

# **UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG IM VEREINFACHTEN VERFAHREN**

**evn naturkraft Erzeugungsgesellschaft mbH, Windkraft  
Simonsfeld AG und ImWind Erneuerbare Energie  
GmbH;**

**Windpark Gösting**

## **TEILGUTACHTEN SCHATTENWURF UND EISABFALL**

**Verfasser:  
DI Thomas Klopff**

## 1. Einleitung:

### 1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Antragstellerinnen beabsichtigen in der Gemeinde Zistersdorf die Errichtung und den Betrieb von 10 Windkraftanlagen (WKA) der Type Vestas V172 mit einer Nennleistung von jeweils 7,2 MW und einer Bauhöhe ab Geländeoberkante von insgesamt 261 m (Nabenhöhe: 175 m, Rotordurchmesser: 172 m). Damit beträgt die Gesamtnennleistung des Windparks Gösting 72 MW. Für das ggst. Projekt ist ein Ausbau des bestehenden Wegenetzes erforderlich. Permanente Wegebaumaßnahmen betreffen Einbiegetrompeten sowie Stichwege zu den Anlagenstandorten. Während der Anlieferung der Windkraftanlagen werden nach Erfordernis der Sondertransporte kurzzeitig temporäre Einbiegetrompeten bzw. temporäre Fahrbahnverbreiterungen befestigt. Temporär beanspruchte Flächen werden nach Errichtung des geplanten Windparks rückgebaut und, sofern erforderlich, rekultiviert. Zur Errichtung der Windkraftanlagen und ggf. für Reparaturen und Wartungen sind Montageplätze erforderlich (auch als Bauplätze oder Kranstellflächen bezeichnet). Permanente Kranstellflächen bleiben für Reparaturen und Wartungen bestehen.

Die produzierte elektrische Energie der Anlagen wird mittels neu geplanter 30 kV Verkabelung in externe Schaltstationen geleitet und über diese in das Umspannwerk Neusiedl an der Zaya abgeleitet.

Infolge der Ausbaumaßnahmen im Bereich der Anlagenstandorte (wie Kranstellflächen, Lagerflächen und Zufahrten) sowie durch Wegebaumaßnahmen, Errichtung der Kabeltrasse und etwaiger Überschwenkbereiche (Zulieferung, Montagekräne) sind technische permanente (1.607 m<sup>2</sup>) und temporäre Rodungen (1.008 m<sup>2</sup>) sowie temporäre Schlägerungen (134 m<sup>2</sup> Rückschnittmaßnahmen für beispielsweise Einhaltung Lichtraumprofil) erforderlich.

Die elektrotechnische Grenze des gegenständlichen Vorhabens stellen die 30 kV Kabelendverschlüsse des vom Windpark kommenden Erdkabels im Umspannwerk Neusiedl an der Zaya (im Eigentum der Netz NÖ GmbH) dar. Die bautechnische sowie verkehrstechnische Grenze des gegenständlichen Vorhabens bilden die Einfahrten von den befestigten Begleitwegen der Landesstraßen L3041, L3164 und L 3165 in das landwirtschaftliche Wegenetz. Nicht zum Vorhaben gehören die Transportrouten der gem. § 39 KFG 1967:

StF. BGBl. Nr. 267/1967, i.d.g.F. gesondert zu beantragenden Sondertransporte, bis zur  
Einfahrt in das Windpark-Wegenetz.

