen auf einer Wiese, Messung am Waldesrand und im Wald bei einer Windgeschwindigkeit von 6 und 10 m/s, zeigen folgende Infraschallpegel (wichtig ist in diesem Zusammenhang festzuhalten, dass diese Messungen unbeeinflusst von Windkraftanlagen sind):



Es zeigt sich, dass auf offener Wiese tiefe Frequenzen dominieren, am Waldrand und noch stärker im Wald hingegen eine Verschiebung zu höheren Frequenzen festzustellen ist.

In der Studie „Infrasound levels near windfarms and in other environment, T. Evans, J. Cooper & V. Lenchine, Environment Protection Authority, Australien, Jänner 2013“ weisen die Autoren messtechnisch nach, dass im städtischen Umfeld Infraschallpegel im Bereich

von 60 bis 70 dB(G) einwirken, wobei der Infraschall untertags rund 5 bis 10 dB höher ist als in der Nacht (Verkehr).

Es zeigt sich auch, dass der Infraschallpegel in bewohnten Häusern höher als in leerstehenden Häuser ist.

Im ländlichen Umfeld zeigen die Messungen von Infraschall im Freien und in den Gebäuden etwa gleich hohe Pegel, eine Absenkung in der Nacht, wie das im städtischen Umfeld der Fall ist, ist hier nicht zu beobachten.

Wenn wenig Wind herrscht, werden in ländlichen Gebieten Infraschallpegel von 40 dB(G) gemessen, dies sowohl in der Nähe von Windparks als auch weit abseits von solchen.

Bei höheren Windgeschwindigkeiten betragen die gemessenen Infraschallpegel 50 bis 70 dB(G), sowohl in der Nähe als auch in großer Entfernung von Windparks.

Es ist daher plausibel anzunehmen, dass im ländlichen Umfeld der Wind die hauptsächliche Quelle für Infraschall darstellt.

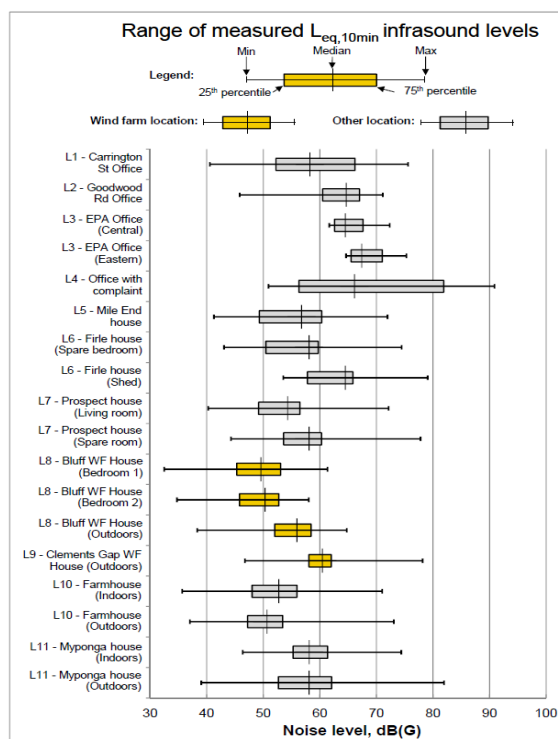


Figure 1 – Range of measured $L_{eq,10min}$ infrasound levels at each measurement location

Die Messergebnisse der australischen Studie

Zu L4 wird in der Studie folgendes festgehalten:

The measurement results at Location 4 indicate that infrasound levels increased significantly when the air-conditioning system was operating. The measured $L_{eq,15min}$ infrasound levels at Location 4 regularly reached 85 to 90dB(G) when the system was operat-

ing, suggesting infrasound may have been just perceptible to occupants at times. However, it should be noted that noise levels measured within this building were controlled within the frequency range of 20 to 40Hz and therefore any adverse reaction of the office occupants may have been caused by low frequency noise rather than infrasound.

