

**UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG  
IM VEREINFACHTEN VERFAHREN**

**WLK Projektentwicklungs GmbH;  
Windpark Untersiebenbrunn Ost**

**TEILGUTACHTEN  
SCHATTENWURF UND EISABFALL**

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

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht,  
WST1-UG-88

## 1. Einleitung:

### 1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die WLK Projektentwicklungs GmbH beabsichtigt in der Katastralgemeinde Untersiebenbrunn, Bezirk Gänserndorf, die Errichtung und den Betrieb des Windparks Untersiebenbrunn Ost.

Die WEA des geplanten Vorhabens befinden sich in der Gemeinde Untersiebenbrunn (KG Untersiebenbrunn) im Bezirk Gänserndorf. Teile der Windpark-Infrastruktur, Ableitung zum Netz und der Zuwegung befinden sich in den Gemeinden Lasee, Weiden an der March, Weikendorf und Prottes. Die angeführten Gemeinden sind als Standortgemeinden anzusehen.

Das geplante Vorhaben umfasst die Errichtung und den Betrieb von 5 Windkraftanlagen (WKA):

- 5 x Vestas V172 (7,2 MW), Rotordurchmesser 172 m, Nabenhöhe 175 m

Die Gesamtnennleistung des gegenständlichen Windparks beträgt demnach 36 MW.

Zum Vorhaben gehören weiters die Errichtung und der Betrieb der windparkinternen 30kV-Mittelspannungs-Erdkabelsysteme, der 30kV-Erdkabelableitungen zu den Umspannwerken Prottes und Lasee, der Eiswarnschilder, der Kompensationsanlagen und SCADA-Gebäude sowie der Wege und Kranstellflächen.

Im Zuge des gegenständlichen Verfahrens sind für die Ausbaumaßnahmen im Bereich der Wegebaumaßnahmen sowie für die Errichtung der Kabeltrassen Rodungen erforderlich. Dabei kommt es zu temporären (1.559 m<sup>2</sup>) und permanenten (281 m<sup>2</sup>) technischen Rodungen sowie temporären (128 m<sup>2</sup>) und permanenten (48 m<sup>2</sup>) Formalrodungen.

Die elektrotechnischen Grenzen des gegenständlichen Vorhabens bilden die beiden Netzanschlusspunkte im Umspannwerk Prottes und im Umspannwerk Lasee, konkret die Kabelendverschlüsse.

Die bautechnische und verkehrstechnische Vorhabensgrenze bilden die Einfahrten von den befestigten Begleitwegen der Landesstraße L5 in das landwirtschaftliche Wegenetz. Nicht zum Vorhaben gehören die Transportrouten, der gesondert zu beantragenden Sondertransporte, bis zu Einfahrt in das Windpark-Wegenetz.

