

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG IM VEREINFACHTEN VERFAHREN

**ImWind Zistersdorf GmbH und
Ventureal Zistersdorf Mitte GmbH,
Windpark Rustenfeld;**

TEILGUTACHTEN SCHATTENWURF UND EISABFALL

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

1. Einleitung:

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Anlagenstandorte liegen in der Gemeinde Zistersdorf (KG Zistersdorf) im Bezirk Gänserndorf im Weinviertel. Teile der externen Netzableitung und der Zuwegung befinden sich in den Gemeinden Spannberg, Neusiedl/Zaya sowie Palterndorf-Dobermannsdorf.

Mit dem gegenständlichen Vorhaben sollen 4 WEA errichtet und betrieben werden.

Folgende Typen sind dabei geplant:

- 3 WEA des Typs Nordex N163/6.X, 6,8 MW mit einem Rotordurchmesser von 163 m und einer Nabenhöhe von 164 + 1 m sowie
- 1 WEA des Typs Vestas V162-6.2 MW mit einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 169 m.

Die Gesamtengpassleistung des WP umfasst 26,6 MW.

Neben der Errichtung der neuen WEA zählen zum Vorhaben insbesondere folgende weitere Vorhabensbestandteile:

- die windparkinterne Verkabelung inkl. Datenleitungen,
- elektrische Anlagen zum Netzanschluss (Netzanbindung),
- sonstige Nebenanlagen (SCADA-System, Kompensationsanlagen, Schaltstationen)
- Wegenetz und Verkehrskonzept,
- die Errichtung von Kranstellflächen,
- (Vor-)Montageflächen und Lagerflächen, Errichtung und Adaptierung der notwendigen Anlagenzufahrten,
- temporäre und dauerhafte Rodungen,
- Errichtung von Eiswarnleuchten und -Hinweistafeln sowie
- die Umsetzung der in der UVE vorgesehenen Maßnahmen.

Die Netzanbindung erfolgt über 2 Kabelstränge:

Strang 1: Die produzierte elektrische Energie der Anlagen RF 05 und RF 06 wird über ein 30 kV Kabel zum Umspannwerk Spannberg (Netz Niederösterreich GmbH) geleitet.

Strang 2: Der erzeugte Strom der Anlagen RF 03 und RF 04 wird über ein 30 kV Kabel ins Umspannwerk Neusiedl/Zaya (Netz Niederösterreich GmbH) geleitet.

Die Vorhabensgrenzen sind aus elektrotechnischer Sicht wie folgt definiert:

Strang 1 und 2: Die 30 kV Kabelendverschlüsse der vom Windpark kommenden Erdkabel in den UW Spannberg und Neusiedl an der Zaya (im Eigentum der Netz NÖ GmbH). Die 30 kV Kabelendverschlüsse sind noch Teil des Vorhabens, alle aus Sicht des Windparks (den Kabelendverschlüssen) nachgeschalteten Einrichtungen und Anlagen im Umspannwerk sind nicht Gegenstand des Vorhabens.