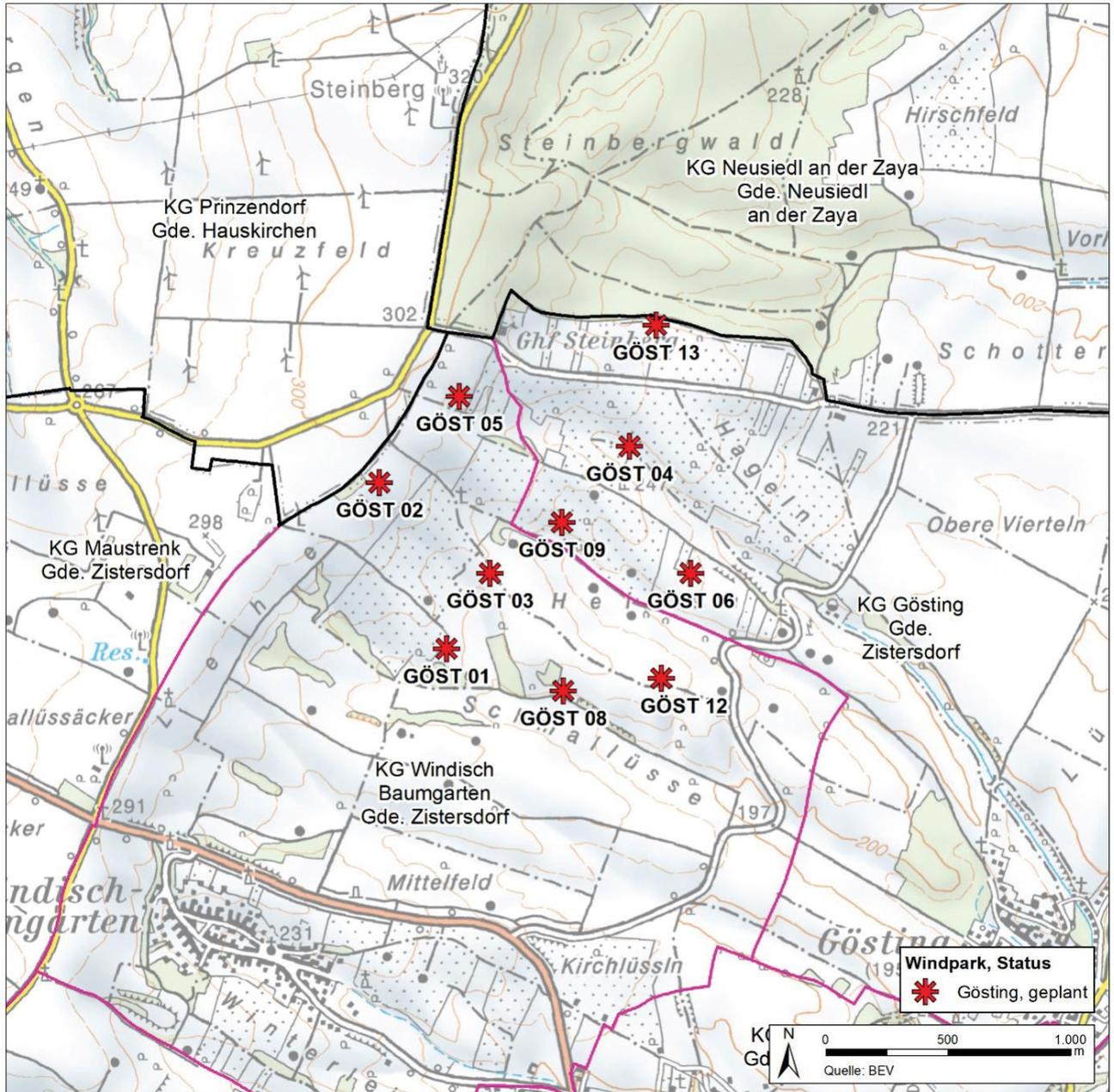


Abbildung: Übersicht – Windpark Gösting

## 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-76/002-2024 vom 08. Mai 2024 übermittelten Unterlagen wurden folgende Dokumente vertiefend der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Technische Beschreibung des Vorhabens“, 29.03.2024; (B0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Koordinatenliste und Höhenangaben“, 02.08.2023; (B0102)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Maßnahmenkatalog“, 11.04.2024; (B0105)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Siedlungsräume“, 28.03.2024; (B0201)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Eiswarnkonzept“, 12.12.2023; (B0206)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Schattenwurfgutachten“, 28.03.2024; (C0204)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Gutachtliche Stellungnahme zur Risikobeurteilung Eisabwurf/Eisabfall am Windenergieanlagen-Standort Gösting“, 19.12.2023; (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, „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“, 29.03.2024; (D0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Flächenwidmungspläne“, 18.03.2024; (D0202)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Fachbeitrag Mensch“, 21.03.2024; (D0301)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Immissionspunkte“, 15.03.2024; (D0302)

### **Verbesserungsunterlagen**

Aus den mit dem Schreiben WST1-UG-76/016-2024 vom 19. September 2024 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Verzeichnis und Erläuterung Ergänzungen 1“, 10.09.2024; (03)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Technische Beschreibung des Vorhabens – Revision 1“, 04.09.2024; (B0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Maßnahmenkatalog – Revision 1“, 04.09.2024; (B0105)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Schattenwurfgutachten – Revision 1“, 10.09.2024; (C0204)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Gutachtliche Stellungnahme zur Risikobeurteilung Eisabwurf/Eisabfall am Windenergieanlagen-Standort Gösting“, Revision 2, 03.09.2024; (C0207)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Zusammenfassung – Revision 1“, 04.09.2024; (D0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Fachbeitrag Mensch – Revision 1“, 03.09.2024; (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. Tammel, 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)

Am 9. Juli 2024 wurde vom Sachverständigen im Projektgebiet ein Ortsaugenschein durchgeführt.