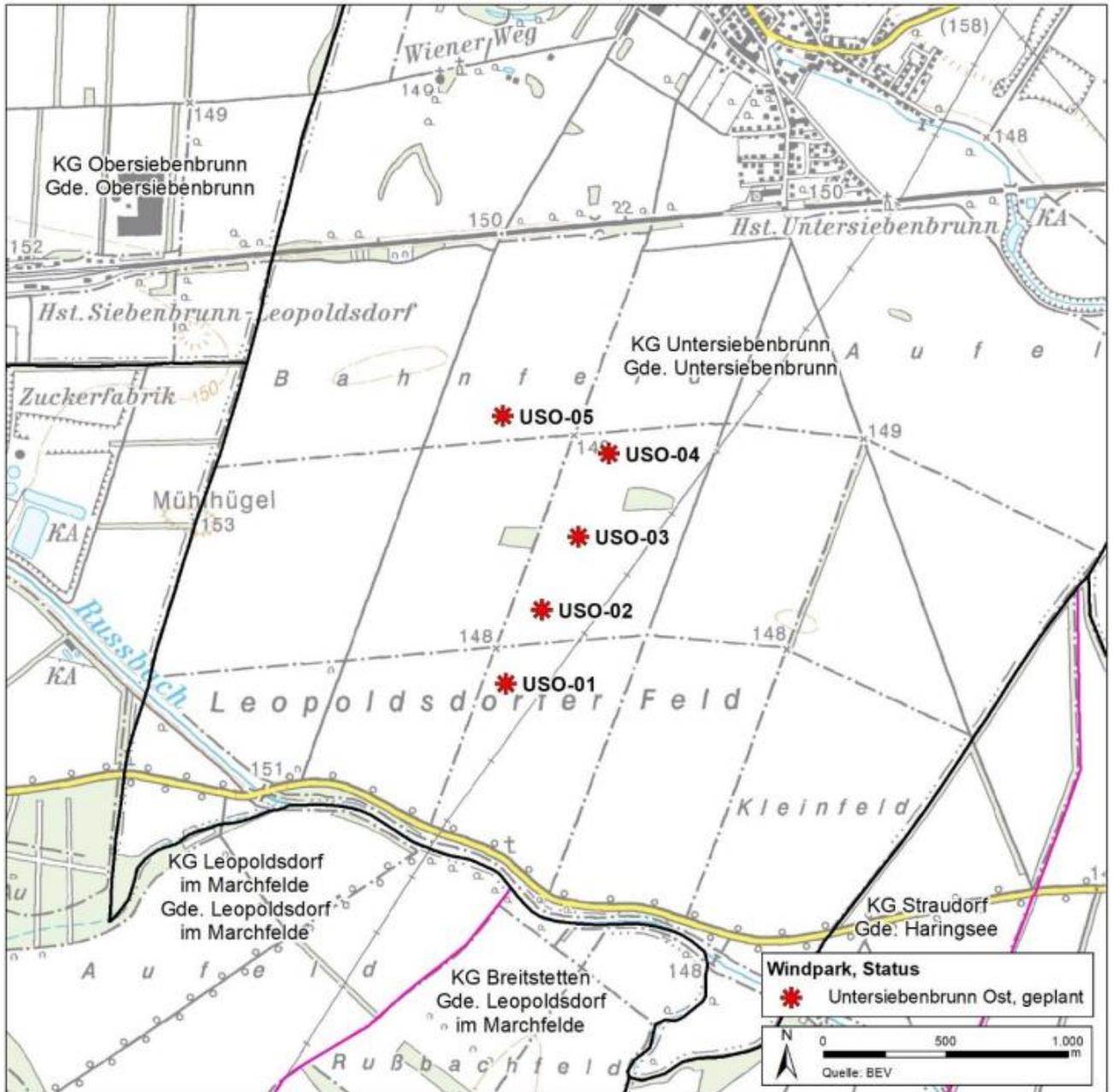


Abbildung 1: Übersicht – Windpark Untersiebenbrunn Ost

## 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-88/002-2024 vom 12. Juli 2024 übermittelten Unterlagen wurden folgende Dokumente vertiefend der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- Schönherr Rechtsanwälte GmbH, „UVP-Genehmigungsantrag“, 04.07.2024; (A01)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Technische Beschreibung des Vorhabens“, 17.05.2024; (B0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Koordinatenliste und Höhenangaben“, 19.01.2024; (B0102)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Maßnahmenkatalog“, 12.06.2024; (B0104)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Siedlungsräume“, 15.05.2024; (B0201)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Lageplan – Windpark“, 15.05.2024; (B0202)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Eiswarnkonzept“, 04.07.2023; (B0206)
- Vestas, „Übersichtszeichnung“, 2022/12/07; (B0301)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Schattenwurfgutachten“, 17.05.2024; (C0204)
- Stellungnahme Gemeinden – Immissionspunkte; (C0206)
- Energiewerkstatt, „Eisfallgutachten“, 16. Februar 2024 (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, „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“, 12.06.2024; (D0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Fachbeitrag Mensch“, 28.05.2024; (D0301)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Immissionspunkte“, 28.05.2024; (D0302)

### **Verbesserungsunterlagen**

Aus den mit dem Schreiben WST1-UG-88/013-2024 vom 04. Dezember 2024 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- Schönherr Rechtsanwälte GmbH, „Urkundenvorlage / Modifikation des Vorhabens“, 28.11.2024; (A02)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Verzeichnis und Erläuterung Ergänzungen 1“, 27.11.2024; (03)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Technische Beschreibung des Vorhabens – Revision 1“, 28.10.2024; (B0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Maßnahmenkatalog“, 22.11.2024; (B0104)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Schattenwurfgutachten – Revision 1“, 23.10.2024; (C0204)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Zusammenfassung – Revision 1“, 21.11.2024; (D0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Fachbeitrag Mensch – Revision 1“, 07.11.2024; (D0301)

- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan – Immissionspunkte – Revision 1“, 07.11.2024; (D0302)

### **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 vorgelegte Untersuchung bezüglich den Risiken infolge von Eisabfall wurde mit konservativen Eingangsparametern auf Grundlage von IEA Wind TCP Task 19, „International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments“, October 2018 durchgeführt. Die zugrunde gelegten Annahmen und Kriterien zur Risikobeurteilung 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 vertragen 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:

- 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.
- 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	Type	Nabenhöhe über Grund (m)	Koordinaten BMN M34		Fußpunkthöhe üNN (m)
			Rechts	Hoch	
USO-01	V172-7.2MW	175	779 700,55	343 649,99	149,3
USO-02	V172-7.2MW	175	779 846,27	343 953,69	148,7
USO-03	V172-7.2MW	175	779 997,71	344 254,03	149,0
USO-04	V172-7.2MW	175	780 113,91	344 577,69	148,9
USO-05	V172-7.2MW	175	779 687,31	344 749,82	149,1

In Tabelle 2 sind die den gegenständlichen Windkraftanlagen nächstgelegenen Landes- bzw. Bundesstraßen und Autobahnen angeführt.