Infraschall und Windkraftanlagen

Windkraftanlagen im Betrieb erzeugen Schall, und zwar ein breitbandiges Frequenzmuster mit tieffrequenten Schallanteilen.

Der Schall kann von einer Windkraftanlage prinzipiell auf zwei Arten zum Immissionsort übertragen werden. Zum einen durch reine Luftschallübertragung und zum anderen durch Körperschallübertragung und anschließender sekundärer Luftschallabstrahlung am Immissionsort.

Bei der Körperschallübertragung wird der Schall der Anlage auf das Erdreich übertragen, im Erdreich als Erschütterung zum Immissionsort weitergeleitet und am Immissionsort durch das Anregen der Umfassungsbauteile vornehmlich bei den Eigenfrequenzen als sekundärer Luftschall abgestrahlt.

Dieser Übertragungsweg spielt aufgrund der geringen eingeleiteten Körperschallpegel und der großen Übertragungswege bei Windkraftanlagen aber keine Rolle. Dies wurde messtechnisch im Rahmen des Messprogramms „Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Landesamt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg“ nachgewiesen.

Dabei wurde eine Windenergieanlage Nordex N117 – 2,4 MW untersucht. Diese Anlage hat eine Nabenhöhe über Grund von 140,6 m und einen Rotordurchmesser von 117 m.

Die Schwingungsmessung erfolgte mit Hilfe von Schwingungssensoren in alle drei Raumrichtungen. Die x-Achse war dabei radial zum Turm hin ausgerichtet, die y-Achse tangential und die z-Achse vertikal. Es wurde gleichzeitig am Turm nahe der WEA-Außenwand und in 32, 64 und ca. 285 m Abstand von der WEA-Außenwand gemessen. Der Betrieb der WEA erfolgte bei Windgeschwindigkeiten zwischen ca. 6 und 12 m/s in 10 m Höhe. Während des Betriebs der WEA zeigten sich immer wieder Schwankungen in den Signalen, insbesondere am Messpunkt direkt am Turm. An den weiter entfernt liegenden Messpunkten waren diese Effekte weniger stark ausgeprägt. Diese Schwankungen konnten auf einzelne Böen zurückgeführt werden.

Es zeigte sich eine deutliche Abnahme der Schwinggeschwindigkeit über die Entfernung. Am Messpunkt in 285 m Entfernung war ein Einfluss der WEA kaum noch zu erkennen. Als Ergebnis dieser Messungen wird angeführt, dass die von Windkraftanlagen ausgehen-

den Schwingungen im Boden messtechnisch nachweisbar sind. Aber bereits in weniger als 300 m Abstand von der Anlage sind sie so weit abgesunken, dass sie sich aus dem überall permanent vorhandenen Grundrauschen nicht mehr herausheben. An Wohngebäuden sind daher keine relevanten Erschütterungseinwirkungen zu erwarten.

Somit ist davon auszugehen, dass die tieffrequenten Geräusche einer Windkraftanlage nur mittels Luftschall übertragen werden können.

Hierzu liegen Messergebnisse vor.

Die Kötter Consulting Engineers KG untersuchte die tieffrequenten Schallanteile zweier 5 MW Anlage der Type REpower bei Windgeschwindigkeiten von 6 bis 9 m/s.

Gemessen wurde in einem Haus in einem Abstand von 500 m bzw. 900 m zu den beiden Anlagen. Andere, in weiterer Entfernung befindliche Windkraftanlagen wurden während dieser Messung abgeschaltet. Es wurden der Frequenzbereich von 8 bis 100 Hz untersucht, einmal bei Betrieb der zwei 5 MW Anlagen und einmal bei ausgeschalteten Anlagen. Dabei zeigten sich keine Unterschiede in den Terz-Beurteilungspegeln. Zusätzlich wurden zu den Luftschallmessungen Körperschallmessungen durchgeführt. Auch hier waren die ermittelten Werte deutlich unter der Wahrnehmungsschwelle. Die Verfasser dieses Messberichts weisen zwar darauf hin, dass eine solche Messung nicht einfach auf einen anderen Standort übertragen werden kann (allfällige Resonanzen können in einem Raum anderer Größe unterschiedlich sein), es zeigt sich aber, dass kritische Immissionen im Infraschallbereich durch derartig große Anlagen aufgrund der geringen gemessenen Energie bei gleichem oder größerem Abstand des Immissionsortes als hier (500 m) sehr unwahrscheinlich sind.

