

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG IM VEREINFACHTEN VERFAHREN

**Windkraft Simonsfeld AG und WEB Windenergie AG;
Windpark Dürnkrut IV**

TEILGUTACHTEN SCHATTENWURF UND EISABFALL

**Verfasser:
DI Thomas Klopff**

1. Einleitung:

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Antragstellerinnen beabsichtigen die Errichtung und den Betrieb von insgesamt 17 Windkraftanlagen (WKA) des Anlagentyps Vestas V 150 (16 WKA mit einer Nennleistung von jeweils 5,6 MW und einer Bauhöhe von 241 m) sowie des Typs Vestas V 136 (eine WKA mit einer Nennleistung von 4,2 MW und einer Bauhöhe von 234 m). Die Gesamtnennleistung des gegenständlichen Windparks beträgt demnach 93,8 MW.

Das eingereichte Vorhaben soll im Bezirk Gänserndorf, konkret auf den Gemeindegebieten der Marktgemeinden Dürnkrot und Jedenspeigen, errichtet und betrieben werden. Von der Verkabelung und dem Wegebau betroffen sind zusätzlich die Stadtgemeinde Zistersdorf, die Gemeinde Velm-Götzendorf sowie die Marktgemeinde Spannberg. Die geplanten Anlagenfundamente befinden sich innerhalb rechtskräftiger Gwka-Widmungsflächen (Grünland-Windkraftanlage).

Zum Vorhaben gehören weiters die Errichtung und der Betrieb der windparkinternen 30 kV-Erdverkabelung, zweier externer Schaltstationen, der 30 KV-Energieableitungen (Erdkabel) zum Umspannwerk Spannberg, eines Servercontainers (Scada-Container), der Kranstellflächen und der temporären Logistikflächen sowie der Ausbau und die Ertüchtigung von bestehenden Wegen innerhalb des Projektgebietes und die Errichtung von Zufahrtswegen zu den einzelnen WKA-Standorten.

Infolge der Baumaßnahmen für den Wegebau und für die Verkabelung werden kleinflächige temporäre als auch permanente Rodungen mit einer Gesamtfläche von knapp 4.000 m² erforderlich.

Die Grenze des gegenständlichen Vorhabens bildet die Einbindung der Energieableitung in das Umspannwerk Spannberg, konkret die 30kV-Kabelendverschlüsse.

Tabelle: Gegenüberstellung wesentlicher Anlagenmerkmale Vestas V136 und Vestas V150

	Vestas V136 (4 MW-Plattform)	Vestas V150 (EnVentus Plattform)
Nennleistung	4,2 MW	5,6 MW
Rotordurchmesser	136 m	150 m
Überstrichene Fläche	14.526 m ²	17.671 m ²
Nabenhöhe ab FOK	166 m	166 m
Bauhöhe ab FOK	234 m	241 m
Einschaltgeschwindigkeit	3 m/s	3 m/s
Abschaltgeschwindigkeit	25 m/s	25 m/s