Tabelle 2: Entfernung zu den nächstgelegenen Landes- bzw. Bundesstraßen und Autobahnen

<b>Straße</b>	<b>Entfernung zum Fahrbahnrand, ca. / in Richtung zur nächstgelegenen WKA</b>	<b>WKA</b>
L5	670 m / südwestlich	USO-01

Im Nahbereich der geplanten Windkraftanlagen befinden sich Wege, die zur Erschließung der landwirtschaftlichen Nutzflächen und für Wartungsfahrten der Windkraftanlagen genutzt werden.

Im Umkreis von 5 km befinden sich die nachstehend angeführten benachbarten Windparks.

- Andlersdorf-Orth
- Glinzendorf
- Glinzendorf II
- Glinzendorf III
- Marchfeld-Mitte
- Obersiebenbrunn II B
- Untersiebenbrunn

Die gegenständlichen und benachbarten Windkraftanlagen sind in Abbildung 1 gekennzeichnet.

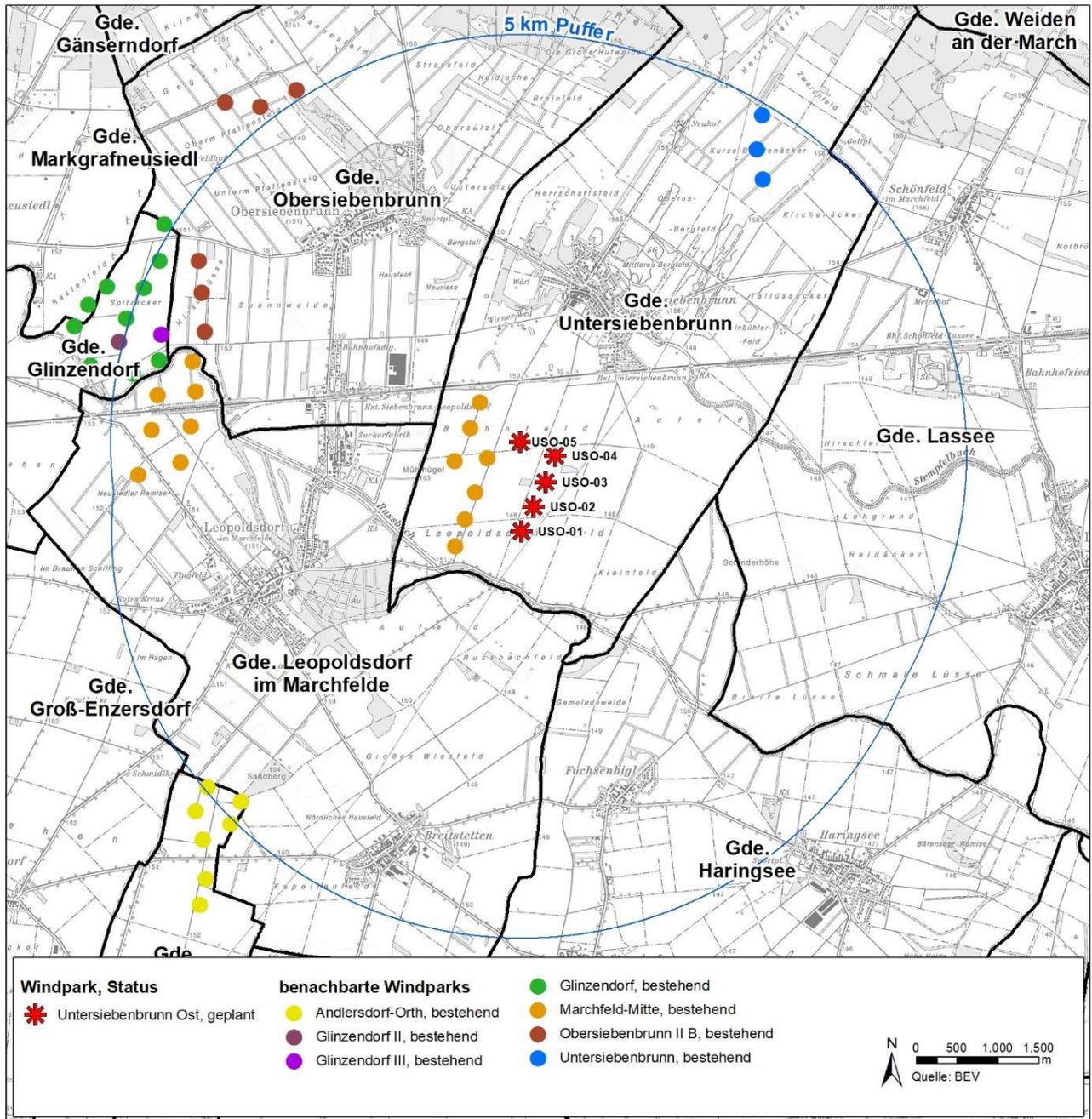


Abbildung 1: Lageplan

### Betriebsphase

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

### 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.

### **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 wurde dieser Wert um eine Zehnerpotenz auf  $10^{-6}$  Todesfälle pro Jahr für das individuelle Risiko angepasst. Für das kollektive Risiko wurde 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“.