### **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		Gelände ü.NN (m)
	Rechts	Hoch	
GÖST 01	780 634,10	380 936,20	250,4
GÖST 02	780 359,64	381 619,65	295,2
GÖST 03	780 810,27	381 245,61	253,8
GÖST 04	781 381,00	381 768,00	236,4
GÖST 05	780 685,50	381 973,12	287,6
GÖST 06	781 630,11	381 245,97	232,4
GÖST 08	781 109,09	380 761,98	220,7
GÖST 09	781 103,96	381 454,83	246,5
GÖST 12	781 510,11	380 813,08	233,5
GÖST 13	781 489,00	382 267,00	242,1

Die minimalen Abstände der nächstgelegenen Bundes- und Landesstraßen sowie Autobahnen zu den gegenständlichen Windkraftanlagen sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Minimale Abstände zu Bundes-/Landesstraßen und Autobahnen

<b>Straße</b>	<b>Nächstgelegene Windkraftanlage</b>	<b>Minimaler Abstand / Lage gegenüber Windkraftanlage (m)</b>
L3041	GÖST 05	250 / nordwestlich
L3164	GÖST 05	260 / nördlich
L3164	GÖST 13	220 / südlich
L3165	GÖST 12	270 / nordöstlich

Im Nahbereich der geplanten Windkraftanlagen verlaufen Wege, die zur Erschließung der landwirtschaftlichen Nutzflächen und für Wartungsfahrten der Windkraftanlagen genutzt werden. Des Weiteren befinden sich einige Gassonden im Bereich der 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.

### **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 wird ein ermitteltes Individualrisiko unterhalb von  $10^{-6}$  pro Jahr als akzeptabel bewertet. Liegt das ermittelte Individualrisiko in einem Bereich zwischen  $10^{-6}$  pro Jahr und  $10^{-5}$  pro Jahr, ist das Risiko tolerabel, es sind aber Maßnahmen zur Risikominderung zu prüfen und gegebenenfalls umzusetzen. Ein Individualrisiko oberhalb von  $10^{-5}$  pro Jahr wird als unakzeptabel eingestuft. Hier sind weiterführende Maßnahmen zur Risikominderung zwingend erforderlich.

Für das kollektive Risiko wird in Lit. 13 als gesellschaftlich akzeptiertes Risiko ein Wert von  $10^{-4}$  angegeben.

### **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 in der Zeit von 15. Oktober bis 15. April 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 sind in der Plandarstellung der Einlage B0206 ersichtlich. Ein Ausschnitt daraus ist in Abbildung 1 dargestellt. Der Abstand zur jeweiligen Windkraftanlage beträgt mindestens dem Eisabfallbereich der Zone 4. Diese umfasst Trefferhäufigkeit zwischen  $9,5 \cdot 10^{-5}$  bis  $9,5 \cdot 10^{-4}$  pro Jahr und  $\text{m}^2$ , siehe auch Abbildung 2.