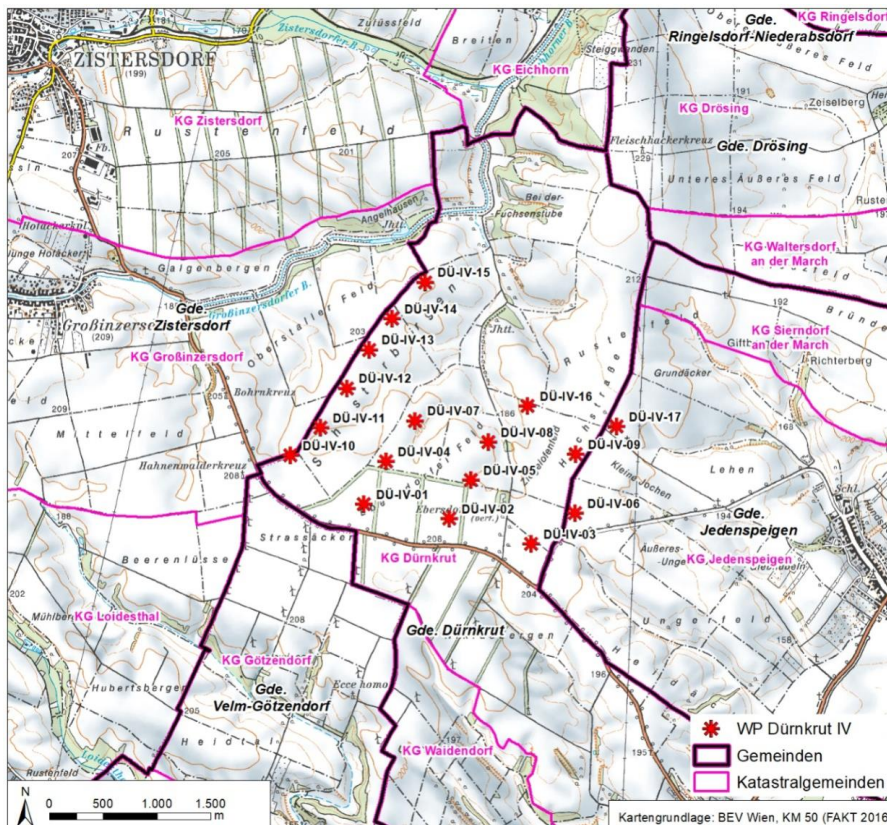


Abbildung: Übersicht – Windpark Dürnkrot IV

1.2 Rechtliche Grundlagen:

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

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

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

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

1. *Emissionen von Schadstoffen, einschließlich der Treibhausgase Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄), Distickstoffoxid (N₂O), teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (H-FKW), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (P-FKW), Schwefelhexafluorid (SF₆) und Stickstofftrifluorid (NF₃), sind nach dem Stand der Technik zu begrenzen,*
 2. *die Immissionsbelastung zu schützender Güter ist möglichst gering zu halten, wobei jedenfalls Immissionen zu vermeiden sind, die*
 - a) *das Leben oder die Gesundheit von Menschen oder das Eigentum oder sonstige dingliche Rechte der Nachbarn/Nachbarinnen gefährden,*
 - b) *erhebliche Belastungen der Umwelt durch nachhaltige Einwirkungen verursachen, jedenfalls solche, die geeignet sind, den Boden, die Luft, den Pflanzen- oder Tierbestand oder den Zustand der Gewässer bleibend zu schädigen, oder*
 - c) *zu einer unzumutbaren Belästigung der Nachbarn/Nachbarinnen im Sinne des § 77 Abs. 2 der Gewerbeordnung 1994 führen,*
 3. *Abfälle sind nach dem Stand der Technik zu vermeiden oder zu verwerten oder, soweit dies wirtschaftlich nicht vertretbar ist, ordnungsgemäß zu entsorgen.*
- (5) Ergibt die Gesamtbewertung, dass durch das Vorhaben und seine Auswirkungen, insbesondere auch durch Wechselwirkungen, Kumulierung oder Verlagerungen, unter 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-60/002-2023 vom 16. Mai 2023 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Technische Beschreibung des Vorhabens“, 28.04.2023; (B0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Koordinatenliste und Höhenangaben“, 08.03.2023; (B0102)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Maßnahmenkatalog“, 08.05.2023; (B0104)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Siedlungsräume“, 16.03.2023; (B0201)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Eiswarnkonzept“, 14.03.2023; (B0207)
- Energiewerkstatt, „Windzonengutachten“, 19.06.2019; (C0201)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Schattenwurfgutachten“, 19.11.2019; (C0204)
- Energiewerkstatt, „Eisfallgutachten“, 09.07.2019; (C0206)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Einbautenverzeichnis“, 01.03.2023; (C0302)
- Vestas Österreich GmbH, „Bestätigung der Baugleichheit“, 15. September 2021; (C0701)
- Vestas Deutschland GmbH, „Stellungnahme VID Eiserkennung“, 30.08.2019; (C0904)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Spezifikation – Vestas Eiserkennung (VID)“, 3. November 2021; (C0905)
- Vestas, „Technical description and data of the Vestas Ice Detection System“, 2019-06-03; (C0906)
- DNV GL, „Gutachten – Integration des BLADEcontrol Ice Detector BID in die Steuerung von Vestas Windenergieanlagen“, 18.10.2021; (C0907)
- DNV, „Typenzertifikat BLADEcontrol Ice Detector (BID)“, 20.10.2022; (C0908)
- DNV, „Typenzertifikat Vestas Eisdetektor (VID)“, 20.10.2022; (C0909)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Zusammenfassung“, 08.05.2023; (D0101)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Flächenwidmungspläne“, 02.03.2023; (D0202)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „UVE-Fachbeitrag Mensch, Gesundheit und Wohlbefinden“, 06.03.2023; (D0301)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Übersichtsplan - Immissionspunkte“, 01.03.2023; (D0302)

