

**UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG  
IM VEREINFACHTEN VERFAHREN**

**evn naturkraft Erzeugungsgesellschaft m.b.H.,  
Windpark Neusiedl Zaya 2**

**TEILGUTACHTEN  
SCHATTENWURF UND EISABFALL**

**Verfasser:  
Dipl.-Ing. Thomas Klopf**

## 1. Einleitung:

### 1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Antragstellerin evn naturkraft Erzeugungsgesellschaft m.b.H. beabsichtigt mit dem Projekt Windpark Neusiedl Zaya 2 die Errichtung und den Betrieb von 2 Windkraftanlagen in der Gemeinde Neusiedl an der Zaya.

Projektname: Windpark Neusiedl Zaya 2  
 Projektwerberin: evn naturkraft Erzeugungsgesellschaft m.b.H.,  
 EVN-Platz, 2344 Maria Enzersdorf  
 Anzahl der WKAs: 2 WKAs  
 Anlagentype: 2 x Vestas V162 (7,2 MW) mit Nabenhöhe 169 m  
 Gesamtnennleistung: 14,4 MW  
 Bundesland: Niederösterreich  
 Verwaltungsbezirk: Gänserndorf

Das Vorhaben umfasst Weiters:

- den Netzanschluss an das UW Neusiedl an der Zaya;
- die zwischen den Windkraftanlagen verlegten Erdkabelsysteme;
- die Kranstellflächen zur Errichtung der Windkraftanlagen und ggf. für Reparaturen und Wartungen und
- die Zufahrten zu den Anlagenstandorten.

#### *Benachbarte Windparks*

Windpark	Anlagenzahl	Rotordurchmesser [m]	Nabenhöhe [m]	Status
HAGEN	20	82	108	bestehend
Maustrenk III	3	162	166	geplant
Maustrenk RI	8	162	166	geplant
Neusiedl-Zaya	5	66	86	bestehend
Palterndorf-Dobermannsdorf – Neusiedl/Zaya Süd	7	162	166,30	genehmigt (im Bau)
Prinzendorf III	10	136	132, 149, 166,	bestehend
Steinberg-Prinzendorf II	6	90	105	bestehend

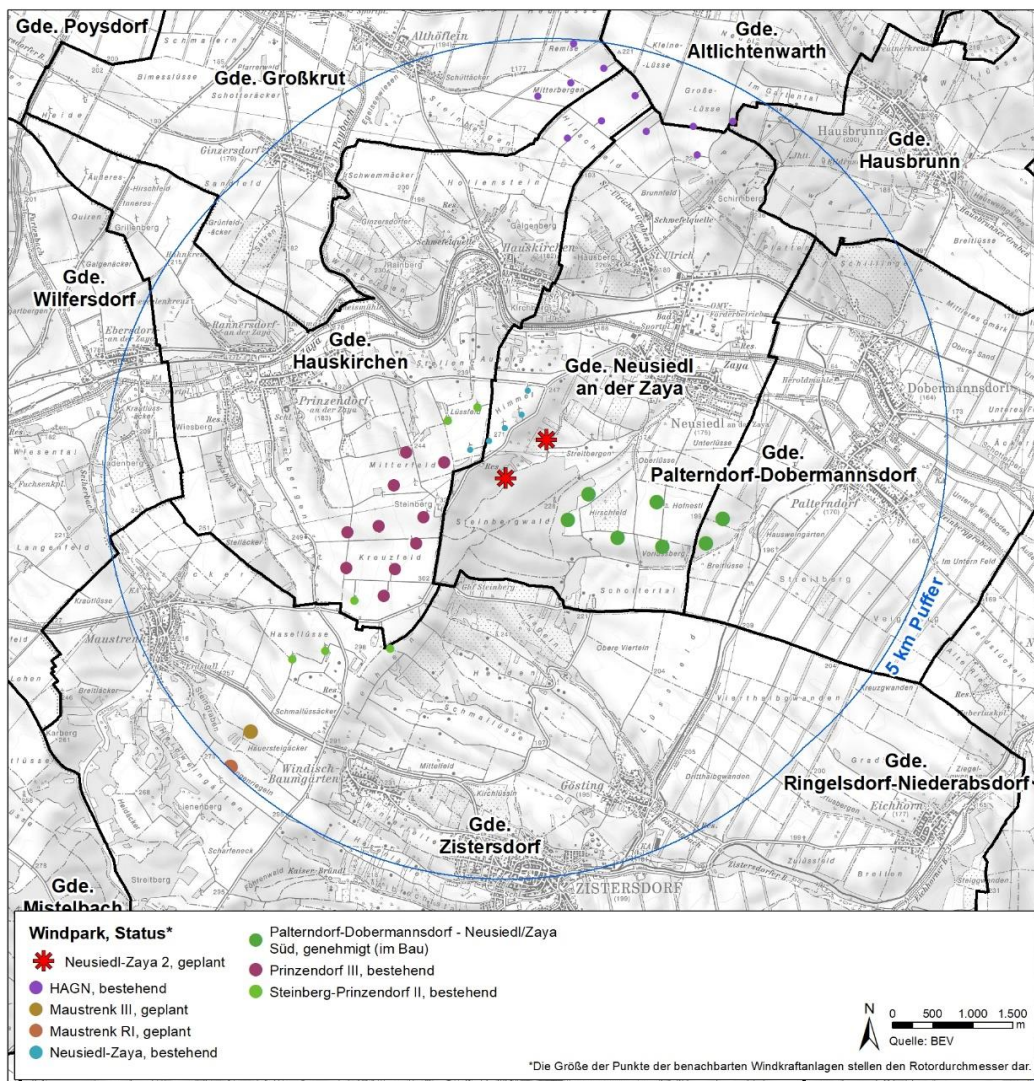
Betroffene Standortgemeinden und Katastralgemeinden

Standortgemeinde	KG	Betroffenheit
Neusiedl an der Zaya	Neusiedl an der Zaya	Anlagenstandorte, Wegebau, Verkabelung
Palterndorf-Dobermannsdorf	Palterndorf	Verkabelung
	Dobermannsdorf	Verkabelung

Überblick der wesentlichen Anlagenmerkmale

	Vestas V162 7,2 MW
Nennleistung	7,2 MW
Rotordurchmesser	162 m
Überstrichene Fläche	20.612 m <sup>2</sup>
Nabenhöhe ab GOK	169 m
Bauhöhe ab GOK	250 m
Einschaltgeschwindigkeit	3 m/s
Abschaltgeschwindigkeit	24 m/s

GOK = Geländeoberkante



Übersicht – benachbarte Windparks

## 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 (CO<sub>2</sub>), Methan (CH<sub>4</sub>), Distickstoffoxid (N<sub>2</sub>O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (P-FKW), Schwefelhexafluorid (SF<sub>6</sub>) und Stickstofftrifluorid (NF<sub>3</sub>), 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*

*Bedachtnahme 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:

Aus den mit dem Schreiben WST1-UG-56/003-2023 vom 03. November 2023 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- Lindner Stimmler Rechtsanwälte GmbH & Co KG, „Genehmigungsantrag gemäß § 5 UVP-G 2000“, 31. Oktober 2023; (A01)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Technische Beschreibung des Vorhabens“, 30.10.2023; (B0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Koordinatenliste und Höhenangaben“, 08.08.2023; (B0102)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Maßnahmenkatalog“, 31.10.2023; (B0104)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Siedlungsräume“, 24.10.2023; (B0201)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Eiswarnkonzept“, 24.10.2023; (B0206)
- GeoSphere Austria, „Gutachten betreffend Windklima sowie Standsicherheit im geplanten WP Neusiedl Zaya 2“, 18.09.2023; (C0201)
- GeoSphere Austria, „Gutachten betreffend Schattenwurf am geplanten WP Neusiedl Zaya 2“, 18.09.2023; (C0204)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Gutachtliche Stellungnahme zur Risikobeurteilung Eisabwurf/Eisabfall am Windenergieanlagen-Standort Neusiedl Zaya 2“, 24.08.2023; (C0207)
- Vestas Wind Systems, „Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem – Allgemeine Beschreibung“, 2019-02-07; (C0804)
- Vestas Deutschland GmbH, „Stellungnahme VID Eiserkennung“, 30.08.2019; (C0805)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Spezifikation – Vestas Eiserkennung (VID)“, 13. Oktober 2022; (C0806)
- Vestas, „Technical description and data of the Vestas Ice Detection System“, 2019-06-03; (C0807)
- DNV GL, „Gutachten – Integration des BLADEcontrol Ice Detector BID in die Steuerung von Vestas Windenergieanlagen“, 18.10.2021; (C0808)
- DNV, „Typenzertifikat BLADEcontrol Ice Detector (BID)“, 20.10.2022; (C0809)
- DNV, „Typenzertifikat Vestas Eisdetektor (VID)“, 20.10.2022; (C0810)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Zusammenfassung“, 31.10.2023; (D0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Flächenwidmungspläne“, 24.10.2023; (D0202)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Fachbeitrag Mensch“, 17.10.2023; (D0301)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Immissionspunkte“, 17.10.2023; (D0302)

## Verbesserungsunterlagen

Aus den mit dem Schreiben WST1-UG-56/023-2024 vom 17. April 2024 übermittelten konsolidierten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- Lindner Stimmler Rechtsanwälte GmbH & Co KG, „Urkundenvorlage“, 07. März 2024; (A02)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Technische Beschreibung des Vorhabens – Revision 1“, 07.03.2024; (B0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Fachbeitrag Mensch – Revision 1“, 01.03.2024; (D0301)

## Prüfgrundlagen des Sachverständigen

- Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000, UVP-G 2000 in der gültigen Fassung; (Lit. 1)
- LGBl NÖ 105/13; NÖ RAUMORDNUNGSGESETZ (NÖ ROG 1976), in der gültigen Fassung (Lit. 2)
- UVE-LEITFADEN, „Eine Information zur Umweltverträglichkeitserklärung; Überarbeitete Fassung 2019“, Dezember 2019; (Lit. 3)
- B. Tammelin, M. Cavaliere, H. Holttinen, C. Morgan, H. Seifert und K. Sääntti, „Wind energy production in cold climate (WECO)“, 1998; (Lit. 4)
- H. Seifert, A. Westerhellweg und J. Kröning, „Risk analysis of ice throw from wind turbines“, Pyhä, 2003; (Lit. 5)
- H. Seifert, „Technische Ausrüstung von Windenergieanlagen an extremen Standorten“, keine Datumsangabe; (Lit. 6)
- R. Bredesen, K. Harstveit, „IceRisk: Assessment of risks associated with ice throw and ice fall“, Winterwind 2014; (Lit. 7)
- R. Slovak, S. Schönherr, „Berechnung und Bewertung des individuellen Risikos für den öffentlichen Verkehr“, 02.11.2010; (Lit. 8)
- J. Pohl, F. Faul und R. Mausfeld, „Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen - Laborpilotstudie“, Kiel, 2000; (Lit. 9)
- Länderausschuss für Immissionsschutz, „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen“, Aktualisierung 2019; (Lit. 10)
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, „Sachinformation - Optische Immissionen von Windenergieanlagen“, Nordrhein-Westfalen, 2002; (Lit. 11)
- H.-D. Freund, „Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen“, DEWI Magazin Nr. 20, Februar 2002; (Lit. 12)
- IEA Wind TCP Task 19, „International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments“, October 2018; (Lit. 13)
- B. Pospichal, H. Formayer, „Bedingungen für Eisansatz an Windkraftanlagen in Nordostösterreich – Meteorologische Bedingungen und klimatologische Betrachtungen“, 24. Mai 2011; (Lit. 14)

- Endbericht „R.Ice: Risikoanalysen für Folgen der Eisbildung an Windkraftanlagen“,  
Projektnummer: 853-6029; (Lit. 15)



### **3. Fachliche Beurteilung:**

Das Teilgutachten wird für die Errichtungsphase, die Betriebsphase und die Störfallbeurteilung, gegliedert in Befund-Gutachten-Auflagen, erstellt.

#### **3.1. Eisabfall**

##### Fragestellungen

1. Entspricht das eingereichte Vorhaben dem Stand der Technik und werden einschlägige Richtlinien und Normen eingehalten?

Zum Fachbereich Eisabfall von Windkraftanlagen sind keine einschlägigen Normen vorhanden. Zu diesem Thema wurden Versuche durchgeführt. Die daraus abgeleiteten Empfehlungen sind im gegenständlichen Projekt berücksichtigt. Diesbezüglich verweisen wir auf unser Gutachten.

2. Sind die der Beurteilung des Eisabfalles in den übermittelten Unterlagen zugrunde gelegten Annahmen plausibel, schlüssig und nachvollziehbar und im Vorhaben umgesetzt?

Die zugrunde gelegten Annahmen und Kriterien zur Risikobeurteilung bei Eisabfall sind schlüssig und nachvollziehbar. Die beschriebenen Maßnahmen sind Bestandteil der UVE. Die Maßnahmen wurden in den Auflagenvorschlägen, falls notwendig, konkretisiert.

3. Geht die Gefährdung, welche von dem beantragten Vorhaben infolge von Schnee- und Eisabfall ausgeht, über jene Gefahren hinaus, die von in Grenznähe typischerweise zulässigen Baulichkeiten hervorgerufen werden?

Die geplanten Windkraftanlagen werden bei Eisansatz an den Rotorblättern ausgeschaltet. Abfallende Eisstücke können somit lediglich durch den vorherrschenden Wind getragen werden. Eisansatz und Eisabfall von Windkraftanlagen können daher grundsätzlich mit Eisansatz und Eisabfall von Bauwerken wie z.B. einem Mast verglichen werden.

Im Gegensatz zu anderen Bauwerken werden Windkraftanlagen aber nicht in Grenznähe zu Wohn-, Betriebsgebieten oder dergleichen errichtet. Des Weiteren kommen bei Windkraftanlagen im Zusammenhang mit Eisansatz Schutzmaßnahmen zur Anwendung.