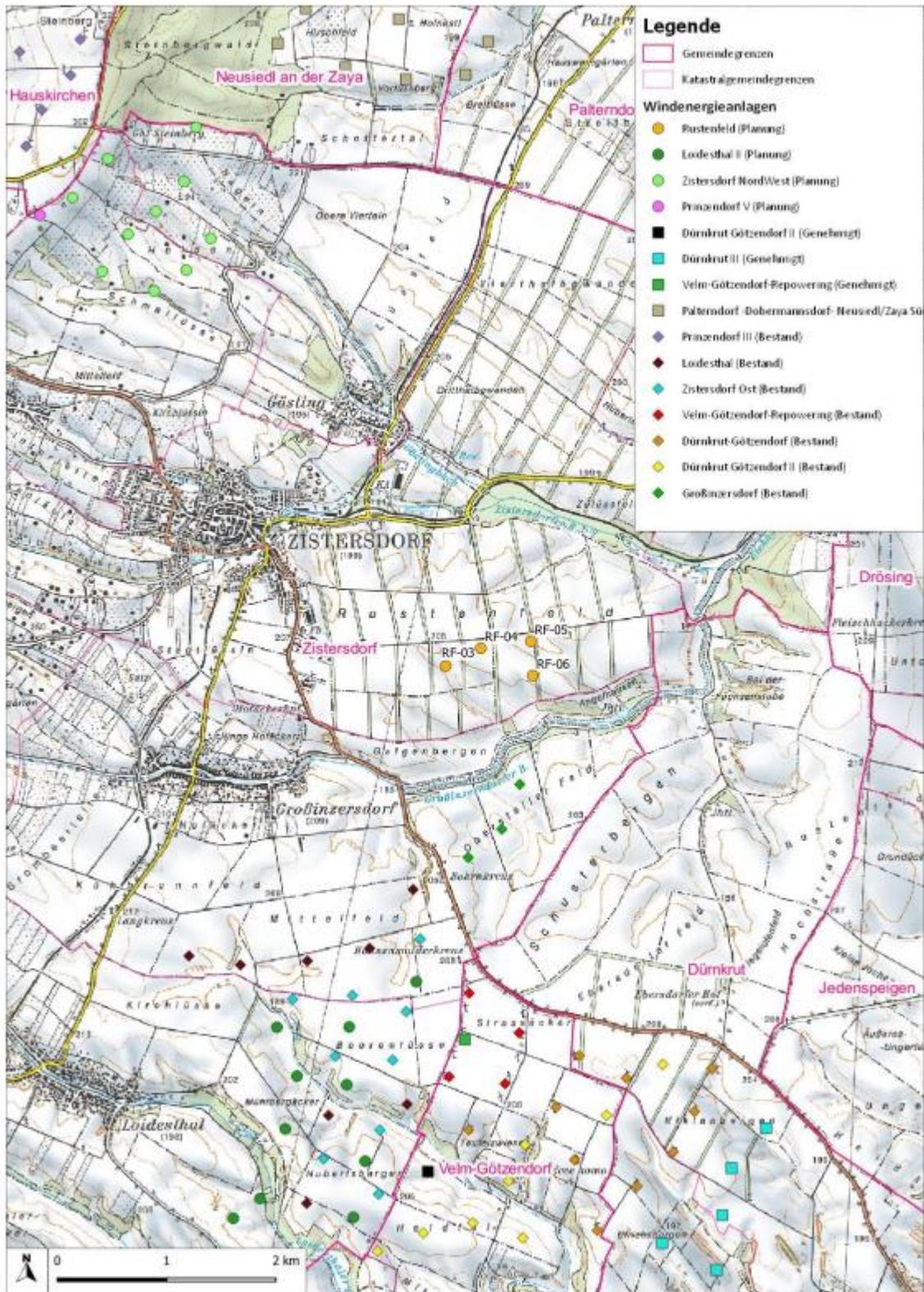
Aus bau- und verkehrstechnischer Sicht wie folgt definiert:

Die Einfahrt vom befestigten Begleitweg der B 40 bildet die Vorhabensgrenze. Hier erfolgt der Ausbau der Abzweigung an der Windparkeinfahrt auf den Gst Nr 4595, 4594, 4593, 4561, 4678/3 und 4677, alle KG Zistersdorf. Die B40 sowie wie alle aus Sicht des Windparks vorgelagerten Verkehrswege liegen außerhalb des Vorhabens.

Die Fundamente der WEA befinden sich auf rechtskräftig als Gwka gewidmeten Flächen. Die Mindestabstände zu den Nachbargemeinden gem. NÖ ROG werden jeweils eingehalten.

In unmittelbarer Nähe (5 km Radius) des WP befinden sich zahlreiche weitere Windparks. Eine Übersicht über die bestehenden und genehmigten Windparks kann nachstehender Abbildung entnommen werden. Die ungefähre Lage der Windenergieanlagen (WEA) des WP RF (orange Punkte RF 03 bis RF 06) ist dort ebenfalls abgebildet.

Im erweiterten Radius (10 km) um den geplanten Standort, befinden sich darüber hinaus weitere Windparks in Bestand und Planung.