Der Bericht über Ergebnisse des Messprojekts 2013 – 2015 mit dem Titel „Tieffrequente Geräusche und Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen, Stand Februar 2016 (3. Auflage, Februar 2020) der LUBW, Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg hält unter anderem fest:

Der von Windenergieanlagen ausgehende Infraschall kann in der näheren Umgebung der Anlagen prinzipiell gut gemessen werden. Unterhalb von 8 Hz treten im Frequenzspektrum diskrete Linien auf, welche auf die gleichförmige Bewegung der einzelnen Rotorblätter zurückzuführen sind. Die Infraschallpegel in der Umgebung von Windkraftanlagen liegen bei den durchgeführten Messungen auch im Nahbereich - bei Abständen zwischen 150 und 300 m - deutlich unterhalb der menschlichen Hör- bzw. Wahrnehmungsschwelle.

In 700 m Abstand von den Windenergieanlagen war bei den Messungen zu beobachten, dass sich beim Einschalten der Anlage der gemessene Infraschall-Pegel nicht mehr nen-

nenswert oder nur in geringem Umfang erhöht. Der Infraschall wurde im Wesentlichen vom Wind erzeugt und nicht von den Anlagen.

Die ermittelten G-bewerteten Pegel lagen in Entfernungen zwischen 120 und ca. 190 m bei eingeschalteter Anlage zwischen 55 und 80 dB(G), bei ausgeschalteter Anlage zwischen 50 und 75 dB(G). In Entfernungen von 650 und 700 m lagen die G-Pegel sowohl bei ein- als auch bei ausgeschalteter Anlage zwischen 50 und 75 dB(G). Die großen Schwankungsbreiten entstehen u. a. durch die vom Wind hervorgerufenen stark schwankenden Geräuschanteile sowie unterschiedlichen Umgebungsbedingungen.

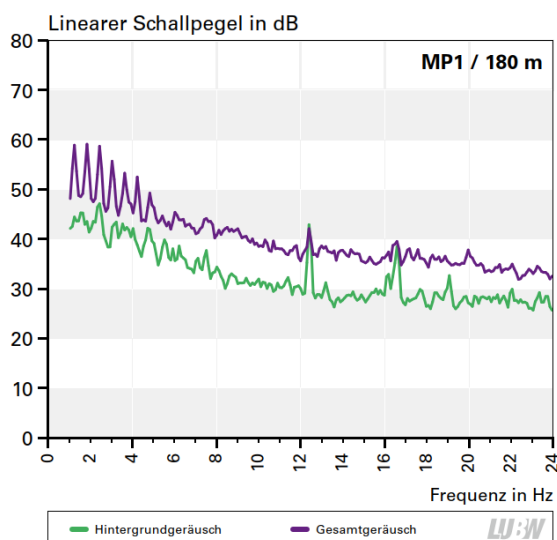
Der in der Umgebung von laufenden Windenergieanlagen gemessene Infraschall und die tieffrequenten Geräusche setzen sich zusammen aus einem Anteil, der durch die Windenergieanlage erzeugt wird, einem Anteil, der durch den Wind selbst in der Umgebung entsteht und aus einem Anteil, der am Mikrofon durch den Wind induziert wird. Der Wind selbst ist hier somit stets ein „Störfaktor“ bei der Ermittlung der Anlagengeräusche. Die Messwerte unterliegen deshalb prinzipiell einer breiten Streuung.

Trotz dieser Erkenntnisse wird immer wieder behauptet, dass der Infraschall von Windkraftanlagen Menschen belästigt bzw. in der Lage ist ihre Gesundheit zu schädigen.