Unter Berücksichtigung der im Projekt vorgesehen Schutzvorkehrungen, den Ausführungen bezüglich der Fragestellung 4 und den vorgeschlagenen Auflagen geht die Gefährdung bezüglich Eisabfall von Windkraftanlagen nicht über die Gefährdung durch Eisabfall von in Grenznähe errichteter Baulichkeiten hinaus.

4. Übersteigt die Gefährdung, welche von dem beantragten Vorhaben infolge von Schnee- und Eisabfall ausgeht, das allgemein gesellschaftlich akzeptierte Risiko?

Zusammenfassend konnte festgestellt werden, dass unter Berücksichtigung der empfohlenen risikominimierenden Maßnahmen das individuelle Risiko für Passanten an den betrachteten Wegen / Straßen im Umkreis der Windkraftanlagen von herabfallenden Eisstücken Schaden zu nehmen im Bereich von  $< 10^{-6}$  bzw. das kollektive Risiko bei  $< 10^{-4}$  liegt und somit geringer als die allgemein akzeptierten Risiken sind.

5. Ist das vorliegende Vorhaben, allenfalls unter der Vorschreibung von Auflagen, Bedingungen und Befristungen aus der jeweiligen fachlichen Sicht genehmigungsfähig? Wenn ja, unter Vorschreibung welcher (zusätzlichen) Auflagen, Bedingungen und Befristungen?

Es werden folgende Auflagen vorgeschlagen:

- (a) Die Warntafeln und Warnleuchten sind in regelmäßigen Abständen (zumindest einmal jährlich vor Beginn der Wintersaison) sowie nach entsprechenden Hinweisen zu kontrollieren. Die Funktionsweise ist sicherzustellen. Darüber sind Aufzeichnungen zu führen und zur Einsichtnahme durch die Behörde bereitzustellen.
- (b) Nachweise zur Installation und Konfiguration des Eiserkennungssystems müssen dokumentiert und der Behörde übermittelt werden.

### **Befund:**

Bei den folgenden Ausführungen wird entsprechend der Fragestellung nur auf die Aspekte bezüglich Eisabfall in der Betriebsphase eingegangen. Betrachtungen hinsichtlich der Errichtungs- sowie Abbau-/Rückbauphase und Störfälle sind für den Fachbereich Eisabfall nicht relevant wurden daher nicht behandelt.

### **Situierung der Windkraftanlagen**

In Tabelle 1 sind die Koordinaten der geplanten Windkraftanlagen zusammengefasst.

**Tabelle 1: Koordinaten der geplanten Windkraftanlagen**

Bezeichnung	Koordinaten BMN M34		Höhe üNN (m)
	X	Y	
NSZ2 01	781 459,16	383 562,95	243,0
NSZ2 02	781 963,15	384 043,62	215,0

Die L3041 verläuft nordwestlich der geplanten Windkraftanlagen in einer minimalen Entfernung von jeweils ca. 340 m zum Fahrbahnrand.

Im Nahbereich der geplanten Windkraftanlagen befinden sich Wege, die zur Erschließung der landwirtschaftlichen Nutzflächen und für Wartungsfahrten der Windkraftanlagen genutzt werden. Des Weiteren verläuft auch ein von der örtlichen Jägerschaft genutzter Weg, siehe Abbildung 3 auf Seite 15.

Im Umkreis von ca. 5 km befinden sich die nachstehend zusammengefassten geplanten, bestehenden bzw. genehmigten Windparks.

- Windpark HAGEN
- Windpark Maustrenk III

- Windpark Maustrenk RI
- Windpark Neusiedl-Zaya Palterndorf-Dobermannsdorf – Neusiedl/Zaya Süd
- Windpark Prinzendorf III
- Windpark Steinberg-Prinzendorf II

Die Positionen der gegenständlichen und benachbarten Windkraftanlagen sind in Abbildung 1 ersichtlich.

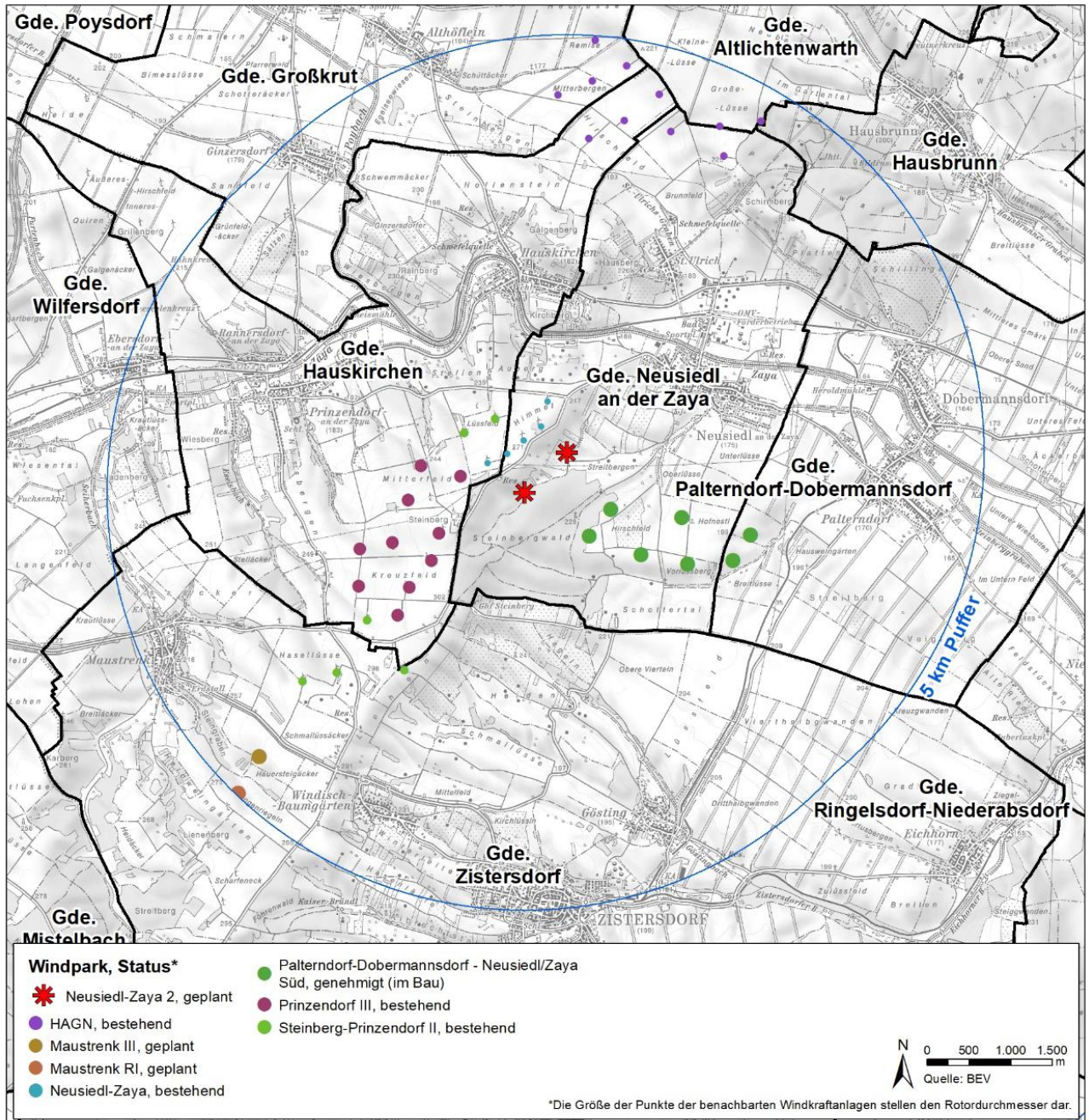


Abbildung 1: Lageplan mit benachbarten Windkraftanlagen

### Betriebsphase

Die Windkraftanlagen sind das gesamte Jahr betriebsbereit und liefern bei ausreichender Windstärke Strom in das Hochspannungsnetz. Ausgenommen sind regelmäßige Wartungsarbeiten und störungsbedingte Ausfälle.