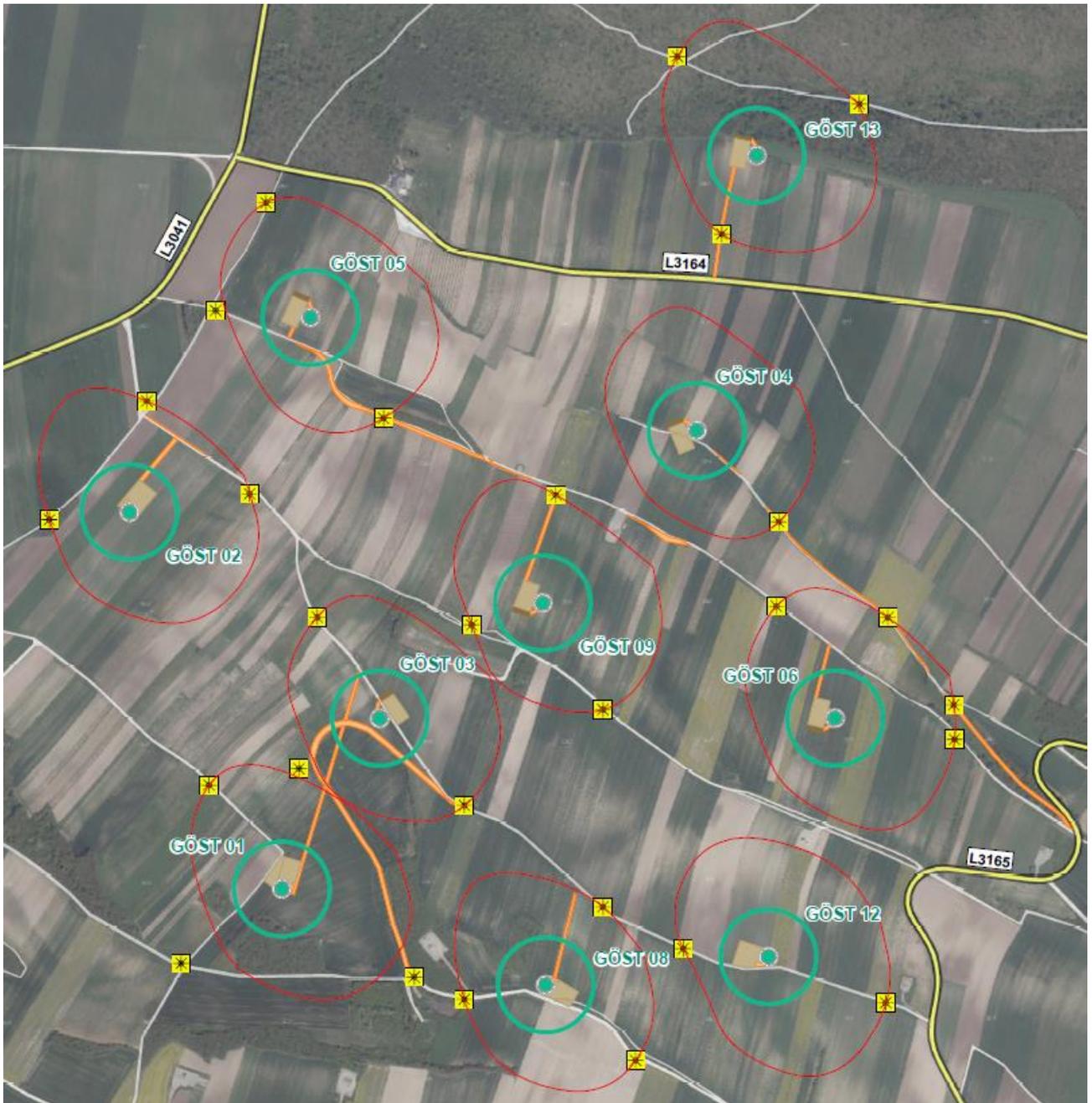


Abbildung 1: Positionen der Hinweiseinrichtungen bezüglich Eisabfall (gelbe Rechtecke ... Hinweistafeln und Signalleuchten; rote Linie ... Eisabfallbereich Zone 4)

### Risikobetrachtung

Mit Einlage C0207 wurde ein Gutachten zum Thema 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.

Auf Basis von Literaturangaben wurde die Vereisungshäufigkeit mit 7 Tagen pro Jahr angenommen. Für die verwendete Windrichtungsverteilung wird im Eisfallgutachten auf Daten der evn naturkraft GmbH verwiesen.

In Abbildung 2 sind die Trefferhäufigkeiten bezogen auf die einzelnen Windkraftanlagen dargestellt.