So wird ausgeführt, dass die durch das regelmäßige Vorbeiwischen der Rotorblätter am Turm der Anlagen verursachten Luftdruckschwankungen dazu führen, dass der Infraschall einen pulsierenden Charakter aufweist.

Nun sind im Schmalbandspektrum in geringer Entfernung zum Windrad bei einer Auflösung von 0,1 Hz und bei eingeschalteter Anlage im Infraschallbereich Maxima zu erkennen.

Diese zeigt die Messung einer Windenergieanlage REpower 3.2M114 – 3,2 MW in 180 m Entfernung:



Die gemessenen Frequenzen entsprechen der Durchgangsfrequenz eines Rotorblattes (hier ca. 0,6 Hz) und seiner harmonischen Oberschwingungen bei 1,2 Hz, 1,8 Hz, 2,4 Hz, 3 Hz usw.

Hierbei handelt es sich um Infraschall, den der Rotor infolge seiner Bewegung erzeugt. Diese Spitzen verschwinden mit dem Abschalten der Anlage.

Aufgrund dieser Tatsache wäre es möglich im Nahbereich einer Anlage ohne Sichtverbindung (z.B. bei Nebel) jedenfalls zu erkennen, ob die Anlage in Betrieb ist oder nicht. Aufgrund dieser diskreten Spitzen aber von einer Stör-Beeinflussung oder gar einer belästigenden oder gar gesundheitsgefährdenden Wahrnehmbarkeit zu sprechen ist falsch. Die Spitzen bewegen sich im Bereich von bis zu 60 dB und reichen bis 4 Hz. Bei 4 Hz aber ist jedenfalls davon auszugehen, dass die menschliche Wahrnehmungsschwelle bei 100 dB und darüber liegt.

Auch wird behauptet, dass Infraschall, der vom Menschen nicht wahrgenommen werden kann, ein hohes gesundheitsschädigendes Potential aufweist.

Dies trifft nicht zu.

Infraschall ist hörbar, dies wurde für Frequenzen bis 2,5 Hz festgestellt.

Derartiges ist schon länger bekannt und wurde im Rahmen des Ears Project (ein Projekt der Europäischen Union im Rahmen des European Metrology Research Programme) bestätigt.

Schall kann auch über Mechanorezeptoren der Haut (Vater-Pacini-Körperchen) wahrgenommen werden, hierzu sind aber sehr hohe Schalldruckpegel erforderlich, bei denen längst eine Hörbarkeit vorliegt.

Sehr hohe Pegel von tieffrequentem Schall können auch Vibrationen im Körper auslösen. So kann der Brustkorb durch Schall einer Frequenz von 50 bis 80 Hz in Schwingungen versetzt werden, hierzu sind Schalldruckpegel über 80 dB erforderlich, wobei diese Pegel jedenfalls schon hörbar sind.

Untersucht wurde dies auch mit tauben Testpersonen. Diese nehmen den Schall über ihren Körper wahr, aber auch hier waren Schalldruckpegel erforderlich die deutlich über der Wahrnehmungsschwelle Normalhörender liegen.

Es ist also richtig, dass Infraschall gefühlt werden kann, aber es ist nicht richtig, dass Infraschall schon gefühlt wird, wenn er noch nicht zu hören ist.

Infraschall, der gefühlt wird, ist immer auch zu hören (dies gilt für alle Menschen außer für Menschen die taub sind) Quelle: „Low Frequency Noise. What we know, what we do not

know, and what we would like to know“, Autor Geoff Leventhall, Journal of Low Frequency Noise, Vibration and active control, Volume 28, Number 2, 2009

In diesem Zusammenhang wird auch auf eine rezente Studie verwiesen, die zeigt, dass Infraschall Veränderungen der Hirnaktivität bereits nahe der Hörschwelle verursacht.