In Tabelle 2 sind auszugsweise technische Daten der geplanten Windkraftanlagentypen angeführt.

Tabelle 2: Technische Daten der zu errichtenden Windkraftanlagen

<b>Technische Daten</b>	<b>Vestas V162</b>
Nennleistung (MW)	7,2
Rotordurchmesser (m)	162
Blattlänge (m)	79,35
Nabenhöhe über Grund (m)	169
Maximale Blattspitzenhöhe über Grund (m)	250
Vom Rotor überstrichene Fläche (m <sup>2</sup> )	20 612

### **Eisabfall**

Unter bestimmten meteorologischen Bedingungen kann es an den Rotorblättern von Windkraftanlagen zu Eisablagerungen kommen. Diese Bedingungen sind ortsabhängig und treten meist bei Temperaturen um den Gefrierpunkt bei gleichzeitig hoher Luftfeuchtigkeit auf. Wenn sich Eisfragmente von den Rotorblättern lösen, ist unter gewissen Windverhältnissen ein Vertragen von Eisstücken möglich, was ein Risiko für sich in der Nähe der Windenergieanlage befindliche Personen bedeuten kann.

Um den Einflussbereich der Eisverfrachtung auf umliegendes Gelände zu minimieren, sollte eine Windkraftanlage im Falle der Vereisung der Rotorblätter oder Rotorblattteile abgeschaltet werden. Unter dieser Bedingung ist davon auszugehen, dass es nicht zum Wegschleudern von Eisstücken durch den sich drehenden Rotor (Eisabwurf) kommen kann. Es ist von Eisabfall auszugehen. Abfallende Eisstücke können somit lediglich durch den vorherrschenden Wind vertragen werden.

Das gegenständliche Projektgebiet befindet sich in der R.Ice Region 2 (Lit. 15). Die repräsentative Windrichtungsverteilung für dieses Gebiet ist in Abbildung 2 dargestellt.

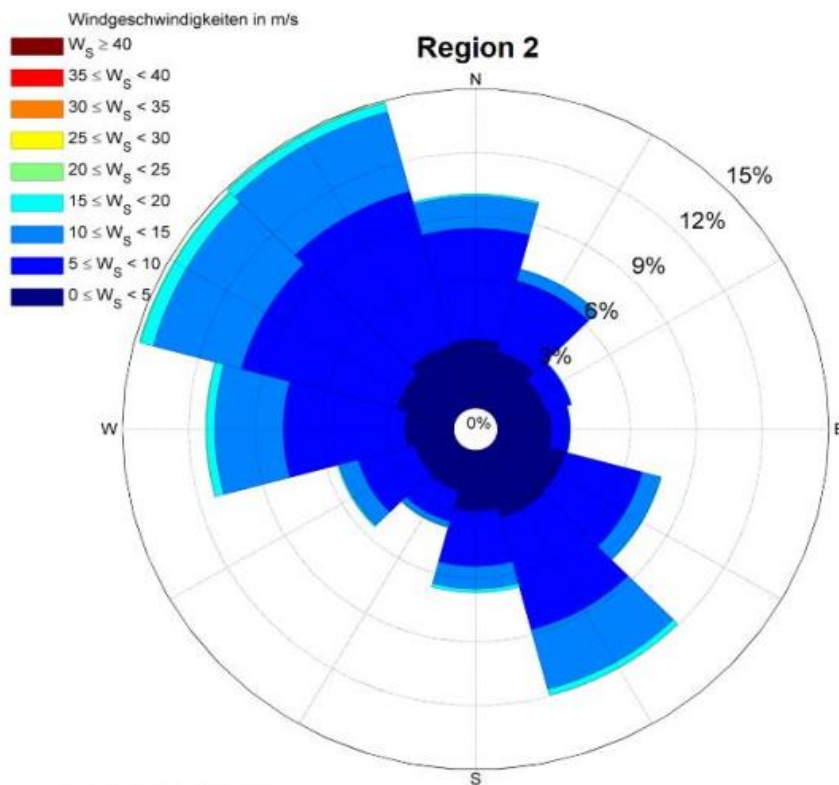


Abbildung 2: Windrichtungsverteilung R.Ice Region 2

### Beurteilungsgrundlage

Zur Bewertung des Risikos von Eisabfall von Windenergieanlagen ist festzulegen, welche Wahrscheinlichkeit für die Gefährdung von Leib und Leben für eine Einzelperson (in Form von Ereignissen pro Jahr) als gesellschaftlich akzeptiertes Risiko angesehen werden kann. In Branchen ohne festgelegte Risikoakzeptanzkriterien orientiert man sich häufig an  $10^{-5}$  Todesfällen pro Jahr. Gegenständlich wird dieser Wert um eine Zehnerpotenz auf  $10^{-6}$  Todesfälle pro Jahr für das individuelle Risiko angepasst. Für das kollektive Risiko wird als gesellschaftlich akzeptiertes Risiko ein Wert von  $10^{-4}$  angewendet. (vgl. Lit. 13).

### Eisansatzerkennung und Vorgehensweise bei Eisansatz/Eisfreiheit

Die Windkraftanlagen sollen mit dem System „Vestas Ice Detection (VID)“ zur Erkennung von Eisansatz ausgestattet werden. Die Funktion basiert auf dem System „BLADEcontrol“.

Die verwendeten Systeme sind ausgelegt, die Eisfreiheit der Rotorblätter zu erkennen. In diesem Fall soll nach einem Stopp aufgrund eines Eisansatzereignisses die jeweilige Windkraftanlage wieder selbstständig in den Produktionsbetrieb übergehen.

Ein Fehler oder Defekt am Eiserkennungssystem führt bei Umgebungstemperaturen unter  $5\text{ °C}$  zur automatischen Abschaltung der Windkraftanlage („fail-Safe“-Ausführung).

### Hinweisschilder und Warnleuchten

Auf denen im Projektgebiet verlaufenden Zuwegungen zu den Windkraftanlagen werden Hinweisschilder mit Signalleuchten aufgestellt, die auf die Gefahr von Eisabfall hinweisen. Sobald eine Windkraftanlage des gegenständlichen Windparks auf Grund von Eisansatz gestoppt wird, werden die zugewiesenen Signalleuchten aktiviert.