Verbesserungsunterlagen

Aus den mit dem Schreiben WST1-UG-60/013-2023 vom 20. November 2023 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- ONZ & Partner Rechtsanwälte GmbH, „Urkundenvorlage – Ergänzungen 1“, 14.11.2023; (A02)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Technische Beschreibung des Vorhabens – Revision 1“, 04.09.2023; (B0101)
- Energiewerkstatt, „Stellungnahme zum Eisfallgutachten Dürnkrot IV“, 13.09.2023; (C0210)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Ergänzende Stellungnahme Schattenwurfgutachten – WP Dürnkrot IV“, 16.10.2023; (C0211)
- Ruralplan Ziviltechniker GmbH, „Einbautenverzeichnis“, 04.10.2023; (C0302)
- Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Landesstraßenplanung (ST3), „Verkehrszählungen“, 12. Oktober 2023; (C1004)

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)

Am 8. August 2023 wurde vom Sachverständigen ein Lokalaugenschein im Projektsareal 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 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 lässt sich feststellen, 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	
DÜ-IV-01	785 030,61	374 329,28	206,4
DÜ-IV-02	785 821,06	374 191,81	206,6
DÜ-IV-03	786 583,11	373 959,50	205,4
DÜ-IV-04	785 232,37	374 724,28	205,1
DÜ-IV-05	786 023,89	374 552,42	200,1
DÜ-IV-06	786 990,66	374 241,48	204,9
DÜ-IV-07	785 503,47	375 100,54	201,4
DÜ-IV-08	786 186,45	374 903,53	198,4
DÜ-IV-09	786 993,77	374 790,02	207,3
DÜ-IV-10	784 345,24	374 780,57	205,2
DÜ-IV-11	784 627,37	375 037,91	202,6
DÜ-IV-12	784 869,64	375 402,78	202,5

DÜ-IV-13	785 081,17	375 760,21	202,0
DÜ-IV-14	785 291,69	376 049,77	199,6
DÜ-IV-15	785 598,35	376 386,25	199,2
DÜ-IV-16	786 548,46	375 237,47	200,0
DÜ-IV-17	787 374,61	375 047,51	205,0

Die Landschaft im Windparkareal ist leicht hügelig. Die einzelnen Windkraftanlagen-Standorte liegen auf Seehöhen zwischen ca. 200 m bis 207 m über Normal-Null.

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

Südlich der Windkraftanlagen verläuft die Bundesstraße B40, südöstlich die Landesstraße L3037.

Im Umkreis von ca. 5 km befinden sich die folgenden bestehenden bzw. genehmigten Windparks.