Das System ist 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. Die Positionen der Hinweistafeln und Signalleuchten sind in der Plandarstellung der Einlage B0206 ersichtlich. Die Abstände der Hinweistafeln betragen mindestens dem 1,2-fachen der maximalen Blattspitzenhöhe der jeweiligen Windkraftanlage.

Sobald eine Windkraftanlage des gegenständlichen Windparks auf Grund von Eisansatz gestoppt wird, werden die zugewiesenen Signalleuchten aktiviert.

### **Risikobetrachtung**

Mit Einlage C0207 wurde ein Gutachten zum Fachbereich Eisabfall vorgelegt. Es wurden Eisfallsimulationen für die 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 ein Eisfragment auf eine entsprechenden Fläche 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.

Als Basis für die Eisfallsimulation wurden Winddaten des Forschungsprojekts „R.Ice“ verwendet. Abbildung 2 zeigt die repräsentativ für den Windparkstandort herangezogenen Windrichtungsverteilung. Für die Umrechnung des vertikalen Windprofils wurde ein Windscherexponent von 0,2 angenommen.

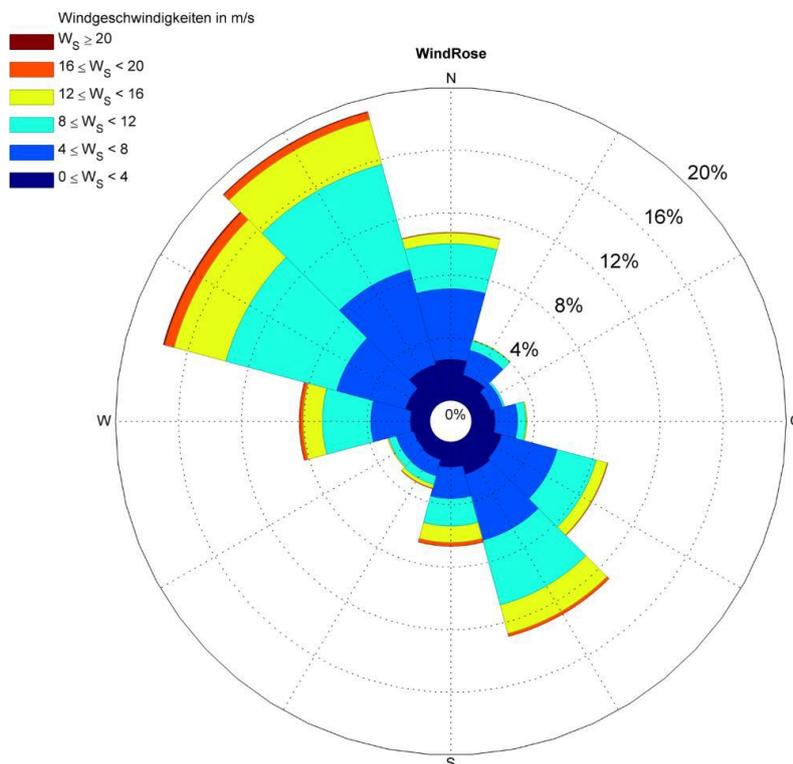


Abbildung 2: R.Ice Region 1, Windrose in 150 m Höhe

In den nachstehenden Abbildungen sind die berechneten potenziellen Auftreffwahrscheinlichkeiten von Eisfragmenten für die gegenständlichen Windkraftanlagen dargestellt. Die Richtungsangabe bezieht sich auf den möglichen Auftreffort eines Eisfragments.