Die Positionen der Hinweistafeln und Signalleuchten wurden auf Basis des Eisfallgutachtens (Einlage C0207) ausgewählt und sind in der Plandarstellung der Einlage B0206 ersichtlich.

### **Risikobetrachtung**

Mit der Einlage C0207 wurde ein Gutachten zum Thema Eisabfall vorgelegt. Es wurden Eisfallsimulationen für die gegenständlichen Windkraftanlagen durchgeführt und darauf aufbauend die Risiken infolge von Eisabfall für Passanten auf den umliegenden Verkehrswegen berechnet.

Um das Ausmaß des Risikos durch Eisabfall von Windenergieanlagen abzuschätzen, wird die Wahrscheinlichkeit für die Gefährdung von Leib und Leben von Personen in der Nähe der Windkraftanlagen in Form von Ereignissen pro Jahr herangezogen.

Die Wahrscheinlichkeit setzt sich dabei aus folgenden Parametern zusammen:

- Wahrscheinlichkeit, dass Vereisungsbedingungen vorherrschen
- Wahrscheinlichkeit, dass genau an einem entsprechenden Punkt ein Eisfragment am Boden auftrifft
- Häufigkeitsverteilung der Eisstückmasse
- Anzahl der abfallenden Eisstücke pro Jahr

Die Auftreffwahrscheinlichkeit eines Eisfragments ist im Bereich des Anlagen-Turmfußes am größten und nimmt mit zunehmendem Abstand von der Windkraftanlage ab. Durch Verschneiden der Auftreffwahrscheinlichkeit eines Eisstücks mit der Aufenthaltswahrscheinlichkeit eines Passanten ergibt das durchschnittliche Risiko an Treffern von Passanten pro Jahr.

Auf Basis von Literaturangaben wurde die Vereisungshäufigkeit mit 7 Tagen pro Jahr angenommen.

In Abbildung 3 sind die Trefferhäufigkeiten bezogen auf die einzelnen Windkraftanlagen dargestellt.

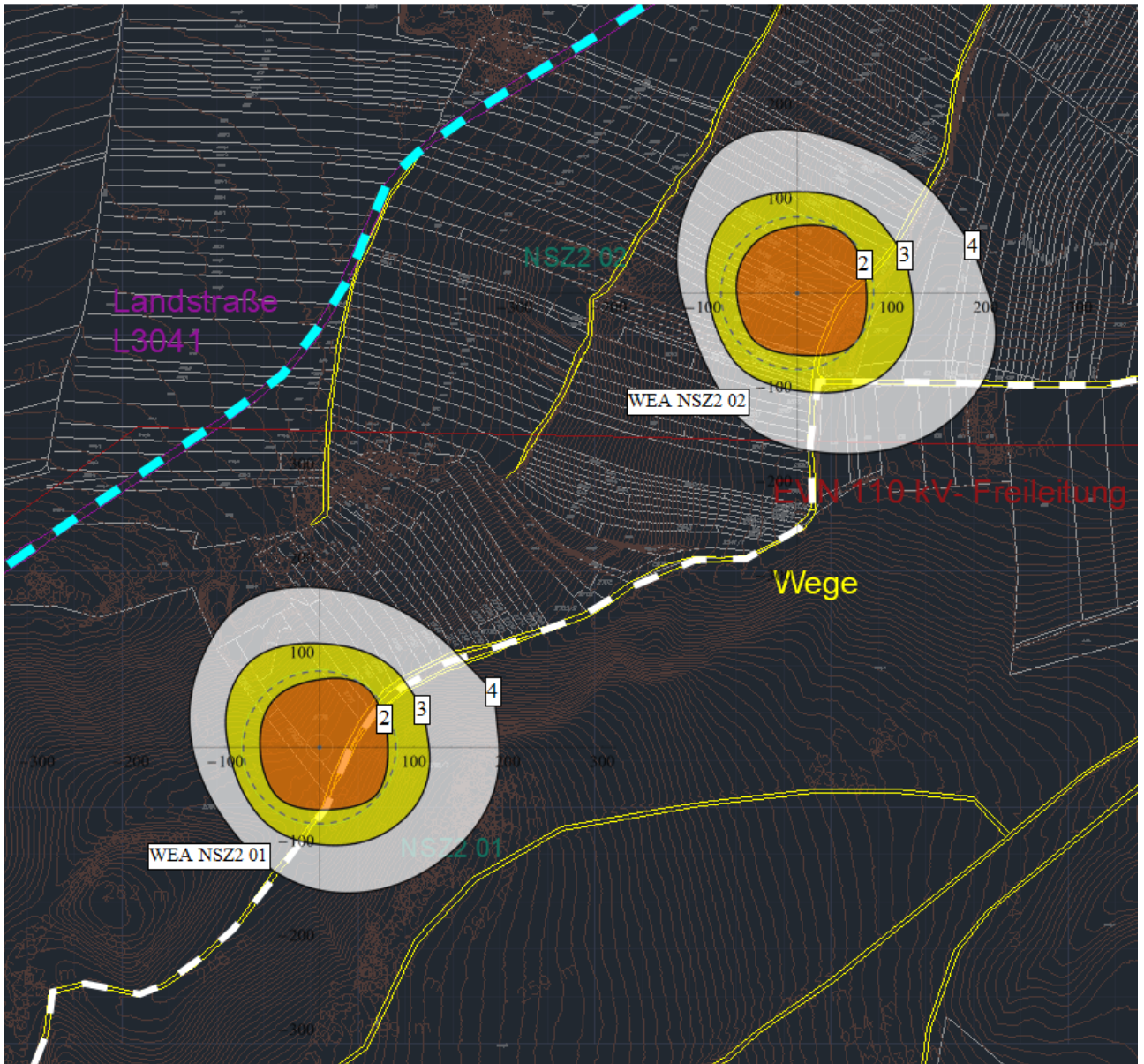


Abbildung 3: Berechnete Eisabfallbereiche

Zone	Farbe	Trefferhäufigkeit pro Jahr ( $1/(a \cdot m^2)$ )
1	Rot	$> 1,0 \cdot 10^{-4}$
2	Orange	$1,0 \cdot 10^{-5}$ bis $1,0 \cdot 10^{-4}$
3	Gelb	$1,0 \cdot 10^{-6}$ bis $1,0 \cdot 10^{-5}$
4	Farblos	$1,0 \cdot 10^{-7}$ bis $1,0 \cdot 10^{-6}$
5 <sup>(1)</sup>	Farblos	$< 1,0 \cdot 10^{-7}$

<sup>(1)</sup> ... alles außerhalb Zone 4

Es ist zu erkennen, dass Abschnitte diverser Güterwege in unmittelbarer Nähe zu den Windkraftanlagen von Eisabfall betroffen sein können. Die Landesstraße L3041 befindet sich außerhalb der berechneten Eisabfallbereiche, für diese Straße erfolgt daher keine detaillierte Risikobewertung.

Risikobetrachtung: Passanten auf den Wirtschaftswegen

Es wurde exemplarisch das jährliche Individualrisiko eines Passanten auf den umliegenden Wirtschaftswegen bestimmt.