- Windpark Loidesthal
- Windpark Zistersdorf Ost
- Windpark Velm-Götzendorf Repowering
- Windpark Dürnkrot-Götzendorf
- Windpark Dürnkrot-Götzendorf II
- Windpark Großinzersdorf
- Windpark Dürnkrot III

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

Technische Daten	Vestas V136	Vestas V150
Nennleistung (MW)	4,2	5,6
Rotordurchmesser (m)	136	150
Blattlänge (m)	66,66	73,66
Nabenhöhe (m)	166	166
Fundamenthöherstellung (m)	1	3
Gesamthöhe inkl. Fundamenthöherstellung (m)	235	244
Vom Rotor überstrichene Fläche (m ²)	14 526	17 671

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 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“.

Das verwendete 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 °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 ist in der Plandarstellung der Einlage B0207 ersichtlich.

Risikobetrachtung

Mit Einlage C0206 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.

Als Basis für die Eisfallsimulationen wurden Windmessungen von drei Windkraftanlagen des im Süden befindlichen Windparks Dürnkrot I herangezogen. Abbildung 1 zeigt die repräsentativ für den Windparkstandort herangezogenen Windrichtungsverteilung. Für die Umrechnung des vertikalen Windprofils wurde eine Rauigkeitslänge von $z_0 = 0,35$ angenommen.

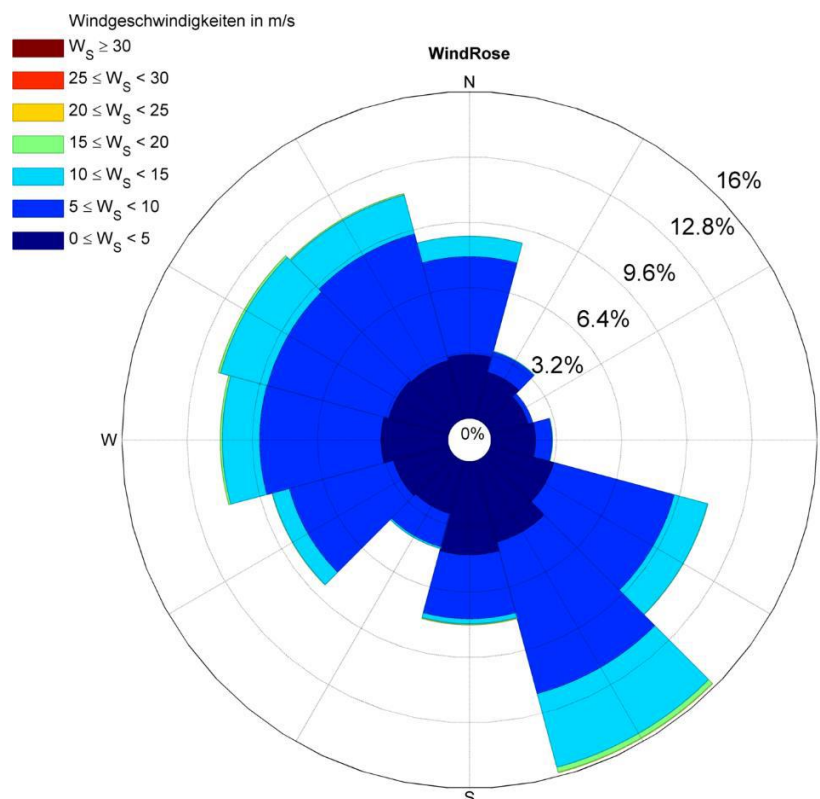


Abbildung 1: Windrose in 105 m Höhe

In Abbildung 2 sind die berechneten potenziellen Gefahrenbereiche mit der Auftreffwahrscheinlichkeiten von Eisfragmenten für die gegenständlichen Windkraftanlagen dargestellt. Die Richtungsangabe bezieht sich auf den möglichen Auftreffort eines Eisfragments.

