



Dokumentation der Standortbesichtigung im Rahmen der Bewertung der Standorteignung sowie der Risikobewertung durch Eiswurf und Eisfall von WEA am Standort Börnicken

Referenz-Nummer:

2022-K-034-P1 - ungekürzte Fassung

Auftraggeber:

WPB Windpark Börnicke GmbH & Co. KG
Hallesche Straße 3, 06686 Lützen OT Zorbau

Die Ausarbeitung der Dokumentation erfolgte durch:

Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG
Borsteler Chaussee 178, 22453 Hamburg, www.f2e.de

Verfasser:

Jörg Schaller, Sachverständiger,

Berlin, 29.11.2022

Geprüft:

Dipl.-Ing. Kai Deponte, Sachverständiger,

Hamburg, 29.11.2022

Für weitere Auskünfte:



Urheber- und Nutzungsrecht:

Urheber des Berichts ist die Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG. Der Auftraggeber erwirbt ein einfaches Nutzungsrecht entsprechend dem Gesetz über Urheberrecht und verwandte Schutzrechte (UrhG). Das Nutzungsrecht kann nur mit Zustimmung des Urhebers übertragen werden. Veröffentlichung und Bereitstellung zum uneingeschränkten Download in elektronischen Medien sind verboten. Eine Einsichtnahme der gekürzten Fassung des Gutachtens gemäß UVPG §23 (2) über die zentralen Internetportale von Bund und Ländern gemäß UVPG §20 Absatz (1) wird gestattet.



Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung und Hintergrund der Standortbesichtigung im Rahmen des Nachweises der Standorteignung.....	3
1.1	Aufgabenstellung der Standortbesichtigung.....	3
1.2	Vorgehensweise: Dokumentation und Datenerhebung.....	3
1.3	Erfassung von Einzelstrukturen.....	4
2	Aufgabenstellung und Hintergrund der Standortbesichtigung im Rahmen der Risikobewertung durch Eiswurf.....	4
2.1	Aufgabenstellung und Vorgehensweise bei der Standortbesichtigung.....	5
2.2	Gültigkeit der Standortbesichtigung.....	5
3	Eingangsdaten.....	6
3.1	Windparkkonfiguration.....	6
3.2	Übersichtskarte Windpark.....	8
4	Dokumentation der Standortbesichtigung für den WEA-Standort Börnicke.....	9
4.1	Allgemeine Angaben.....	9
4.2	Vorgehensweise bei dieser Standortbesichtigung.....	9
4.3	Bemerkungen.....	9
4.4	Fotopunkte.....	11
4.5	Potentiell relevante Strukturen und orografische Hindernisse für jede zu besichtigende WEA.....	13
5	Formelzeichen und Abkürzungen.....	14
Anhang A: Fotostrecken.....		15
A.1	Fotostrecke für Fotopunkt 1.....	15
A.2	Fotostrecke für Fotopunkt 2.....	16
A.3	Fotostrecke für Fotopunkt 3.....	17
A.4	Fotostrecke für Fotopunkt FPS1 - Radwege.....	18
A.5	Fotostrecke für FPS2 - Rastplatz.....	20
A.6	Fotostrecke für FPS3 – L30 mit Feldweg.....	20
A.7	Fotostrecke für FPS4 – L30 mit Waldgebiet.....	22
Anhang B: Geländekategorien nach DIN EN 1991-1-4/NA.....		23



1 Aufgabenstellung und Hintergrund der Standortbesichtigung im Rahmen des Nachweises der Standorteignung

1.1 Aufgabenstellung der Standortbesichtigung

Gemäß DIBt-Richtlinie für Windenergieanlagen von 2012, ist eine Standortbesichtigung durchzuführen. Im Rahmen des Nachweises der Standorteignung dient die Standortbesichtigung der Dokumentation und Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort und der Bestimmung der Geländekategorie nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12.

Weiterhin sollen Einzelstrukturen identifiziert werden, die auf Grund ihrer Entfernung und Höhe so groß sind, dass der direkte Einfluss der Nachlaufströmung dieser Einzelstrukturen auf den Rotor einer zu betrachtenden Windenergieanlage (WEA) nicht ausgeschlossen werden kann. Diese Einzelstrukturen können dann nicht als Rauigkeitselement aufgelöst werden und ihr Einfluss ist gesondert zu bewerten.