Für einen Fußgänger, der den in Abbildung 3 gelb-weiß markierten Weg („Jägerschaftsweg“) einmal pro Woche benutzt (Querung Hin- und Rückweg berücksichtigt, Geschwindigkeit 5 km/h) beträgt dieses  $1,0 \cdot 10^{-6}$ . Für PKW-Lenker mit einer Geschwindigkeit von 20 km/h und ansonsten gleichen Nutzungsannahmen beträgt das individuelle Risiko  $2,5 \cdot 10^{-7}$ .

Eine Betrachtung des kollektiven Risikos unter der Annahme von 10 Passanten / PKW-Lenkern pro Tag ergab Risiken von  $7,0 \cdot 10^{-5}$  für Fußgänger und  $1,7 \cdot 10^{-5}$  für PKW-Lenker.

Für die Risikobewertung wurde konservativ angenommen, dass neben den Fußgängern auch PKW-Lenker als ungeschützte Personen berücksichtigt wurden.

### **Gutachten:**

Die angeführten Unterlagen wurden auf Vollständigkeit, Plausibilität und technische Richtigkeit geprüft und für in Ordnung befunden. Die im Befund angeführten Angaben und Unterlagen können somit als Grundlage für das Gutachten verwendet werden.

Beurteilungen und Bewertungen erfolgen aus technischer Sicht vorbehaltlich einer medizinischen und umwelttechnischen Betrachtung.

Das vorgesehene Eisansatzerkennungssystem ist aufgrund der kontinuierlichen Feststellung von Eisansatz an den Rotorblättern dazu ausgelegt, die jeweilige Windkraftanlage nach einem Stopp wegen eines Eisansatzereignisses nach Eisfreiheit wieder automatisch in den Betrieb überzuführen.

Die Funktion des schwingungsbasierten Detektionsmechanismus an jedem der drei Rotorblätter und die Einbindung in das Steuerungssystem der Windkraftanlage wurden in den eingereichten Unterlagen plausibel und nachvollziehbar beschrieben. Eine Typenzertifizierung liegt jeweils vor. Das System entspricht dem Stand der Technik

Die vorgelegte Untersuchung bezüglich den Risiken infolge von Eisabfall (Einlage C0207) wurde mit konservativen Eingangsparametern auf Grundlage von Lit. 13 durchgeführt.

### **Risikobewertung Fußgänger / PKW-Lenker**

Da an den Zufahrten zum Windpark Hinweisschilder und Signalleuchten angebracht werden, welche vor einer akuten Gefährdung durch Eisabfall warnen und dadurch bei einer Freizeitnutzung von einer Vermeidungsmöglichkeit im Falle eines Eisansatzes ausgegangen werden kann, ist eine unzulässige Gefährdung durch Eisabfall für die Freizeitnutzung der umliegenden Wirtschaftswegen nicht zu unterstellen.

Der Eisabfallüberwachungsbereich wurde auf Grundlage des eingereichten Eisfallgutachtens festgelegt. Die Hinweisschilder mit Signalleuchten befinden sich in einem Abstand mit einer Auftreffwahrscheinlichkeit von Eisfragmenten im Bereich von  $1,0 \cdot 10^{-7}$  bis  $1,0 \cdot 10^{-6}$ . Angesichts der im Befund angeführten Erkenntnissen kann dieser als ausreichend erachtet werden.



Es ist kein Verfrachten von Eisstücken auf die nächstgelegene Landesstraßen L3041 zu erwarten. Die zitierte Straße befindet sich in einem Bereich mit einer Auftreffwahrscheinlichkeit von  $< 1,0 \cdot 10^{-7}$  Treffern pro Jahr.

Bezüglich den angegebenen Werten im Bereich der Hinweisschilder sowie für die L3041 ist festzuhalten, dass bei Auftreffwahrscheinlichkeiten von  $< 10^{-5}$  auch bei maximaler Expositionsdauer einer Person (365 Tage im Jahr, 24 Stunden pro Tag) das allgemein akzeptierte Risiko von  $< 10^{-6}$  Todesfällen pro Jahr eingehalten werden kann.

Die ermittelten Werte für die individuellen und kollektiven Risiken von Passanten im Bereich der Windkraftanlagen liegen jeweils unter den gesellschaftlich akzeptierten Risiken von  $10^{-6}$  bzw.  $10^{-4}$ . Die Berechnungen erfolgten in konservativer Weise, da auch PKW-Lenker als ungeschützte Passanten angenommen wurden.

#### Zusammenfassende Bewertung

Unter Berücksichtigung der angeführten Maßnahmen und der vorgeschlagenen Auflagen kann das individuelle und kollektive Risiko der Gefährdung von Verkehrsteilnehmern und Fußgängern im Bereich der geplanten Windkraftanlagen durch Eisabfall als akzeptabel betrachtet werden.

Das berechnete kollektive Risiko für Passanten im Bereich der Windkraftanlagen liegt zwar unter dem gesellschaftlich akzeptierten Risiko von  $10^{-4}$  aber über  $10^{-5}$  und kann daher als tolerabel bezeichnet werden.

#### Auflagen:

Es werden folgende Auflagen vorgeschlagen.

1. Die Warntafeln und Warnleuchten sind in regelmäßigen Abständen (zumindest einmal jährlich vor Beginn der Wintersaison) sowie nach entsprechenden Hinweisen zu kontrollieren. Die Funktionsweise ist sicherzustellen. Darüber sind Aufzeichnungen zu führen und zur Einsichtnahme durch die Behörde bereitzustellen.
2. Nachweise zur Installation und Konfiguration des Eiserkennungssystems müssen dokumentiert und der Behörde übermittelt werden.

### 3.2 Schattenwurf

#### Fragestellungen

1. Sind die von der Projektwerberin vorgelegten Unterlagen plausibel und vollständig?

Die vorgelegten Unterlagen sind plausibel und vollständig.

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

Die Schattenwurf-Prognose wurde entsprechend dem Stand der Technik durchgeführt und die prognostizierten Werte den üblicherweise zur Anwendung kommenden Richtwerten gegenübergestellt.

3. Gibt es aus Ihrem Fachbereich Bedenken gegen das Vorhaben, wenn ja, welche?

Aus technischer Sicht vorbehaltlich einer medizinischen und umwelttechnischen Beurteilung bestehen keine Bedenken gegen das geplante Vorhaben.

### **Befund:**

Je nach Standort der Windkraftanlagen kann vom Schattenwurf des sich drehenden Rotors eine Belästigung für Menschen ausgehen. Der periodisch auftretende Schatten verursacht je nach Drehzahl und Anzahl der Blätter hinter der Anlage Lichtwechsel, die auf den Menschen störend wirken können.

Bei den folgenden Ausführungen wird entsprechend der Fragestellung nur auf die Aspekte bezüglich periodischem Schattenwurf in der Betriebsphase eingegangen. Betrachtungen hinsichtlich der Errichtungs- sowie Abbau-/Rückbauphase und Störfälle sind für den Fachbereich Schattenwurf nicht relevant wurden daher nicht behandelt.

Allgemeine Angaben zum Vorhaben sind dem Befund des Fachbereichs „Eisabfall“ zu entnehmen.