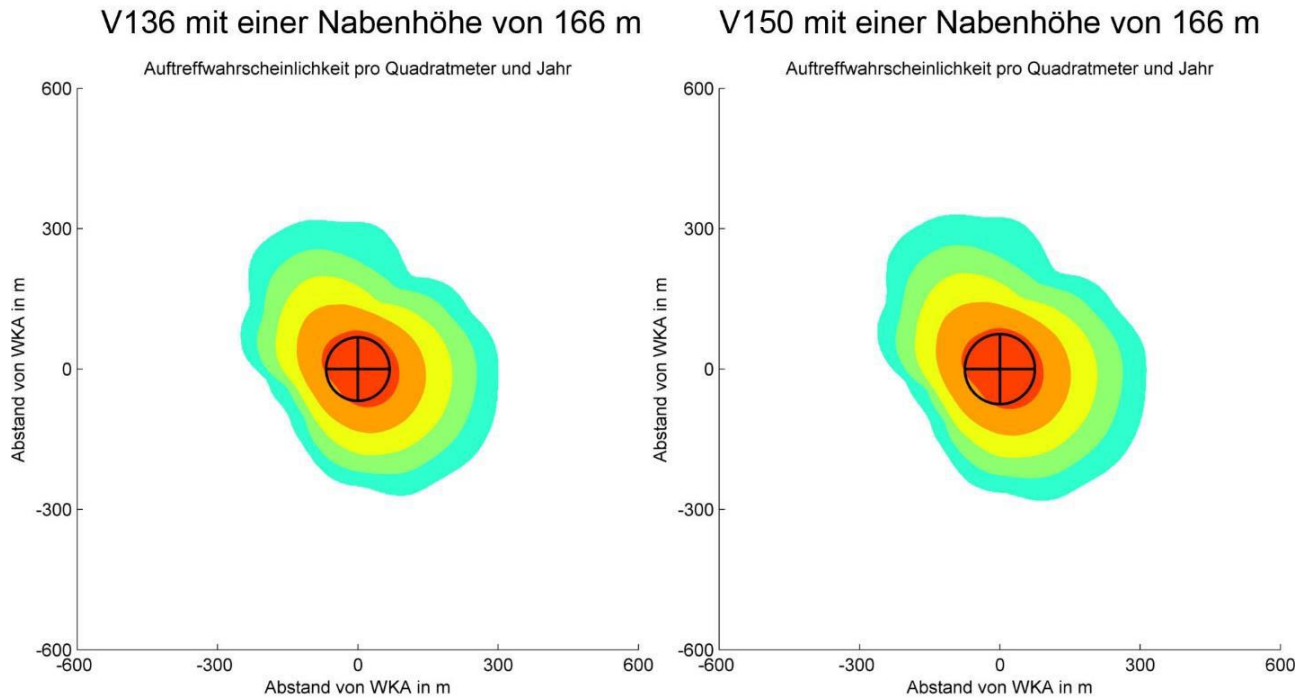
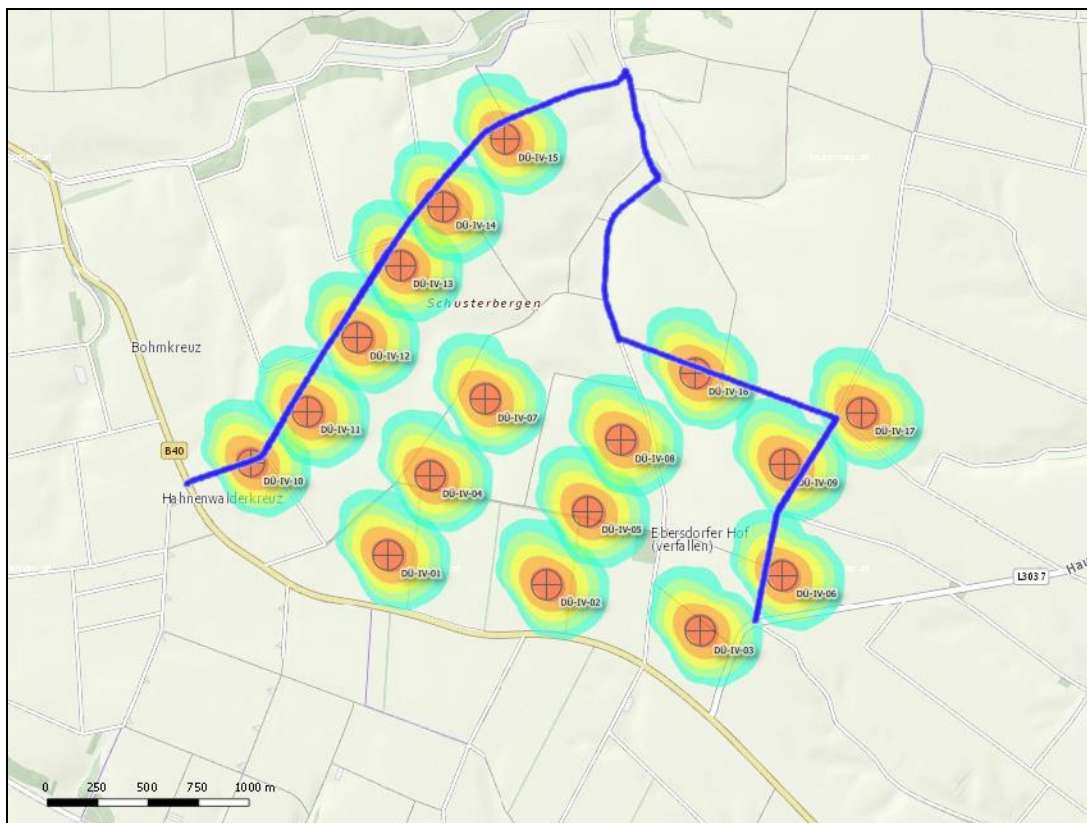