Es handelt sich dabei um die Studie „Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold – Evidence from fMRI“ der Autoren Markus Weichenberger, Martin Bauer, Robert Kühler, Johannes Hensel, Caroline Garcia Forlim, Albrecht Ihlenfeld, Bernd Ittermann, Jürgen Gallinat, Christian Koch, Simone Kühn. Publiziert wurde dieser Studie 2017.

Ergebnis der Studie ist, dass Infraschall bereits knapp unter der Hörschwelle bzw. der Wahrnehmungsschwelle Gehirnregionen zu aktivieren in der Lage ist.

Inwieweit das Auswirkungen hat können die Autoren nicht angeben. Die Autoren schreiben in der Zusammenfassung ihrer Studie, dass weitere Forschungen notwendig ist um „IS (Infrasound = Infraschall) related health effects“ besser verstehen zu können.

Da die Autoren in der Einleitung unter anderem anführen

„Since a large portion of the IS that we are exposed to in our daily environment is produced by continuous sources such as wind turbines, traffic (cars and planes) or air-conditioning systems ...“

ist aus fachlicher Sicht folgendes festzuhalten:

Die Hörschwelle für einen reinen Sinuston von 12 Hz (12 Hz liegen im Infraschallbereich) wurde bei 14 gesunden Versuchspersonen (Probanden) im Rahmen dieser Studie individuell festgestellt. Die Hörschwelle der einzelnen Versuchspersonen findet sich in der nachfolgend angeführten Tabelle:

Participants (n = 14)	HT (dB SPL)
1	93
2	86
3	89
4	86
5	93
6	79
7	92
8	85
9	91
10	96
11	82
12	87
13	80
14	85

Den Probanden wurde im Versuch ein 12 Hz Sinuston dargeboten, der genau 2 dB unter ihrer persönlichen Hörschwelle liegt. Es zeigte sich, dass sie diesen zwar nicht hören

konnten, in der Magnetresonanz-Tomographie aber Aktivitäten in spezifischen Hirnregionen zu sehen waren.

Der niedrigste dargebotene Pegelwert für einen Sinuston von 12 Hz betrug in diesem Versuch 77 dB bei der Versuchsperson 6 (Versuchsperson 6 hat bei 12 Hz eine Hörschwelle von 79 dB).

Vergleicht man diesen Pegelwert mit den zu erwartenden Infraschallpegel des gegenständlichen Projekts, so ist deutlich erkennbar, dass bei einer Frequenz von 12 Hz sowohl in der Natur als auch im Nahbereich einer Windkraftanlage maximal Pegel in der Höhe bis 55 dB auftreten, was bedeutet, dass diese deutlich unter den dargebotenen 77 dB in der Studie liegen.

Unter Bezugnahme auf diesen Sachverhalt wird aus dem Buch „Die Grundlagen der Akustik“ von Skudrzyk aus 1954 zitiert:

„Das menschliche Ohr kann Schwingungen von etwa 10 Hz bis 16 kHz aufnehmen, sofern der Schalldruck eine bestimmte Mindestgrenze, die „Hörschwelle“ erreicht. Zwischen 1 und 5 kHz, im Bereich seiner größten Empfindlichkeit, reagiert es sogar auf Schalldrucke von 1×10^{-5} Bar; diesem Wert entspricht bei 5 kHz eine Teilchenamplitude von 10^{-10} m, dem Hundertstel eines Atomdurchmessers. Wäre das Ohr um ein wenig empfindlicher, dann würde es für den Menschen unbrauchbar, denn es müsste dann bereits die Brownsche Bewegung der Luftmoleküle wahrnehmen und würde ständig von Störgeräuschen heimgesucht. ...