### **Schattenimmissionsprognose**

Mit Einlage C0204 wurde Schattenimmissionsprognose vorgelegt. Die Berechnung der in der Nachbarschaft zu erwartenden Schattenimmissionen in der Betriebsphase erfolgten mit Hilfe des Rechenprogramms WindPRO.

Als Immissionsfläche wurde ein Rezeptor von 0,1 x 0,1 m<sup>2</sup> Fläche in 2 m Höhe über Grund (Gewächshausmodus) herangezogen. Der Schattenwurf ausgehend von Sonnenständen unter 3° Erhöhung über dem Horizont vernachlässigt. Grund dafür sind Bewuchs, Bebauung und die vom Sonnenlicht zu durchdringenden Atmosphärenschichten. Die Höhenunterschiede zwischen den Immissionspunkten wurden berücksichtigt (digitales Geländemodell), eine mögliche immissionsmindernde Beeinflussung durch z.B. Gebäude und Vegetation und hingegen nicht.

### **Untersuchungsraum und Immissionspunkte**

Hinsichtlich des Schattenwurfs wurde zur Festlegung der Immissionspunkte der schattenwurfrelevante Bereich ermittelt, d.h. jene Entfernung zur Windkraftanlage, in der die Sonnenscheibe zu mindestens 20 % vom Rotorblatt verdeckt wird. Aufgrund der nicht konstanten Breite eines Rotorblattes wird dazu ein ersatzweise rechteckiges Rotorblatt mit einer mittleren Blatttiefe herangezogen.

Die maximalen Einflussbereiche der geplanten Windkraftanlagen betragen jeweils 2037 m, bei größerer Entfernung ist von keinen relevanten Beeinflussungen durch periodischen Schattenwurf auszugehen.

Der Untersuchungsraum wurden entsprechend der maximalen Einflussbereiche der gegenständlichen Windkraftanlagen festgelegt. Für die gegenständliche schattenwurftechnische Untersuchung wurden die in Tabelle 3 zusammengefassten Immissionspunkte (IP) ausgewählt. Berücksichtigt wurden Siedlungsbereiche rund um den geplanten Windpark und dabei jeweils die in Richtung des Windparks exponierteste Fassade des Gebäudes bzw. Grundstücks.

**Tabelle 3: Koordinaten der Immissionspunkte**

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Koordinaten GK (MGI) M34</b>
------------------------	---------------------------------

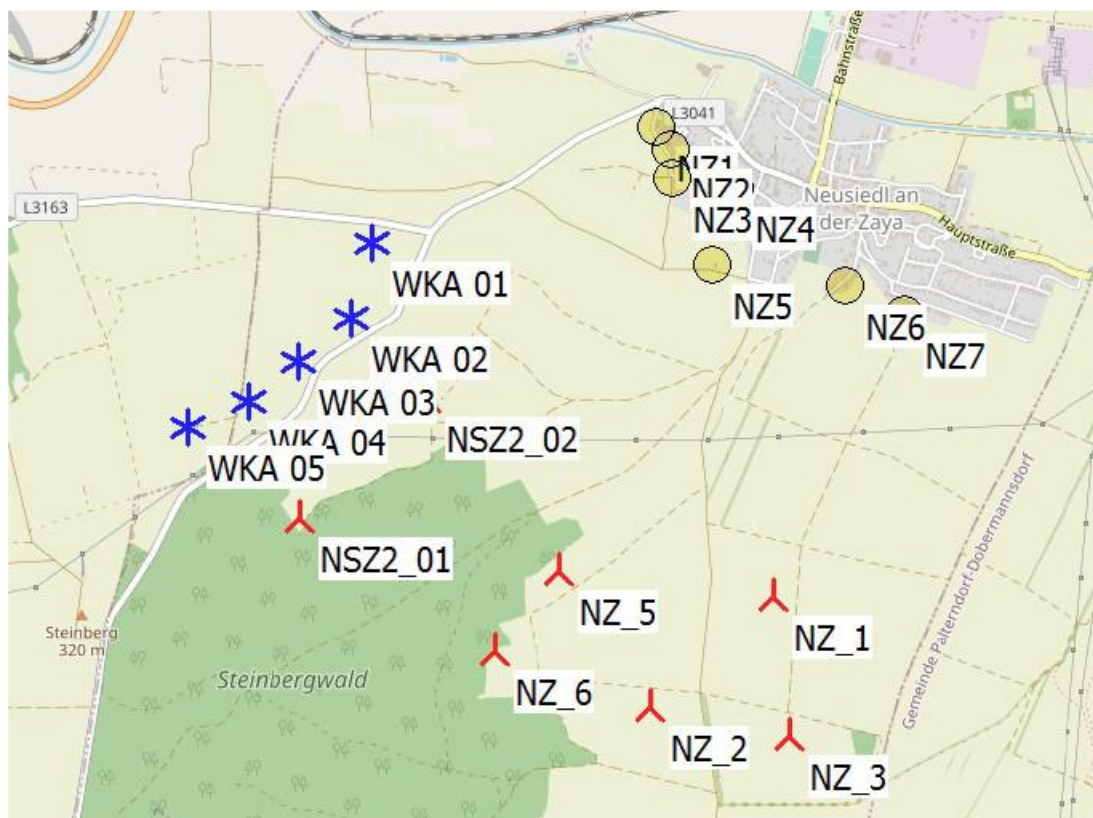
	X	Y	Z (m)
NZ1	32 864	385 123	176,9
NZ2	32 931	385 031	182,3
NZ3	32 938	384 916	183,9
NZ4	33 183	384 876	169,8
NZ5	33 098	384 578	182,8
NZ6	33 622	384 494	169,3
NZ7	33 860	384 383	177,8

Die Immissionspunkte befinden sich im Einflussbereich der in Tabelle 4 angeführten Nachbarwindparks.

**Tabelle 4: Relevante Nachbarwindparks**

Bezeichnung	Anzahl / Type
Windpark Steinberg-Prinzendorf II	5x Enercon E-66
Windpark Neusiedl an der Zaya Süd	5x Vestas V162-5,6

Die Positionen der Immissionspunkte sowie die gegenständlichen und relevante benachbarte Windkraftanlagen sind in Abbildung 4 gekennzeichnet.



**Abbildung 4: Immissionspunkte und Windkraftanlagen im Untersuchungsbereich**

### Beschattungsdauer

Bei der Schattenimmissionsprognose wird zwischen der astronomisch maximalen Beschattungsdauer und der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer unterschieden.

### Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Bei der Immissionsprognose wird angenommen, dass an allen Tagen im Jahr von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang wolkenloser Himmel herrscht, die Windkraftanlage ständig in Betrieb ist und die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen identisch ist - die Ausrichtung des Rotors hat damit den größtmöglichen Schatten zur Folge.

#### Meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer

Zur Simulation der örtlichen Witterungsbedingungen werden bei den Immissionsprognosen meteorologische Daten miteinbezogen. Die Berücksichtigung meteorologischer Verhältnisse wird in der Regel die maximale Beschattungsdauer reduzieren.

#### **Ergebnisse der Immissionsprognose**

Auf Basis der beschriebenen Kriterien erfolgte die Berechnung an den festgelegten Immissionspunkten für die maximale astronomische Beschattungsdauer in Stunden pro Jahr und Stunden pro Tag.