Die Aufgabenstellung der Standortbesichtigung ist

- die Dokumentation und Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort auf Grundlage der DIBt 2012,
- die Bestimmung der Geländekategorie nach DIN EN 1991-1-4/NA:2010-12 Anhang NA.B (siehe Anhang B),
- die Identifizierung relevanter Einzelstrukturen für geplante WEA und zu betrachtende bestehende WEA (typischerweise $8D_{\text{neu}}$ Abstand) wie z.B.:
 - ausgeprägte Waldkanten,
 - schroffe Geländekanten (z.B. Steilhänge, Klippen),
 - bauliche Strukturen.

Die Verifizierung der Windparkkonfiguration ist nicht Umfang der Standortbesichtigung. Benachbarte WEA sind nicht als Einzelstrukturen aufzuführen.

1.2 Vorgehensweise: Dokumentation und Datenerhebung

Standortbesichtigungen werden immer vor Ort im Windpark nach o.g. Richtlinien durchgeführt. Betrachtungen und Bewertungen nach Aktenlage, auf Grundlage von Satellitenfotos, etc. sind nicht ausreichend, da deren Datengrundlage veraltet sein kann. Berichte älter als ein Jahr können nicht als belastbar eingestuft werden.

Die Erfassung der Einzelstrukturen während der Standortbesichtigungen können mit Bezug auf die einzelnen WEA-Standorte oder mit Bezug auf die einzelnen potentiell relevanten Strukturen durchgeführt werden.

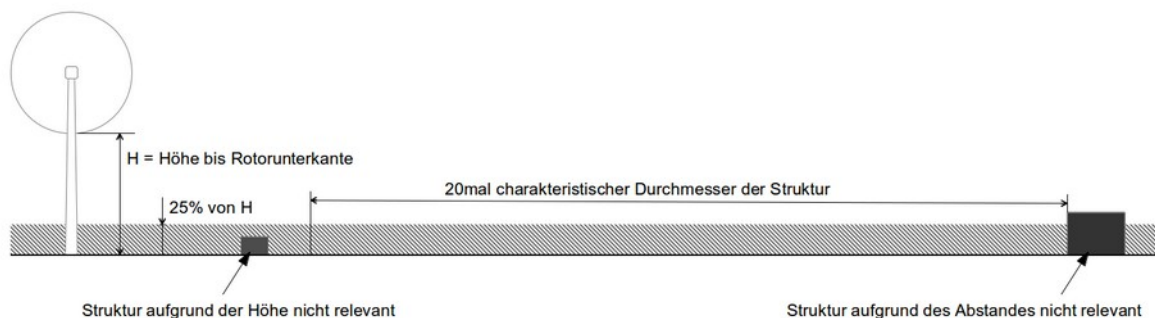


D.h. es werden entweder ausgehend von jedem einzelnen WEA-Standort die Abstände zu potentiell relevanten Strukturen, sowie deren Höhe und Eigenschaft erfasst, oder alternativ werden die Position und Ausdehnung der einzelnen Strukturen (z.B. Eckpunkt-Koordinaten) sowie deren Höhe und Eigenschaft erfasst.

1.3 Erfassung von Einzelstrukturen

Einzelstrukturen sind dann eindeutig nicht relevant,

- wenn sie nicht höher sind als 25% der Höhe der Rotorunterkante über Grund (Hinweis: Bei Waldkanten darf die effektive Höhe je nach Dichte der Vegetation geringer angenommen werden als die Gesamthöhe der Bäume)
- oder
- wenn sie weiter vom WEA-Standort entfernt sind als das 20fache ihres charakteristischen Durchmesser bzw. Längenmaßes (z.B. Durchmesser eines Silos, längste sichtbare Kante eines Gebäudes, Höhe der Waldkante).



Alle Strukturen, die größer oder näher als o.g. Kriterien sind, werden als potentiell relevant eingestuft und werden erfasst. Sie werden im Weiteren durch einen F2E-Gutachter betrachtet und bewertet.

2 Aufgabenstellung und Hintergrund der Standortbesichtigung im Rahmen der Risikobewertung durch Eiswurf

Die Fluid & Energy Engineering GmbH & Co. KG ist beauftragt worden, die vorliegende Windparkkonfiguration hinsichtlich einer Gefährdung durch Eiswurf und Eisfall ausgehend von sich in Betrieb befindlichen bzw. stillstehenden (trudelnden) Windenergieanlagen (WEA) zu betrachten und zu bewerten.

Eine Standortbesichtigung ist durch ein Regelwerk weder vorgeschrieben noch geregelt. Eine Standortbesichtigung empfiehlt sich, wenn die Situation vor Ort nicht ausreichend bekannt ist.