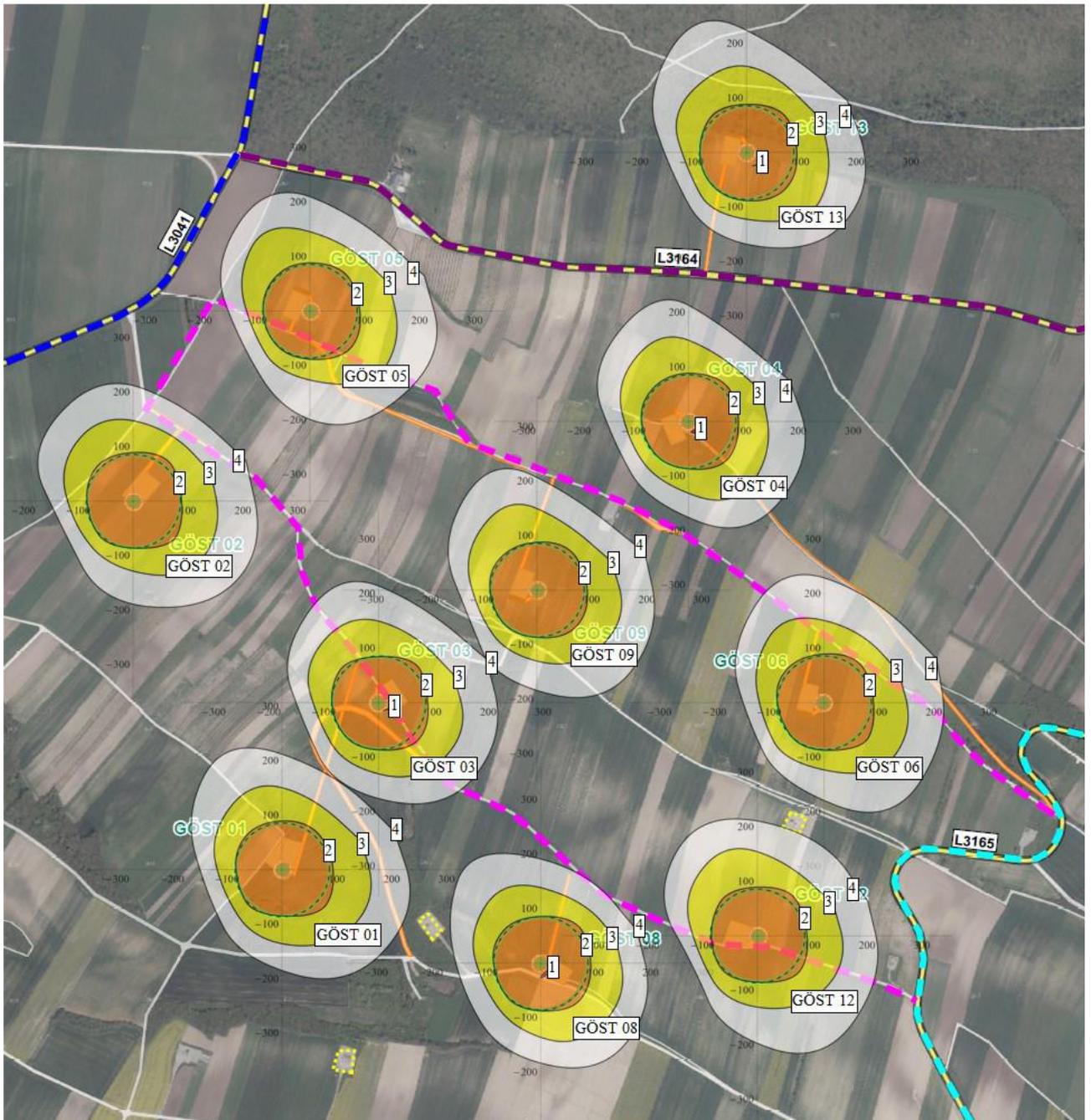


Abbildung 2: Wahrscheinlichkeitszonen (1/m<sup>2</sup>) pro Eisabfall. Rotorblattradius schwarz gestrichelt

Zone	Farbe	Trefferhäufigkeit (1/(Jahr·m <sup>2</sup> ))
1	Rot	$> 9,5 \cdot 10^{-2}$
2	Orange	$9,5 \cdot 10^{-3}$ bis $9,5 \cdot 10^{-2}$
3	Gelb	$9,5 \cdot 10^{-4}$ bis $9,5 \cdot 10^{-3}$
4	Farblos	$9,5 \cdot 10^{-5}$ bis $9,5 \cdot 10^{-4}$
5 <sup>(1)</sup>	Farblos	$< 9,5 \cdot 10^{-5}$

<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. Für nächstgelegenen Landesstra-

ßen L3041, L3164 und L3165 sowie für die Gassonden und die Schieberstation wurden keine Betroffenheiten prognostiziert.

#### Risikobetrachtung Fußgänger

Die Risikobetrachtung wurden für die in Abbildung 2 rosa markierten Wegabschnitte durchgeführt.

Es wurde exemplarisch das jährliche Individualrisiko eines Fußgängers mit einer Geschwindigkeit von 5 km/h bestimmt. Für einen Fußgänger, der diesen Weg einmal pro Woche benutzt, beträgt dieses  $2,2 \cdot 10^{-6}$ .

Die Zusammensetzung der Risiken bezogen auf die einzelnen Windkraftanlagen ist in Tabelle 3: Teilrisiken zusammengefasst.

Tabelle 3: Teilrisiken

<b>Windkraftanlage</b>	<b>Tödliche Treffer/Jahr</b>
GÖST 02	1,9E-08
GÖST 03	7,8E-07
GÖST 05	5,7E-07
GÖST 06	1,4E-07
GÖST 08	2,7E-09
GÖST 12	6,7E-07
<b>Summe</b>	<b>2,2E-06</b>

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.

