

**UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG
IM VEREINFACHTEN VERFAHREN**

**ÖKOENERGIE Beteiligungs GmbH;
Windpark Obersiebenbrunn Repowering**

**TEILGUTACHTEN
SCHATTENWURF UND EISABFALL**

**Verfasser:
DI Thomas Klopff**

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht,
WST1-UG-51

1. Einleitung:

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die ÖKOENERGIE Beteiligungs GmbH beabsichtigt durch Repowering die Errichtung und den Betrieb des Windparks Obersiebenbrunn Repowering.

Das eingereichte Vorhaben soll im Bezirk Gänserndorf, konkret auf dem Gemeindegebiet der Marktgemeinde Obersiebenbrunn errichtet und betrieben werden. Von Teilen der externen Netzableitung bzw. von Teilen der Zuwegung sind zusätzlich die Gemeinden Gänserndorf, Weikendorf, Prottes, Untersiebenbrunn und Lasee betroffen.

Die 13 genehmigten und bestehenden Windenergieanlagen (WEA) des Windparks Obersiebenbrunn (ENERCON E-70/E4, 2 MW) sollen rückgebaut und durch 9 moderne WEA ersetzt werden. Folgende WEA sind dabei geplant:

- 7 WEA der Type Vestas V172-7.2 MW mit einer Nennleistung von 7,2 MW, einem Rotordurchmesser von 172 m und einer Nabhöhe von 175 m
- 2 WEA der Type Vestas V150-6.0 MW mit einer Nennleistung von 6 MW, einem Rotordurchmesser von 150 m und einer Nabhöhe von 125 bzw. 148 m

Im Summe ergibt sich für den geplanten Windpark Obersiebenbrunn Repowering eine Gesamtnennleistung von 62,4 MW. Die effektive Kapazitätserweiterung beträgt demnach 36,4 MW.

Teile des Vorhabens umfassen neben der Errichtung und dem Betrieb der WEA zudem insbesondere:

- Abbau der bestehenden 13 WEA der Type Enercon E-70 inkl. Rückbau von nicht weiter benötigten Wegen und Kranstellflächen
- Bau der dazugehörigen Infrastruktur für die Neuanlagen: Wege, Kranstellflächen und Logistikflächen, Energiekabel- und Kommunikationsleitungen, Eiswarnschilder, Kompensationsanlagen, SCADA Gebäude
- Durchführung von vorhabensbedingten Rodungen
- Umsetzung von Maßnahmen

Im Zuge des gegenständlichen Vorhabens sind für die Zuwegung bzw. für die Verlegung der Netzableitung permanente Rodungen (3.800 m²) erforderlich.

Die elektrotechnischen Grenzen des gegenständlichen Vorhabens bilden die 30 kV Kabel-
endverschlüsse der vom Windpark kommenden Erdkabeln im Umspannwerk Prottes sowie
im Umspannwerk Lassee.

Die bau- und verkehrstechnische Grenzen des gegenständlichen Vorhabens bilden die
Windparkeinfahrten. Sämtliche übergeordnete Straßen vor der Vorhabensgrenze sind
nicht Teil des Vorhabens.

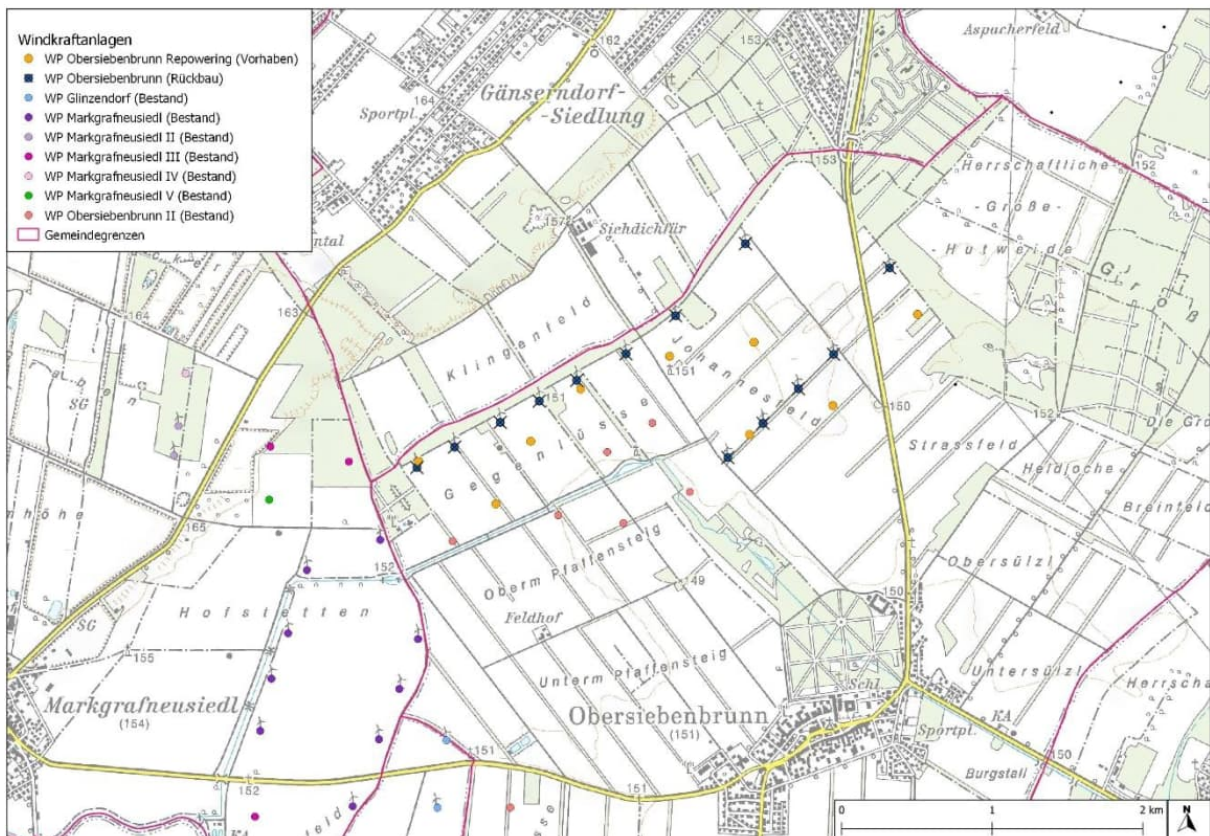


Abbildung: Übersichtslageplan Windpark Obersiebenbrunn Repowering sowie der Rückbuanlagen und Nachbarwindparks

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-51/002-2024 vom 25. September 2024 übermittelten Unterlagen wurden folgende Dokumente vertiefend der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- ONZ & Partner Rechtsanwälte GmbH, „ANTRAG auf Erteilung einer UVP-Änderungsgenehmigung nach dem UVP-G 2000“, 23.9.2024; (A.01.00.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Vorhabensbeschreibung“, Aug. 2024; (B.01.01.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Übersichtsplan“, 28.08.2024; (B.02.01.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Lageplan Vorhaben“, 28.08.2024; (B.02.02.00-00)
- EWS Consulting GmbH, „Prüfbericht – Standortklassifizierung nach IEC 61400-1“, 08.04.2024; (C.03.02.00-00)
- Vestas Wind Systems A/S, „Herstellereklärung zur Gültigkeit von bestehenden Dokumenten für die EnVentus™ Plattform“, 2022.10.18; (C.05.01.22-00)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Spezifikation Vestas Eiserkennungssystem (VID)“, 13. Oktober 2022; (C.05.01.25-00)
- DNV, „Gutachten – Vestas Ice Detection System (VID) – Integration des BLADE-control Ice Detector BID in die Steuerung von Vestas Windenergieanlagen“, 18.10.2021; (C.05.01.26-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „UVE-Zusammenfassung“, Aug. 2024; (D.01.01.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „UVE-Einleitung und No-Impact-Statements“, Jun. 2024; (D.01.04.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Wirkfaktor Schattenwurf“, 17.05.2024; (D.02.03.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Fachbeitrag Mensch – Gesundheit und Wohlbefinden – Schatten“, Jun. 2024; (D.03.01.03-00)
- Energiewerkstatt, „Eisfallgutachten“, 28. Juni 2024; (D.03.01.04-00)

- ImWind Operations GmbH, „Mensch – Sonstige menschliche Nutzungen – Freizeit und Erholungsinfrastruktur“, Jun. 2024; (D.03.02.02-00)

Verbesserungsunterlagen

Aus den mit den Schreiben WST1-UG-51/016-2024 vom 12. Februar 2025 und WST1-UG-51/018-2025 vom 13. Februar 2025 übermittelten Unterlagen wurden folgende Dokumente vertiefend der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- NWU Planung GmbH, „Erläuterung der Nachreichung und Beantwortung der Nachforderungen“, Jänner 2025; (00.01.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Vorhabensbeschreibung“, Jan. 2025; (B.01.01.00-01)
- DNV, „Type Certificate – Rotor Blade Monitoring System Vestas Ice Detector (VID)“, 2024-10-20; (C.05.01.26-01)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „UVE-Zusammenfassung“, Jan. 2025; (D.01.01.00-01)
- ImWind Operations GmbH, „Fachbeitrag Mensch – Gesundheit und Wohlbefinden – Schatten“, Jän. 2025; (D.03.01.03-01)

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. Säntti, „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 Flügel- form auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen“, DEWI Magazin Nr. 20, Februar 2002; (Lit. 12)
- IEA Wind TCP Task 19, „International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments“, October 2018; (Lit. 13)
- B. Pospichal, H. Formayer, „Bedingungen für Eisansatz an Windkraftanlagen in Nordostösterreich – Meteorologische Bedingungen und klimatologische Betrachtungen“, 24. Mai 2011; (Lit. 14)
- Endbericht „R.Ice: Risikoanalysen für Folgen der Eisbildung an Windkraftanlagen“, Projektnummer: 853-6029; (Lit. 15)

3. Fachliche Beurteilung:

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

3.1. Eisabfall

Fragestellungen

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

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

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

Die vorgelegte Untersuchung bezüglich den Risiken infolge von Eisabfall wurde mit konservativen Eingangsparametern auf Grundlage von IEA Wind TCP Task 19, „International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments“, October 2018 durchgeführt. Die zugrunde gelegten Annahmen und Kriterien zur Risikobeurteilung sind schlüssig und nachvollziehbar. Die beschriebenen Maßnahmen sind Bestandteil der UVE. Die Maßnahmen wurden in den Auflagenvorschlägen, falls notwendig, konkretisiert.

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

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

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

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

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

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

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

- (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	Type	Nabenhöhe über Grund (m)	Koordinaten GK M34		Gelände üNN (m)
			Rechts	Hoch	
OS-R-01	V172	175	25 156,0	349 272,0	151,0
OS-R-02	V172	175	25 669,0	348 989,0	150,1
OS-R-03	V150	148	25 900,3	349 405,2	150,9
OS-R-04	V150	125	26 232,0	349 752,0	151,1
OS-R-05	V172	175	26 823,0	349 970,0	150,4
OS-R-06	V172	175	27 355,0	349 450,0	150,5
OS-R-07	V172	175	27 384,0	350 063,0	150,8
OS-R-08	V172	175	27 908,0	349 642,0	150,3
OS-R-09	V172	175	28 471,0	350 248,0	150,3

In Tabelle 2 sind die den gegenständlichen Windkraftanlagen nächstgelegenen Landes- bzw. Bundesstraßen und Autobahnen angeführt. In Abbildung 1 ist der Verlauf der geplanten Straße S8 ersichtlich.

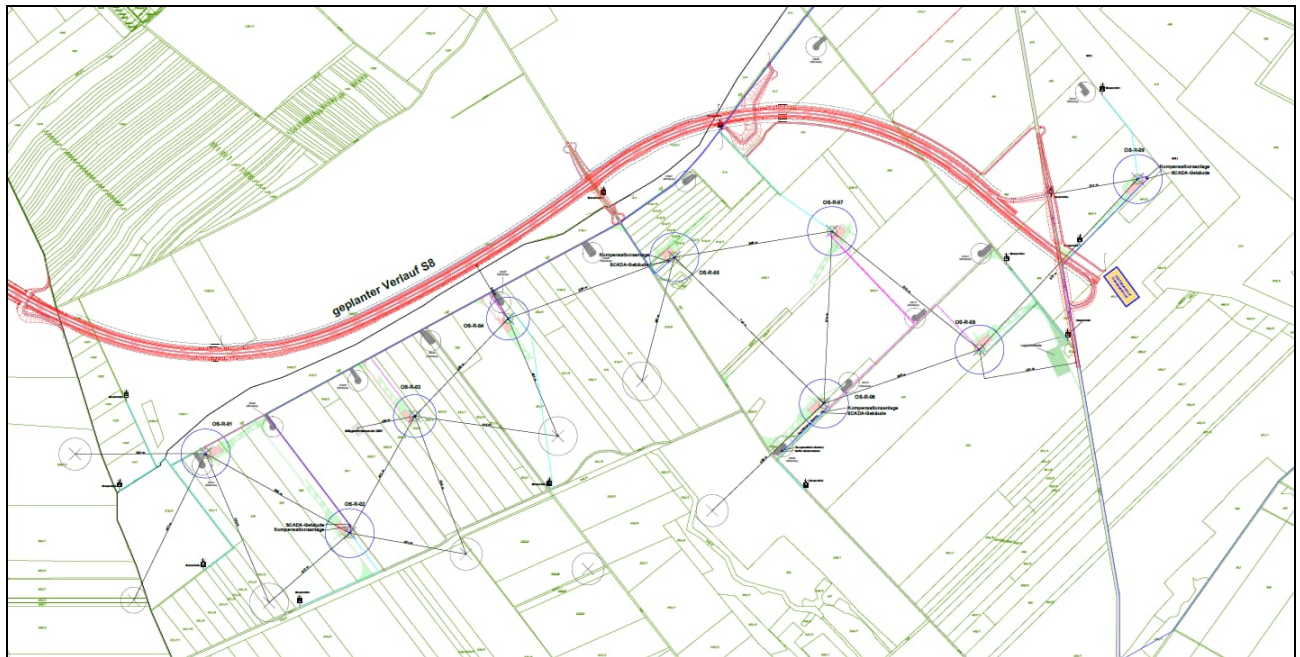


Abbildung 1: Geplanter Verlauf der S8 (Ausschnitt aus Einlage B.02.02.00-00)

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

Straße	Entfernung zum Fahrbahnrand, ca. / in Richtung zur nächstgelegenen WKA	WKA
L9	330 m / östlich	OS-R-08
	310 m / westlich	OS-R-09
S8 (geplant)	350 m / nördlich	OS-R-01
	225 m / nordwestlich	OS-R-04
	330 m / östlich	OS-R-08

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

Im Bereich zum geplanten Windpark-Standort befinden sich die in Abbildung 2 gekennzeichneten Nachbarwindparks.

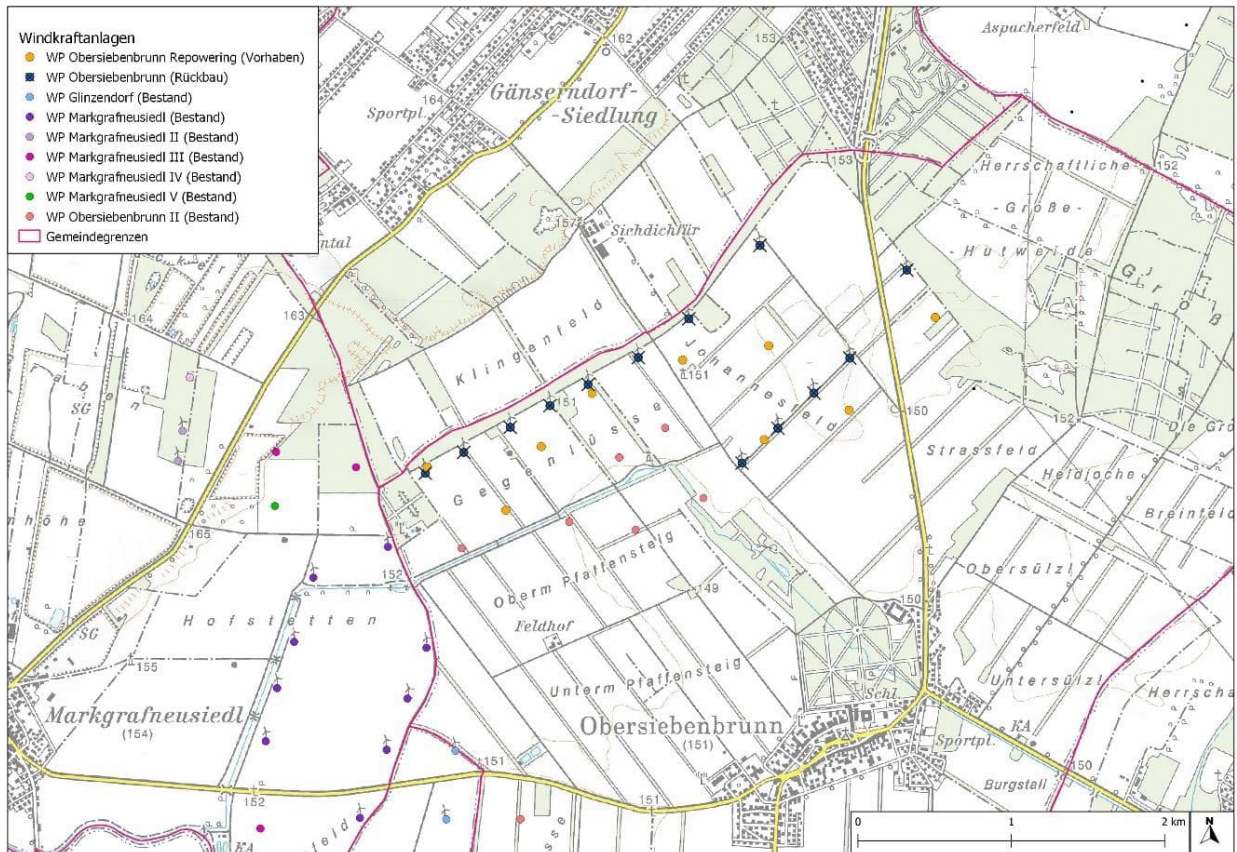


Abbildung 2: Nachbarwindparks

Betriebsphase

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

Eisabfall

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

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

Beurteilungsgrundlage

Zur Bewertung des Risikos von Eisabfall von Windenergieanlagen ist festzulegen, welche Wahrscheinlichkeit für die Gefährdung von Leib und Leben für eine Einzelperson (in Form von Ereignissen pro Jahr) als gesellschaftlich akzeptiertes Risiko angesehen werden kann.

In Branchen ohne festgelegte Risikoakzeptanzkriterien orientiert man sich häufig an 10^{-5} Todesfällen pro Jahr.

Gegenständlich wurde dieser Wert um eine Zehnerpotenz auf 10^{-6} Todesfälle pro Jahr für das individuelle Risiko angepasst. Für das kollektive Risiko wurde als gesellschaftlich akzeptiertes Risiko ein Wert von 10^{-4} angewendet. (vgl. Lit. 13).

Eisansatzerkennung und Vorgehensweise bei Eisansatz/Eisfreiheit

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

Das System ist ausgelegt, die Eisfreiheit der Rotorblätter zu erkennen. In diesem Fall soll nach einem Stopp aufgrund eines Eisansatzereignisses die jeweilige Windkraftanlage wieder selbstständig in den Produktionsbetrieb übergehen.

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

Hinweisschilder und Warnleuchten

Auf denen im Projektgebiet verlaufenden Zuwegungen zu den Windkraftanlagen werden Hinweisschilder mit Signalleuchten aufgestellt, die auf die Gefahr von Eisabfall hinweisen. Die Distanz zur jeweiligen Windkraftanlage beträgt mindestens dem 1,2-fachen der maximalen Blattspitzenhöhe. Die Positionen sind in der Plandarstellung der Einlage B.02.02.00-00 und Abbildung 1 ersichtlich.

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

Risikobetrachtung

Mit Einlage D.03.01.04-00 wurde ein Fachbeitrag 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.

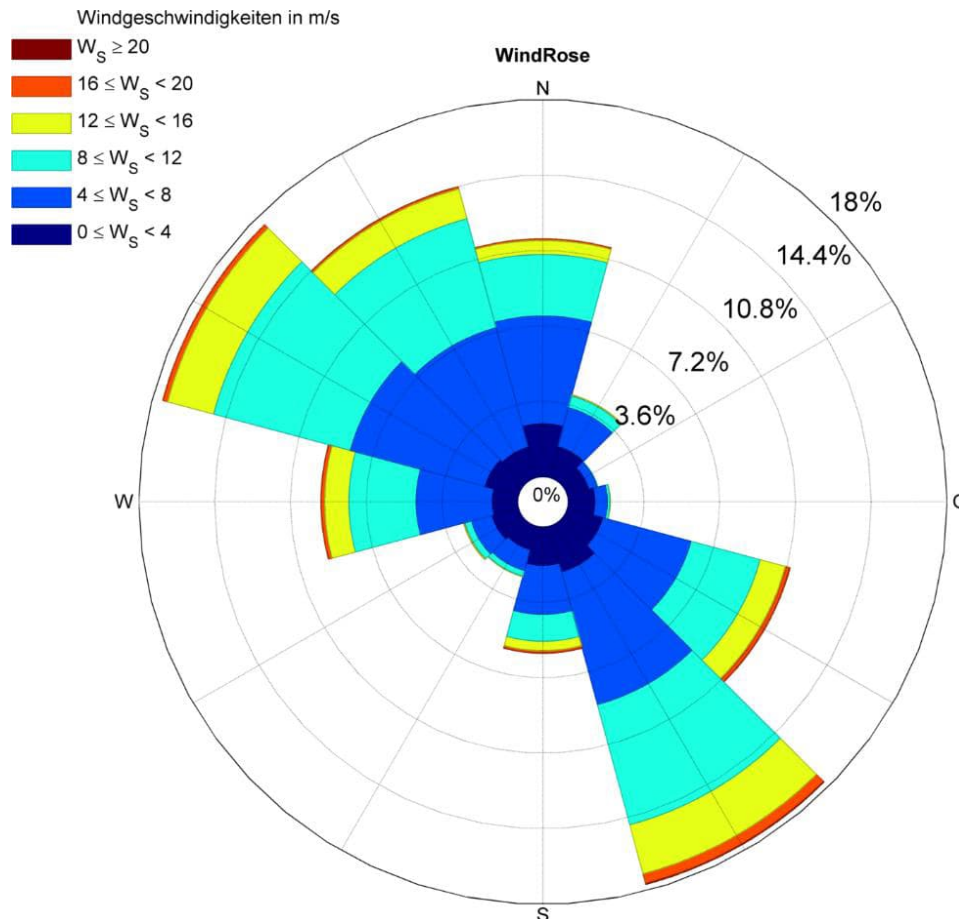
Um das Ausmaß des Risikos durch Eisabfall von Windenergieanlagen abzuschätzen, wird die Wahrscheinlichkeit für die Gefährdung von Leib und Leben von Personen in der Nähe der Windkraftanlagen in Form von Ereignissen pro Jahr herangezogen.

Die Wahrscheinlichkeit setzt sich dabei aus folgenden Faktoren zusammen:

- Wahrscheinlichkeit, dass Vereisungsbedingungen vorherrschen
- Wahrscheinlichkeit, dass ein Eisfragment auf eine entsprechenden Fläche am Boden auftrifft
- Häufigkeitsverteilung der Eisstückmasse
- Anzahl der abfallenden Eisstücke pro Jahr

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

Als Basis für die Eisfallsimulation wurden Auswertungen einer LiDAR Windmessung von 14. August 2019 bis 13. Jänner 2020 und 24. März 2022 bis 24. Oktober 2022 herangezogen. Die Messungen fanden ca. 10 km südöstlich des Windparks statt. Zusätzlich wurden SCADA-Daten von April 2007 bis Mai 2012 des bestehenden Windparks Obersiebenbrunn verwendet. Für die Umrechnung des vertikalen Windprofils wurde ein Windscherexponent von 0,29 angenommen.



Profil der Auftreffwahrscheinlichkeit

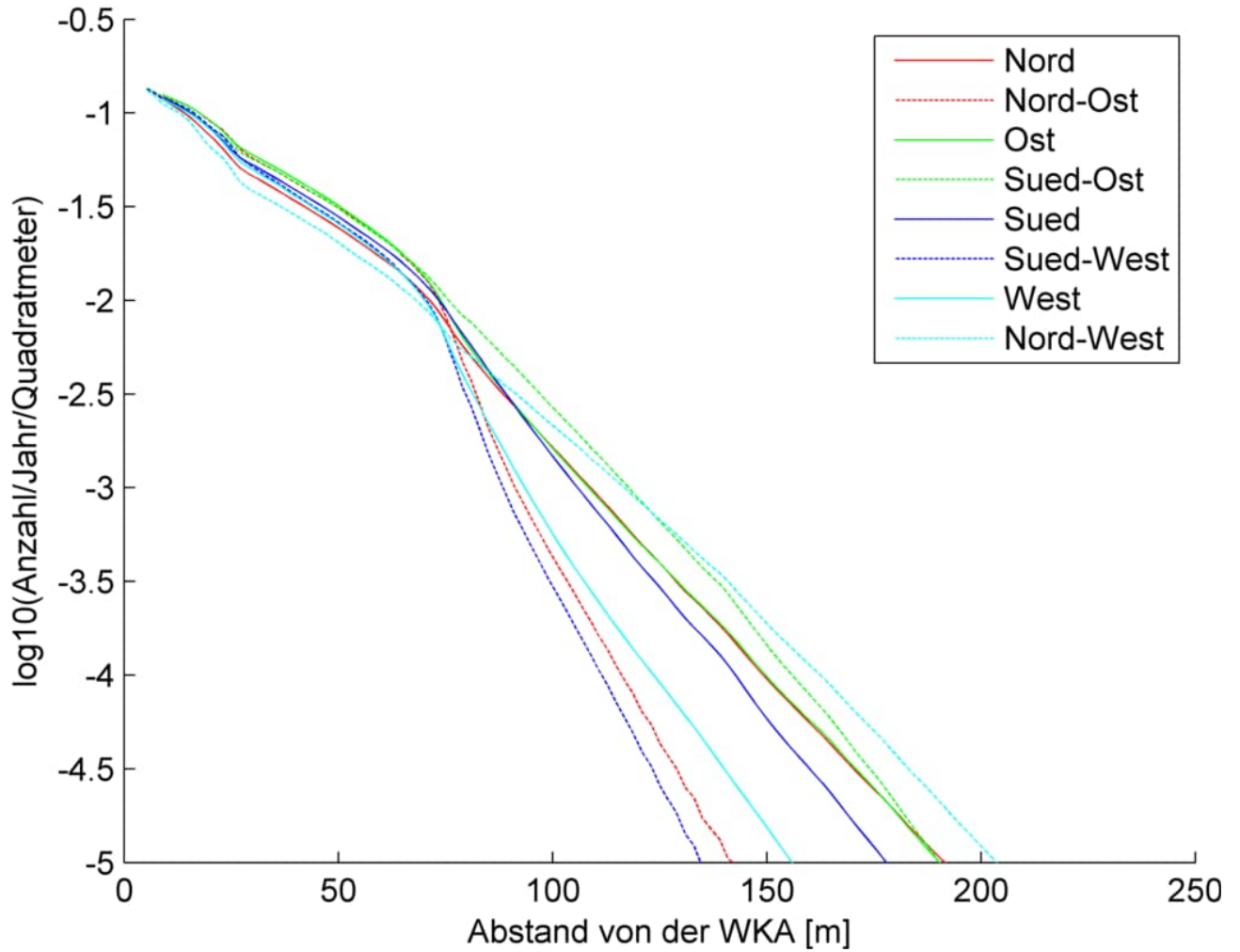


Abbildung 4: Auftreffwahrscheinlichkeiten von Eisfragmenten (Vestas V150, Nabenhöhe 125 m)

Profil der Auftreffwahrscheinlichkeit

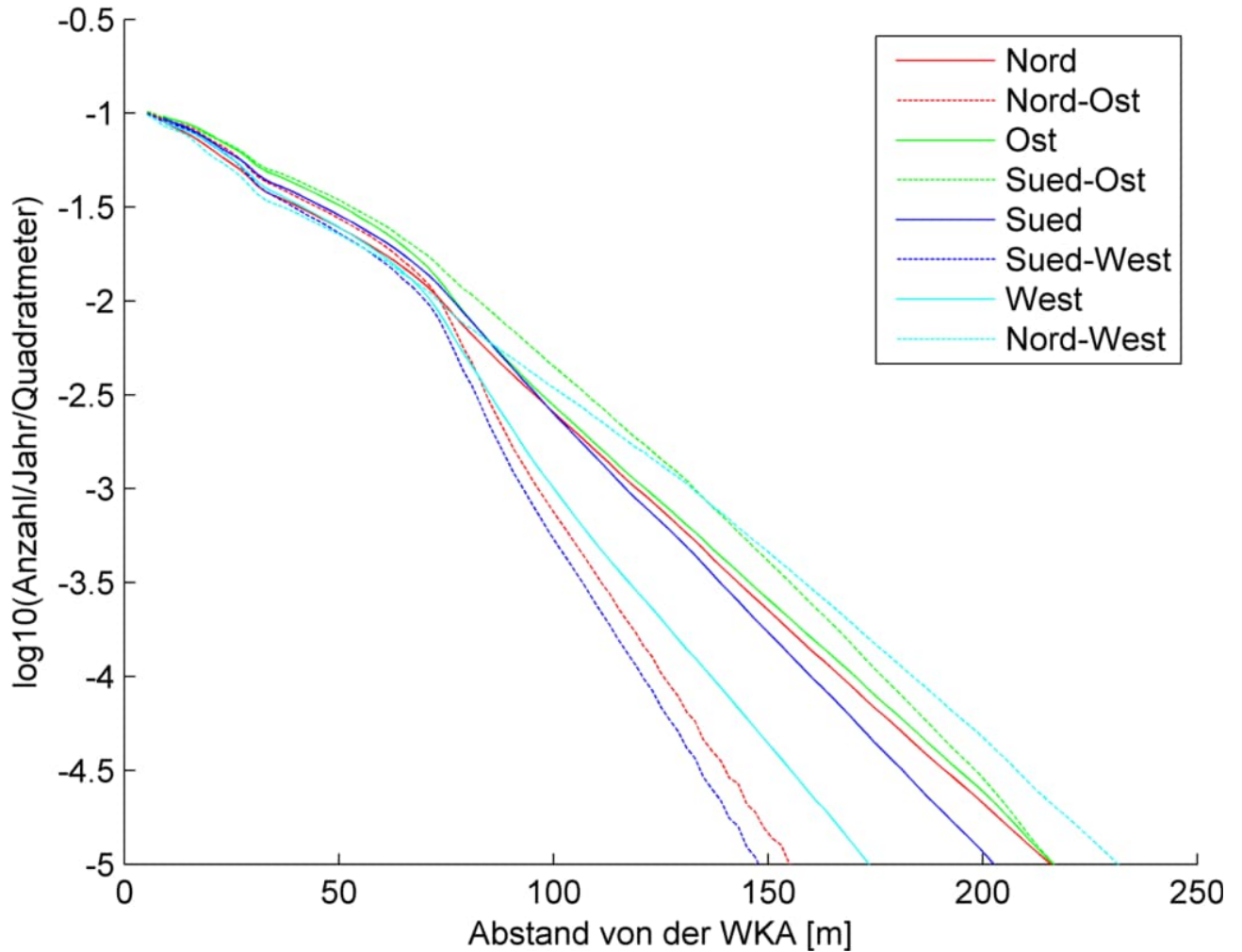


Abbildung 5: Auftreffwahrscheinlichkeiten von Eisfragmenten (Vestas V150, Nabenhöhe 148 m)

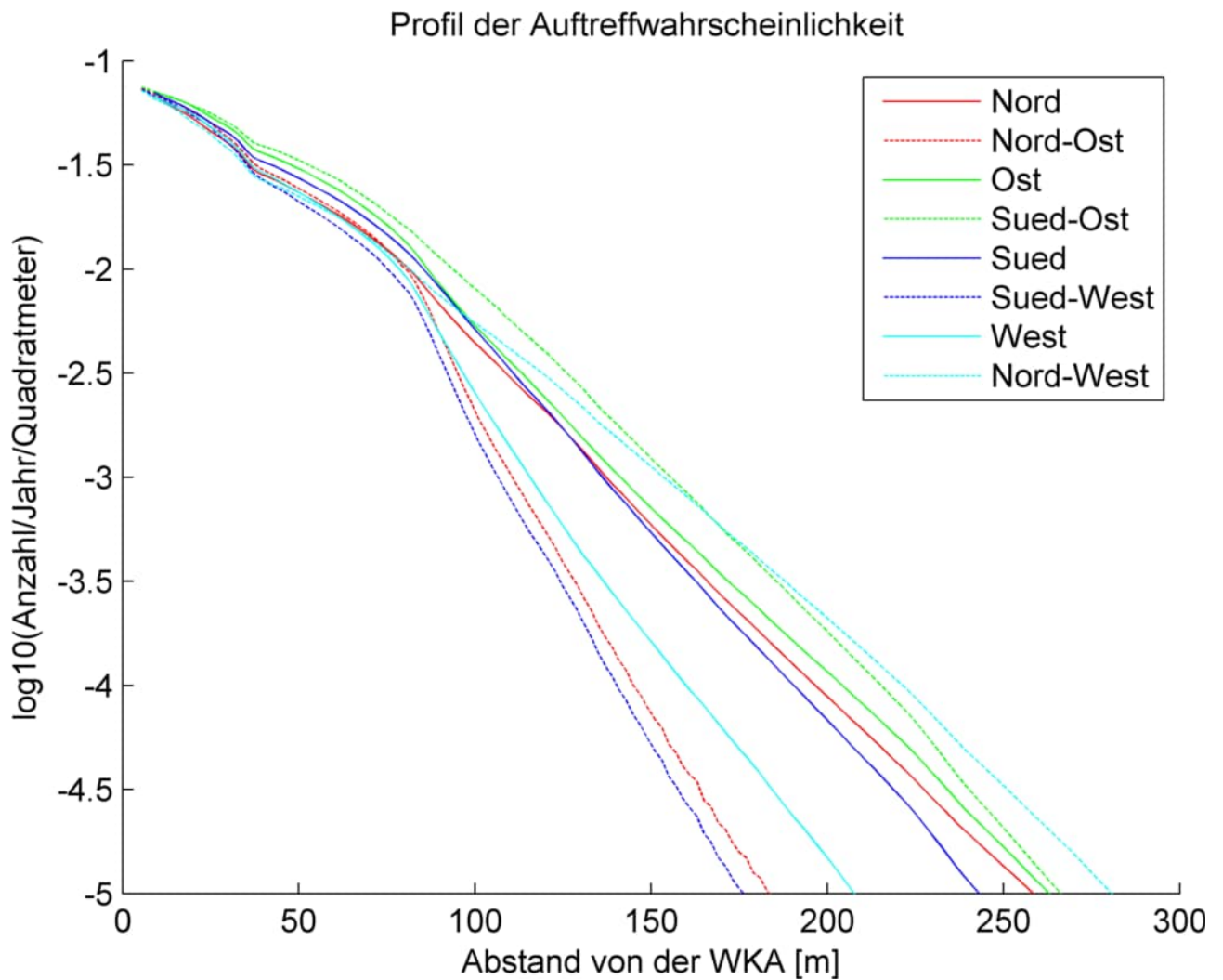


Abbildung 6: Auftreffwahrscheinlichkeiten von Eisfragmenten (Vestas 172, Nabenhöhe 175 m)

Risikobetrachtung Fußgänger im Nahbereich der Windkraftanlagen

Die Risikobetrachtung wurde für den in Abbildung 7 markierten Wegabschnitt durchgeführt.

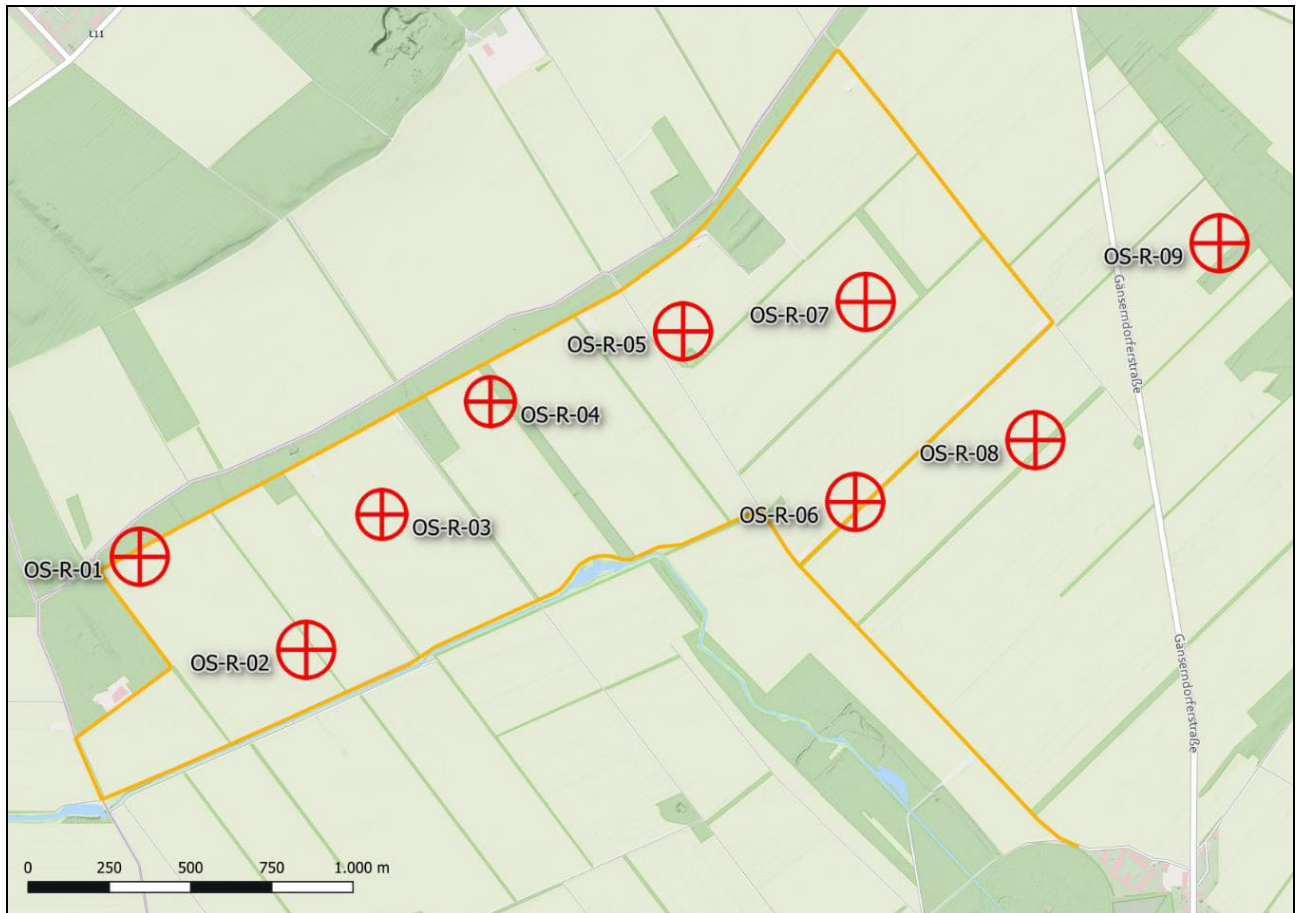


Abbildung 7: Wegabschnitt für die Risikobetrachtung von Fußgängern

Es wurde exemplarisch das jährliche Individualrisiko von Passanten bestimmt. Für einen Fußgänger (5 km/h), der diesen Weg einmal alle 2 Wochen benutzt, beträgt dieses $2,8 \cdot 10^{-7}$.

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

Risikobetrachtung Verkehrsteilnehmer auf der Landesstraße L9

Es sind nur vernachlässigbar geringe Auftreffwahrscheinlichkeiten zu erwarten. Auf eine detaillierte Betrachtung wird daher verzichtet.

Risikobetrachtung Verkehrsteilnehmer auf der geplanten Schnellstraße S8

Es sind nur vernachlässigbar geringe Auftreffwahrscheinlichkeiten zu erwarten. Auf eine detaillierte Betrachtung wird daher verzichtet.

Zusammenfassung der Risikobewertung

Zusammenfassend wird das Risiko folgendermaßen bewertet:

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

Gutachten:

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

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

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

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

Die vorgelegte Untersuchung bezüglich den Risiken infolge von Eisabfall wurde mit Eingangsparametern auf Grundlage von Lit. 13 durchgeführt.

Risikobewertung von Fußgängern im Nahbereich der Windkraftanlagen

Da an den Zufahrten zum Windpark Hinweisschilder mit 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.

Der Abstand der Hinweseinrichtungen zur jeweiligen Windkraftanlage beträgt mindestens dem 1,2-fachen der maximalen Blattspitzenhöhe. Für die Windkraftanlage OS-R-03 ist dies 223 m, für die Windkraftanlage OS-R-04 200 m und für die restlichen Windkraftanlagen 313 m.

Wie in Abbildung 4, Abbildung 5 und Abbildung 6 erkennbar, beträgt die Auftreffwahrscheinlichkeit eines Eisfragments in diese Entfernungen ca. 10^{-5} pro m^2 und Jahr. Verschnitten mit der relevanten Trefferfläche eines Passanten (Kopf) von $0,04 m^2$ beträgt das Risiko bei durchgehendem Aufenthalt $4 \cdot 10^{-7}$ und liegt damit unter dem gesellschaftlich akzeptierten Risiko von 10^{-6} . Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Hinweisschilder in einer ausreichenden Distanz geplant sind, um Passanten rechtzeitig auf möglichen Eisabfall hinzuweisen.

Eine Betrachtung des kollektiven Risikos 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 Passanten an den untersuchten Wegabschnitten liegt unter dem gesellschaftlich akzeptierten Risiko von 10^{-6} .

Risikobetrachtung für Verkehrsteilnehmer der L9 und geplanten S8

Die zitierten Straßen befinden sich außerhalb der relevanten Eisabfallbereiche. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die gesellschaftlich akzeptierten Risiken von 10^{-6} (individuell) bzw. 10^{-4} (kollektiv) Todesfällen pro Jahr nicht überschritten werden.

Auflagen:

Es werden folgende Auflagen vorgeschlagen.

- (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.

3.2 Schattenwurf

Fragestellungen

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

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

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

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

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

Befund:

Je nach Standort von 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 den Einlagen D.03.01.03-1 und D.02.03.00-00 wurde ein Fachbeitrag zum Thema periodischer Schattenwurf 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.

Die maximalen Einflussbereiche der geplanten Windkraftanlagen betragen 1899 m (OS-R-03), 1900 m (OS-R-04) und 1903 m (restliche Windkraftanlagen), bei größerer Entfernung ist von keinen relevanten Beeinflussungen durch periodischen Schattenwurf auszugehen.

Für die gegenständliche schattenwurftechnische Untersuchung wurden die in Tabelle 3 zusammengefassten Immissionspunkte (IP) ausgewählt. Berücksichtigt wurden Siedlungsbereiche rund um den geplanten Windpark und dabei jeweils die in Richtung des Windparks exponierteste Fassade des Gebäudes bzw. Grundstücks. Als Immissionsfläche wurde ein Rezeptor von 1 m² Fläche in 1,5 m Höhe über Grund („Gewächshaus-Modus“) herangezogen.

Tabelle 3: Koordinaten der Immissionspunkte

Immissionspunkt	Koordinaten GK M34		
	Rechts	Hoch	Gelände (m)
FEHO 01	26 009	348 150	151,1
GASN 01	26 667	351 720	158,1
GASO 01	27 935	351 369	151,6
GASW 01	24 936	350 811	163,7
GUHO 01	26 240	350 892	155,8
OBNO 01	28 463	348 441	150,1
OBNO 02	28 545	348 560	150,2

Die Positionen der Immissionspunkte und der Untersuchungsraum / Einflussbereich sind in der nachstehenden Abbildung ersichtlich.

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

Tabelle 4: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Windpark „Obersiebenbrunn Repowering“ allein)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Stunden/Tag hh:mm
FEHO 01	00:00	00:00
GASN 01	00:00	00:00
GASO 01	00:00	00:00
GASW 01	13:44	00:21
GUHO 01	35:44	00:30
OBNO 01	00:00	00:00
OBNO 02	00:00	00:00

Die Prognosen für die Gesamtimmissionen nach Umsetzung des gegenständlichen Vorhabens gemeinsam mit den relevanten benachbarten Windkraftanlagen sind in Tabelle 5 zusammengefasst. Richtwertüberschreitungen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 5: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Summenbelastung)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Stunden/Tag hh:mm
GASW 01	19:25	00:26
GUHO 01	35:44	00:30

Die angeführten Immissionen und Richtwertüberschreitung am Immissionspunkt GUHO 01 sind lt. Schattenwurfkalender (siehe Einlage D.02.03.00-00, Anhang S. 9) auf die gegenständlichen Windkraftanlagen OS-R-05 und OS-R-07 zurückzuführen.

Bezüglich der automatischen Abschaltung zur Reduktion der Schattenimmissionen wird auf S. 17 der Einlage D.03.01.03-01 folgendes ausgeführt:

„MN_Schatten_01: Um die geforderten Beschattungsgrenzwerte einzuhalten, sind die gegenständig geplanten Anlagen des WP Obersiebenbrunn-Repowering derart abzuschalten, dass in Kumulation mit den Umgebungswindparks am Immissionspunkt GUHO_01 der Grenzwert von 30 Stunden pro Jahr und 30 Minuten pro Tag nicht überschritten wird. Hierfür wird rechtzeitig vor Inbetriebnahme ein detaillierter Abschaltplan ausgearbeitet, welcher auch an die Behörde übermittelt wird.

*Insgesamt muss für den Immissionspunkt **GUHO_01 eine Abschaltung von 5 Stunden und 44 Minuten pro Jahr** erfolgen. Mittels Lichtsensor wird überprüft, ob zum Zeitpunkt der Abschaltung tatsächlicher Schattenwurf möglich ist. [Hervorh. im Original]“*

Gutachten:

Die angeführten Unterlagen wurden auf Vollständigkeit, stichprobenartig auf Plausibilität und technische Richtigkeit geprüft und grundsätzlich 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 6 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 6: 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.

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

Am Immissionspunkt GUHO 01 wurden bezogen auf die in Tabelle 5 angeführten Summenbelastungen Überschreitungen des jährlichen Richtwerts prognostiziert. Es sind daher Maßnahmen zur Reduktion der Immissionen notwendig.

Die ermittelten Immissionen werden dabei nur durch die gegenständlichen Windkraftanlagen OS-R-05 und OS-R-07 verursacht.

Im schattenwurftechnischen Gutachten wird auf die Einhaltung der Richtwerte von 30 Stunden pro Jahr und 30 Minuten pro Tag abgestellt, jedoch soll die Abschaltautomatik unter Berücksichtigung der tatsächlichen Sonneneinstrahlung konfiguriert werden. Da damit ein meteorologischer Parameter berücksichtigt wird, sind gemäß Lit. 10 die Immissionen auf die tatsächliche Beschattungsdauer von maximal 8 Stunden pro Jahr zu begrenzen.

Sollte der Richtwert von 30 Stunden pro Jahr angewandt werden, so wäre ein fixer Abschaltplan bezogen auf die astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer ohne

Berücksichtigung, ob tatsächlich Sonnenschein vorliegt, in der Abschaltautomatik zu hinterlegen.

Aus technischer Sicht sind beide Konfigurationen geeignet, die Schattenwurfeinwirkungen ausgehend von den gegenständlichen Windkraftanlagen an den Immissionspunkten zu reduzieren. Die Richtwertüberschreitungen, hervorgerufen durch die gegenständlichen Windkraftanlagen, können bei entsprechender Steuerung eingehalten werden. Eine Präzisierung der Maßnahme ist den Auflagenvorschlägen zu entnehmen.

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

Auflagen:

Es werden folgende Auflagen vorgeschlagen.

- (a) Durch geeignete Parametrisierung einer Schattenwurfberechnung ist sicherzustellen, dass die Richtwerte von maximal 30 Stunden pro Jahr (8 Stunden pro Jahr bei Berücksichtigung der tatsächlichen Sonneneinstrahlung) und maximal 30 Minuten pro Tag an periodischen Schattenwurf an den untersuchten Immissionspunkten eingehalten werden.
- (b) Ein Nachweis der Installation der Schattenwurf-Abschaltvorrichtung sowie dessen Parametrisierung muss vor Inbetriebnahme dokumentiert und der Behörde übermittelt werden.
- (c) Es sind ganzjährig Protokolle über die Schattenwurfereignisse zu führen und auf Aufforderung der Behörde vorzulegen. Die geführten Protokolle müssen elektronisch übermittelbar sein sowie in einem auswertbaren Format vorliegen.

Datum: 03. November 2025

Unterschrift: 