2.1 Aufgabenstellung und Vorgehensweise bei der Standortbesichtigung

Die Standortbesichtigung dient der Dokumentation und Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort, insbesondere innerhalb eines Abstandes der 1.5fachen Summe aus Nabenhöhe plus Rotordurchmesser um die zu betrachtende WEA.

Die Aufgabenstellung der Standortbesichtigung ist

- die Dokumentation und Einschätzung der aktuellen Situation vor Ort,
- die Erfassung aller Gefahrenbereiche, in denen sich Menschen aufhalten können (Verkehrs- und Wanderwege, Gebäude, Höfe, Parkplätze u.ä.)
 - Verkehrswege werden auf mögliche Einschränkungen des öffentlichen Zugangs untersucht und dieses fotografisch dokumentiert,
 - mögliche Geschwindigkeitsbeschränkungen der Verkehrswege werden erfasst, fotografiert und im Kartenmaterial eingezeichnet,
 - Fahrbahnbelag und Beschaffenheit der Verkehrswege werden fotografisch dokumentiert und beschrieben
- nicht im Kartenmaterial verzeichnete Verkehrswege werden erfasst, beschrieben und im Kartenmaterial vereinfacht nachgezeichnet
- vorhandene Gebäude werden fotografiert, beschrieben und, falls nicht verzeichnet, im Kartenmaterial nachgetragen

Die Standortbesichtigung dient ausdrücklich nicht zur Bestimmung der Aufenthaltshäufigkeit von Personen in Gefahrenbereichen, der Frequentierung von Verkehrswegen, der Bestimmung der Klimatologie des Standortes oder der Verifizierung der Windparkkonfiguration.

Die Standortbesichtigung durch F2E dient nicht zur Definition von Schutzobjekten.

2.2 Gültigkeit der Standortbesichtigung

Der potentielle Gefährdungsbereich einer WEA ist von dem genauen Standort, der Nabenhöhe und dem Rotordurchmesser abhängig. Jede Änderung dieser Randbedingungen kann daher eine Neubetrachtung des Standortes erfordern.

Berichte, die älter als ein Jahr sind, sollten aufgrund möglicher Veränderungen im Umfeld der WEA nicht mehr belastet werden.



3 Eingangsdaten

3.1 Windparkkonfiguration

Am Standort Börnicke plant der Auftraggeber die Errichtung von zehn WEA.











Die vom Auftraggeber übermittelten Daten zur Windparkkonfiguration sind nachfolgend in Tabelle 3.1.1 dargestellt.

Auf Basis der übermittelten Koordinaten, den Daten zu Nabenhöhe und Rotordurchmesser wurden die WEA festgestellt, die im Radius von $8D$ um die neu geplanten WEA liegen und deren Umfeld untersucht werden muss (siehe Abbildung 3.2.1).

Die in Tabelle 3.1.1 und Abbildung 3.2.1 dargestellten Daten entsprechen dem Planungsstand zum Zeitpunkt der Standortbesichtigung.



Table 3.1.1: Vom Auftraggeber übermittelte Daten zur Windparkkonfiguration.

	Lfd. Nr.	Bezeichnung	Koordinaten (UTM ETRS89/WGS84)		WEA-Typ	PN [MW]	Z _{hub} [m]	D [m]	25% Höhe Rotorunterkante ü. Grund [m]
			East	North					
	1	WEA 01	33409370	5834555	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	2	WEA 02	33409917	5834488	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	3	WEA 03	33410312	5834460	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	4	WEA 04	33410653	5834400	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	5	WEA 05	33409227	5834145	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	6	WEA 06	33409896	5834120	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	7	WEA 07	33410419	5834044	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	8	WEA 08	33409484	5833728	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	9	WEA 09	33409903	5833751	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0
	10	WEA 10	33409778	5833371	Vestas V162-7.2 Mode SO7200	7.20	169.0	162.0	22.0