#### Zusammenfassung der Risikobewertung

Das ermittelte Individualrisiko für Personen auf der exponiertesten Route innerhalb des gegenständlichen Windparkareals befindet sich innerhalb des Risikogrenzwertbereichs und ist somit als tolerabel zu bewerten. Als Maßnahme wird daher die Aufstellung von Hinweistafeln mit Signalleuchten vorgeschlagen. Der Abstand zu den Windkraftanlagen soll dabei mindestens dem des Eisabfallbereichs der „Zone 4“, vgl. Abbildung 2, entsprechen.

#### 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.

Die vorgesehenen Eisansatzerkennungssysteme sind 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. Das verwendete Windverteilungsprofil ist mit der R.Ice-Region 2 vergleichbar.

#### Risikobewertung von Passanten

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.

Der ermittelte Wert für das individuelle Risiko von Fußgängern liegt mit  $2,2 \cdot 10^{-6}$  geringfügig über dem gesellschaftlich akzeptierten Risiko von  $10^{-6}$ . Dazu ist anzumerken, dass die untersuchte Fußgängeroute einen konservativen Rundweg im Windparkareal darstellt. Eine Aufteilung der Route in 2 separate Strecken würde ein Risiko von  $1,5 \cdot 10^{-6}$  (südliche Strecke entlang „GÖST 02“ bis „GÖST 12“) bzw.  $7,1 \cdot 10^{-7}$  (nördliche Strecke entlang „GÖST 05“ bis „GÖST 06“) ergeben. Des Weiteren wurde für die Trefferfläche (Kopf eines Passanten) ein konservativer Wert von  $0,1 \text{ m}^2$  gegenüber  $0,04 \text{ m}^2$  (gemäß Lit. 13) verwendet.

Wie in Abbildung 1 dargestellt sollen auf den Zuwegungen Hinweisschilder mit Signalleuchten im Bereich des Eisabfallbereichs „Zone 4“ angebracht werden. Gemäß Lit. 13 wird die Risikoreduzierung aufgrund dieser Maßnahme um den Faktor 10 bis 100 abgeschätzt.

Unter Berücksichtigung der angeführten Maßnahmen und der vorgeschlagenen Auflagen kann davon ausgegangen werden, dass das jährliche Todesfallrisiko unter dem gesellschaftlich akzeptierten Risiko von  $10^{-6}$  liegt.

#### 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 ein schattenwurftechnisches Gutachten 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 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 Blatttiefe herangezogen.

Der maximale Einflussbereich der geplanten Windkraftanlagen beträgt jeweils 1903 m, bei größerer Entfernung ist von keinen relevanten Beeinflussungen durch periodischen Schattenwurf auszugehen.

Für die gegenständliche schattenwurftechnische Untersuchung wurden die in Tabelle 4 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 1,0 m Höhe über Grund (Gewächshausmodus) herangezogen.

Tabelle 4: Koordinaten der Immissionspunkte

Immissionspunkt	Koordinaten BMN M34		
	Rechts	Hoch	Gelände ü.NN (m)
IP 1	782 845	380 115	193,6
IP 2	781 266	379 343	209,3
IP 3	780 137	379 689	242,0
IP 4	779 555	379 912	260,2
IP 5	777 550	382 009	209,4
IP 6	778 880	384 310	192,4
IP 7	783 249	384 529	180,4

Die Positionen der Immissionspunkte sind in Abbildung 3 ersichtlich.

