

UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG IM VEREINFACHTEN VERFAHREN

**ÖKOENERGIE Projektentwicklung GmbH und
oekostrom Produktions GmbH;**

Windpark Breitensee Repowering

**TEILGUTACHTEN
SCHATTENWURF UND EISABFALL**

**Verfasser:
DI Thomas Klopff**

Im Auftrag: Amt der NÖ Landesregierung, Abteilung Umwelt- und Anlagenrecht,
WST1-UG-64

1. Einleitung:

1.1 Beschreibung des Vorhabens

Die Antragstellerinnen beabsichtigen die Errichtung und den Betrieb von insgesamt zwei Windkraftanlagen (WKA) des Anlagentyps Vestas V 172 (mit einer Nennleistung von jeweils 6,8 MW und einer Gesamtbauhöhe von 261 m). Die Gesamtnennleistung des gegenständlichen Windparks beträgt demnach 13,6 MW.

Das eingereichte Vorhaben soll im Bezirk Gänserndorf, konkret auf dem Gemeindegebiet der Stadtgemeinde Marchegg (konkret in der KG Breitensee), errichtet und betrieben werden. Von der Verkabelung ist zusätzlich die Marktgemeinde Lassee betroffen. Von dem Wegebau ist neben der Stadtgemeinde Marchegg zusätzlich die Marktgemeinde Engelhartstetten betroffen.

Für die Errichtung und Inbetriebnahme der neu geplanten WKAs werden die zwei bestehenden Enercon E-40/6.44-Anlagen der Windparks Breitensee I und Breitensee II abgebaut. Diese weisen eine Gesamtleistung von 1,2 MW auf. Die effektive Kapazitätserweiterung beträgt demnach 12,4 MW.

Zum Vorhaben gehören weiters die Errichtung und der Betrieb der windparkinternen 20 kV-Mittelspannungs-Erdkabelsysteme, der Kompaktstationsgebäude (mit u.a. Schaltanlagen und Tonfrequenzsperre), der 20 kV-Mittelspannungs-Erdkabelsysteme zum Umspannwerk Lassee, der IT- und SCADA-Anlagen, der Kranstellflächen sowie der Ausbau des Wegenetzes. Die vorhandenen Kranstell- und Montageflächen, werden für das gegenständliche Repowering teilweise weiterverwendet.

Die Grenze des gegenständlichen Vorhabens bildet der Netzanschlusspunkt im Umspannwerk Lassee, konkret die Kabelendverschlüsse.

Aus bau- und verkehrstechnischer Sicht beginnt das gegenständliche Vorhaben an den Trompeten T01 und T06 an der Landesstraße B49, welche die Einfahrt in das Wegenetz des Windparkgeländes darstellt. Die bestehende Landesstraße ist nicht Teil des Vorhabens, der auszubauende Kurvenradius im Bereich der Landesstraße und das ebenfalls auszubauende dahinter liegende Wegenetz sehr wohl.

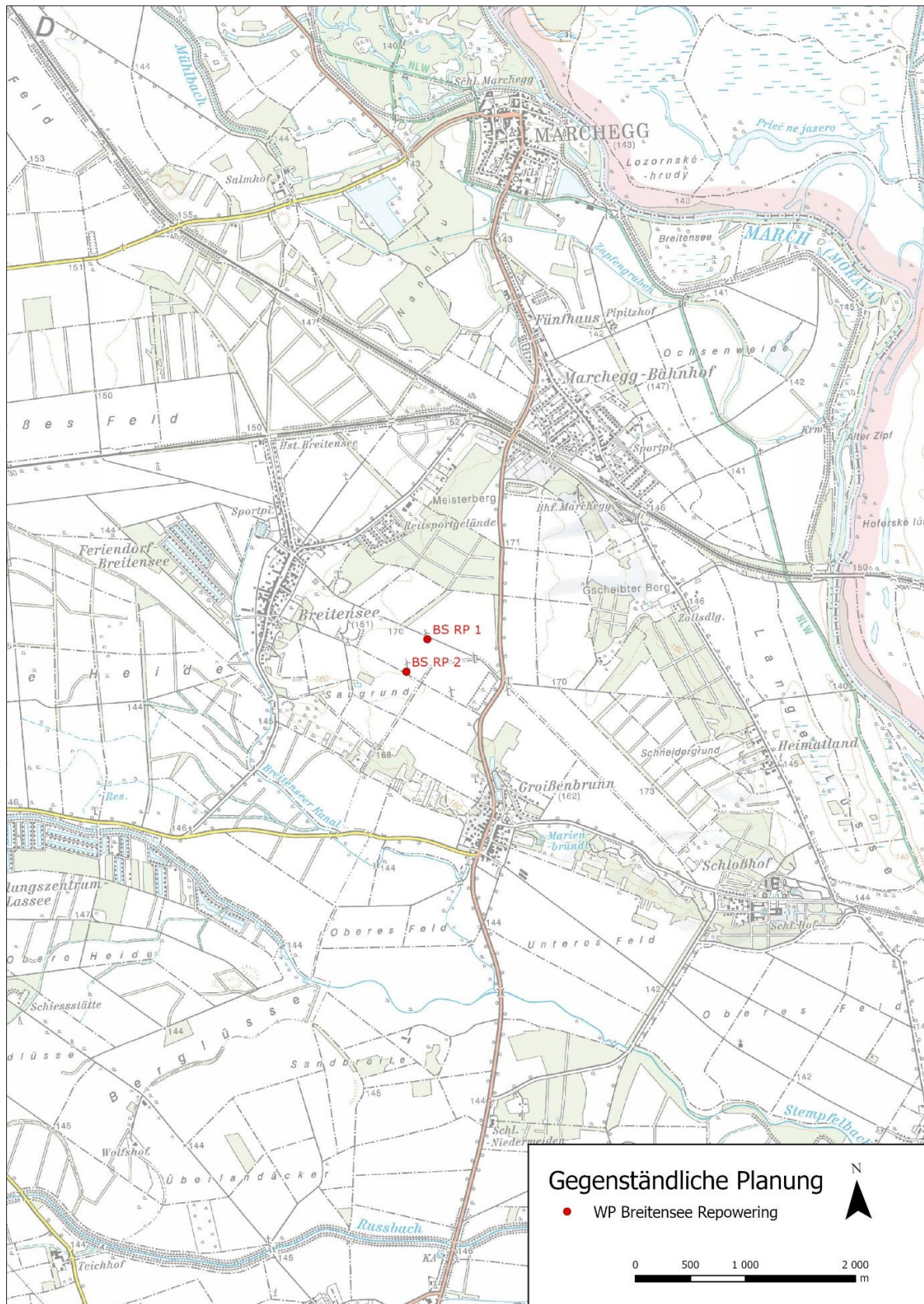


Abbildung: Lageplan des Windparks Breitensee Repowering (Quelle: BEV; Ergänz: EWS Consulting GmbH)

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-64/002-2023 vom 22. November 2023 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- ONZ & Partner Rechtsanwälte GmbH, „ANTRAG auf Erteilung einer UVP-Änderungsgenehmigung“, 15.11.2023; (A.1.1)
- EWS Consulting GmbH, „Beschreibung des Vorhabens (Rev.0)“, 15.11.2023; (B.1.1)
- EWS Consulting GmbH, „Übersichtsplan“, 30.10.2023; (B.2.1.1)
- EWS Consulting GmbH, „Koordinaten Windpark Breitensee Repowering“, 02.11.2023; (B.3.1)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Beschreibung EnVentusTM“, 21.09.2022; (B.6.1.1)
- Vestas Wind Systems A/S, „Performance Specification EnVentusTM“, 2022-12-22; (B.6.1.2)
- Vestas, „Übersichtszeichnung“, 2022/12/07; (B.6.1.4)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Spezifikation – Vestas Eiserkennung (VID)“, Dokumentennr.: 0049-7921 V15, 13. Oktober 2022; (B.6.1.6)
- Vestas Wind Systems A/S, „Allgemeine Beschreibung – Vestas Anti-Icing System (VAS)“, 11.02.2022; (B.6.1.7)
- Vestas Wind Systems A/S, „Vestas Schattenwurf-Abschaltsystem – Allgemeine Beschreibung“, Dokumentennr.: 0083-6732.V00 (0080-8993.V01), 2019-02-07; (B.6.1.9)
- Vestas Wind Systems A/S, „Herstellereklärung zur Gültigkeit von bestehenden Dokumenten für die EnVentusTM Plattform“, 2023-07-20; (B.6.1.10)
- EWS Consulting GmbH, „Standortklassifizierung nach EN 61400-1“, 25.09.2023; (C.1.2)

- DNV, „Typenzertifikat – Rotorblatt-Überwachungssystem Vestas Eisdetektor (VID)“, 20.10.2022; (C.2.1.7)
- DNV, „Gutachten – Vestas Ice Detection System (VID) – Integration des BLADE-control Ice Detector BID in die Steuerung von Vestas Windenergieanlagen“, 18.10.2021; (C.2.1.8)
- EWS Consulting GmbH, „Lageplan Eisabfallüberwachungsbereich“, 02.11.2022; (C.7.1)
- EWS Consulting GmbH, „UVE-Zusammenfassung“, 15.11.2023; (D.1.1)
- EWS Consulting GmbH, „UVE-Fachbeitrag zum Schutzgut Mensch – Siedlungsraum“, 30.10.2023; (D.2.1)
- EWS Consulting GmbH, „Schattenwurftechnische Untersuchung, Revision 0“, 23.07.2023; (D.2.4)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Gutachtliche Stellungnahme zur Risikobeurteilung Eisabwurf/Eisabfall am Windenergieanlagen-Standort Breitenensee – Teil I: Wirkfaktorbereich Eisabwurf/Eisabfall“, 28.07.2023; (D.2.5)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Gutachtliche Stellungnahme zur Risikobeurteilung Eisabwurf/Eisabfall am Windenergieanlagen-Standort Breitenensee – Teil II: Fachbeitrag – Gesundheit und Wohlbefinden – Eisabwurf/Eisabfall“, 28.07.2023; (D.2.6)

Verbesserungsunterlagen

Aus den mit dem Schreiben WST1-UG-64/013-2024 vom 16. April 2024 übermittelten Unterlagen wurden vertiefend folgende Dokumente der Gutachtenserstellung zu Grunde gelegt.

- EWS Consulting GmbH, „Leitfaden zu den Verbesserungen“, 12.04.2024; (E1)
- EWS Consulting GmbH, „Beschreibung des Vorhabens (Rev.1)“, 12.04.2024; (B.1.1a)
- EWS Consulting GmbH, „UVE-Fachbeitrag zum Schutzgut Mensch – Siedlungsraum“, 12.04.2024; (D.2.1a)

- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Gutachtliche Stellungnahme zur Risikobeurteilung Eisabwurf/Eisabfall am Windenergieanlagen-Standort Breitenensee – Teil I: Wirkfaktorbereich Eisabwurf/Eisabfall“, 09.04.2024; (D.2.5a)
- TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG, „Gutachtliche Stellungnahme zur Risikobeurteilung Eisabwurf/Eisabfall am Windenergieanlagen-Standort Breitenensee – Teil II: Fachbeitrag – Gesundheit und Wohlbefinden – Eisabwurf/Eisabfall“, 09.04; (D.2.6a)

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 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 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 zugrunde gelegten Annahmen und Kriterien zur Risikobeurteilung bei Eisabfall sind schlüssig und nachvollziehbar. Die beschriebenen Maßnahmen sind Bestandteil der UVE. Die Maßnahmen wurden in den Auflagenvorschlägen, falls notwendig, konkretisiert.

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

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

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

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

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

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

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

Es werden folgende Auflagen vorgeschlagen:

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

Befund:

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

Situierung der Windkraftanlagen

In Tabelle 1 sind die Koordinaten der geplanten Windkraftanlagen zusammengefasst.

Tabelle 1: Koordinaten der geplanten Windkraftanlagen

Bezeichnung	Koordinaten BMN M34		Gelände üA (m)
	X	Y	
BS RP 01	791 878	344 503	169
BS RP 01	791 676	344 215	169

Die B49 „Bernstein Straße“ befindet sich östlich in einer minimalen Entfernung von > 650 m zu den gegenständlichen Windkraftanlagen.

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.

In Tabelle 2 sind auszugsweise technische Daten der geplanten Windkraftanlagentypen angeführt.

Tabelle 2: Technische Daten der zu errichtenden Windkraftanlagen

Technische Daten	Vestas V172
Nennleistung (MW)	6,8 (gedrosselt)
Rotordurchmesser (m)	172
Blattlänge (m)	84,35
Nabenhöhe über Grund (m)	175
Maximale Blattspitzenhöhe über Grund (m)	261
Vom Rotor überstrichene Fläche (m ²)	23 235

Eisabfall

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

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

Beurteilungsgrundlage

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

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

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“.

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 in der Zeit von 15. Oktober bis 15. April Hinweisschilder mit Signalleuchten aufgestellt, die auf die Gefahr von Eisabfall hinweisen. Sobald eine Windkraftanlage des gegenständlichen Windparks auf Grund von Eisansatz gestoppt wird, werden die zugewiesenen Signalleuchten aktiviert.

Die Positionen der Hinweistafeln und Signalleuchten sind in Abbildung 1 ersichtlich.

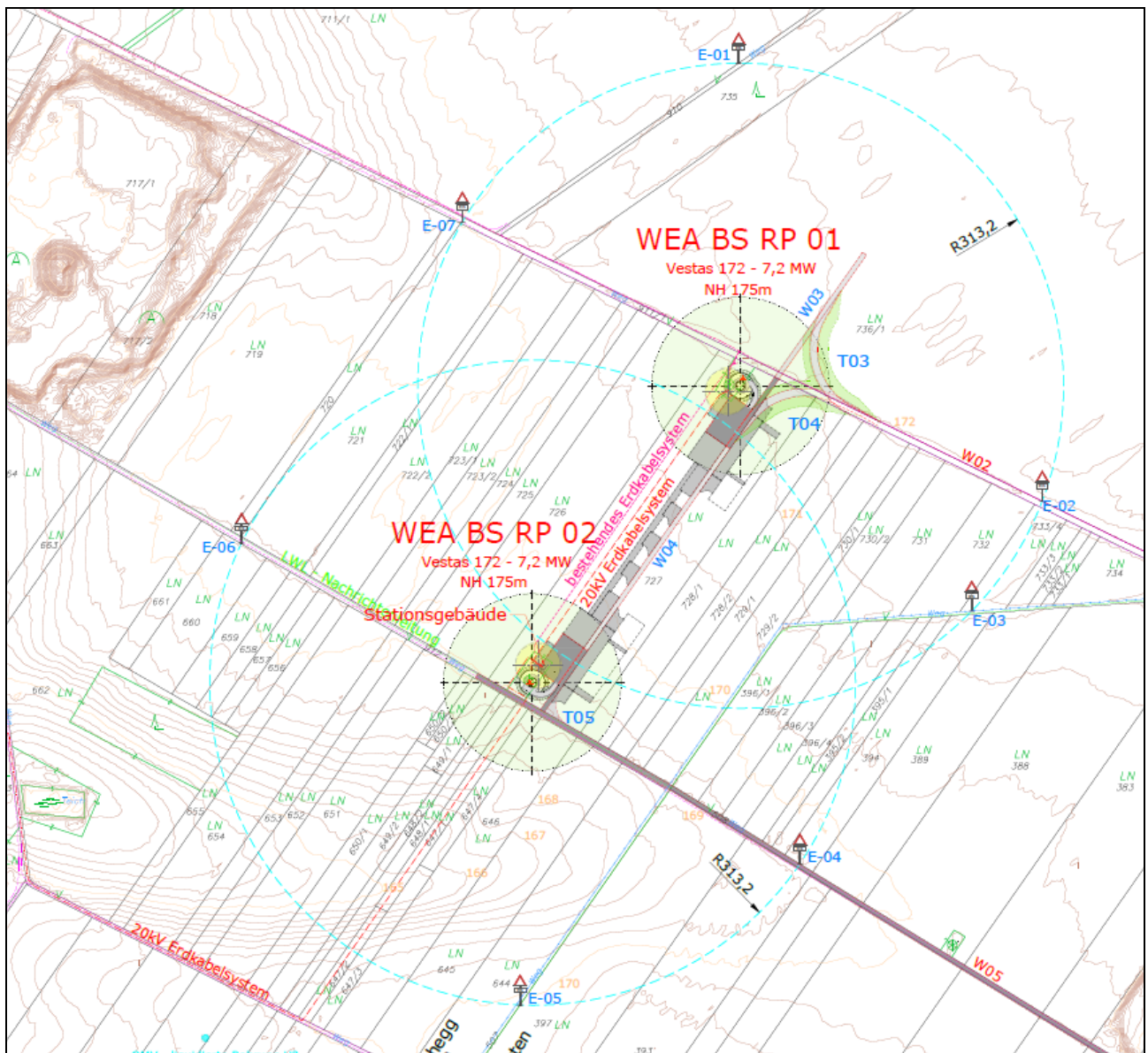


Abbildung 1: Positionen der Hinweistafeln und Signalleuchten (Ausschnitt aus Einlage C.7.1)

Der Abstand zur jeweiligen Windkraftanlage beträgt mindestens dem 1,2-fachen der maximalen Blattspitzenhöhe.

Risikobetrachtung

Mit den Einlagen D.2.5a und D.2.6a wurde eine Untersuchung 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.

Auf Basis von Beobachtungen im bestehenden Windpark „Breitenensee“ wurde die Vereisungshäufigkeit mit 5 Tagen pro Jahr angenommen. Für die Windrichtungsverteilung wurden die meteorologischen Daten des Standorts herangezogen.

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

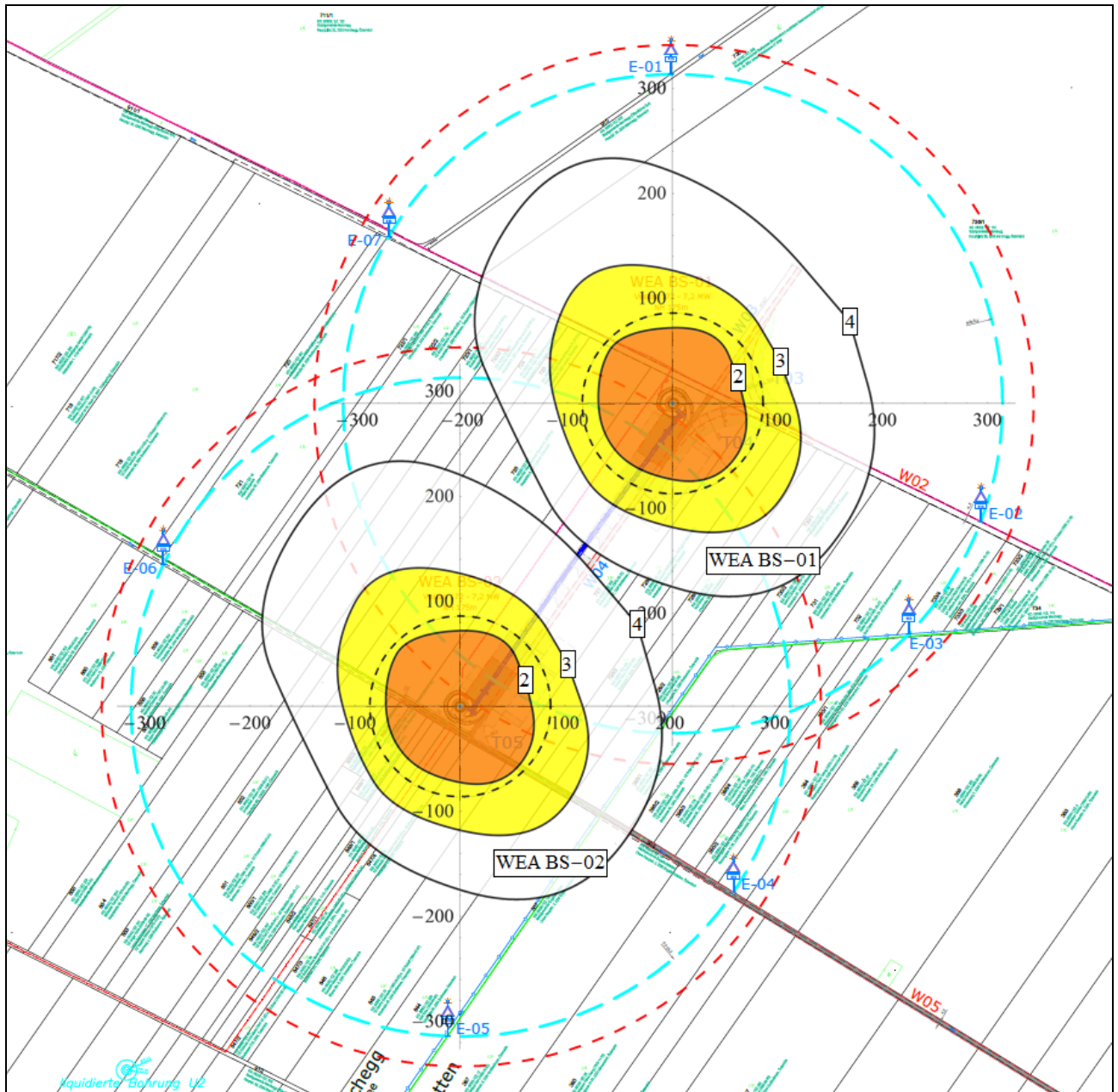


Abbildung 2: Wahrscheinlichkeitszonen (1/m²) pro Eisabfall. Rotorblattradius schwarz gestrichelt. Maximale Fallweite rot gestrichelt.

Zone	Farbe	Trefferhäufigkeit (1/(Jahr·m²))
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 die B49 wurde keine Betroffenheit prognostiziert.

Risikobetrachtung: Fußgänger auf den Wirtschaftswegen

Es wurde exemplarisch das jährliche Individualrisiko eines Passanten auf den umliegenden Wirtschaftswegen bestimmt. Für einen Fußgänger, der diese Wege einmal pro Woche benutzt beträgt dieses $5,0 \cdot 10^{-7}$.

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

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 (Einlagen D.2.5a und D.2.6a) wurde mit konservativen Eingangsparametern auf Grundlage von Lit. 13 durchgeführt.

Risikobewertung Fußgänger

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 Wirtschaftswegen 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} .

Zusammenfassende Bewertung

Unter Berücksichtigung der angeführten Maßnahmen und der vorgeschlagenen Auflagen kann das individuelle Risiko der Gefährdung von Fußgängern 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 Einlagen D.2.4 wurden die Ergebnisse einer 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 1,5 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 immissionsmindernde Beeinflussung durch Vegetation oder Bebauungen 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 1903 m, 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.

Tabelle 3: Koordinaten der Immissionspunkte

Immissionspunkt	Koordinaten BMN M34		
	X	Y	Z (m)
IP1 Breitensee S	790 471	344 571	150,7
IP2 Breitensee NO	791 426	345 315	159,0
IP3 Marchegg SW	792 708	346 071	166,5
IP4 Einzelgebäude	793 435	344 251	163,6
IP5 Groißenbrunn N	792 313	343 187	167,9

Die Immissionspunkte befinden sich im Einflussbereich (festgelegt mit 3000 m um den jeweiligen Immissionspunkt) der in Tabelle 4 angeführten Nachbarwindparks.

Tabelle 4: Relevante Nachbarwindparks

Bezeichnung	Anzahl / Type	Nabenhöhe (m)
WEA Groissenbrunn III	1x Enercon E-40/5.40	65
WEA Groissenbrunn II	1x Nordex N29	50

Im Zuge des gegenständlichen Vorhabens werden die 2 Windkraftanlagen des Windparks „Breitensee“ abgebaut. Die Windkraftanlage „Groißenbrunn I“ wurde bereits abgebaut. Diese Windkraftanlagen werden daher nicht weiter berücksichtigt.

Die Positionen der Immissionspunkte sowie die gegenständlichen und relevante benachbarte Windkraftanlagen sind in Abbildung 3 gekennzeichnet.

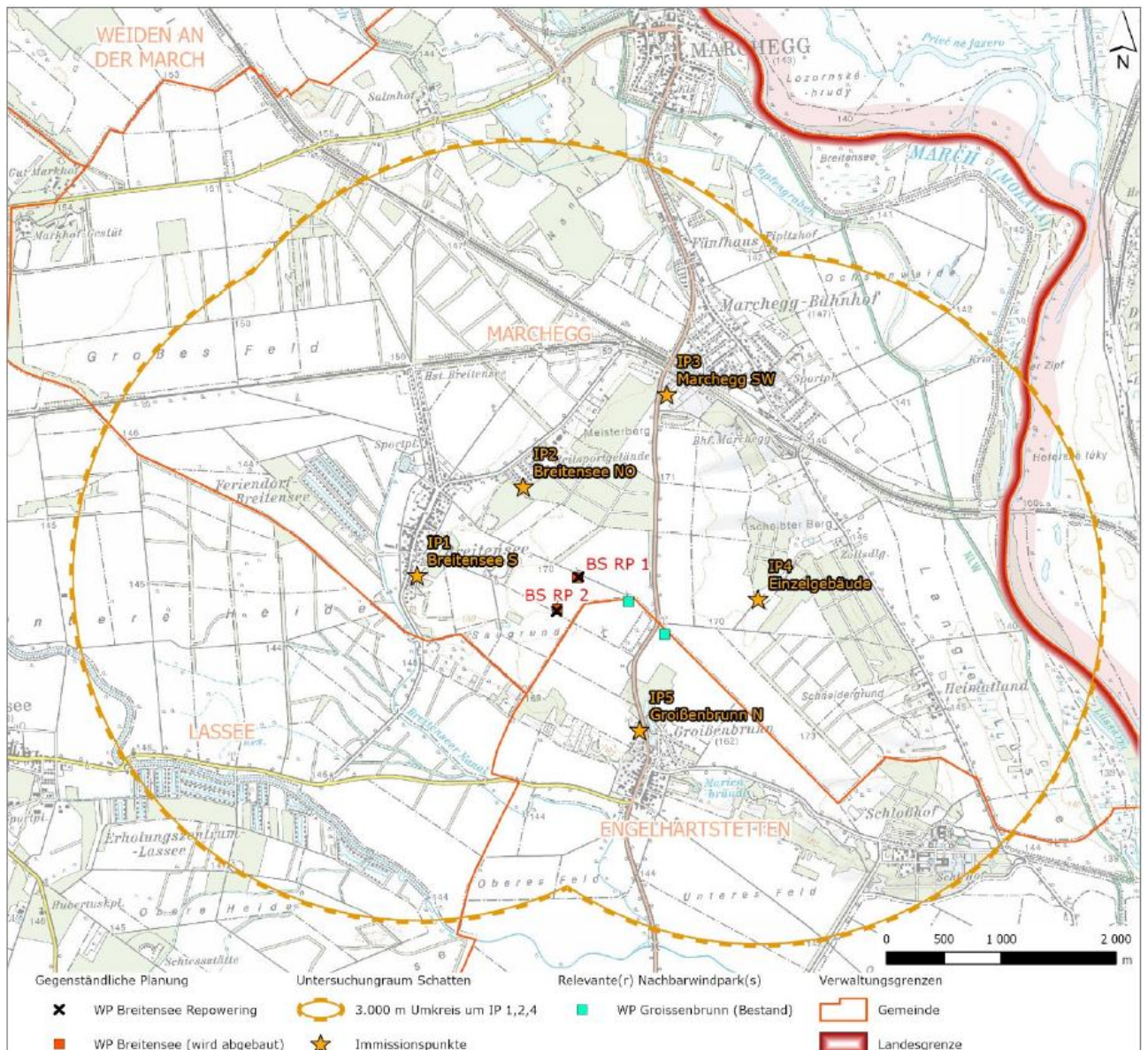


Abbildung 3: Immissionspunkte und Windkraftanlagen im Untersuchungsbereich

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.

Die Immissionen ausgehend vom gegenständlichen Windpark allein sind in Tabelle 5 zusammengefasst.

Tabelle 5: Astronomisch maximale Beschattungsdauer (Windpark „Breitensee Repowering“ allein)

Immissionspunkt	Stunden/Jahr hh:mm	Stunden/Tag hh:mm
IP1 Breitensee S	29:39	00:31
IP2 Breitensee NO	33:06	00:42
IP3 Marchegg SW	00:00	00:00
IP4 Einzelgebäude	20:42	00:26
IP5 Großenbrunn N	00:00	00:00

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	Stunden/Tag hh:mm
IP1 Breitensee S	29:39	00:31
IP2 Breitensee NO	33:06	00:42
IP4 Einzelgebäude	22:54	00:26

In Abbildung 4 sind die Beschattungszeiten der einzelnen Windkraftanlagen an den untersuchten Immissionspunkten für die Summenbelastung dargestellt.

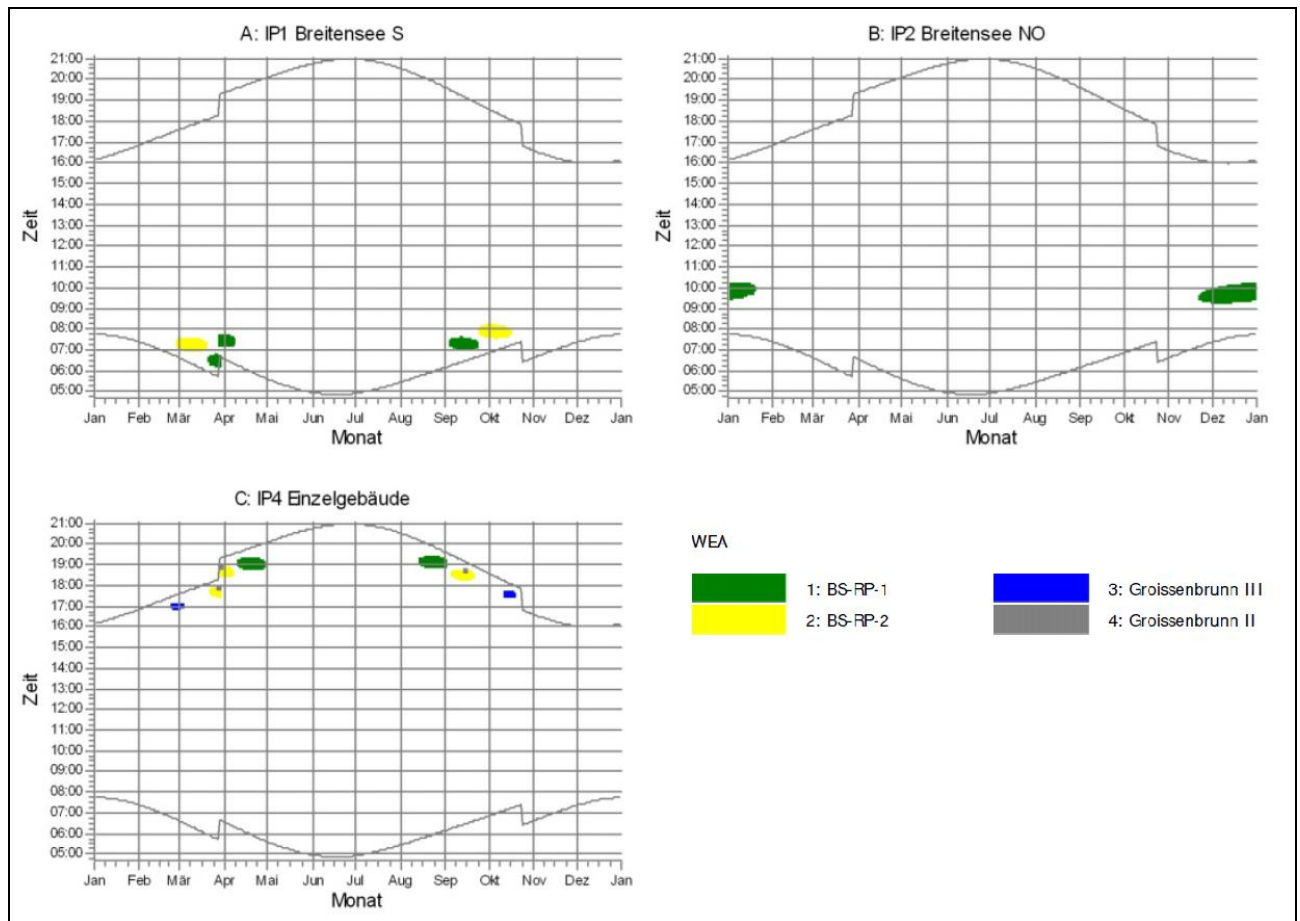


Abbildung 4: Schattenwurfkalender für die Summenbetrachtung

Anmerkung: Bezüglich den nachstehend erwähnten Richtwerten wird auf Tabelle 7 im Sachverständigen-Gutachten verwiesen.

Wie in Tabelle 6 ersichtlich, wurde am Immissionspunkt „IP2 Breitensee NO“ eine Überschreitung des Richtwerts von 30 Stunden pro Jahr prognostiziert. Der tägliche Richtwert von 30 Minuten pro Tag wird an den Immissionspunkten „IP1 Breitensee S“ und „IP2 Breitensee NO“ 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 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 7 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 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.

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

In Tabelle 6 ist ersichtlich, dass durch das gegenständliche Vorhaben an den Immissionspunkten „IP3 Marchegg SW“ und „IP5 Großenbrunn N“ keine Immissionen zu erwarten sind. Eine Summenbetrachtung unter Berücksichtigung von benachbarten Windkraftanlagen ist für diese Immissionspunkte daher nicht notwendig.

In Tabelle 6 sind die Summenbelastungen angegeben. Am Immissionspunkt „IP2 Breitensee NO“ wurde eine Überschreitung des Richtwerts von 30 Stunden pro Jahr prognostiziert. Der tägliche Richtwert von 30 Minuten pro Tag wird an den Immissionspunkten „IP1 Breitensee S“ und „IP2 Breitensee NO“ überschritten.

Am Immissionspunkt „IP4 Einzelgebäude“ wurden keine Richtwertüberschreitungen prognostiziert.

Aus Abbildung 4 ist zu erkennen, dass an den Immissionspunkten „IP1 Breitensee S“ und „IP2 Breitensee NO“ nur die gegenständlichen Windkraftanlagen Schattenwurf verursachen. Die Richtwertüberschreitungen (siehe Tabelle 6) an diesen beiden Immissionspunkten sind daher dem Windpark „Breitensee Repowering“ zuzuschreiben.

Es wurde daher 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 und damit die einschlägigen Richtwerte einzuhalten.

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 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: 07. Oktober 2024..... Unterschrift: 