Übersichtslageplan Windpark Rustenfeld (Quelle: ImWind Operations GmbH)

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-57/002-2023 vom 12. Juni 2023 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- ImWind Operations GmbH, „Vorhabenbeschreibung“, Mai 2023; (B.01.01.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Übersichtsplan“, 23.05.2022; (B.02.01.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Lageplan“, 15.05.2023; (B.02.02.00-00)
- Nordex Energy SE & Co. KG, „Allgemeine Dokumentation – Eiserkennung an Nordex-Windenergieanlagen“, Rev. 03/01.04.2021; (C.09.01.00-00)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Zusammenfassung des Gutachtens Zur Bewertung der Funktionalität eines Eiserkennungssystems zur Verhinderung von Eisabwurf an NORDEX Windenergieanlagen“, 09.07.2021; (C.09.02.00-00)
- DNV, „Type Certificate – Ice Detection System IDD.Blade“, 2021-06-12; (C.09.03.00-00)
- DNV GL, „Gutachten – Ice Detection System IDD.Blade“, 21.10.2019; (C.09.04.00-00)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Spezifikation Vestas Eiserkennung (VID)“, 3. November 2021; (C.23.00.00-00)
- DNV, „Gutachten – Vestas Ice Detection System (VID)“, 18.10.2021; (C.23.01.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „UVE Zusammenfassung“, Mai 2023; (D.01.01.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Begründung des Vorhabens und geprüfte alternative Lösungsmöglichkeiten“, Mai 2023; (D.01.03.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „UVE Einleitung und No-Impact Statements“, Mai 2023; (D.01.04.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Wirkfaktor Schattenwurf“, 24.05.2022; (D.02.03.00-00)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Wirkfaktor Eisabfall“, 10.03.2023; (D.02.04.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Fachbeitrag Mensch - Gesundheit und Wohlbefinden – Schatten“, Mai 2023; (D.03.03.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Fachbeitrag Mensch - Gesundheit und Wohlbefinden – Eisabwurf/Eisabfall“, 10.03.2023; (D.03.04.00-00)

Verbesserungsunterlagen

Aus den mit dem Schreiben WST1-UG-57/012-2023 vom 2. November 2023 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- Schönherr Rechtsanwälte GmbH, „Urkundenvorlage“, 19.10.2023; (A.01.00.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Erläuterung der Nachreichung“, Oktober 2023; (00.01.00-00)

- ImWind Operations GmbH, „Vorhabenbeschreibung“, Oktober 2023; (B.01.01.00-01)
- ImWind Operations GmbH, „Wirkfaktor Schattenwurf“, 18.10.2023; (D.02.03.00-01)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Gesundheit und Wohlbefinden – Stellungnahme Eisfall“, 24. August 2023; (D.03.04.01-00)

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 GK MGI M34		Höhe üNN (m)
	X	Y	
RF-03	33 776	377 301	194,6
RF-04	34 096	377 464	203,2
RF-05	34 554	377 527	197,3
RF-06	34 572	377 212	202,5

Die Landschaft im Windparkareal ist leicht hügelig. Die einzelnen Windkraftanlagen-Standorte liegen auf Seehöhen zwischen ca. 195 m bis 203 m über Normal-Null.

Das Projektgebiet ist begrenzt durch:

- Im Westen: die Bundesstraße B40
- Im Norden: die Landesstraße L16

- Im Osten: die Katastralgemeindegrenze (KG 06128 Zistersdorf)
- Im Süden: die Katastralgemeindegrenze (KG 06128 Zistersdorf)

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

Im Umkreis von ca. 5 km befinden sich die in Tabelle 2 zusammengefassten (sofern nicht anders gekennzeichnet) bestehenden bzw. genehmigten Windparks.