Die Vorbelastungen durch die relevanten benachbarten Windkraftanlagen ohne den gegenständlichen Windpark sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

**Tabelle 5: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Vorbelastung)**

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Stunden/Jahr hh:mm</b>	<b>Stunden/Tag hh:mm</b>
NZ1	05:41	0:13
NZ2	05:10	0:13
NZ3	05:11	0:13
NZ4	01:59	0:11
NZ5	04:28	0:12
NZ6	26:04	0:25
NZ7	11:50	0:23

Die Immissionen des gegenständlichen Windparks allein sind in Tabelle 6 ersichtlich.

**Tabelle 6: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Gegenständliches Vorhaben allein)**

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Stunden/Jahr hh:mm</b>	<b>Stunden/Tag hh:mm</b>
NZ1	25:39	0:29
NZ2	30:47	0:29
NZ3	27:21	0:30
NZ4	13:22	0:26
NZ5	23:03	0:30
NZ6	07:42	0:22
NZ7	06:08	0:19

Die Prognosen für die Gesamtmissionen nach Errichtung des gegenständlichen Windparks und den relevanten benachbarten Windkraftanlagen sind in Tabelle 7 zusammengefasst.

**Tabelle 7: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Gesamtmissionen)**

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Stunden/Jahr hh:mm</b>	<b>Stunden/Tag hh:mm</b>
NZ1	31:20	0:29
NZ2	35:57	0:29

NZ3	32:32	0:30
NZ4	15:21	0:26
NZ5	27:31	0:30
NZ6	33:46	0:25
NZ7	17:58	0:23

Anmerkung: Bezüglich den nachstehend erwähnten Richtwerten wird auf Tabelle 8 im Sachverständigen-Gutachten verwiesen.

Wie in Tabelle 7 ersichtlich, wurden an den Immissionspunkten „NZ1“, „NZ2“, „NZ3“ und „NZ6“ Überschreitungen des Richtwerts von 30 Stunden pro Jahr prognostiziert.

Aufgrund der Richtwertüberschreitungen werden in den Einreichunterlagen Maßnahmen zur gezielten Abschaltung der gegenständlichen Windkraftanlagen beschrieben. Die Einhaltung der Richtwerte soll entweder mittels Lichtsensor zur Berücksichtigung des aktuell vorherrschenden Sonnenscheins oder durch fix hinterlegte Abschaltzeiten erfolgen. Grundlage für die Programmierung des dazu vorgesehenen Schattenwurfmoduls stellt die gegenständliche Schattenimmissionsprognose dar.

### **Gutachten:**

Die angeführten Unterlagen wurden auf Vollständigkeit, stichprobenartig auf Plausibilität und technische Richtigkeit geprüft und für in Ordnung befunden. Die im Befund angeführten Angaben und Unterlagen können somit als Grundlage für das Gutachten verwendet werden.

Beurteilungen und Bewertungen erfolgen aus technischer Sicht vorbehaltlich einer medizinischen und umwelttechnischen Betrachtung.

Die Immissionspunkte der umliegenden Wohngebiete wurden so gewählt, dass sich diese in nächster Nähe zu den geplanten Windkraftanlagen befinden. Für die Beurteilung wurde die für die Anrainer ungünstigste Variante herangezogen (astronomisches Kriterium).

Für die Beurteilung des periodischen Schattenwurfs wird dessen zeitliche Einwirkdauer an einem Immissionspunkt herangezogen. Tabelle 8 zeigt Richtwerte für die astronomische und meteorologische Beschattungsdauer (vgl. Lit. 10). Diese finden in Anlehnung an die Vorgaben des deutschen Bundes-Immissionsschutzgesetz in der österreichischen Genehmigungspraxis üblicherweise Anwendung.

**Tabelle 8: Richtwerte zur Beurteilung des Schattenwurfs**

Kriterium		Richtwert
Astronomisch	Maximale Beschattungsdauer pro Tag	30 Minuten
	Maximale Beschattungsdauer pro Jahr	30 Stunden
Meteorologisch	Maximale Beschattungsdauer pro Jahr	8 Stunden

Bei einer Unterschreitung der genannten Richtwerte (tägliche und jährliche Beschattungsdauer) ist nicht mit einer erheblichen Belästigung durch periodischen Schattenwurf am jeweiligen Immissionspunkt zu rechnen. Es sind dabei die Einwirkungen benachbarter Windkraftanlagen zu berücksichtigen.

Ein Vergleich von Tabelle 5 und Tabelle 7 zeigt, dass die jährlichen und täglichen Richtwertüberschreitungen an den Immissionspunkten „NZ1“, „NZ2“, „NZ3“ und „NZ6“ auf den

gegenständlichen Windpark zurückzuführen sind. Der Richtwert für die maximale Beschattungsdauer pro Tag kann an den zitierten Immissionspunkten eingehalten werden.

Es wurde daher eine automatische Abschaltung der relevanten Windkraftanlagen projektiert. Die Steuerung soll in Abhängigkeit des aktuell vorherrschenden Sonnenscheins mittels Lichtsensoren oder mit fixer Kontingentierung erfolgen. Aus technischer Sicht sind beide Maßnahmen geeignet, die Schattenwurfeinwirkungen ausgehend von den gegenständlichen Windkraftanlagen an den Immissionspunkten zu reduzieren. Die Richtwertüberschreitungen, hervorgerufen durch die gegenständlichen Windkraftanlagen, können bei entsprechender Steuerung eingehalten werden. Eine Präzisierung der Maßnahme ist den Auflagenvorschlägen zu entnehmen.

Eine Präzisierung der Maßnahme ist den Auflagenvorschlägen zu entnehmen.

An den restlichen Immissionspunkten sind keine Richtwertüberschreitungen zu erwarten.

Die Bewertung und Beurteilung der Auswirkungen auf den Menschen obliegen dem humanmedizinischen Sachverständigen.

### **Auflagen:**

Es werden folgende Auflagen vorgeschlagen.

1. Durch geeignete Parametrisierung einer Schattenwurfberechnung ist sicherzustellen, dass die Richtwerte von maximal 30 Stunden pro Jahr (8 Stunden pro Jahr bei Berücksichtigung der tatsächlichen Sonneneinstrahlung) und maximal 30 Minuten pro Tag an periodischen Schattenwurf an den Immissionsorten eingehalten werden.
2. Ein Nachweis der Installation der Schattenwurf-Abschaltvorrichtung sowie dessen Parametrisierung muss vor Inbetriebnahme dokumentiert und der Behörde übermittelt werden.
3. Es sind ganzjährig Protokolle über die Schattenwurfereignisse zu führen und auf Aufforderung der Behörde vorzulegen. Die geführten Protokolle müssen elektronisch übermittelbar sein sowie in einem auswertbaren Format vorliegen. Die Aufzeichnungen müssen im Minutentakt erfolgen. In diesen Zeitintervallen sind Angaben zum Betrieb (Drehzahl, Leistung o.Ä.) darzustellen.

**Datum:** 19. Juni 2024.....

**Unterschrift:**  .....