3.2 Übersichtskarte Windpark

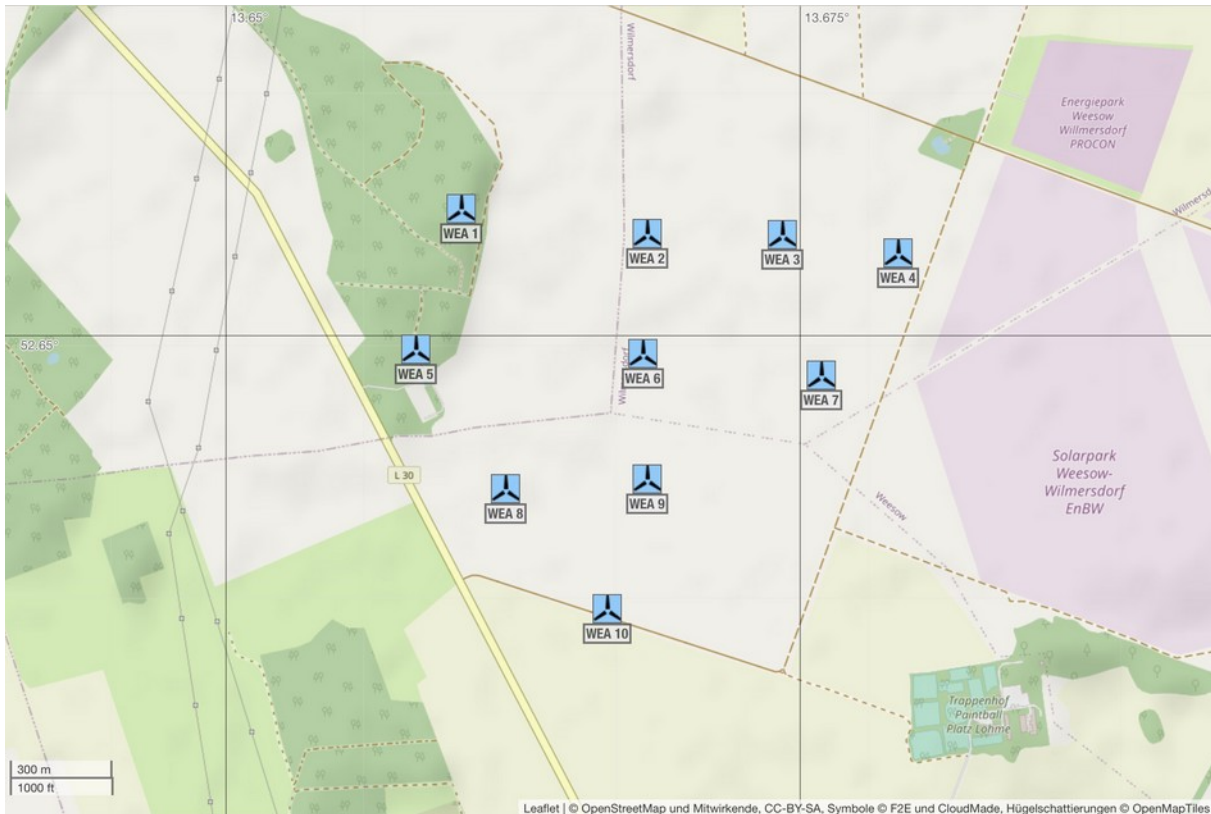





Abbildung 3.2.1: Gesamtübersichtskarte Windpark.

Tabelle 3.2.1: Erläuterung der verwendeten Symbole.

Farbliche Zuordnung der Symbole	
	Geplante WEA.
	Benachbarte WEA, deren Umfeld aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA zu untersuchen ist.
	Benachbarte WEA, deren Umfeld aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA nicht zu untersuchen ist.



4 Dokumentation der Standortbesichtigung für den WEA- Standort Börnicke

4.1 Allgemeine Angaben

Standort	Börnicke
Besichtigt durch	Jörg Schaller
Datum der Besichtigung	25.11.2022
Besichtigungszeitraum vor Ort	12:45 - 13:55
Vorgeschlagene Geländekategorie nach DIN EN 1991-1-4/NA	II - III

4.2 Vorgehensweise bei dieser Standortbesichtigung

Zur Erfassung potentiell relevanter Einzelstrukturen wurde folgende Arbeitsweise gewählt:

- Fotodokumentation des Gebietes von drei repräsentativen Standorten deren Positionen in Abbildung 4.4.1 eingetragen sind,
- Fotodokumentation aller potentiell relevanten Strukturen und orografischen Hindernisse,
- Fotodokumentation der potentiellen Gefährdungsbereiche und Schutzobjekte durch weitere vier Fotopunkte die in Abbildung 4.4.2 eingetragen sind (s. Anhang A),
- Erfassung der Koordinaten der potentiell relevanten Strukturen und orografischen Hindernisse sowie Abgleich mit dem Kartenmaterial,
- Erfassung der Details, wie Höhe, Durchmesser oder charakteristisches Längenmaß; bauliche, orografische, natürliche Eigenschaften.

Ferner wurde der Bereich, in dem sich die zu besichtigenden WEA befinden, großräumig abgefahren und auf potentiell relevante Strukturen hin untersucht.

4.3 Bemerkungen

Das zu untersuchende Gebiet ist ein flaches, großteils offenes, agrar- und forstindustriell genutztes Gelände mit Wiesen und Äckern, durchsetzt von Baumreihen, Baumgruppen und mit einem kleineren Waldgebiet.

Die maximale Höhe der wenigen Bäume und Gehölze überragt in relevanter Entfer-



nung an keiner Stelle 17m (Straßenbegleitgrün, Feldgehölze, kleinere Wälder). Der Waldbestand des zu besichtigenden Gebietes entspricht dem vorliegenden Kartenmaterial.

Das Innere des Waldgebietes wurde so abgefahren, dass potentiell relevante Strukturen wahrgenommen worden wären. Auf eine Fotodokumentation innerhalb des geschlossenen Waldes wurde verzichtet.

Die Baumhöhe wurde vor Ort geschätzt und diese, zusammen mit den Fotopunkten, in der Abbildung 4.4.1 eingezeichnet.

Im Osten des Planungsgebietes befindet sich eine Fotovoltaikanlage mit einstöckigen Gebäuden mit einer Firsthöhe von ca. 6m, die aufgrund der Nabenhöhe und Rotor-durchmesser der umliegenden WEA 7 als nicht relevant einzustufen sind.

Im Planungsgebiet befinden sich keine baulichen oder natürlichen Strukturen, die näher als das Zwanzigfache ihrer charakteristischen Eigenlänge an den Standorten der zu besichtigenden WEA liegen und höher als 25% der Höhe der Rotorunterkanten über Grund sind.

Das exponierte Gelände wird unter winterlichen Bedingungen als für Wanderer unattraktiv eingestuft. Während des ca. einstündigen Aufenthalts vor Ort wurden jedoch in Ortsnähe im Nordwesten an mehreren Stellen Fußgänger mit Hund wahrgenommen. Am nördlichen Rand des Untersuchungsgebietes durchquert ein Radweg in west-östlicher Richtung die Gefährdungsbereiche der WEA3 und WEA4 (s. FPS1).

Die Landesstraße L30 durchquert am westlichen Rand die Gefährdungsbereiche der WEA5, WEA8 und WEA10 und ist in dem Bereich schmal ausgebaut und als Allee angelegt. Der Belag der L30 ist einlagiger Asphalt auf Kopfsteinpflaster, streckenweise repariert und mit abfallendem, teils beschädigtem Bankett. Trotz der scheinbar zugelassenen 100km/h sollte in den potentiellen Gefährdungsbereichen der WEA vernünftigerweise maximal 70km/h gefahren werden (s. FPS3, FPS4, FP3 in Anhang A).

Die in der Karte eingezeichneten größeren Feldwege sind ohne Zufahrtsbeschränkung und mit Betonplatten gut befahrbar. Sie dienen offensichtlich als Zufahrt zu landwirtschaftlichen Flächen und zu der im Osten gelegenen Photovoltaikanlage (s. FP1, FPS3). Direkt an der Einfahrt zu der PV-Anlage befindet sich ein überdachter Rastplatz.

Hinweise auf Wanderwege wurden bei der Besichtigung nicht gefunden (s. FPS2).

Kleinere Zufahrten, z.B. in den Wald bei FPS4, sind mit Schranken verschlossen.



4.4 Fotopunkte

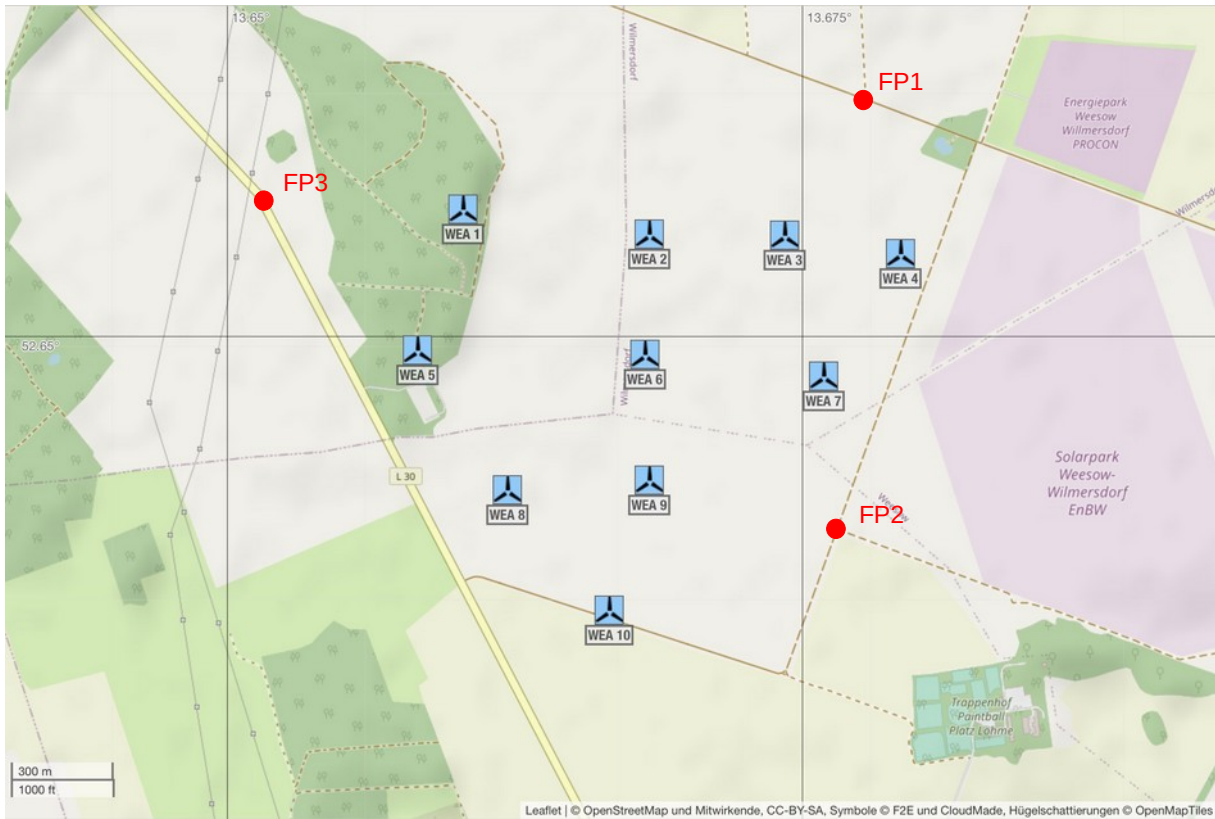


Abbildung 4.4.1: Karte mit eingetragenen Fotopunkten.