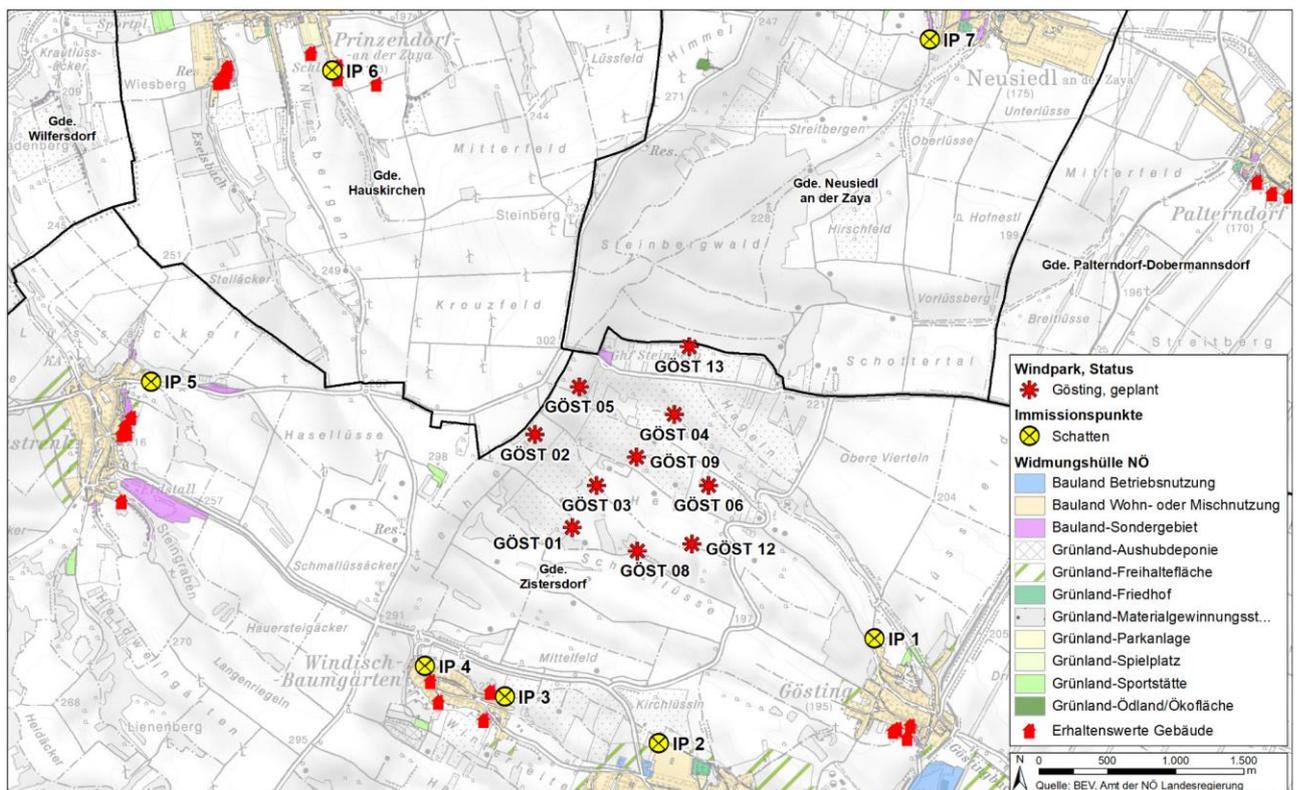


Abbildung 3: Immissionspunkte für die Schattenwurfprognose

Folgende Nachbarwindparks wurden für die Prognose der Vor- und Gesamtbelastung berücksichtigt (NH ... Nabenhöhe):

- WP Großinzersdorf II, 5x V162-7.2, NH 169 m
- WP Maustrenk III, 3x V162-7.2, NH 169 m
- WP Maustrenk RI, 8x V162-6.2, NH 169 m
- WP Neusiedl-Zaya, 5x E-66, NH 86 m
- WP Neusiedl-Zaya 2, 2x V162-7.2, NH 169 m
- WP Palterdorf-Dobermannsdorf / Neusiedl ad. Zaya Süd, 7x V162-6.0, NH 169 m
- WP Prinzenhof III, 8x V136-4.2, NH 150-169 m, 2x V136-3.45, NH 135 m
- WP Rustenfeld, 3x N163-6.800, NH 164 m, 1x V162-6.2, NH 169 m
- WP Steinberg-Prinzenhof II, 6x V90-2.000, NH 105 m

Aus Einlage C0205 ist ersichtlich, dass im Nahbereich des Windparks „Rustenfeld“ auch der Windpark „Rustenfeld II“ geplant ist. Die Windkraftanlage „RF-II-14“ (Vestas V172) dieses Windparks befindet sich in einem Abstand von ca. 2200 m zum gegenständlich nächstgelegenen Immissionspunkt „IP 1“.

### **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 8 im Sachverständigen-Gutachten verwiesen.

Die Immissionen der benachbarten Windkraftanlagen ohne das gegenständliche Vorhaben sind in Tabelle 5 zusammengefasst. Richtwertüberschreitungen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 5: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Vorbelastung ohne Windpark „Gösting“)

<b>Immissionspunkt</b>	<b>Stunden/Jahr hh:mm</b>	<b>Stunden/Tag hh:mm</b>
IP 1	00:00	00:00
IP 2	00:00	00:00
IP 3	15:52	00:20

IP 4	<b>61:15</b>	<b>00:32</b>
IP 5	04:14	00:15
IP 6	26:48	00:22
IP 7	24:59	00:27

Die Immissionen ausgehend vom gegenständlichen Windpark allein sind in Tabelle 6 zusammengefasst. Richtwertüberschreitungen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 6: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Windpark „Gösting“ allein)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Stunden/Tag hh:mm
IP 1	<b>33:02</b>	00:28
IP 2	00:00	00:00
IP 3	00:00	00:00
IP 4	21:45	00:24
IP 5	00:00	00:00
IP 6	00:00	00:00
IP 7	00:00	00:00