Abbildung 2: Auftreffwahrscheinlichkeit von Eisfragmenten in Abstufungen von Zehnerpotenzen ($< 10^{-6}$ nicht mehr dargestellt)

Risikobetrachtung Fußgänger

Die Risikobetrachtung wurde für den in Abbildung 3 markierten Wegabschnitt 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 $7,3 \cdot 10^{-7}$.

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 für Benutzer des Radwegs 946

Der Radweg führt von Dürnkrot nach Zistersdorf und quert das Projektgebiet. Es wurde exemplarisch das jährliche Individualrisiko eines Radfahrers mit einer Geschwindigkeit von 10 km/h bestimmt. Für einen Radfahrer, der diesen Weg 2 mal täglich benutzt beträgt dieses $3,7 \cdot 10^{-8}$.

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 Landesstraße L3037

Die zitierte Landesstraße verläuft südöstlich des Windparks. Es wurde exemplarisch das jährliche Individualrisiko eines Passanten bestimmt. Für einen Verkehrsteilnehmer, der die L3037 im Bereich des Windparks pro Tag 5 mal mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h benutzt beträgt dieses $3,9 \cdot 10^{-8}$.

Das kollektive Risiko wurde bezogen auf der Annahme von 2500 Verkehrsteilnehmer pro Tag berechnet und beträgt $1,9 \cdot 10^{-5}$.

Risikobetrachtung Verkehrsteilnehmer Bundesstraße B40

Die zitierte Bundesstraße verläuft südlich des Windparks. Es wurde exemplarisch das jährliche Individualrisiko eines Passanten bestimmt. Für einen Verkehrsteilnehmer, der die B40 im Bereich des Windparks pro Tag 5 mal mit einer Geschwindigkeit von 50 km/h benutzt beträgt dieses $6,7 \cdot 10^{-10}$.

Das kollektive Risiko wurde bezogen auf der Annahme von 2500 Verkehrsteilnehmer pro Tag berechnet und beträgt $3,3 \cdot 10^{-7}$.

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 Auftreffwahrscheinlichkeit von abfallenden Eisfragmenten nimmt mit zunehmender Distanz von der Windkraftanlage ab.

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.

Die ermittelten Werte für das individuelle und kollektive Risiko liegen jeweils unter den gesellschaftlich akzeptierten Risiken von 10^{-6} bzw. 10^{-4} .

Unter Berücksichtigung der angeführten Maßnahmen und der vorgeschlagenen Auflagen kann das Risiko der Gefährdung von Passanten im Umkreis der geplanten Windkraftanlagen durch Eisabfall als akzeptabel betrachtet 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.

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.

Als Immissionsfläche wurde ein Rezeptor von 1 m² Fläche in 1 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 und dem Gelände wurden berücksichtigt.

In der Berechnung der theoretischen Schattenwurfedauer wurde von ständigem Betrieb der Windkraftanlage bei gleichzeitig senkrecht zur Strahlungsrichtung ausgerichteter Rotorkreisfläche und ständigem Sonnenschein ausgegangen. Ein Schattenwurfereignis wurde gewertet, wenn sich die Sonne – vom Immissionspunkt aus gesehen – teilweise oder vollständig hinter der Rotorkreisfläche befindet.

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 Blatattiefe herangezogen:

Mittlere Blatattiefe

$$= \frac{1}{2} (\text{maximale Blatattiefe} + \text{minimale Blatattiefe bei } 0,9 \cdot \text{Rotorradius})$$

Die maximalen Einflussbereiche der geplanten Windkraftanlagen betragen 1 901 m (Vestas V150) bzw. 1 798 m (Vestas V136), 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 Sied-

lungsbereiche rund um den geplanten Windpark und dabei jeweils die in Richtung des Windparks exponierteste Fassade des Gebäudes bzw. Grundstücks.

Tabelle 3: Koordinaten der Immissionspunkte

Immissionspunkt	Koordinaten BMN M34		
	X	Y	Z (m)
IP 1-1	782 531	376 371	191,2
IP 1-2	782 405	376 192	193,2
IP 2	781 156	373 343	184,7
IP 3-1	789 374	374 201	163,7
IP 3-2	789 396	374 405	166,0
IP 4	790 686	375 177	181,5
IP 5	782 389	377 807	204,7

Die Positionen der Immissionspunkte sind in Abbildung 4 ersichtlich.

Beschattungsdauer

Bei der Schattenimmissionsprognose wird zwischen der maximalen astronomischen Beschattungsdauer und der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer unterschieden:

Der maximalen astronomischen Beschattungsdauer wird bei der Berechnung unter anderem zugrunde gelegt, dass die Sonne ganztägig an allen Tagen im Jahr scheint, die Windenergieanlage ständig in Betrieb ist und der Rotor sich dreht. Weiters wird angenommen, dass die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen identisch ist - die Ausrichtung des Rotors hat damit den größtmöglichen Schatten zur Folge.

Die reale Beschattungsdauer entspricht hingegen der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer durch Einbeziehung von meteorologischen Daten zur Simulation der örtlichen Bedingungen. Die Berücksichtigung der tatsächlichen meteorologischen 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 Einzelbelastung des gegenständlichen Windparks alleine sind in Tabelle 4 zusammengefasst.

Tabelle 4: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Einzelbelastung)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Minuten/Tag
IP 1-1	00:00	0
IP 1-2	00:00	0
IP 2	00:00	0
IP 3-1	00:00	0
IP 3-2	00:00	0
IP 4	00:00	0

Der jährliche prognostizierte Schattenwurf ist in Abbildung 4 dargestellt.