Bei tieferen Frequenzen fungiert die Gehörknöchelchenkette nicht mehr als Winkelhebel, sondern schwingt in der Richtung des geringsten Widerstandes; die Ohrempfindlichkeit nimmt daher wesentlich ab. Auch das ist notwendig, wenn das Blutraschen, der Herzschlag und die tieffrequenten Körperschwingungen unhörbar bleiben sollen (Nach H. Rohrer führt der gesamte Körper des Menschen tieffrequente mechanische Schwingungen im 10 Hz Bereich aus, die Schwingungsamplituden sind von der Größenordnung 4μ und liegen also gerade unter der Hörschwelle)“

Der Abschlussbericht „Lärmwirkungen von Infraschallimmissionen“ aus 2020 der im Auftrag des Umweltbundesamtes erstellt wurde konnte im Rahmen von Laboruntersuchungen folgendes Ergebnis ermitteln:

Infraschallimmissionen bei einem Schalldruckpegel zwischen 85 dB und 105 dB rufen keine körperlichen Akutreaktionen hervor, Infraschallimmissionen an und oberhalb der Hörschwelle werden als belästigend und unangenehm beurteilt. Infraschall mit zeitlichen Schwankungen des Schallpegels ruft eine höhere Belästigungswirkung hervor als ein zeitlich konstantes Schallereignis.

Die in der Literatur und Normung aufgeführten frequenzabhängigen Wahrnehmungsschwellen im Infraschallbereich konnten bei der Untersuchung bestätigt werden. Nicht wahrnehmbare Infraschallimmissionen wurden nicht als belästigend bewertet.

Vorbelastete und nicht vorbelastete Versuchspersonen weisen keine signifikanten Unterschiede auf. (Vorbelastete Personen haben im Vorfeld bei Behörden tieffrequente oder Infraschallimmissionen im persönlichen Umfeld gemeldet, die durch spätere Schallmessungen bestätigt wurden.) Eine Sensibilisierung von Personen konnte aus diesem Untersuchungskonzept nicht nachgewiesen werden.

Aussagen zu Infraschall und allfälligen Belästigungen oder gar Gesundheitsgefahren ermöglicht die Studie "Infrasound Does Not Explain Symptoms Related to Wind Turbines" des PrimeMinister'sOffice, Helsinki 2020

Abstrakt

Einige Personen haben über verschiedene Symptome berichtet, die sie intuitiv mit Infraschall von Windkraftanlagen in Verbindung gebracht haben. Wissenschaftliche Beweise für den möglichen Zusammenhang oder Studien, die sich direkt auf die gesundheitlichen Auswirkungen von Windturbinen-Infraschall konzentrieren, fehlen. Ziel dieses Forschungsprojekts war es, zu untersuchen, ob Infraschall von Windkraftanlagen schädliche Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit hat. Es wurden eine Fragebogenstudie, Schallmessungen und Provokationsexperimente durchgeführt. In der Fragebogenstudie waren Symptome, die intuitiv mit Windturbinen-Infraschall in Verbindung gebracht wurden, innerhalb von 2,5 km von der nächstgelegenen Windturbine relativ häufig und das Symptomspektrum war breit. Viele der symptomatischen Befragten assoziierten ihre Symptome auch mit Vibrationen oder elektromagnetischen Feldern von Windkraftanlagen. Bei den Messungen waren die Infraschallpegel ähnlich den Pegeln, die typischerweise in städtischen Umgebungen auftreten. Die erfassten Schallproben mit den höchsten Infraschallpegeln und Amplitudenmodulationswerten wurden in den doppelt verblindeten Provokationsexperimenten verwendet. Die Teilnehmer, die zuvor über windkraftbedingte Infraschall-Symptome berichtet hatten, waren nicht in der Lage, Infraschall in den Geräuschproben wahrzunehmen und empfanden die Proben mit Infraschall als nicht störender als die Teilnehmer ohne vorherige windkraftbedingte Infraschall-Symptome. Außerdem verursachte die Windturbinen-Infraschall-Exposition bei beiden Teilnehmergruppen keine physiologischen Reaktionen.