Die Prognosen für die Gesamtimmissionen nach Errichtung des gegenständlichen Windparks gemeinsam mit den relevanten benachbarten Windkraftanlagen sind in Tabelle 7 zusammengefasst. Richtwertüberschreitungen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 7: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Gesamtimmissionen)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Stunden/Tag hh:mm
IP 1	<b>33:02</b>	00:28
IP 2	00:00	00:00
IP 3	15:52	00:20
IP 4	<b>83:00</b>	<b>00:45</b>
IP 5	04:14	00:15
IP 6	26:48	00:22
IP 7	24:59	00:27

Aufgrund der in Tabelle 7 ersichtlichen Richtwertüberschreitungen an den Immissionspunkten „IP 1“ und „IP 4“ sind Maßnahmen zur Begrenzung der Immissionen vorgesehen.

Die Einhaltung der Richtwerte soll mittels Lichtsensor zur Berücksichtigung des aktuell vorherrschenden Sonnenscheins 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 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 8 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 8: Richtwerte zur Beurteilung des Schattenwurfs

Kriterium		Richtwert
Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer	Pro Tag	30 Minuten
	Pro Jahr	30 Stunden
Tatsächliche Beschattungsdauer	Pro Tag	30 Minuten
	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.

Aufgrund der Entfernung der Windkraftanlagen des geplanten Windparks „Rustenfeld II“ von mindestens 2200 m zum gegenständlich nächstgelegenen Immissionspunkt sind ausgehend von diesem Windpark keine Schattenimmissionen zu erwarten.

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

Wie in Tabelle 6 ersichtlich, verursacht der gegenständliche Windpark an den Immissionspunkten „IP 1“ und „IP 4“ periodischen Schattenwurf.

In Tabelle 7 sind die Gesamtimmissionen der gegenständlichen und den benachbarten Windkraftanlagen angegeben. An den Immissionspunkten „IP 1“ und „IP 4“ wurde jeweils eine Überschreitung des Richtwerts von 30 Stunden pro Jahr prognostiziert, am Immissionspunkt „IP 4“ zusätzlich eine Überschreitungen des Richtwerts von 30 Minuten pro Tag.

Eine Gegenüberstellung der Vorbelastungen aus Tabelle 5 und den Beschattungsdauern des gegenständlichen Windparks allein aus Tabelle 6 zeigt, dass die jährliche Richtwertüberschreitung am Immissionspunkten „IP 1“ durch den Windpark „Gösting“ erfolgt.

Am Immissionspunkt „IP 4“ ist bereits in der Bestandssituation das jährliche Schattenwurfkontingent ausgeschöpft. Der gegenständliche Windpark „Gösting“ darf an diesem Immissionspunkt daher keine weiteren Schattenimmissionen verursachen.

Es wurde eine automatische Abschaltung der gegenständlichen Windkraftanlagen projektiert. Die Steuerung soll in Abhängigkeit des aktuell vorherrschenden Sonnenscheins mittels Lichtsensoren erfolgen. Aus technischer Sicht ist diese Maßnahmen geeignet, die Schattenwurfeinwirkungen ausgehend von den gegenständlichen Windkraftanlagen an den Immissionspunkten zu reduzieren.

Der Grenzwert von 30 Stunden pro Jahr wurde auf Grundlage der astronomisch maximal möglichen Beschattungsdauer abgeleitet. Da die tatsächliche Beschattungsdauer mittels Messung der Beleuchtungsstärke vor Ort berücksichtigt werden soll, ist daher der festgelegte Richtwert für ein Prognosemodell basierend auf der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer von 8 Stunden pro Jahr einzuhalten.

Eine Präzisierung der Maßnahme ist den Auflagenvorschlägen zu entnehmen.

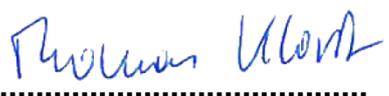
Die Bewertung und Beurteilung der Auswirkungen auf den Menschen obliegen dem humanmedizinischen Sachverständigen.

#### **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 am Immissionspunkt „IP 1“ eingehalten werden. Am Immissionspunkt „IP 4“ 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. Die Aufzeichnungen müssen im Minutentakt erfolgen. In diesen Zeitintervallen sind Angaben zum Betrieb (Drehzahl, Leistung o.Ä.) darzustellen.

**Datum: 13. Jänner 2025**

**Unterschrift:**  .....