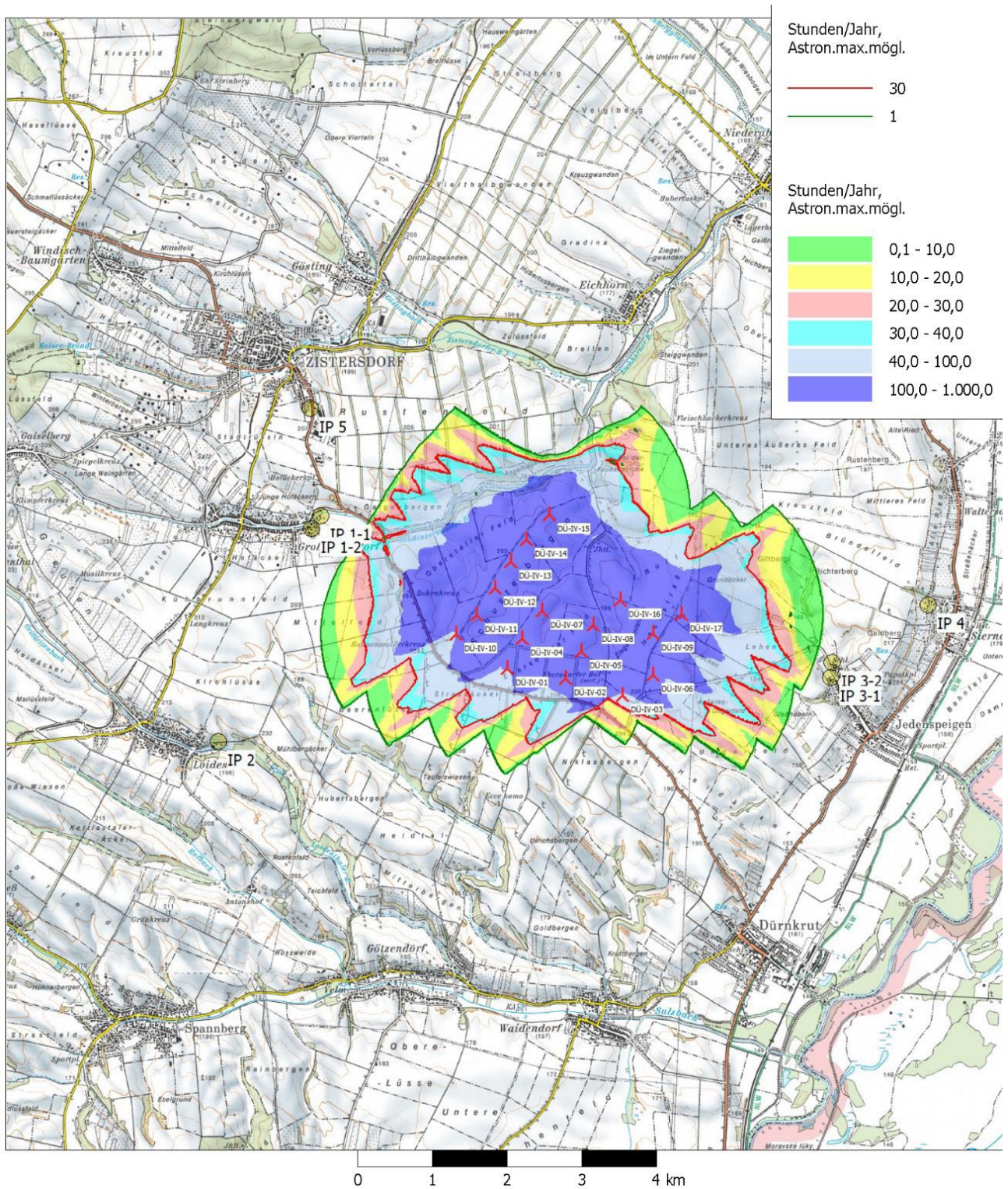


Abbildung 4: Schattenwurfkarte (Einzelbelastung)

Gutachten:

Die angeführten Unterlagen wurden auf Vollständigkeit, stichprobenartig auf Plausibilität und technische Richtigkeit geprüft und für in Ordnung befunden. Die im Befund angeführ-

ten 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 5 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 5: 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.

Wie in Tabelle 4 ersichtlich, wurden ausgehend vom gegenständlichen Windpark an den untersuchten Immissionspunkten keine Immissionen prognostiziert. Eine Untersuchung der Gesamtbelastung mit benachbarten Windparks ist aus fachlicher Sicht daher nicht notwendig.

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

Auflagen:

Aus fachlicher Sicht sind keine Auflagen notwendig.

Datum: 02. April 2024.....

Unterschrift: 