Dem Artikel „Windenergieanlagen und Infraschall: Keine Evidenz für gesundheitliche Beeinträchtigungen – eine physikalische, medizinische und gesellschaftliche Einordnung“ von Susanne Koch, Stefan Holzheu und Martin Hundhausen, veröffentlicht in der Deutschen Med. Wochenschrift 2022 ist folgende zu entnehmen:

„Aufgrund der Diskussion über gesundheitliche Folgen von Schallemissionen und Infraschall von Windkraftanlagen, fassen wir hier im Rahmen eines narrativen Reviews die Studienlage zusammen und stellen die physikalischen Fakten vor. Infraschall unterschiedlichster Quellen umgibt uns täglich, wobei Windenergieanlagen keine besonders hohen Emissionen verursachen. Epidemiologische Studien zeigen keinen Zusammenhang zwischen Windenergieanlagen und der Inzidenz von Diabetes mellitus, Herzinfarkten, Schlaganfällen und Bluthochdruck; nur eine häufigere Verschreibung von Schlafmittel war nachweisbar. Allerdings zeigen objektiv erhobene Schlafparameter keine Assoziation zu Windenergieanlagen. Gesundheitliche Klagen treten vermehrt auf, wenn Anti-Windkraft-Gruppen aktiv sind, was dafürspricht, dass psychologische Einflüsse und Nocebo-Effekte eine wichtige Rolle spielen.“

Immissionsbelastung durch den gegenständlich geplanten Windpark bzw. durch die im beurteilungsrelevanten Umfeld befindlichen Windkraftanlagen:

Der schalltechnische Sachverständige der Behörde schreibt:

Durch die gegenständlichen 4 WEA wird für die Liegenschaft Föhrenweg 6 – unter Berücksichtigung der Nennleistung und Messungen an einer WEA mit 3 MW in einem Abstand von 1 km, die einen G-bewerteten Schalldruckpegel von 62 dB(G) lieferten – Infraschall in einer Größenordnung zwischen 69 und 72 dB(G) verursacht. Die Gesamtimmissionen von WEA im Umkreis von 5 km um den Immissionspunkt wurden mit 79 dB(G) ermittelt, wobei hier auch die geplanten WEA des WP Kreuzstetten inkludiert sind.

Die Schwelle, ab welcher G-bewertete Pegel wahrgenommen werden können, wird in der Fachliteratur mit 90 bis 100dB (G) angegeben.

Der niedrigere 90 dB (G) – Schwellenwert wird daher im gegenständlichen Fall um zumindest rund 11 dB (G) unterschritten.

Aufgrund der Tatsache, dass die ermittelten Werte von 79 dB(G) unter dem Wert von 85 dB(G) wie er in Queensland, Australien und in Dänemark zur Anwendung kommt, liegt, gehe ich jedenfalls davon aus, dass keine erhebliche Belästigung und keine Gesundheitsgefährdungen durch Infraschall zu erwarten sind.

2.7. Beurteilung durch den Sachverständigen für Verkehrstechnik:

zur Stellungnahme 1, Abteilung Landesstraßenbau und -verwaltung (ST4):

Aus verkehrstechnischer Sicht erfolgten Begutachtungen und Vorbegutachtungen mit den Stellungnahmen vom:

24.01.2025

13.05.2025

17.10.2025, Teilgutachten

Die Stellungnahme der NÖ Straßenverwaltung wird zur Kenntnis genommen. Darüber hinaus wird auf die bereits erstatteten Gutachten verwiesen.

zur Stellungnahme 3, Ing. Werner Schier:

Aus verkehrstechnischer Sicht erfolgten Begutachtungen und Vorbegutachtungen mit den Stellungnahmen vom:

24.01.2025

13.05.2025

17.10.2025, Teilgutachten

Zur Stellungnahme Ing. Werner Schier vom 21.10.2025 liegt eine Stellungnahme des Planers NWU Planung GmbH vom 10.11.2025 vor. Diese erscheint in den verkehrstechnisch fachlich relevanten Punkten, insbesondere der Punkte 1, 2, 2.1. und 2.3. nachvollziehbar und wird zur Kenntnis genommen. Darüber hinaus wird auf die bereits erstatteten Gutachten verwiesen.