Tabelle 2: Nachbarwindparks im Umkreis von 5 km

Bezeichnung	Anzahl/Type
Windpark Loidesthal	8x Vestas V126
Windpark Zistersdorf Ost	3x Enercon E101, 6x Vestas V112
Windpark Velm-Götzendorf Repowering	4x Vestas V126, 1x Vestas V136
Windpark Dürnkrot-Götzendorf	5x Vestas V90, 5x Senvion MM92
Windpark Dürnkrot-Götzendorf II	4x Senvion 3.2M112, 4x Vestas V126, 1x Vestas V150
Windpark Großinzersdorf	3x Vestas V112
Windpark Loidesthal II (geplant)	9x Nordex N163, 1x Nordex N149, 1x Vestas V162
Windpark Zistersdorf Nord-West	10x Nordex N163
Windpark Dürnkrot IV (geplant)	16x Vestas V150, 1x Vestas V136

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 3 sind auszugsweise technische Daten der geplanten Windkraftanlagentypen angeführt.

Tabelle 3: Technische Daten der zu errichtenden Windkraftanlagen

Technische Daten	Nordex N163	Vestas V162
Nennleistung (kW)	6 800	6 200
Rotordurchmesser (m)	163	162
Blattlänge (m)	79,7	
Nabenhöhe (m)	164	169
Fundamenthöherstellung (m)	1	-
Gesamthöhe inkl. Fundamenthöherstellung (m)	246,5	250
Vom Rotor überstrichene Fläche (m ²)	20 867	20 612

Eisabfall

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

Um den Einflussbereich der Eisverfrachtung auf umliegendes Gelände zu minimieren, sollte eine Windkraftanlage im Falle der Vereisung der Rotorblätter oder Rotorblattteile abgeschaltet werden. Unter dieser Bedingung ist davon auszugehen, dass es nicht zum Wegschleudern von Eisstücken durch den sich drehenden Rotor (Eisabwurf) kommen kann. Es ist von Eisabfall auszugehen. Abfallende Eisstücke können somit lediglich durch den vorherrschenden Wind getragen 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 Windkraftanlage „RF-06“ (Type Vestas V162) soll mit dem System „BLADEcontrol“ zur Erkennung von Eisansatz ausgestattet werden. Die restlichen Windkraftanlagen (Type Nordex N163) sollen mit der Überwachungseinrichtung „IDD.Blade“ ausgerüstet werden. Die Funktion basiert auf dem System „BLADEcontrol“.

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

Ein Fehler oder Defekt am Eiserkennungssystem führt bei Umgebungstemperaturen unter 5 °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 B.02.02.00-00 ersichtlich. Der Abstand zur jeweiligen Windkraftanlage beträgt mindestens das 1,2-fache der maximalen Blattspitzenhöhe.

Risikobetrachtung

Mit den Einlagen D.02.04.00-00, D.03.04.00-00 und D.03.04.01-00 wurde ein Gutachten zum Thema Eisabfall vorgelegt. Es wurden Eisfallsimulationen für die einzelnen Windkraftanlagen durchgeführt und darauf aufbauend die Risiken infolge von Eisabfall für Passanten auf den umliegenden Verkehrswegen berechnet.

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

Die Wahrscheinlichkeit setzt sich dabei aus folgenden Parametern zusammen:

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

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

In Abbildung 1 sind die Trefferhäufigkeiten bezogen auf die einzelnen Windkraftanlagen dargestellt. Die rot gestrichelten Linien stellen den Bereich für möglichen Eisabfall dar.