### Profil der Auftreffwahrscheinlichkeit

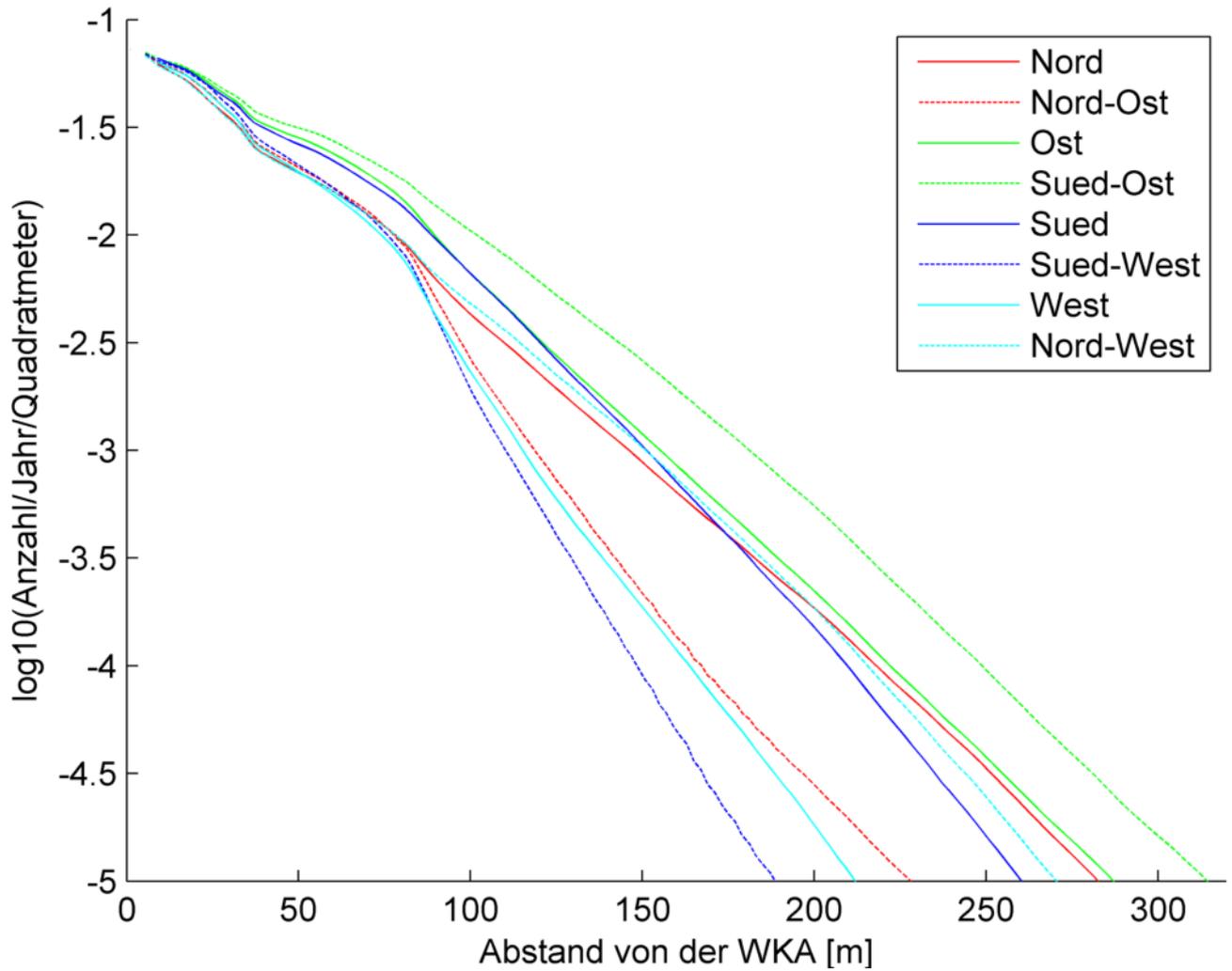


Abbildung 3: Auftreffwahrscheinlichkeiten von Eisfragmenten (Vestas V172, Nabenhöhe 175 m)

#### Risikobetrachtung Fußgänger

Die Risikobetrachtung wurde für den in Abbildung 4 markierten Wegabschnitt durchgeführt.