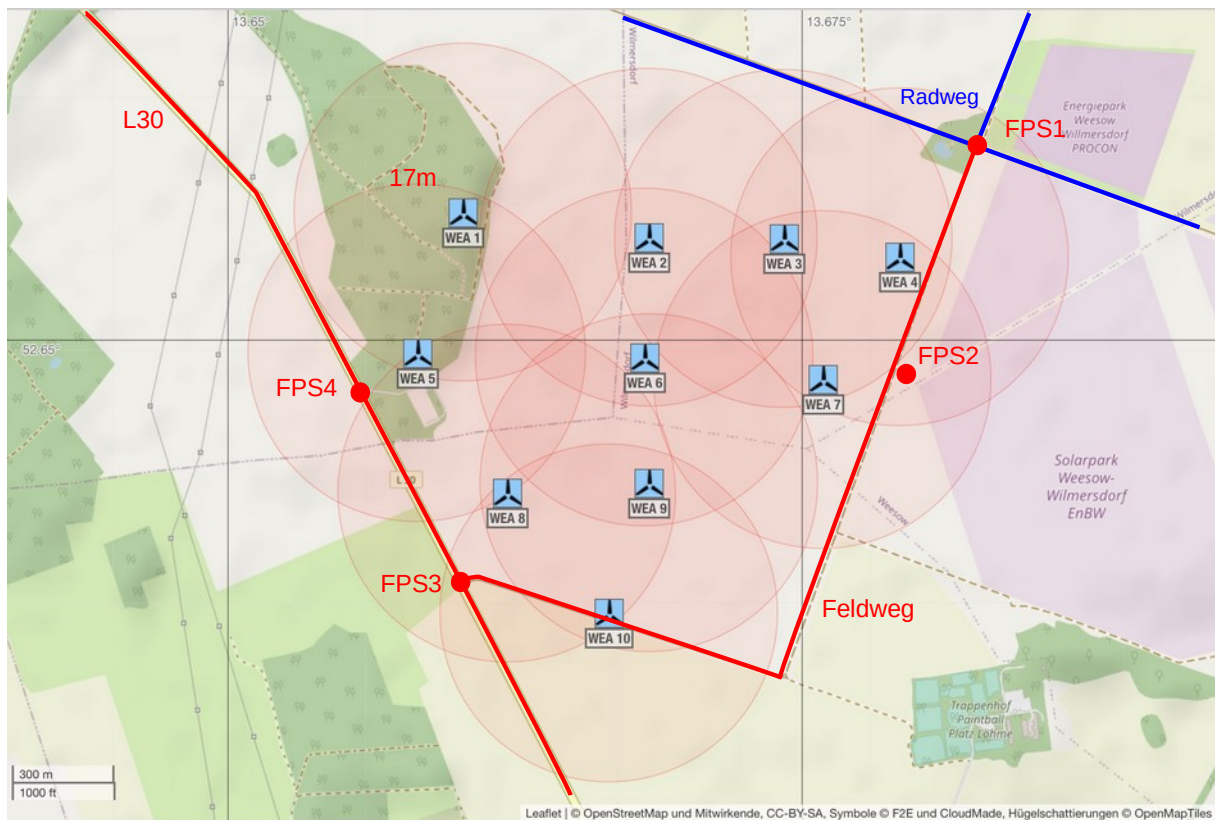


Abbildung 4.4.2: Gesamtübersichtskarte der zu besichtigenden WEA mit den potentiellen Gefährdungsbereichen und eingetragenen Fotopunkten zu den Schutzobjekten.

Tabelle 4.4.1: Erläuterung der verwendeten Symbole.

Farbliche Zuordnung der Symbole	
	Geplante WEA.
	Benachbarte WEA, deren Umfeld aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA zu untersuchen ist.
	Benachbarte WEA, deren Umfeld aufgrund ihres Abstandes zu den geplanten WEA nicht zu untersuchen ist.
	Durchnummerierte Fotopunkte FP1, etc.
9m	Baumhöhen oder Höhen potentiell relevanter Strukturen



Tabelle 4.4.2: Fotografischer Nachweis der Standortbesichtigung.

Standort	Anhang	Foto GPS - Display
Fotopunkt 1	Anhang A	N 52.656299° O 13.677742°
Fotopunkt 2	Anhang A	N 52.644879° O 13.676522°
Fotopunkt 3	Anhang A	N 52.653036° O 13.652071°
FPS1 Radwegenetz	Anhang A	N 52.655086° O 13.682534°
FPS2 Rastplatz	Anhang A	N 52.650077° O 13.680326°
FPS3 L30	Anhang A	N 52.643602° O 13.660337°
FPS4 L30	Anhang A	N 52.648847° O 13.655706°

4.5 Potentiell relevante Strukturen und orografische Hindernisse für jede zu besichtigende WEA

Das Umfeld aller zu besichtigenden WEA wurde auf potentiell relevante Strukturen in Abhängigkeit von 25% der Höhe der Rotorunterkante über Grund untersucht. Die jeweiligen Beschreibungen befinden sich in Tabelle 4.5.1.

Tabelle 4.5.1 Beschreibung des Umfeldes der besichtigten WEA.

Lfd. Nr. WEA	Beschreibung potentiell relevanter Einzelstrukturen
1, 5	Geschlossener Wald mit einer mittleren Höhe von ca. 15m



5 Formelzeichen und Abkürzungen

WEA	Windenergieanlage	
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik	
PD	Potsdam-Datum	
ETRS89	Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989	
UTM	Universale Transversale Mercator Projektion	
WGS84	World Geodetic System 1984	
GK	Geländekategorie	
üNN	über Normal-Null	
D	Rotordurchmesser	[m]
z_{hub}	Nabenhöhe	[m]
h	Höhe über Grund	[m]



Anhang A: Fotostrecken

A.1 Fotostrecke für Fotopunkt 1

Blick in Richtung S:	Blick in Richtung SW:	Strukturen
		
Blick in Richtung W:	Blick in Richtung NW:	
		
Blick in Richtung N:	Blick in Richtung NO:	
		
Blick in Richtung O:	Blick in Richtung SO:	
		



A.2 Fotostrecke für Fotopunkt 2

Blick in Richtung S:	Blick in Richtung SW:	Strukturen
		
Blick in Richtung W:	Blick in Richtung NW:	
		
Blick in Richtung N:	Blick in Richtung NO:	
		
Blick in Richtung O:	Blick in Richtung SO:	
		



A.3 Fotostrecke für Fotopunkt 3

Blick in Richtung S:	Blick in Richtung SW:	Strukturen
		
Blick in Richtung W:	Blick in Richtung NW:	
		
Blick in Richtung N:	Blick in Richtung NO:	
		
Blick in Richtung O:	Blick in Richtung SO:	
		



A.4 Fotostrecke für Fotopunkt FPS1 - Radwege

Blick in Richtung S:	Strukturen
	
Blick in Richtung W:	
	