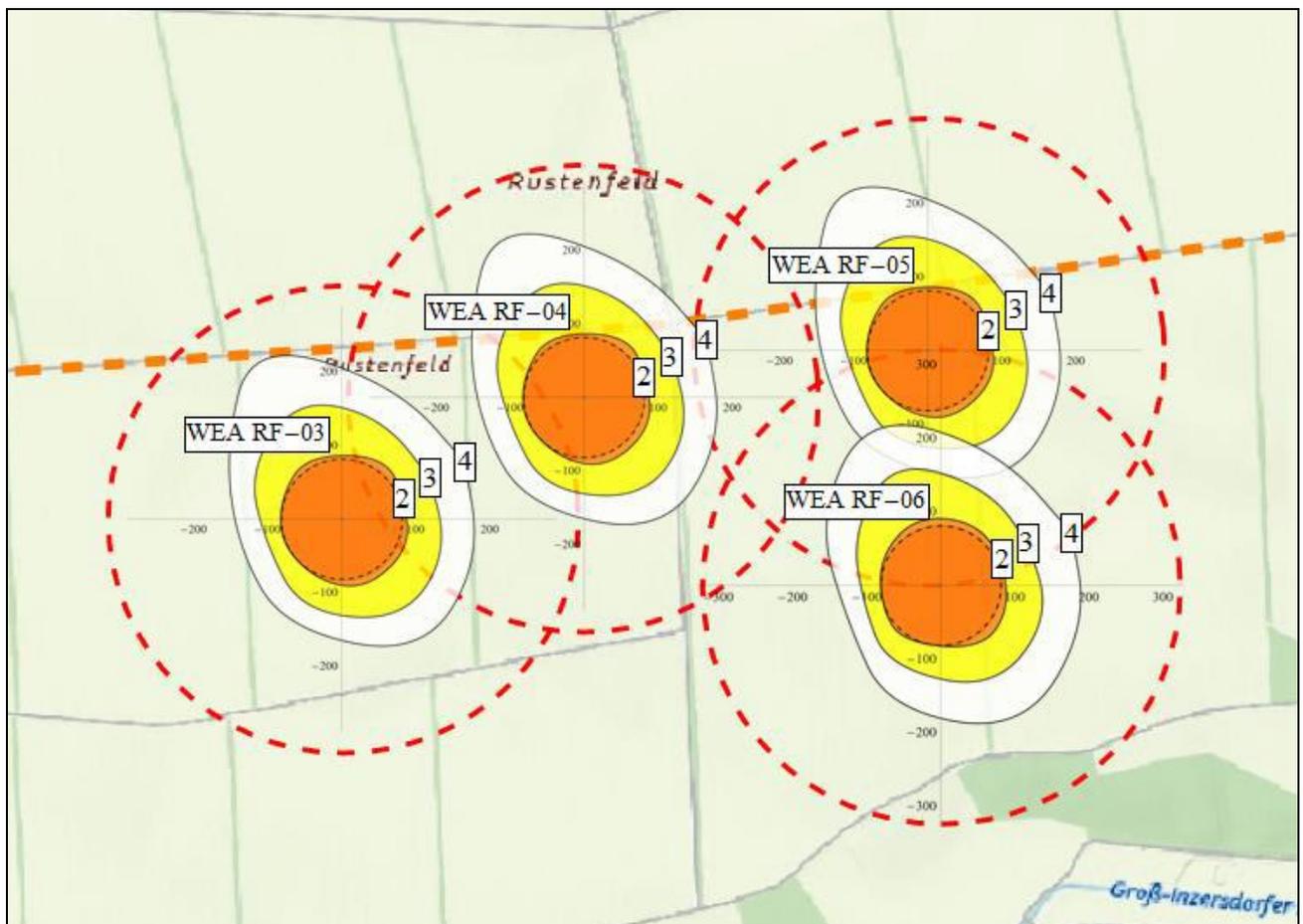


Abbildung 1: Eisabfallbereiche

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

5 ⁽¹⁾	Farblos	$< 1,0 \cdot 10^{-7}$
------------------	---------	-----------------------

⁽¹⁾ ... alles außerhalb Zone 4

Es ist zu erkennen, dass Abschnitte diverser Güterwege in unmittelbarer Nähe zu den Windkraftanlagen von Eisabfall betroffen sein können.

Für den in Abbildung 1 orange markierten Weg wurde eine individuelle Risikobetrachtung für einen Passanten durchgeführt, der diesen Weg 1x pro Tag benutzt (Fußgänger, 5 km/h). Das berechnete Risiko beträgt $2,4 \cdot 10^{-6}$. Unter Berücksichtigung der Warnleuchten und Warntafeln wird eine Reduktion um den Faktor 10-100 angenommen. Das Restrisiko für die exponierteste Person beträgt demnach ca. $2,4 \cdot 10^{-7}$ bis $2,4 \cdot 10^{-8}$.

Es erfolgten keine Berechnungen hinsichtlich des kollektiven Risikos.

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. Die Systeme entsprechen 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.

Eine Betrachtung des kollektiven Risikos 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} .