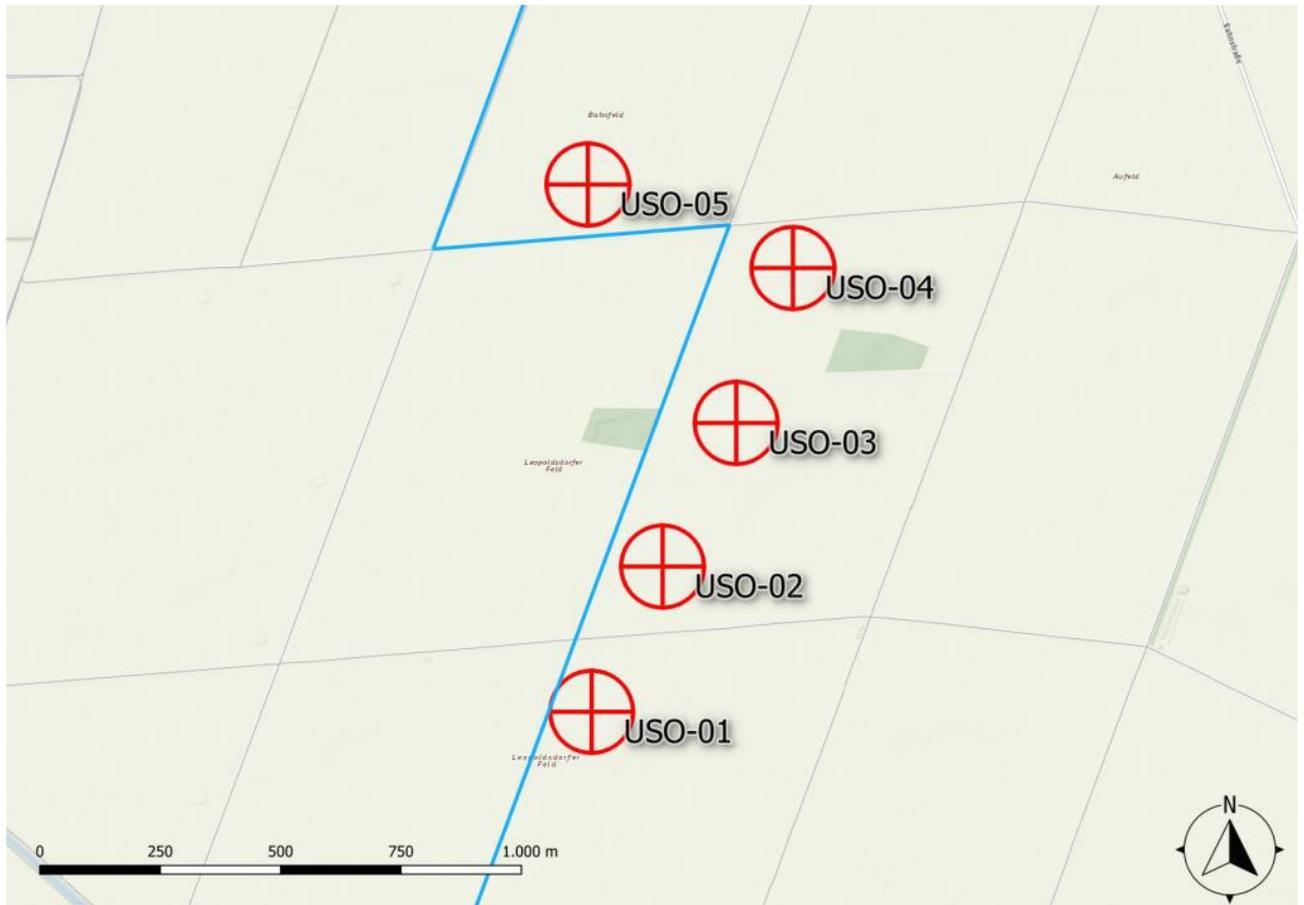


Abbildung 4: Wegabschnitt für die Risikobetrachtung von Fußgängern

Es wurde exemplarisch das jährliche Individualrisiko von Passanten bestimmt. Für einen Fußgänger, der diesen Weg einmal pro Woche benutzt, beträgt dieses  $1,1 \cdot 10^{-7}$ .

Eine Betrachtung des kollektiven Risikos kann entfallen, da mit einer regelmäßigen Frequentierung des Windparks durch eine größere Anzahl ( $> 100$ ) von Personen nicht zu rechnen ist.

#### Risikobetrachtung Verkehrsteilnehmer L5

Wie in Abbildung 3 ersichtlich, befindet sich die L5 außerhalb des relevanten Eisabfallbereichs. Eine nähere Untersuchung ist daher nicht notwendig.

#### Zusammenfassung der Risikobewertung

Zusammenfassend wird das Risiko folgendermaßen bewertet:

*„Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass unter Berücksichtigung der vorgesehenen risikomindernden Maßnahmen das Risiko für Personen im Umfeld der WKA durch herabfallende Eisstücke zu Schaden zu kommen, sowohl für einzelne individuelle Personen als auch gesamtgesellschaftlich, unter den entsprechenden Grenzwerten für das allgemein akzeptierte Risiko liegt.“*

#### 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 wurde mit konservativen Eingangsparametern auf Grundlage von Lit. 13 durchgeführt.

#### Risikobewertung von Fußgängern

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 Wirtschaftswege nicht zu unterstellen.

Eine Betrachtung des kollektiven Risikos für Fußgänger kann entfallen, da nicht mit einer regelmäßigen Frequentierung durch eine größere Anzahl von Personen (> 100) zu rechnen ist.

Die ermittelten Werte für das individuelle Risiko liegen unter dem gesellschaftlich akzeptierten Risiko von  $10^{-6}$ .

#### Risikobetrachtung für Verkehrsteilnehmer der L5

Die zitierte Straße befindet sich außerhalb des relevanten Eisabfallbereichs. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die gesellschaftlich akzeptierten Risiken von  $10^{-6}$  (individuell) bzw.  $10^{-4}$  (kollektiv) Todesfällen pro Jahr nicht überschritten 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 unter Beachtung der Auflagenvorschläge 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 eine Schattenimmissionsprognose vorgelegt. Die Berechnung der in der Nachbarschaft zu erwartenden Schattenimmissionen in der Betriebsphase erfolgten mit Hilfe des Rechenprogramms WindPRO.

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 mindernde Beeinflussung durch Gebäude / Vegetation 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 Blattiefe herangezogen.

Die maximalen Einflussbereiche der geplanten Windkraftanlagen betragen jeweils 1903 m, bei größerer Entfernung ist von keinen relevanten Beeinflussungen durch periodischen Schattenwurf auszugehen.

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. Als Immissionsfläche wurde ein Rezeptor von 1 m<sup>2</sup> Fläche in 1 m Höhe über Grund („Gewächshaus-Modus“) herangezogen.

Tabelle 3: Koordinaten der Immissionspunkte

Bezeichnung	Flächenwidmung	Rechts	Hoch	Gelände (m)
IP 1	Wohngebiet (BW)	780 652	345 708	148,5
IP 2	Wohngebiet (BW)	781 003	345 629	148,5
IP 3	Wohngebiet (BW)	781 224	345 647	148,7
IP 4	Wohngebiet (BW)	777 403	343 522	149,5
IP 5	Kleingärten (Gkg)	778 289	345 348	149,8

Die Positionen der Immissionspunkte sind in Abbildung 5 ersichtlich.

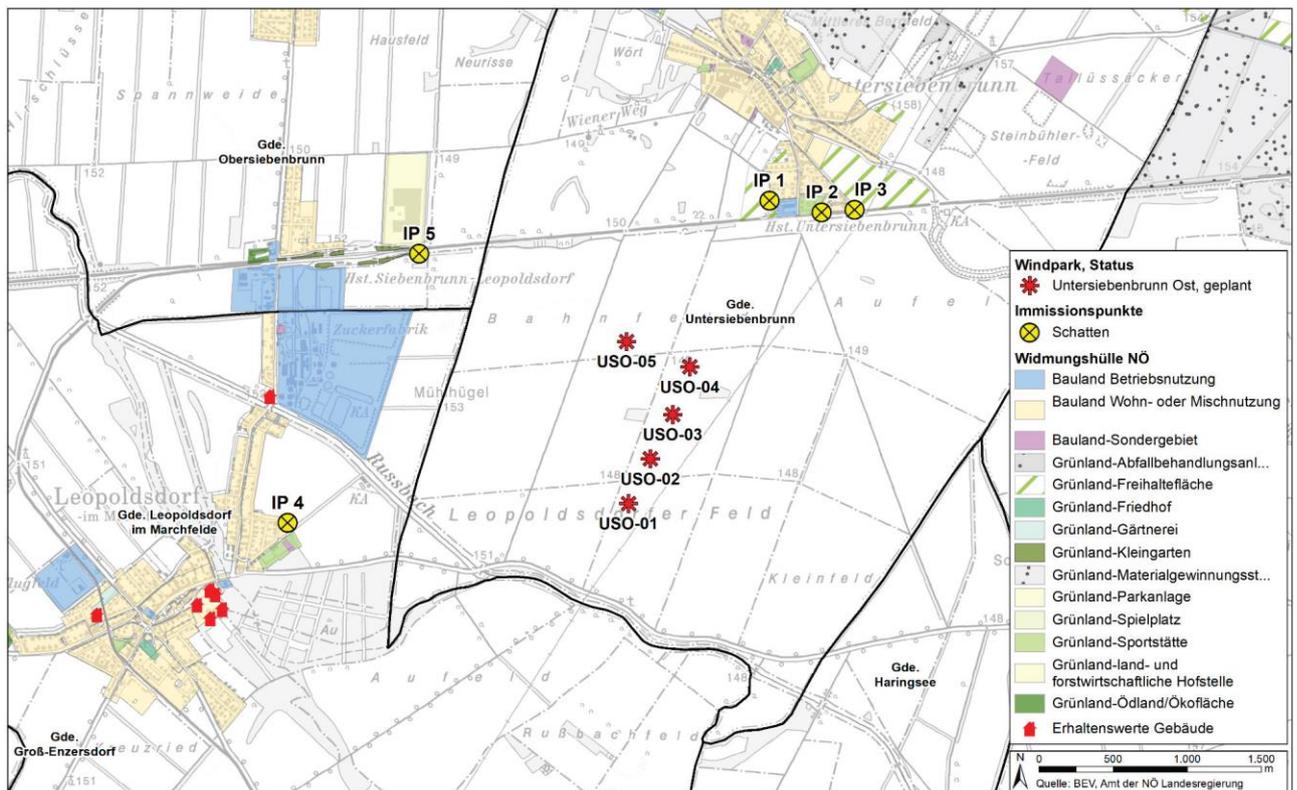


Abbildung 5: Positionen der Immissionspunkte

### 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.

Anmerkung: Bezüglich den nachstehend erwähnten Richtwerten wird auf Tabelle 7 im Sachverständigen-Gutachten verwiesen.

Die Immissionen ausgehend von den relevanten bestehenden Nachbarwindparks ohne das Vorhaben gegenständliche Vorhaben sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Richtwertüberschreitungen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 4: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Bestand)

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Stunden/Jahr hh:mm</b>	<b>Stunden/Tag hh:mm</b>
IP 1	17:35	00:15
IP 2	07:03	00:13
IP 3	01:43	00:11
IP 4	17:52	00:18
IP 5	<b>43:15</b>	00:23

Die Immissionen ausgehend vom gegenständlichen Vorhaben „Windpark Untersiebenbrunn Ost“ allein sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Richtwertüberschreitungen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 5: Astronomisch maximale Beschattungsdauer („Windpark Untersiebenbrunn Ost“ allein)

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Stunden/Jahr hh:mm</b>	<b>Stunden/Tag hh:mm</b>
IP 1	<b>35:16</b>	<b>00:31</b>
IP 2	<b>38:42</b>	<b>00:31</b>
IP 3	<b>44:37</b>	<b>00:36</b>
IP 4	00:00	00:00
IP 5	09:39	00:24

Die Prognosen für die Gesamtmissionen nach Umsetzung des gegenständlichen Vorhabens gemeinsam mit den relevanten benachbarten Windkraftanlagen sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Summenbelastung)

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Stunden/Jahr hh:mm</b>	<b>Stunden/Tag hh:mm</b>
IP 1	<b>52:51</b>	<b>00:45</b>
IP 2	<b>44:09</b>	<b>00:31</b>
IP 3	<b>46:20</b>	<b>00:36</b>
IP 4	17:52	00:18
IP 5	<b>48:49</b>	<b>00:33</b>

Aufgrund den Richtwertüberschreitungen von maximal 30 Stunden pro Jahr und maximal 30 Minuten pro Tag an den Immissionspunkten „IP 1“, „IP 2“, „IP 3“ und „IP 5“ wird im schattenwurftechnischen Gutachten angeführt, dass eine automatische Abschaltung zur Einhaltung der Richtwerte notwendig ist. Dies soll mittels Lichtsensor erfolgen, der die aktuell vorherrschenden Sonnenschein berücksichtigt. Grundlage für die Programmierung des dazu vorgesehenen Schattenwurfmoduls stellt die gegenständliche Schattenimmissionsprognose dar.

Die Steuerung soll derart erfolgen, dass an den Immissionspunkten die tatsächlichen Beschattungsdauern von 8 Stunden pro Jahr und 30 Minuten pro Tag nicht überschritten werden. Überdies sollen durch eine entsprechende Konfiguration am Immissionspunkt „IP 5“ durch den gegenständlichen Windpark keine weiteren Immissionen verursacht werden.

**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 in den umliegenden Wohngebieten wurden so gewählt, dass sich diese hinsichtlich dem periodisch auftretenden Schattenwurf in exponiertester Lage zu den gegenständlichen Windkraftanlagen befinden. Die Schattenrezeptoren wurden derart modelliert, dass diese keine spezifische Ausrichtung besitzen und Schattenwurf aus allen Richtungen empfangen können („Gewächshaus-Modus“). Die berechnete Werte sind daher grundsätzlich höher als die real zu erwartenden, da Sichtverschattungen aufgrund der Gebäudegeometrie nicht berücksichtigt werden.

Für die Beurteilung des periodischen Schattenwurfs wird dessen zeitliche Einwirkdauer an einem Immissionspunkt herangezogen. In Tabelle 7 sind Richtwerte für die astronomische und meteorologische Beschattungsdauer (vgl. Lit. 10) angeführt. Diese finden in Anlehnung an die Vorgaben des deutschen Bundes-Immissionsschutzgesetz in der österreichischen Genehmigungspraxis üblicherweise Anwendung.

Tabelle 7: Richtwerte zur Beurteilung des Schattenwurfs

<b>Kriterium</b>	<b>Richtwert</b>	
Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer	Pro Tag	30 Minuten
	Pro Jahr	30 Stunden
Tatsächliche Beschattungsdauer	Pro Tag	30 Minuten

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.

Für die Beurteilung der prognostizierten Immissionen wurde die für die Anrainer ungünstigste Variante herangezogen (astronomisches Kriterium).

An den Immissionspunkten „IP 1“, „IP 2“, „IP 3“ und „IP 5“ sind bezogen auf die in Tabelle 6 angeführte Summenbelastung Überschreitungen der jährlichen und täglichen Richtwerte zu erwarten. Wie in Tabelle 4 und Tabelle 6 ersichtlich, sind die jährlichen und täglichen Richtwertüberschreitungen an den Immissionspunkten „IP 1“, „IP 2“ und „IP 3“ auf das gegenständliche Vorhaben zurückzuführen.

Am Immissionspunkt „IP 5“ ist bereits in der Bestandssituation das jährliche Schattenwurfkontingent ausgeschöpft. Der gegenständliche Windpark „Untersiebenbrunn Ost“ führt zudem zu einer Überschreitung des Richtwerts für die täglichen Schattenimmissionen. An diesem Immissionspunkt dürfen durch den Windpark „Untersiebenbrunn Ost“ keine weiteren Schattenimmissionen verursacht werden.

Gegenständlich soll die projektierte Abschaltautomatik unter Berücksichtigung der tatsächlichen Sonneneinstrahlung konfiguriert werden. Da damit ein meteorologischer Parameter berücksichtigt wird, sind die Immissionen auf die tatsächliche Beschattungsdauer von maximal 8 Stunden pro Jahr zu begrenzen.

Die Bewertung und Beurteilung der Auswirkungen auf den Menschen obliegen dem medizinischen 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 untersuchten Immissionspunkten eingehalten werden. Am Immissionspunkt „IP 5“ dürfen vom gegenständlichen Windpark keine Schattenimmissionen verursacht 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.

Datum: 05. Mai. 2025.....

Unterschrift:  .....