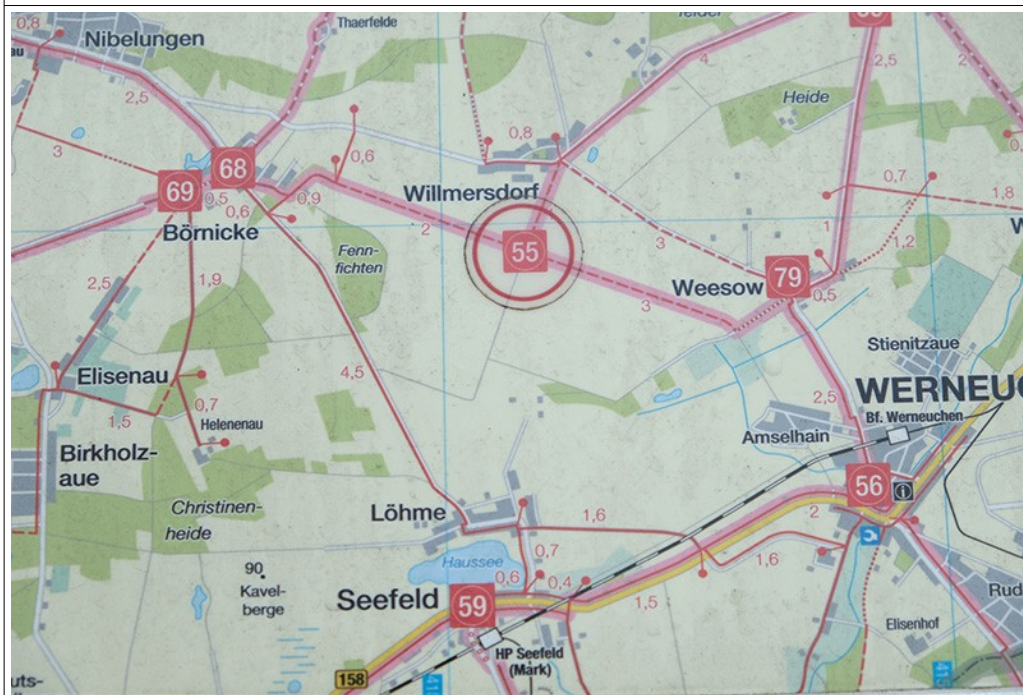


Blick in Richtung O:

Strukturen



Radwegenetz:





A.5 Fotostrecke für FPS2 - Rastplatz

Blick in Richtung O:	Strukturen
	

A.6 Fotostrecke für FPS3 – L30 mit Feldweg

Blick in Richtung NW:	Strukturen
	



Blick in Richtung O:




Blick in Richtung SO



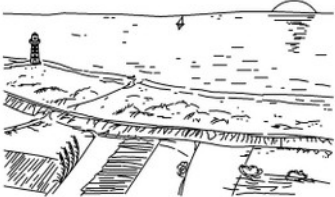
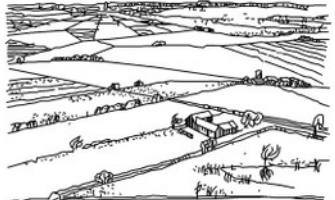
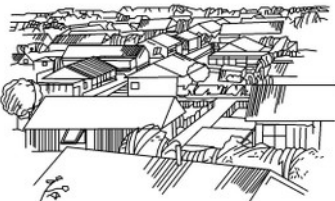


A.7 Fotostrecke für FPS4 – L30 mit Waldgebiet

Blick in Richtung NW:	Blick in Richtung O:	Strukturen
		



Anhang B: Geländekategorien nach DIN EN 1991-1-4/NA

<p>Geländekategorie I</p> <p>Offene See; Seen mit mindestens 5 km freier Fläche in Windrichtung; glattes, flaches Land ohne Hindernisse</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,01 \text{ m}$ Profilexponent $\alpha = 0,12$</p>	
<p>Geländekategorie II</p> <p>Gelände mit Hecken, einzelnen Gehöften, Häusern oder Bäumen, z. B. landwirtschaftliches Gebiet</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,05 \text{ m}$ Profilexponent $\alpha = 0,16$</p>	
<p>Geländekategorie III</p> <p>Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 0,30 \text{ m}$ Profilexponent $\alpha = 0,22$</p>	
<p>Geländekategorie IV</p> <p>Stadtgebiete, bei denen mindestens 15 % der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet</p> <p>Rauigkeitslänge $z_0 = 1,05 \text{ m}$ Profilexponent $\alpha = 0,30$</p>	