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 den Einlagen D.02.03.00-00, D.03.03.00-00 und D.02.03.00-01 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 sowie Abschirmungen durch Bewuchs wurden berücksichtigt.

In der Berechnung der theoretischen Schattenwurfdauer wurde von ständigem Betrieb der Windkraftanlage bei gleichzeitig senkrecht zur Strahlungsrichtung ausgerichteter Rotor-

kreisfläche 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 Blatttiefe herangezogen:

Mittlere Blatttiefe

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

Der maximale Einflussbereich der geplanten Windkraftanlagen betragen 1 784 m (Nordex N163) bzw. 2 037 m (Vestas V162), 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.

Tabelle 4: Koordinaten der Immissionspunkte

Immissionspunkt	Koordinaten GK (MGI) M34		
	X	Y	Z (m)
GOES_01 – Gösting	33 303	379 312	187,1
GRIN_04 – Großinzersdorf Ost	32 233	376 412	195,8
ZIDO_01 – Zistersdorf Ost	32 656	378 604	183,5
ZIDO_02 – Zistersdorf Süd	32 725	377 367	206,6

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

Tabelle 5: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Vorbelastung)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Minuten/Tag
GOES_01 – Gösting	00:00	0
ZIDO_01 – Zistersdorf Ost	00:00	0
ZIDO_02 – Zistersdorf Süd	00:00	0
GRIN_04 – Großinzersdorf Ost	13:32	19
GRIN_02 – Großinzersdorf Ost	7:11	18

Die Prognosen für die Gesamtimmissionen nach Errichtung des gegenständlichen Windparks und den relevanten benachbarten Windkraftanlagen sind in Tabelle 6 zusammengefasst.

Tabelle 6: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Gesamtimmissionen)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Minuten/Tag
GOES_01 – Gösting	00:00	0
ZIDO_01 – Zistersdorf Ost	00:00	0
ZIDO_02 – Zistersdorf Süd	34:07	54
GRIN_04 – Großinzersdorf Ost	32:31	23
GRIN_02 – Großinzersdorf Ost	7:11	18

Anmerkung: Bezüglich der nachstehend erwähnten Richtwerte wird auf Tabelle 7 im Sachverständigen-Gutachten verwiesen.

Wie in Tabelle 6 ersichtlich, wurde an den Immissionspunkten „GRIN_04“ und „ZIDO_02“ eine Überschreitung des Richtwerts von 30 Stunden pro Jahr prognostiziert. Der tägliche Richtwert von 30 Minuten pro Tag wird am Immissionspunkt „ZIDO_02“ überschritten.

Aufgrund der Richtwertüberschreitungen werden in den Einreichunterlagen Maßnahmen zur gezielten Abschaltung der gegenständlichen Windkraftanlagen beschrieben. Die Einhaltung der Richtwerte soll mittels Lichtsensor zur Berücksichtigung des aktuell vorherrschenden Sonnenscheins erfolgen.

Gutachten:

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

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

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

Für die Beurteilung des periodischen Schattenwurfs wird dessen zeitliche Einwirkdauer an einem Immissionspunkt herangezogen. Tabelle 7 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 7: Richtwerte zur Beurteilung des Schattenwurfs

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

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

Ein Vergleich von Tabelle 5 und Tabelle 6 zeigt, dass die Richtwertüberschreitungen auf den gegenständlichen Windpark zurückzuführen sind. Es wurde daher eine automatische Abschaltung der 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. 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 an den Immissionsorten eingehalten werden.
2. Ein Nachweis der Installation der Schattenwurf-Abschaltvorrichtung sowie dessen Parametrisierung muss vor Inbetriebnahme dokumentiert und der Behörde übermittelt werden.
3. Es sind ganzjährig Protokolle über die Schattenwurfereignisse zu führen und auf Aufforderung der Behörde vorzulegen. Die geführten Protokolle müssen elektronisch übermittelbar sein sowie in einem auswertbaren Format vorliegen. Die Aufzeichnungen müssen im Minutentakt erfolgen. In diesen Zeitintervallen sind Angaben zum Betrieb (Drehzahl, Leistung o.Ä.) darzustellen.

Datum: 25. März 2024.....

Unterschrift: