

**UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG
IM VEREINFACHTEN VERFAHREN**

**ÖKOENERGIE Beteiligungs GmbH;
Windpark Höflein Repowering**

**TEILGUTACHTEN
SCHATTENWURF UND EISABFALL**

**Verfasser:
DI Thomas Klopff**

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht,
WST1-UG-66

1. Einleitung:

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die ÖKOENERGIE Beteiligungs GmbH beabsichtigt in der Gemeinde Höflein bei Bruck an der Leitha die Errichtung und den Betrieb des Windparks Höflein Repowering.

Dabei sollen die 5 genehmigten und bestehenden Windenergieanlagen (WEA) der Windparks Höflein, Höflein II und Höflein III (2x Enercon E40, 0,6 MW, NH 65, Inbetriebnahme 2002; 2x Enercon E70, 2MW, NH 98, Inbetriebnahme 2005; 1x Enercon E66, 1,8 MW, NH 86, Inbetriebnahme 2003) mit einer Engpassleistung von insgesamt 7 MW abgebaut und durch drei moderne Windenergieanlagen ersetzt werden. Folgende Windenergieanlagen sind dabei geplant:

- 3 WEA der Type Vestas V162/7.2 mit einer Engpassleistung von jeweils 7,2 MW, einem Rotordurchmesser von 162 m und einer Nabenhöhe von 119 m (+ 3 m Fundamentüberhöhung)

In Summe ergibt sich für den geplanten Windpark Höflein Repowering eine Engpassleistung von 21,6 MW. Die Leistung wird somit um 14,6 MW erhöht.

Die WEA werden über Mittelspannungserdkabelsysteme elektrotechnisch miteinander verbunden. Die Netzableitung ausgehend vom Windpark erfolgt mittels einem 30 kV Erdkabelsystemen hin zu den definierten Übergabepunkten an das Verteilnetz im Umspannwerk Sarasdorf. Durch die Kabelleitung zum Umspannwerk sind zusätzlich die Gemeinden Göttlesbrunn-Arbesthal und Trautmannsdorf an der Leitha betroffen, durch die geplante Zuwegung ist außerdem die Gemeinde Bruck an der Leitha betroffen.

Teile des Vorhabens sind neben der Errichtung und dem Betrieb der Windenergieanlagen zudem insbesondere:

- Abbau der bestehenden fünf WEA inkl. Rückbau von nicht weiter benötigten Wegen und Kranstellflächen;
- die Errichtung von Kabelleitungen zwischen den Windenergieanlagen sowie zum Umspannwerk;
- die Errichtung bzw. Ertüchtigung der Zuwegung für den Antransport der Anlagenteile;
- die Errichtung bzw. Ertüchtigung der permanenten Zuwegung für die Wartung der Anlage;

- die Errichtung von (temporären) Kranstellflächen für den Aufbau der WEA sowie weitere Infrastruktureinrichtungen und Lagerflächen in der Bauphase (z.B. Logistikflächen, Baucontainer, etc.);
- die Errichtung diverser Nebenanlagen (Kompensationsanlagen und Eiswarnleuchten);
- die Umsetzung der in der UVE vorgeschlagenen Maßnahmen. Diese werden von der Konsenswerberin in das Vorhaben mitaufgenommen.

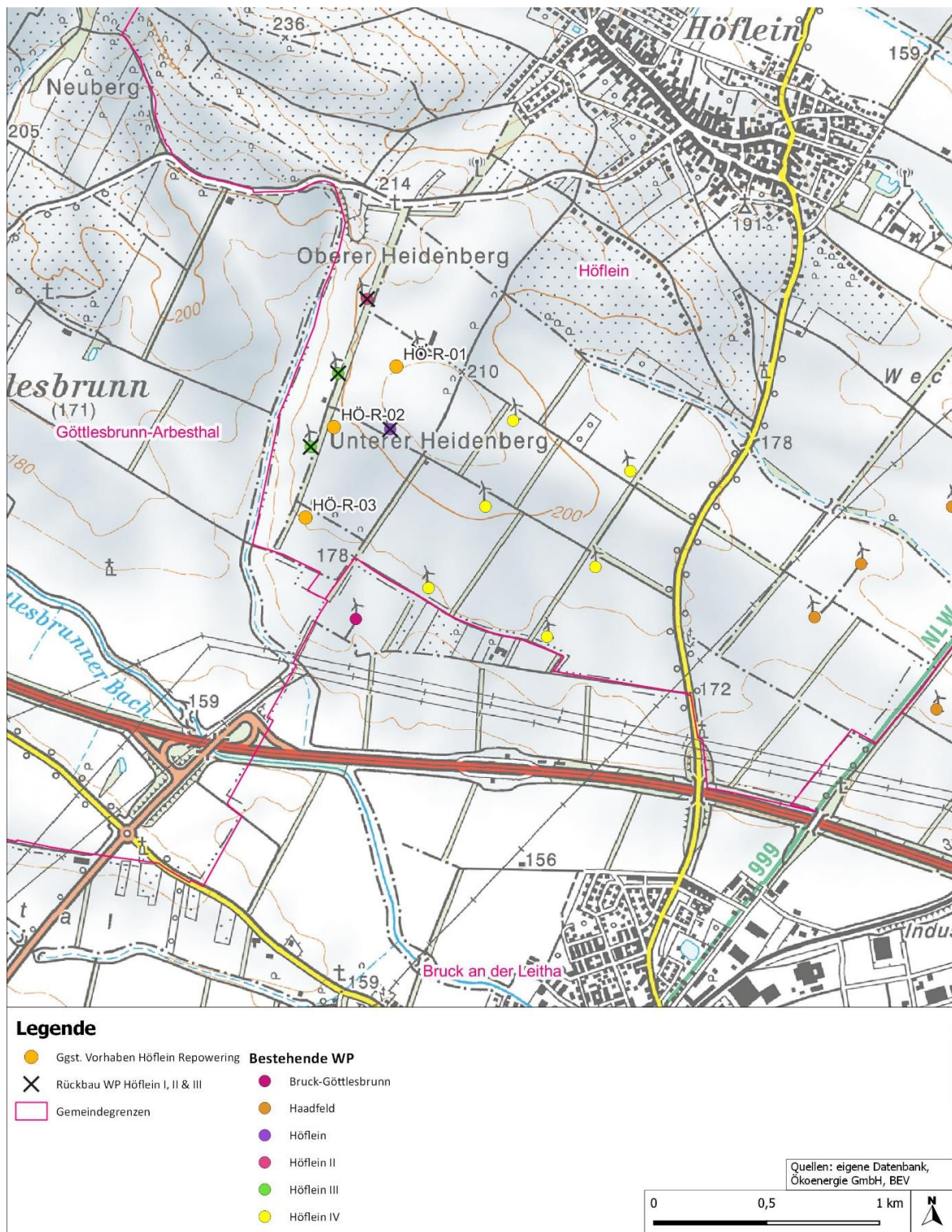


Abbildung: Übersichtslageplan Windpark Höflein Repowering

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-66/009-2023 vom 18. Jänner 2023 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- ONZ & Partner Rechtsanwälte GmbH, „ANTRAG auf Erteilung einer UVP-Änderungsgenehmigung nach dem UVP-G 2000“, 4.12.2023; (A.01.00.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Vorhabensbeschreibung“, November 2023; (B.01.01.00-00)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Beschreibung EnVentus™“, 10.01.2022; (B.01.02.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Übersichtsplan“, 06.07.2023; (B.02.01.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Lageplan Vorhaben“, 17.07.2023; (B.02.02.00-00)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Spezifikation – Vestas Eiserkennung (VID)“, Dokumentennr.: 0049-7921 V15, 13. Oktober 2022; (C.05.01.26-00)
- DNV, „Gutachten – Vestas Ice Detection System (VID) – Integration des BLADE-control Ice Detector BID in die Steuerung von Vestas Windenergieanlagen“, 18.10.2021; (C.05.01.27)
- DNV, „Typenzertifikat – Rotorblatt-Überwachungssystem Vestas Eisdetektor (VID)“, 20.10.2022; (C.05.01.28-00)
- DNV, „Typenzertifikat – Rotorblatt-Überwachungssystem BLADEcontrol Ice Detector (BID)“, 20.10.2022; (C.05.01.29-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „UVE-Zusammenfassung“, September 2023; (D.01.01.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „UVE-Einleitung und No-Impact-Statements“, Juni 2023; (D.01.04.00-00)
- ImWind Operations GmbH, „Wirkfaktor Schattenwurf“, 19.06.2023; (D.02.02.00-00)

- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Fachbeitrag Mensch – Gesundheit und Wohlbefinden – Schatten“, Juli 2023; (D.03.01.03-00)
- Energiewerkstatt, „Eisfallgutachten“, 12. April 2023; (D.03.01.04-00)

Verbesserungsunterlagen

Aus den mit dem Schreiben WST1-UG-66/016-2024 vom 16 Juli 2024 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- ONZ & Partner Rechtsanwälte GmbH, „Urkundenvorlage“, 9.7.2024; (A.01.00.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Erläuterung der Nachreichung und Beantwortung der Nachforderungen“, April 2024; (B.00.01.00-00)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Vorhabensbeschreibung“, Juni 2024; (B.01.01.00-01)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Übersichtsplan“, 28.05.2024; (B.02.01.00-01)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Lageplan Vorhaben“, 19.06.2024; (B.02.02.00-01)
- F&P Netzwerk Umwelt GmbH, „Fachbeitrag Mensch – Gesundheit und Wohlbefinden – Schatten“, April 2024; (D.03.01.03-01)

Prüfgrundlagen des Sachverständigen

- Umweltverträglichkeitsprüfungsgesetz 2000, UVP-G 2000 in der gültigen Fassung; (Lit. 1)
- LGBI NÖ 105/13; NÖ RAUMORDNUNGSGESETZ (NÖ ROG 1976), in der gültigen Fassung (Lit. 2)
- UVE-LEITFADEN; Eine Information zur Umweltverträglichkeitserklärung; Überarbeitete Fassung 2012, REPORT REP-0396, UBA, Wien, 2012; (Lit. 3)
- B. Tammelin, M. Cavaliere, H. Holttinen, C. Morgan, H. Seifert und K. Sääntti, „Wind energy production in cold climate (WECO)“, 1998; (Lit. 4)

- H. Seifert, A. Westerhellweg und J. Kröning, „Risk analysis of ice throw from wind turbines“, Pyhä, 2003; (Lit. 5)
- H. Seifert, „Technische Ausrüstung von Windenergieanlagen an extremen Standorten“, keine Datumsangabe; (Lit. 6)
- R. Bredesen, K. Harstveit, „IceRisk: Assessment of risks associated with ice throw and ice fall“, Winterwind 2014; (Lit. 7)
- R. Slovak, S. Schönherr, „Berechnung und Bewertung des individuellen Risikos für den öffentlichen Verkehr“, 02.11.2010; (Lit. 8)
- J. Pohl, F. Faul und R. Mausfeld, „Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen - Laborpilotstudie“, Kiel, 2000; (Lit. 9)
- Länderausschuss für Immissionsschutz, „Hinweise zur Ermittlung und Beurteilung der optischen Immissionen von Windenergieanlagen“, Aktualisierung 2019; (Lit. 10)
- Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, „Sachinformation - Optische Immissionen von Windenergieanlagen“, Nordrhein-Westfalen, 2002; (Lit. 11)
- H.-D. Freund, „Einflüsse der Lufttrübung, der Sonnenausdehnung und der Flügelform auf den Schattenwurf von Windenergieanlagen“, DEWI Magazin Nr. 20, Februar 2002; (Lit. 12)
- IEA Wind TCP Task 19, „International Recommendations for Ice Fall and Ice Throw Risk Assessments“, October 2018; (Lit. 13)
- B. Pospichal, H. Formayer, „Bedingungen für Eisansatz an Windkraftanlagen in Nordostösterreich – Meteorologische Bedingungen und klimatologische Betrachtungen“, 24. Mai 2011; (Lit. 14)
- Endbericht „R.Ice: Risikoanalysen für Folgen der Eisbildung an Windkraftanlagen“, Projektnummer: 853-6029; (Lit. 15)

3. Fachliche Beurteilung:

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

3.1. Eisabfall

Fragestellungen

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

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

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

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

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

Es werden folgende Auflagen vorgeschlagen:

- a) Die Warntafeln und Warnleuchten sind in regelmäßigen Abständen (zumindest einmal jährlich vor Beginn der Wintersaison) sowie nach entsprechenden Hinweisen zu kontrollieren. Die Funktionsweise ist sicherzustellen. Darüber sind Aufzeichnungen zu führen und zur Einsichtnahme durch die Behörde bereitzustellen.
- b) Nachweise zur Installation und Konfiguration des Eiserkennungssystems müssen dokumentiert und der Behörde übermittelt werden.

Befund:

Bei den folgenden Ausführungen wird entsprechend der Fragestellung nur auf die Aspekte bezüglich Eisabfall in der Betriebsphase eingegangen. Betrachtungen hinsichtlich der Errichtungs- sowie Abbau-/Rückbauphase und Störfälle sind für den Fachbereich Eisabfall nicht relevant wurden daher nicht behandelt.

Situierung der Windkraftanlagen

In Tabelle 1 sind die Koordinaten der geplanten Windkraftanlagen zusammengefasst.

Tabelle 1: Koordinaten der geplanten Windkraftanlagen

Bezeichnung	Koordinaten GK MGI M34		Gelände ü.NN (m)
	Rechts	Hoch	
HÖ-R-01	32 497	324 605	210,0
HÖ-R-02	32 220	324 336	194,2
HÖ-R-03	32 094	323 936	179,0

Die den Windkraftanlagen nächstgelegenen Bundes- und Landesstraßen sowie Autobahnen befinden sich in einer Entfernung von über 700 m.

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

Betriebsphase

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

Eisabfall

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

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

Beurteilungsgrundlage

Zur Bewertung des Risikos von Eisabfall von Windenergieanlagen ist festzulegen, welche Wahrscheinlichkeit für die Gefährdung von Leib und Leben für eine Einzelperson (in Form von Ereignissen pro Jahr) als gesellschaftlich akzeptiertes Risiko angesehen werden kann. In Branchen ohne festgelegte Risikoakzeptanzkriterien orientiert man sich häufig an 10^{-5} Todesfällen pro Jahr.

Gegenständlich wird 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 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 sind in der Plandarstellung der Einlage B.02.02.00-00 ersichtlich.

Risikobetrachtung

Mit Einlage D.03.01.04-00 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 Eisfallsimulation wurden Winddaten des Forschungsprojekts „R.Ice“ verwendet. Abbildung 1 zeigt die repräsentativ für den Windparkstandort herangezogenen Windrichtungsverteilung. Für die Umrechnung des vertikalen Windprofils wurde eine Rauigkeitslänge von 0,2 angenommen.

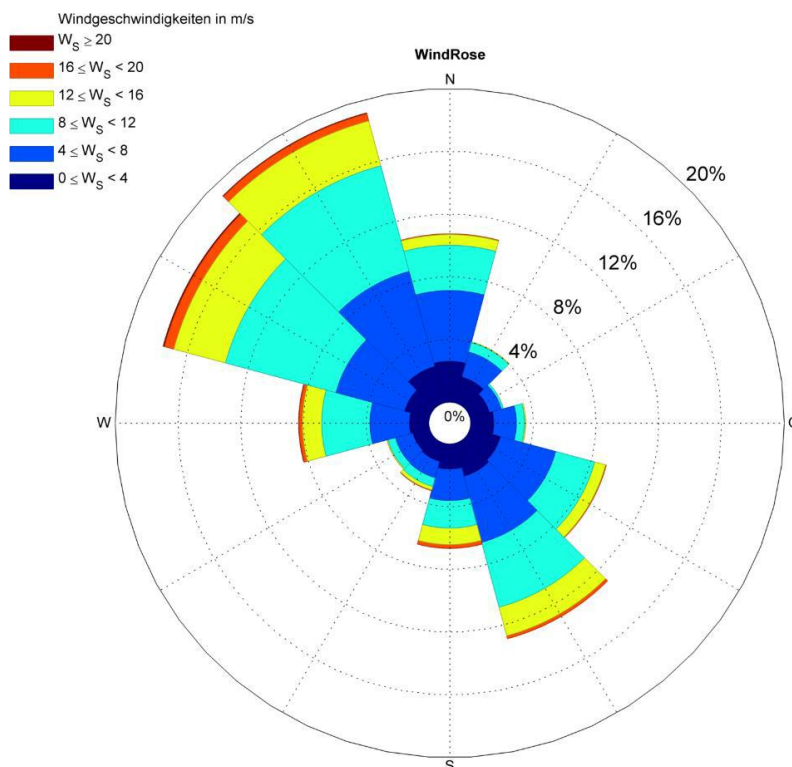


Abbildung 1: Windrose in 150 m Höhe (R.Ice Region 1)

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

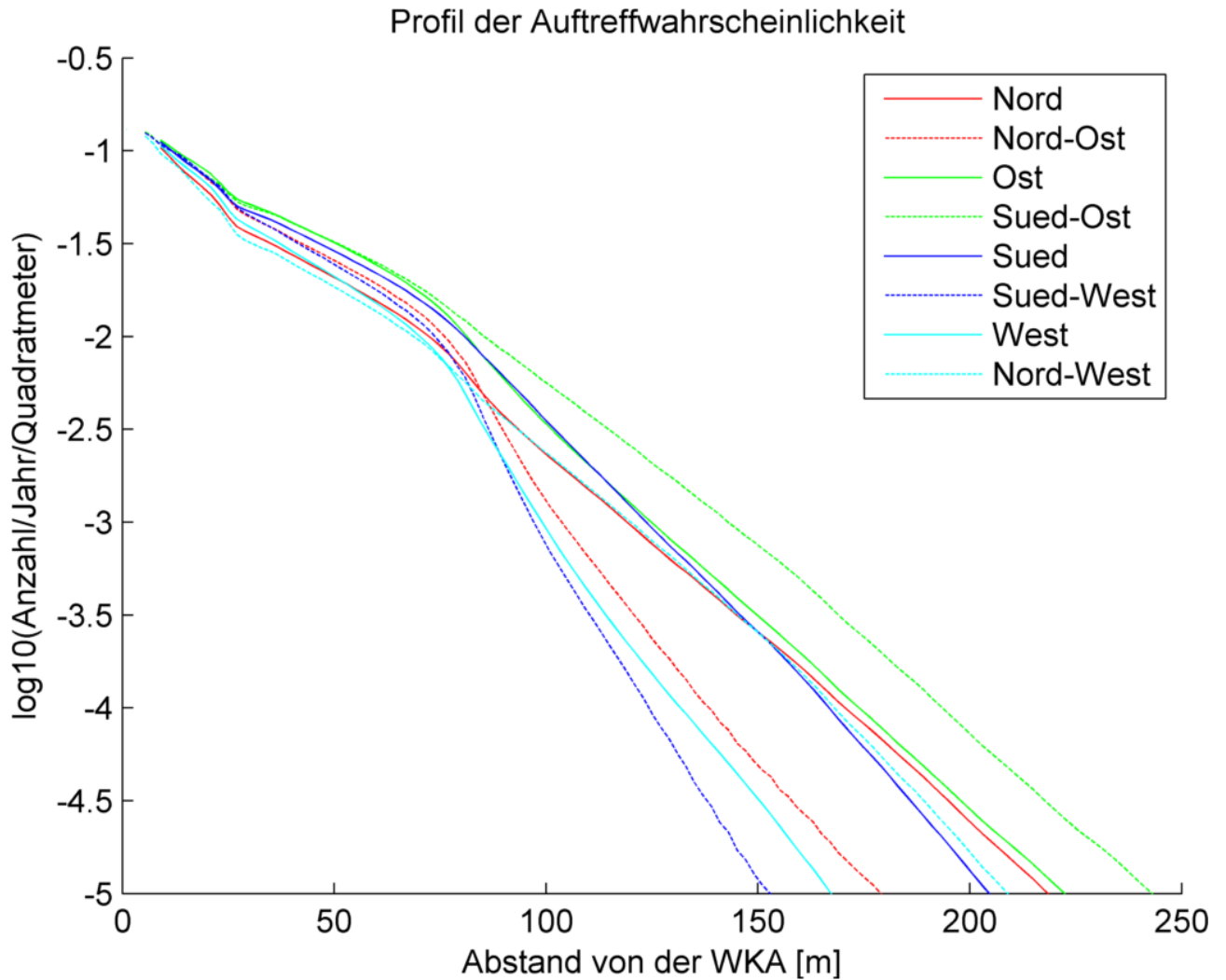


Abbildung 2: Auftreffwahrscheinlichkeit von abfallenden Eisfragmenten

Risikobetrachtung Fußgänger

Die Risikobetrachtung wurden für die in Abbildung 3 markierten Wegabschnitte durchgeführt.

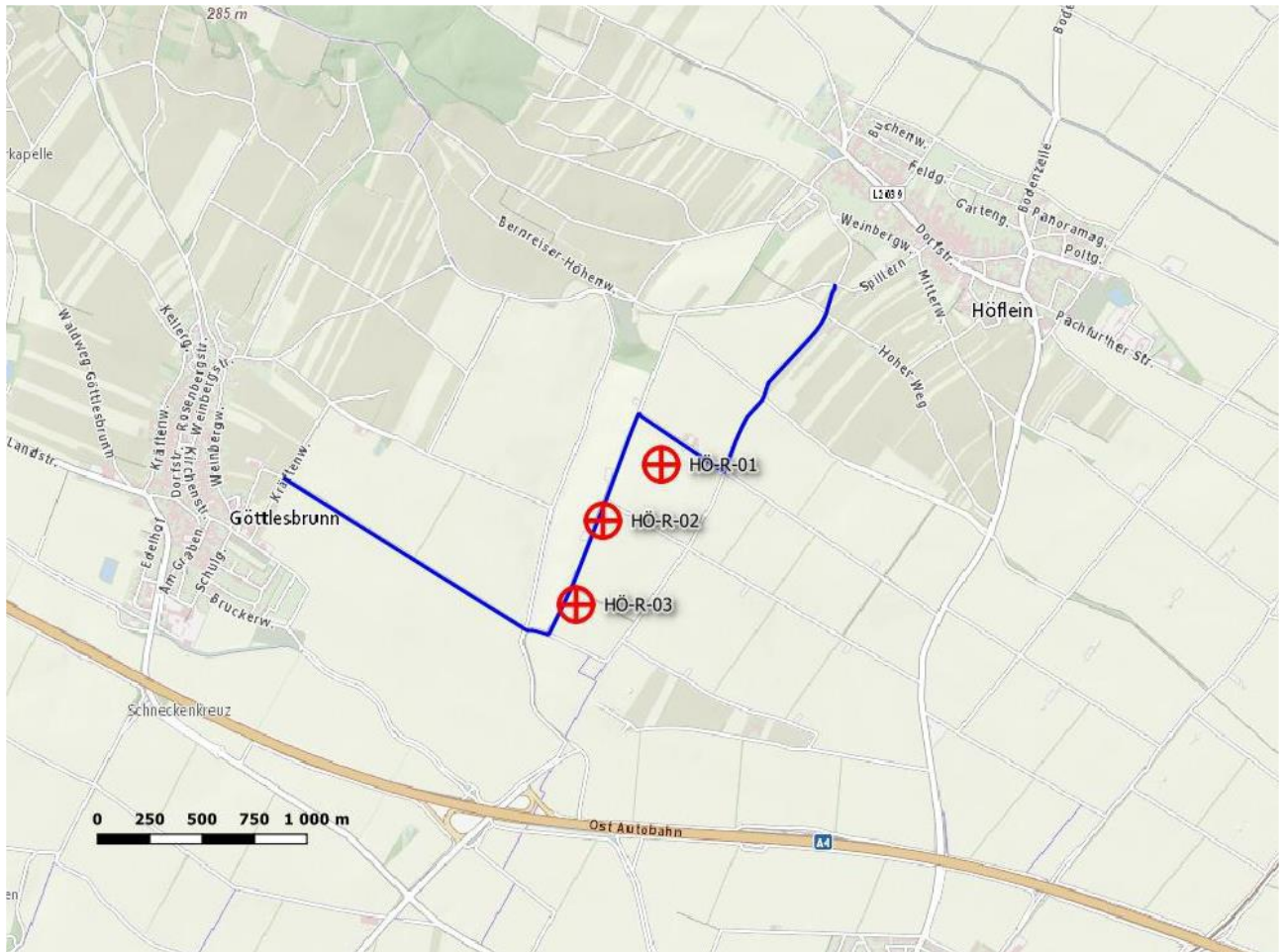


Abbildung 3: Wegabschnitt (blau markiert) für die Risikobetrachtung von Fußgängern

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 $1,3 \cdot 10^{-7}$.

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 Landwirtschaftliches Gebäude

Nordöstlich der Windkraftanlage „HÖ-R-01“ befindet sich in einer mittleren Entfernung von ca. 175 m ein landwirtschaftliches Gebäude. Die Lage ist in Abbildung 4 gekennzeichnet.

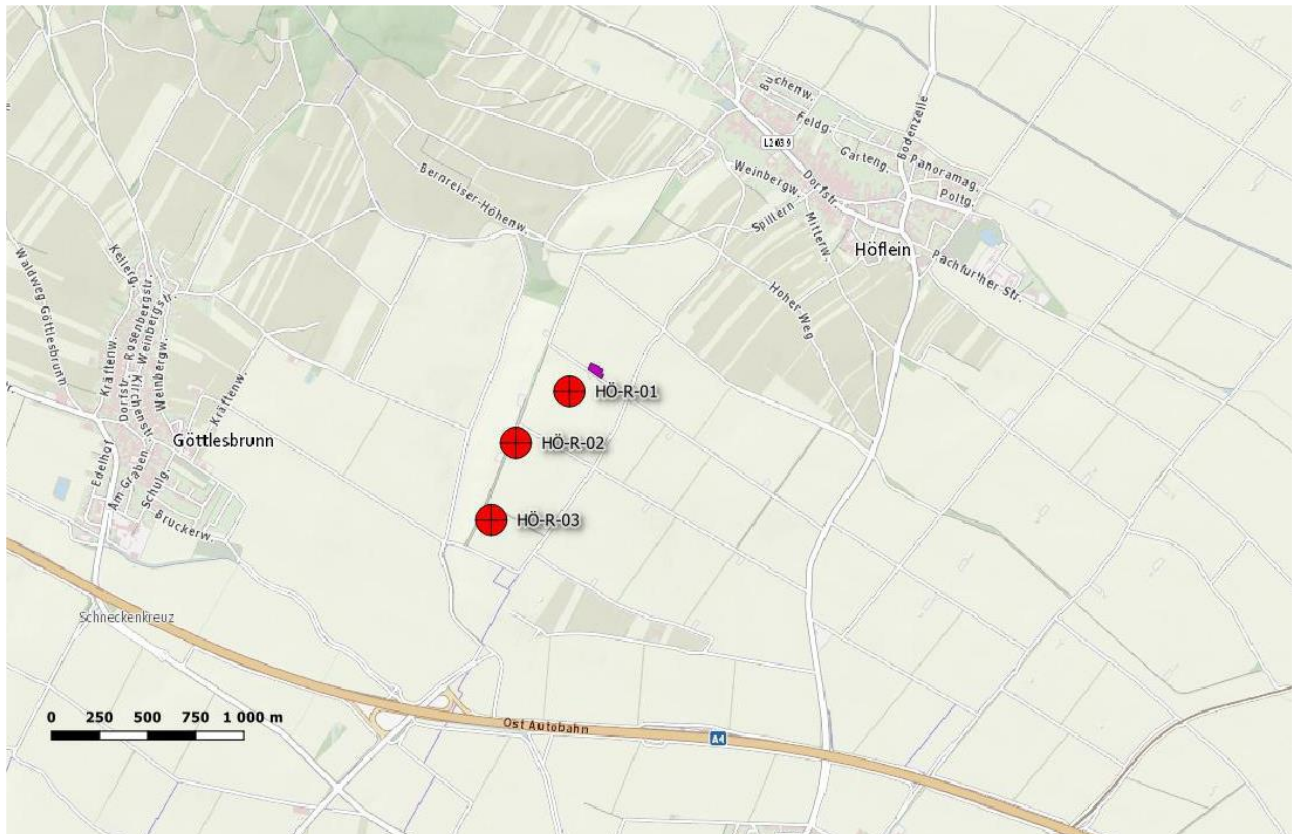


Abbildung 4: Lage des landwirtschaftlichen Gebäudes (lila gekennzeichnet)

Für die Risikobetrachtung wurde ein ungeschützter Aufenthalt einer Person von 2 Stunden pro Tag angenommen. Die mittlere Trefferdichte im Bereich des Gebäudes wurde mit $5,9 \cdot 10^{-5}$ angesetzt. Das berechnete Risiko beträgt damit $2,0 \cdot 10^{-7}$ tödliche Treffer pro Jahr.

Risikobetrachtung für Verkehrsteilnehmer an Landes- und Bundesstraßen sowie Autobahnen

Die Fahrbahnen der nächstgelegenen Landes- und Bundesstraßen sowie Autobahnen befinden sich mit über 700 m Distanz zu den gegenständlichen Windkraftanlagen außerhalb der relevanten Auftreffwahrscheinlichkeit von 10^{-5} pro Jahr, vgl. Abbildung 2.

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.

Die vorgesehenen Eisansatzerkennungssysteme sind aufgrund der kontinuierlichen Feststellung von Eisansatz an den Rotorblättern dazu ausgelegt, die jeweilige Windkraftanlage nach einem Stopp wegen eines Eisansatzereignisses nach Eisfreiheit wieder automatisch in den Betrieb überzuführen.

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

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

Risikobewertung von Passanten

Da an den Zufahrten zum Windpark Hinweisschilder und Signalleuchten angebracht werden, welche vor einer akuten Gefährdung durch Eisabfall warnen und dadurch bei einer Freizeitnutzung von einer Vermeidungsmöglichkeit im Falle eines Eisansatzes ausgegangen werden kann, ist eine unzulässige Gefährdung durch Eisabfall für die Freizeitnutzung der umliegenden Wirtschaftswege nicht zu unterstellen.

Eine Betrachtung des kollektiven Risikos für Fußgänger kann entfallen, da nicht mit einer regelmäßigen Frequentierung durch eine größere Anzahl von Personen (> 100) zu rechnen ist. Die ermittelten Werte für das individuelle Risiko liegen unter dem gesellschaftlich akzeptierten Risiko von 10^{-6} .

Risikobewertung des landwirtschaftlichen Gebäudes nahe „HÖ-R-01“

Das berechnete jährliche Todesfallrisiko von $2,0 \cdot 10^{-7}$ liegt unter dem gesellschaftlich akzeptierten Risiko von 10^{-6} .

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

Risikobetrachtung für Verkehrsteilnehmer an Landes- und Bundesstraßen sowie Autobahnen

Da mit keinen relevanten Treffern auf die Fahrbahnen zu rechnen ist, kann davon ausgegangen werden, dass sowohl das individuelle als auch das kollektive Risiko unter den gesellschaftlich akzeptierten Risiken von 10^{-6} bzw. 10^{-4} Todesfällen pro Jahr liegt.

Zusammenfassende Bewertung

Unter Berücksichtigung der angeführten Maßnahmen und der vorgeschlagenen Auflagen kann das individuelle Risiko der Gefährdung von Passanten im Bereich 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.

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.02.02.00-00 und D.03.01.03-01 wurde ein schattenwurftechnisches Gutachten 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 1,5 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 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 Blatattiefe herangezogen.

Der maximale Einflussbereich der geplanten Windkraftanlagen beträgt jeweils 2034 m, bei größerer Entfernung ist von keinen relevanten Beeinflussungen durch periodischen Schattenwurf auszugehen.

Für die gegenständliche schattenwurftechnische Untersuchung wurden die in Tabelle 2 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 2: Koordinaten der Immissionspunkte

Immissionspunkt	Koordinaten BMN M34		
	Rechts	Hoch	Gelände ü.NN (m)
IP_GOET_01	30 803	323 997	170,70
IP_GOET_02	30 720	323 843	161,70
IP_GOET_03	30 679	325 004	185,70
IP_HOEF_01	33 530	325 487	184,80
IP_HOEF_02	33 840	325 317	178,80
IP_HOEF_03	34 319	325 180	173,50

Die Positionen der Immissionspunkte und der Einflussbereich der gegenständlichen Windkraftanlagen sind in Abbildung 5 dargestellt.

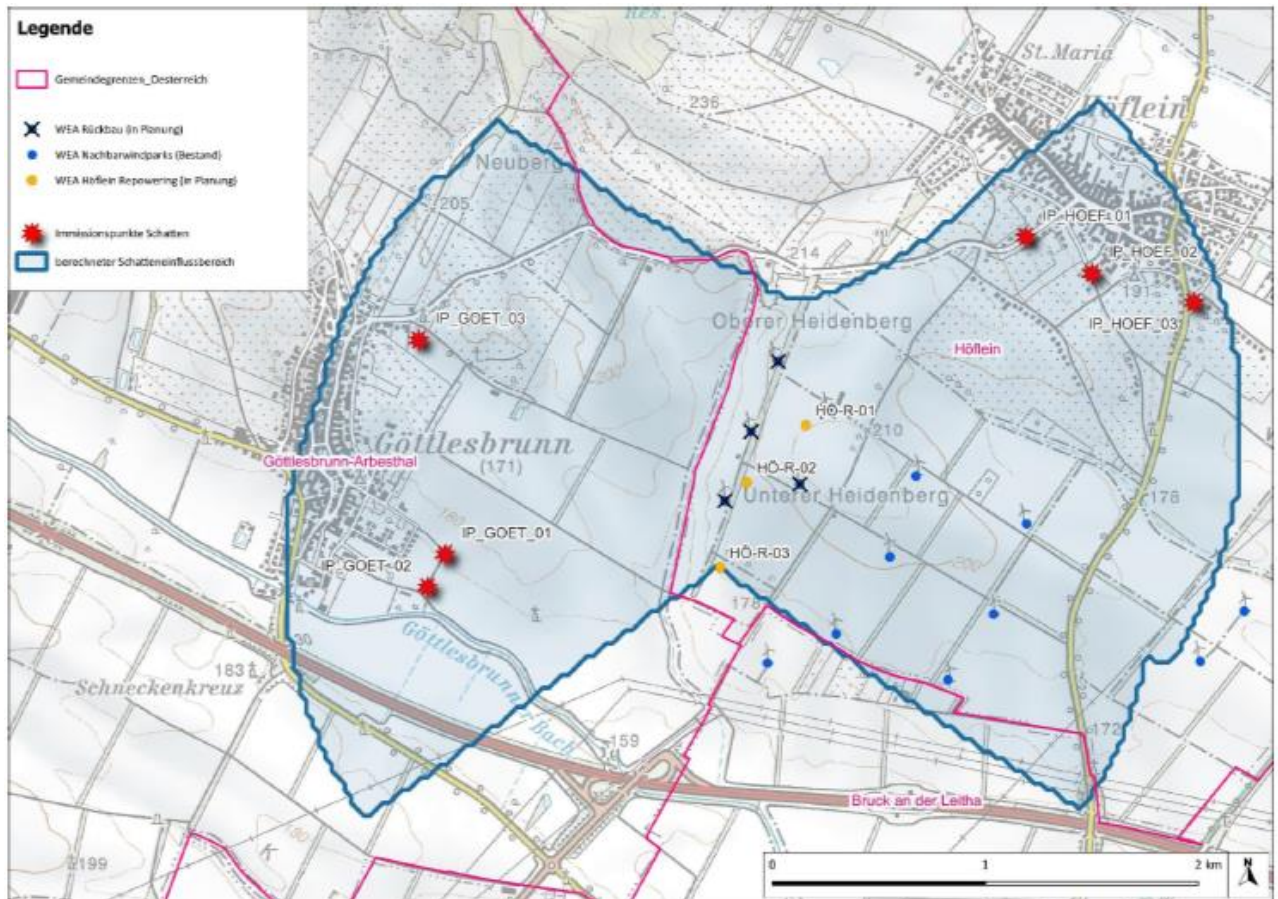


Abbildung 5: Untersuchungsraum und Immissionspunkte für die Schattenwurfprognose

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

Bruck-Göttlesbrunn; 7x Enercon E-101, NH 135 m
Bruck/Leitha; 5x Enercon E-66, NH 65 m
Haadfeld; 12x Enercon E-101, NH 135 m
Höflein IV; 6x Vestas V90, NH 105 m
Höflein ÖBB; 1x Vensys 126, NH 136,9 m
Höflein Ost; 12x Enercon E-101, NH 135 m
Höflein West; 2x Vestas V126 NH, 117 m und 3 x Vestas V126, NH 137 m
Scharndorf; Vestas 2x V80, NH 100 m
Scharndorf III; 5x Enercon E-101, NH 135 m und 1 x Enercon E-101, NH 99 m
Scharndorf IV; 1x Enercon E-126 EP3, NH 149 m und 5x Senvion 3.2M122, NH 139 m
Scharndorf-I-Repowering; 1 x Vestas V136, NH 149 m
Trautmannsdorf I-Repowering; 2x Vestas V117, NH 116,5 und 4x Vestas V136, NH 132 m
Trautmannsdorf II; 1x Enercon E-101, NH 135 m

Beschattungsdauer

Bei der Schattenimmissionsprognose wird zwischen der astronomisch maximalen Beschattungsdauer und der meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer unterschieden.

Astronomisch maximal mögliche Beschattungsdauer

Bei der Immissionsprognose wird angenommen, dass an allen Tagen im Jahr von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang wolkenloser Himmel herrscht, die Windkraftanlage ständig

in Betrieb ist und die Windrichtung mit der Richtung der Sonnenstrahlen identisch ist - die Ausrichtung des Rotors hat damit den größtmöglichen Schatten zur Folge.

Meteorologisch wahrscheinlichen Beschattungsdauer

Zur Simulation der örtlichen Witterungsbedingungen werden bei den Immissionsprognosen meteorologische Daten miteinbezogen. Die Berücksichtigung meteorologischer Verhältnisse wird in der Regel die maximale Beschattungsdauer reduzieren.

Ergebnisse der Immissionsprognose

Auf Basis der beschriebenen Kriterien erfolgte die Berechnung an den festgelegten Immissionspunkten für die maximale astronomische Beschattungsdauer in Stunden pro Jahr und Stunden pro Tag.

Anmerkung: Bezüglich den nachstehend erwähnten Richtwerten wird auf Tabelle 5 im Sachverständigen-Gutachten verwiesen.

Die Immissionen ausgehend vom gegenständlichen Windpark allein sind in Tabelle 3 zusammengefasst. Richtwertüberschreitungen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 3: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Windpark „Höflein Repowering“ allein)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Stunden/Tag hh:mm
IP_GOET_01	36:05	00:34
IP_GOET_02	35:43	00:35
IP_GOET_03	23:25	00:22
IP_HOEF_01	30:23	00:29
IP_HOEF_02	16:09	00:26
IP_HOEF_03	05:50	00:19

Die Prognosen für die Gesamtmissionen nach Errichtung des gegenständlichen Windparks und den relevanten benachbarten Windkraftanlagen sind in Tabelle 4 zusammengefasst. Richtwertüberschreitungen sind fett hervorgehoben.

Tabelle 4: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Gesamtmissionen)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Stunden/Tag hh:mm
IP_GOET_01	39:52	00:34
IP_GOET_02	39:11	00:35
IP_GOET_03	23:25	00:22
IP_HOEF_01	33:18	00:39
IP_HOEF_02	31:06	00:26
IP_HOEF_03	25:55	00:19

Aufgrund der in Tabelle 4 ersichtlichen Richtwertüberschreitungen an den Immissionspunkten „IP_GOET_01“, „IP_GOET_02“, „IP_HOEF_01“ und „IP_HOEF_02“ sind Maßnahmen zur Begrenzung der Immissionen vorgesehen.

Die Einhaltung der Richtwerte soll mittels Lichtsensor zur Berücksichtigung des aktuell vorherrschenden Sonnenscheins erfolgen. Grundlage für die Programmierung des dazu

vorgesehenen Schattenwurfmoduls stellt die gegenständliche Schattenimmissionsprognose dar.

Zusätzlich wird ausgeführt, dass die Einhaltung nicht auf das gemäß Lit. 10 vorgesehene „8-Stunden-Kontingent“ abzielen soll.

Gutachten:

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

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

Die Immissionspunkte in den umliegenden Wohngebieten wurden so gewählt, dass sich diese hinsichtlich dem periodisch auftretenden Schattenwurf in exponiertester Lage zu den gegenständlichen Windkraftanlagen befinden.

Die Schattenrezeptoren wurden derart modelliert, dass diese keine spezifische Ausrichtung besitzen und Schattenwurf aus allen Richtungen empfangen können („Gewächshaus-Modus“). Die berechnete Werte sind daher grundsätzlich höher als die real zu Erwartenden, da Sichtverschattungen aufgrund der Gebäudegeometrie nicht berücksichtigt werden.

Für die Beurteilung des periodischen Schattenwurfs wird dessen zeitliche Einwirkdauer an einem Immissionspunkt herangezogen. In Tabelle 5 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 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.

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

Wie in Tabelle 3 ersichtlich, verursacht der gegenständliche Windpark an allen untersuchten Immissionspunkten periodischen Schattenwurf.

In Tabelle 4 sind die Gesamtimmissionen der gegenständlichen und den benachbarten Windkraftanlagen angegeben. An den Immissionspunkten „IP_GOET_01“, „IP_GOET_02“, „IP_HOEF_01“ und „IP_HOEF_02“ wurde jeweils eine Überschreitung des

Richtwerts von 30 Stunden pro Jahr prognostiziert. Zusätzlich sind an den Immissionspunkten „IP_GOET_01“, „IP_GOET_02“ und „IP_HOEF_01“ Überschreitungen des Richtwerts von 30 Minuten pro Tag zu erwarten.

Eine Gegenüberstellung der Gesamtimmissionen aus Tabelle 4 und den Beschattungsdauern des gegenständlichen Windparks allein aus Tabelle 3 lässt darauf schließen, dass die Richtwertüberschreitungen dem Windpark „Höflein Repowering“ zuzuschreiben sind.

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

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

Eine Präzisierung der Maßnahme ist den Auflagenvorschlägen zu entnehmen.

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

Auflagen:

Es werden folgende Auflagen vorgeschlagen.

1. Durch geeignete Parametrisierung einer Schattenwurfberechnung ist sicherzustellen, dass die Richtwerte von maximal 30 Stunden pro Jahr (8 Stunden pro Jahr bei Berücksichtigung der tatsächlichen Sonneneinstrahlung) und maximal 30 Minuten pro Tag an periodischen Schattenwurf an den Immissionspunkten 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: 21. Oktober 2024.....

Unterschrift: 